



SMB- bedömningsbeskrivning

**Strålsäkerhetscentralens föreskrift om tekniska
säkerhetskrav för hantering och lagring av kärnbränsle**

STUK 31/0007/2025

KONTAKT INFORMATION

Outi Slant, fornamn.efternamn@stuk.fi

Jussi Heinonen, fornamn.efternamn@stuk.fi



Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Grunderna för SMB-bedömningen	2
3	Alternativ och den valda lösningen	4
4	Bakgrund, mål och viktiga förslag i föreskrifterna	6
	4.1 Bakgrund	6
	4.2 Viktiga mål och förslag	6
5	Miljöbedömning	9
	5.1 Miljöns nuvarande tillstånd	9
	5.2 Miljöskyddsmål relaterade till verksamheten	10
	5.3 Egenskaper hos miljön i områden som sannolikt kommer att påverkas väsentligt	12
	5.4 Betydande miljöproblem och påverkan på miljöskydd och naturvård	13
	5.4.1 Allmänt.....	13
	5.4.2 Miljöpåverkan av verksamhet som omfattas av föreskriften	13
	5.4.3 Miljöpåverkan av verksamheten i allmänheten	14
	5.4.4 Gränsöverskridande miljökonsekvenser	18
	5.4.5 Allmänna miljöeffekter av föreskrifter och metoder för att minska skadliga effekter	19
	5.4.6 Genomförande av miljöbedömningar och övervakning av effekter	19
6	Slutsatser	21

1 Inledning

En omfattande reform av de föreskrifter och regelverk som utfärdats av Strålsäkerhetscentralen (STUK) genomförs som ett resultat av lagstiftningsreformen avseende kärnenergilagen (TEM032:00/2023). Syftet med den omfattande reformen av föreskrifterna är att uppdatera lagstiftningen och underordnade föreskrifter för att möta de regleringsbehov som uppstår till följd av annan lagstiftning, teknisk utveckling och förändringar i verksamhetsmiljön.

Reformens främsta mål är att säkerställa att användningen av kärnenergi ligger i samhällets allmänna intresse, att säkerställa säkerheten i verksamheten och en lämplig hantering av kärnavfall och annat radioaktivt avfall i Finland samt att uppfylla internationella och Euratom-förpliktelser avseende kärnsäkerhet och kärnämneskontroll. Samtidigt är målet att påskynda genomförandet av kärnanläggningsprojekt och på andra sätt skapa förutsättningar för att förbättra kostnadseffektiviteten i kärnenergiproduktionen.

2 Grunderna för SMB-bedömningen

Strålsäkerhetscentralens föreskrifter revideras som en del av en övergripande reform för att anpassa dem till gällande lagstiftning om myndigheternas föreskrifter och direktiv. Reformen av föreskrifterna omfattar 24 föreskrifter från Strålsäkerhetscentralen om tekniska detaljer relaterade till olika ämnesområde. Av dessa föreskrifter har 22 bedömts vara relevanta för lagen om bedömning av miljökonsekvenserna av myndigheters planer och program (200/2005, nedan kallad SMB-lagen) i den mening att de skulle bidra till att skapa en ram för beslut om tillstånd och godkännande.

Strålsäkerhetscentralens föreskrifter utgör i sig inte grunden för de tillstånds- eller godkännandebeslut som avses i kärnenergilagen, men tillsammans med den nya kärnenergilagen och statsrådets förordningar bildar de en helhet där särskilt detaljerna om teknisk godkännande och godtagbarhet avseende säkerheten av kärnanläggningsprojekt i många avseenden baseras på Strålsäkerhetscentralens föreskrifter inom olika säkerhetsområden. Ur miljökonsekvensbedömningssynpunkt är STUKs föreskrifter som fastställer krav för kärnkraftverk, kärntekniska anläggningar, slutförvarsanläggningar och anläggningar för kärnämnestillvaratagande.

När det gäller miljöbedömningen av föreskrifterna bör det noteras att enskilda föreskrifter i sig inte utgör ett ramverk för tillstånds- eller godkännandebeslut, utan att föreskrifterna i detta avseende bör ses som en helhet som omfattar olika säkerhetsområden. Eftersom ett separat beslut fattas om var och en av Strålsäkerhetscentralens föreskrifter och föreskrifterna inte godkänns som en helhet, utgör dock var och en av dem ett separat beslut i den mening som avses i SMB-lagen. Av denna anledning har Strålsäkerhetscentralen bifogat en egen miljörapport till varje föreskrift, där man inte bara beaktar den specifika föreskriftens miljöpåverkan utan också de bredare effekterna av föreskrifterna som helhet. Beroende på föreskrift varierar det avsevärt i vilken utsträckning föreskriften kan bedömas ha miljöpåverkan som sådan, men de anses ändå vara en del av helheten.

Det är typiskt för kärnanläggningsprojekt att de alltid omfattar ett förfarande för miljökonsekvensbedömning i enlighet med lagen om förfarande vid miljökonsekvensbedömning (252/2017, nedan kallad MKB-lagen) (MKB-förfarandet), som i praktiken alltid bedömer projektens specifika miljöpåverkan.

Strålsäkerhetscentralens föreskrifter skapar en ram för dessa projekt, men i många avseenden kan de konkreta effekterna endast bedömas i de tillämpningsspecifika MKB-förfarandena. Detta beror främst på att effekterna beror på

- förläggningsplatsen, dess egenskaper, den naturliga miljön och den bebyggda miljön i omgivningen
- typ av anläggning, dvs. om det är ett kraftverk, en anläggning för hantering eller lagring av kärnavfall, en slutförvarsanläggning eller en anläggning för kärnämnestillvaratagande
- vald anläggningsteknik
- typ av kärnavfall som genereras.

Strålsäkerhetscentralens föreskrifter har som främsta mål att säkerställa säkerheten vid kärnanläggningar och förebygga skadliga effekter av strålning. Kraven syftar med andra ord till att förebygga skadliga effekter av strålning på människor och miljö. Föreskrifterna fokuserar därför främst på radiologiska effekter. Av denna anledning utgår miljöbedömningen särskilt från vilka effekter kraven är avsedda att förebygga och vilka effekter som kan uppstå i undantagssituationer där skyldigheterna inte har uppfyllts, inte kunde uppfyllas eller till exempel en olyckssituation har inträffat.

3 Alternativ och den valda lösningen

Krav som motsvarar STUKs föreslagna föreskrifterna finns för närvarande i fem föreskrifter och i de YVL-direktiv som utfärdats av STUK. De föreslagna föreskrifterna täcker samma områden som de nuvarande föreskrifterna och YVL-direktiven, men är mindre detaljerade.

Den omfattande reformen av kärnenergilagen innebär att det är nödvändigt att ändra de föreskrifter som utfärdats av Strålsäkerhetscentralen i förhållande till det nuvarande regelverket. När den gamla lagen upphävs kommer även de föreskrifter och rättsnormer som utfärdats enligt den att upphävas, om inte annat anges. Av denna anledning kan det inte anses vara ett realistiskt alternativ till den föreslagna lösningen att behålla den nuvarande situationen när det gäller de standarder som utfärdats av Strålsäkerhetscentralen, dvs. det så kallade nollalternativet. När det gäller effekterna skulle ett sådant nollalternativ dock inte förändra regelverkets totala miljöpåverkan i någon större utsträckning, eftersom det inte finns några planer på att sänka eller höja kravnivån i förhållande till den nuvarande regleringen.

I teorin skulle ett alternativ kunna vara att Strålsäkerhetscentralen inte utfärdar några föreskrifter enligt den nya lagen, i vilket fall regleringen av verksamheten skulle baseras enbart på lagen och de förordningar som utfärdats enligt den. Detta alternativ kan dock inte anses vara fördelaktigt när det gäller miljöpåverkan, eftersom en betydande del av verksamhet som har miljöpåverkan sker på detaljnivå. Utan krav skulle det finnas en risk att säkerhetsrelaterade aspekter inte beaktas fullt ut på alla nödvändiga områden, vilket skulle öka risken för skadliga miljöeffekter.

Olika alternativ har utvärderats med avseende på kraven i föreskrifterna, särskilt när det gäller regleringens precision. Den allmänna utgångspunkten i förberedelserna har varit en målinriktad och teknikneutral reglering. Ett alternativ till detta tillvägagångssätt är en tekniskspecifik och å andra sidan mycket detaljerad reglering. Ett sådant alternativ kan i viss mån leda till mer enhetliga förfaranden för operativa lösningar, men det lämnar mindre utrymme för manöver för att genomföra lösningar på det sätt som är mest lämpligt för anläggningen och dess organisation. Nackdelen med detaljerade regler anses i allmänhet vara att de är rigida och att det inte alltid är möjligt att förutse alla situationer. Detta skapar en risk för luckor i regelverket, vilket också kan leda till oönskade resultat ur miljösynpunkt.

De föreslagna skyldigheterna i föreskrifterna har valts ut så att de motsvarar de rekommendationer och riktlinjer som fastställts av Internationella atomenergiorganet (IAEA) och Western European Nuclear Regulators Association (WENRA) för säker drift av kärnanläggningar inom olika verksamhetsområden. Att använda dessa rekommendationer och riktlinjer som grund för regleringen inom kärnenergiområdet är en internationellt etablerad praxis som också har följts i Finland under lång tid. Dessutom baseras föreskrifterna på EU-lagstiftningen om kärnanläggningar och strålsäkerhet, som måste genomföras nationellt.

4 Bakgrund, mål och viktiga förslag i föreskrifterna

4.1 Bakgrund

Tekniska krav avseende säkerheten vid hantering och lagring av kärnbränsle finns för närvarande i Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerhet vid kärnkraftverk (STUK Y/1/2018) och Strålsäkerhetscentralens föreskrift om säkerheten vid slutförvaring av kärnavfall (STUK Y/4/2018) och särskilt i Strålsäkerhetscentralens direktiv YVL D.3. Dessutom innehåller direktiv YVL A.7, YVL B.1, YVL B.2, YVL B.3, YVL B.4, YVL B.7 och YVL B.8 krav på hantering och lagring av kärnbränsle. Den nya lagens ikraftträdande kräver att kraven anpassas till den, och i detta sammanhang har det ansetts nödvändigt att beakta förändringar i teknologi i kraven samt förbättra kompatibiliteten med internationella krav.

De viktigaste internationella kraven för säkerhetskonstruktionen av hantering och lagring av kärnbränsle är WENRAS säkerhetsmål Waste and Spent Fuel Storage Safety Reference Levels 2024, Radioactive Waste Treatment and Conditioning Safety Reference Levels 2018 samt IAEA:s Safety of Nuclear Fuel Cycle Facilities SSR-4 och Safety of Nuclear Power Plants; Design SSR-2/1, Rev. 1.

4.2 Viktiga mål och förslag

Syftet med föreskriften är att fastställa säkerhetskrav av teknisk karaktär för hantering och lagring av kärnbränsle på föreskriftsnivå på grundval av den nya kärnenergilagen. Ett annat syfte är att beakta den allmänna utvecklingen inom konstruktionslösningar samt teknikneutralitet, särskilt när det gäller mellanlagring av använt kärnbränsle. Vid utarbetandet av föreskriften har kravnivån också granskats i förhållande till internationella krav, främst med avseende på de referenser som nämns i föregående kapitel.

Jämfört med tidigare ställs i denna föreskrift bindande krav av teknisk karaktär på anläggningskonstruktionsnivå för hantering och lagring av kärnbränsle inom alla tekniska delområden. Detta förtydligar situationen jämfört med tidigare, då direktivet YVL B.1 tillämpades på verksamheten i tillämpliga delar. De bindande kraven på anläggningsnivå för hantering och lagring av kärnbränsle som utfärdas i den nya föreskriften är också mer entydiga och kravnivån har fastställts så att den bättre motsvarar verksamhetens risknivå. Som exempel på entydigheten kan

begreppen säkert läge och kontrollerat läge på anläggningsnivå lyftas fram – ur kärnkraftverkets säkerhetskonstruktionsperspektiv är kontrollerat tillstånd väsentligt, men när det gäller hantering och lagring av kärnbränsle har det ansetts vara onödigt. Vid hantering och lagring av kärnbränsle ska anläggningen i händelse av driftstörningar och olyckor på ett tillförlitligt sätt försättas i ett säkert läge. Kontrollerat läge används inte för dessa anläggningar eller verksamheter.

Jämfört med dagens nivå kommer det totala antalet krav att minska avsevärt jämfört med nuvarande nivå genom generalisering, konsolidering eller borttagande, men det är också nödvändigt att lägga vissa krav. Sådana är till exempel kraven på fjärrstyrda kontrollrum. Syftet är att bibehålla säkerhetsnivån för hantering och lagring av kärnbränsle på samma nivå som tidigare, men att öka flexibiliteten i konstruktionslösningarna.

I föreskriften har en definition av bestrålat kärnbränsle införts, som omfattar såväl använt kärnbränsle som även sådant kärnbränsle som har bestrålats i en kärnreaktor och som är avsett att även fortsättningsvis användas som kärnbränsle. Detta klargör situationen när det gäller definitionen av använt kärnbränsle och tillhörande krav.

När det gäller transporter av bestrålat kärnbränsle har godkännandet av transportförpackningen förtydligats och transportplanen behöver inte längre lämnas in till Strålsäkerhetscentralen för godkännande, vilket har krävts enligt direktivet YVL D.3.

Kravet på självförsörjningstid för materialreserver på anläggningsplatsen vid hantering och lagring av kärnbränsle kommer att förlängas för att förbereda för ökande extrema väderhändelser och andra störningar. De nuvarande kraven på självförsörjningstid för enskilda system kommer att tas bort och ersättas med ett krav på att ange en motiverad tid för dem, vilket kommer att öka flexibiliteten i interna konstruktionslösningar.

En frekvensgräns kommer att fastställas för utsläpp som inträffar i de tidiga skedena av en olycka. Frekvensgränsen för stora utsläpp kommer att förbli oförändrad, men kommer att höjas från YVL-direktiven till föreskriften.

Ett målstillstånd och acceptanskriterier fastställs för dimensionerade jordbävningar. Detaljerade krav för seismisk klassificering tas bort, och klassificeringen baseras på de funktioner som är nödvändiga för att uppnå målstillståndet.

Övervakning och styrning av lagring av bestrålat kärnbränsle möjliggörs från en kontrollcentral utanför anläggningsområdet, och kraven på fjärr kontrollrum läggs till.

När det gäller säkerhets- och seismisk klassificering anges i föreskriften att Strålsäkerhetscentralens föreskrift om tekniska säkerhetskrav för kärnkraftverk ska tillämpas. Som en följd av detta ersätts säkerhetsklassificeringen EYT/STUK med säkerhetsklass 4, som också gäller komponenter, men inga specifika krav ställs för dessa komponenter. Syftet med ändringen är att möjliggöra en tydligare identifiering av system och komponenter som utför säkerhetsfunktioner.

Krav avseende brandskydd och liknande interna händelser presenteras inte längre i detalj utan som en allmän princip.

5 Miljöbedömning

5.1 Miljöns nuvarande tillstånd

Miljöförhållandena i de områden som omfattas av föreskriften kan inte definieras entydigt. Kraven i föreskriften gäller befintliga kärnkraftverk och deras områden i Lovisa och Olkiluoto samt relaterade kärntekniska anläggningar. Dessutom gäller kraven för slutförvarsanläggningarna för kärnavfall i Olkiluoto och Lovisa och anläggningen för kärnämnestillvaratagande i Sotkamo. Föreskrifter gäller även eventuella nya kärnanläggningar och deras förlägningsplatser. Dessa potentiella nya anläggningsplatser är inte kända, och deras miljöpåverkan kommer att bedömas i projektspecifika miljökonsekvensbedömningsförfaranden.

Det aktuella tillståndet för miljön kring befintliga anläggningar och effekterna av de senaste förändringarna beskrivs i följande miljökonsekvensbedömningsförfaranden:

- Teollisuuden Voima: Förlängning av driftåldern för Olkiluoto 1- och Olkiluoto 2-anläggningsenheterna och höjning av värmeeffekten, Beskrivning för miljökonsekvensbedömning .¹
- Fortum: Lovisa kärnkraftverk, Miljökonsekvensbeskrivning.²
- Posiva: Utbyggnad av slutförvaringsanläggningen för använt kärnbränsle. Miljökonsekvensbeskrivning.³

Enligt informationen i miljörapporterna är miljön i området kring kärnkraftverken för närvarande stabil, och kraftverken har inte orsakat någon betydande strålningsexponering i området. Den mest betydande miljöpåverkan från kraftverken är relaterad till den termiska belastningen från kylvattnet, som gör att havsvattnet värms upp i områdena kring kraftverken.

Det aktuella tillståndet för miljön kan inte bedömas på samma sätt för nya anläggningsplatser, men när det gäller små och modulära reaktorer (SMR) kan deras placering variera från industriområden till stadsområden för fjärrvärmeproduktion eller andra platser som är lämpliga för elproduktion. Därför kan deras placering bero på anläggningens verksamhetsprinciper, dvs. i synnerhet hur nära konsumtionsstället anläggningen behöver ligga. Vid värmeproduktion är

¹ URL: [Förlängning av driftåldern för Olkiluoto 1- och Olkiluoto 2-anläggningsenheterna och höjning av värmeeffekten, MKB-beskrivning](#)

² URL: <https://www.fortum.com/fi/files/miljokonsekvnsbedomningbeskrivning2021>

³ URL: [Posiva MKB 08 miljökonsekvensbedömningsbeskrivning.pdf](#)

det till exempel troligt att anläggningen måste ligga närmare konsumtionsstället än till exempel en elproducerande anläggning, som liksom dagens anläggningar kan ligga på mer avlägsna platser. De lokala miljöförhållandena beror också i stor utsträckning på de egenskaper som krävs av anläggningstypen på anläggningsplatsen, men detta kan inte bedömas entydigt.

5.2 Miljöskyddsmål relaterade till verksamheten

Kärnanläggningar omfattas av internationella förpliktelser som fastställer mål och gränser för verksamhetens miljöpåverkan. Dessa ingår i internationella avtal och EU-lagstiftning inom kärnenergiområdet, samt i internationella skyldigheter avseende miljöskydd. Nedan följer en kort beskrivning av de miljöskyddsmål som följer av de olika skyldigheterna.

Konventionen om kärnsäkerhet (SopS 74/1996)

I konventionen om kärnsäkerhet har de avtalsslutande parterna åtagit sig att säkerställa att användningen av kärnenergi är säker och försvarbar från miljösynpunkt. Konventionens huvudsyfte är att organisera och upprätthålla ett effektivt skydd mot potentiella strålningsrisker i kärnanläggningar för att skydda individer, samhället och miljön från de skadliga effekterna av joniserande strålning som härrör från dessa anläggningar. Ett annat mål är att förebygga olyckor med radiologiska konsekvenser och att mildra sådana konsekvenser.

Rådets direktiv om upprättande av ett gemenskapsramverk för kärnsäkerhet vid kärntekniska anläggningar (2009/71/Euratom)

EU-rådets direktiv om säkerhet i kärnanläggningar fastställer mål för att främja kärnsäkerhet och säkerställa att lämpliga nationella åtgärder vidtas för att skydda arbetstagare och allmänheten från de faror som strålning medför. I praktiken omfattar skyddet av allmänheten även att förhindra att joniserande strålning läcker ut från anläggningarna till miljön.

Konventionen om säkerheten vid hantering av använt kärnbränsle och om säkerheten vid hantering av radioaktivt avfall (SopS 36/2001)

Syftet med konventionen om säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall är att säkerställa att effektiva säkerhetsåtgärder vidtas i alla led av hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall mot eventuella faror, så att människor, samhället och miljön skyddas från de skadliga effekterna av joniserande strålning både nu och i framtiden. Dessutom är målet att förebygga olyckor med strålnings effekter och att mildra deras konsekvenser. De

fördragsslutande parterna ska vidta lämpliga åtgärder för att säkerställa att individer, samhället och miljön skyddas tillräckligt mot strålningsrisker. Miljöhänsyn bör beaktas vid val av plats, utformning, konstruktion och avveckling av anläggningar som omfattas av avtalet.

Direktiv om ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (2011/70/Euratom)

Syftet med direktivet om ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall är att undvika att lägga en orimlig börda på kommande generationer. Detta uppnås genom att säkerställa en hög säkerhetsnivå vid hanteringen av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall, så att arbetstagare och allmänheten skyddas mot farorna med joniserande strålning.

Konventionen för skydd av den marina miljön i Nordostatlanten (OSPAR) (SopS 51/1998)

OSPAR-konventionen fastställer specifika mål för skyddet av den marina miljön i Nordatlanten. De allmänna kraven i konventionen omfattar skyldigheten att förebygga och bekämpa förorening av den marina miljön till följd av mänsklig verksamhet, och därigenom skydda människors hälsa och det marina ekosystemet samt återställa miljön i marina områden som har äventyrats i betydande grad. Konventionen gäller även kontroll av utsläpp från kärnanläggningar.

EU:s miljömål

EU:s miljömål fastställs i den europeiska klimatlagen (Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2021/1119 om inrättande av en ram för att uppnå klimatneutralitet och om ändring av förordningarna (EG) nr 401/2009 och (EU) 2018/1999), som fastställer ett rättsligt bindande mål om klimatneutralitet senast 2050 och ett delmål om att minska utsläppen med 55 % senast 2030.

Regeringsprogram

Petteri Orpos regeringsprogram innehåller också flera miljömål som rör starkt biologisk mångfald, klimatpolitik, ren energi, en hållbar ekonomi och rättvisa mellan generationerna. Reformen av kärnenergilagen anses vara särskilt relevant för genomförandet av regeringsprogrammets mål om ren energi.

En av Strålsäkerhetscentralens föreskrifters uppgifter är att nationellt fungera som reglering som genomför olika internationella åtaganden, i den mån sådan reglering inte omfattas av lagar eller förordningar. I detta avseende kan man säga att målen för dessa internationella instrument har beaktats vid utarbetandet av reglerna. Det bör dock noteras att andra möjliga internationella åtaganden som fastställer

miljömål genomförs genom andra medel än Strålsäkerhetscentralens föreskrifter, till exempel miljöskyddslagen. Dessutom genomförs politiska miljömål i stor utsträckning på andra sätt än genom reformen av regelverket kopplat till kärnenergilagen, men reformen bidrar också till genomförandet av dessa mål.

5.3 Egenskaper hos miljön i områden som sannolikt kommer att påverkas väsentligt

Egenskaperna hos platserna för kärnanläggningsprojekt beror på vilka anläggningar som ska placeras där. Med ny teknik är det inte längre nödvändigtvis möjligt att identifiera vissa enhetliga egenskaper för anläggningsplatsen, som var fallet med tidigare stora anläggningskomplex, utan platsen bestäms snarare på grundval av anläggningens avsedda användning. Principerna för placering av kärnanläggningar och kriterierna för civilförsvar fastställs i kärnenergilagen och regeringsförfordningar. STUKs föreskrifter innehåller mer detaljerade krav för placering av kärnanläggningar.

Hittills har kärnkraftverk vanligtvis placerats långt från bostadsområden och nära vattendrag, som fungerar som kylvattenkällor för anläggningarna. Dessutom är ett typiskt drag för kärnkraftverkens placering den geologiska stabiliteten i området, så att anläggningens konstruktioner inte utsätts för fara, särskilt inte av jordbävningar. Ett annat kännetecken för anläggningsplatser är att de måste ha goda transportförbindelser och möjlighet att anslutas till elnätet. Dessutom är anläggningarna belägna i områden där det inte finns några betydande naturskydds- eller kulturarvsobjekt som kan hotas.

När det gäller nya typer av kraftverk gäller dock inte nödvändigtvis ovanstående, och i det föreslagna kärnenergilagen och utkastet till regeringsförfordningar tillåter att kärnanläggningar placeras närmare bostadsområden eller annan industri, särskilt om kraftverket är avsett att producera fjärrvärme eller energi för industriella behov. Jämfört med stora anläggningar är närhet till vattendrag inte nödvändigtvis ett krav för alla typer av anläggningar.

Det finns färre säkerhetskrav för placeringen av kärntekniska anläggningar, och andra faktorer, såsom logistiken för hantering av kärnavfall, har en betydande inverkan på deras placering. I Finland skulle anläggningar för återvinning av kärnbränsle sannolikt placeras i anslutning till gruvor eller andra anläggningar för metallåtervinning.

Anläggningar för slutförvaring av kärnavfall måste vara geologiskt lämpliga och ha stabil mark och berggrund, vilket är en förutsättning för säker långsiktig isolering av

kärnavfall. Miljöförhållandena vid slutförvarsanläggningar måste också vara gynnsamma i det avseendet att platsen naturligt har tillräckliga förutsättningar för att förhindra spridning av radioaktiva ämnen, med hänsyn till exempelvis grundvattenförhållanden och sprickstrukturer i berggrunden.

5.4 Betydande miljöproblem och påverkan på miljöskydd och naturvård

5.4.1 Allmänt

Huvudsyftet med STUKs föreskrifter är att förebygga skadliga miljöeffekter orsakade av strålning i samband med driften av anläggningar.

Strålsäkerhetscentralens föreskrifter är ett viktigt instrument för att begränsa utsläpp från normal drift, förebygga olyckor och begränsa deras skadliga effekter. Föreskrifterna ställer en rad krav på operatörerna för att förebygga olyckor och säkerställa att deras konsekvenser inte orsakar skadliga effekter i omgivningarna eller i större utsträckning, till exempel över gränserna.

STUKs föreskrifter specificerar kraven för den tekniska implementeringen av kärnanläggningar, och efterlevnaden av dessa säkerställer att kraven i lagen och förordningen uppfylls. Kraven i lagen och förordningen om begränsning av strålningsexponering fastställs i enlighet med internationella riktlinjer och på ett sådant sätt att normal drift inte har någon betydelse för befolkningen eller miljön när det gäller strålningseffekter. Acceptanskriterierna för olyckor fastställs i statsrådets förordning, för vilket en bedömning i enlighet med SMB-lagen görs av arbets- och näringsministeriet.

5.4.2 Miljöpåverkan av verksamhet som omfattas av föreskriften

Målen och dosgränserna för strålningens miljöeffekter fastställs i kärnenergilagen och statsrådets förordning om kärnanläggningar (xxxx). Denna föreskrift fastställs en gräns för förekomstfrekvensen vid hantering och lagring av kärnbränsle för sådana utsläpp som orsakar omfattande skyddsåtgärder för befolkningen, eller för utsläpp som har en omfattande och långvariga begränsningar i användningen av mark- och vattenområden samt för utsläpp som gör att befolkningen måste vidta skyddsåtgärder i de tidiga stadierna av en olycka vid en kärnanläggning. Gränserna för förekomstfrekvensen motsvarar de som för närvarande fastställs direkt eller

indirekt i YVL-direktiven, så det kommer inte att ske någon betydande förändring jämfört med nuläget.

I övrigt är syftet med de tekniska säkerhetskraven för hantering och lagring av kärnbränsle att begränsa utsläppen av radioaktiva ämnen från dessa verksamheter som orsakas av normal drift samt störningar- och olyckssituationer för att uppnå målen och dosgränser i kärnenergilagen och statsrådets förordning. Eftersom dessa övergripande mål kommer att förbli på sin nuvarande nivå eller ungefär motsvarande, kommer den säkerhetsnivå som krävs av kärnanläggningar där kärnbränsle hanteras eller lagras i praktiken att förbli oförändrad på grund av ovannämnda lättnader i de detaljerade kraven.

Säkerhetskraven för hantering och lagring av kärnbränsle spelar en central roll när det gäller vilka miljöeffekter verksamheten kan medföra. Kraven säkerställer särskilt att verksamheten inte ger upphov till skadliga miljöeffekter och att olika störnings- och olyckssituationer beaktas på lämpligt sätt vid utformningen av anläggningarna. Bestrålat kärnbränsle innebär en betydande strålnings säkerhetsrisk, och i detta avseende måste särskild uppmärksamhet läggas vid säkerhetskraven för att förebygga skadliga effekter. Kraven i sig anses inte medföra några miljöeffekter.

Förändringarnas inverkan på de kärnanläggningar som för närvarande är i drift förväntas bli liten, eftersom vissa av de nuvarande kraven kommer att fortsätta att gälla för dem i den utsträckning som detta är motiverat i enlighet med principen om kontinuerlig förbättring av säkerheten, med hänsyn till deras konstruktionslösningar. Förändringen av kravet på självförsörjningstid kan å andra sidan kräva en ökning av anläggningens materialreserver, men vad gäller denna föreskrifts tillämpningsområde är ändringarna inte särskilt betydande. Ändringar i klassificeringar och kraven som helhet kommer att medföra en administrativ börda för tillståndshavarna under övergångsfasen.

5.4.3 Miljöpåverkan av verksamheten i allmänheten

Normala utsläpp under drift

Strålning kan orsaka miljöeffekter under normal drift av en kärnanläggning eller användning av kärnämne. Strålsäkerhetscentralen har fastställt specifika gränsvärden för radioaktiva utsläpp som inte får överskridas under drift. Dessa gränsvärden är fastställda så att de radioaktiva utsläppen är så låga att de inte

orsakar någon särskild miljöpåverkan på miljön eller människor.⁴ Förutom att utsläppen begränsas måste de också övervakas kontinuerligt både genom utsläppsmätningar och genom övervakning av strålsäkerheten i miljön, för att säkerställa att inga skadliga effekter uppstår.

Olyckssituationer

Strålningens miljöpåverkan måste också beaktas i termer av potentiella olyckssituationer. I Strålsäkerhetscentralens föreskrifter anges mer detaljerade kriterier än i kärnenergilagen, som innebär att ju oftare en händelse kan inträffa, desto mindre får dess konsekvenser vara.

Beroende på olyckan kan boende i närheten av en kärnanläggning bli föremål för tillfälliga skyddsåtgärder, såsom att söka skydd inomhus eller evakueras. Till följd av en olycka med allvarliga miljöeffekter kan användningsrestriktioner införas för områdena kring kärnkraftverket, till exempel restriktioner för vistelse i området eller restriktioner för användning av jordbruksprodukter, och sanering av radioaktiva ämnen skulle resultera i avfall som innehåller radioaktiva ämnen.

Enligt bestämmelserna måste sannolikheten för olyckor med allvarliga miljökonsekvenser vara extremt låg. Frekvensgränser fastställs för tidiga och stora utsläpp, som är mindre än 1/10 000 000 per år för tidiga utsläpp och 5/10 000 000 per år för stora utsläpp. Ett tidigt utsläpp avser händelser där utsläppet skulle inträffa i ett så tidigt skede av olyckan att det inte skulle finnas tid att vidta åtgärder för att skydda befolkningen. Ett stort utsläpp avser händelser som kan leda till omfattande eller långvariga begränsningar av användningen av mark- och vattenområden.

Miljöeffekterna av radioaktiva utsläpp från olyckor kan påverka ekosystemen samt kvaliteten på luft, mark och vatten. Dessutom kan effekterna påverka människors hälsa, fauna och flora. Effekterna kan vara kortvariga eller långvariga, till exempel olika begränsningar av markanvändningen eller bosättningen i det område som drabbats av olyckan.

Effekterna av en olycka beror på flera faktorer, vilket gör det svårt att bedöma den totala och entydiga miljöpåverkan av en olycka vid en kärnanläggning. Arten och omfattningen av skadliga miljöeffekter påverkas särskilt av följande faktorer:

⁴ Se Strålsäkerhetscentralen (2025) Strålningsövervakning av omgivningen vid kärnkraftverken i Finland : Årsrapport 2024. URL: <https://www.julkari.fi/handle/10024/151683>

- Anläggningens typ och egenskaper, såsom skyddsstrukturer och andra säkerhetsfunktioner. En olycka vid ett kärnkraftverk kan ha mer betydande effekter än till exempel en olycka vid en anläggning avsedd för behandling av kärnavfall.
- Arten och mängden radioaktiva material som finns vid anläggningen.
- Olyckans art, vilket innebär att effekterna av en olycka orsakad av ett mindre läckage är betydligt mindre än effekterna av en olycka orsakad av en härdsmlta.
- Anläggningens geografiska läge, befolkningstätheten i området och sjösystem i området.
- Lokala väderförhållanden, såsom vindriktning och vindhastighet under olyckan, nederbörd och temperatur.
- Egenskaper hos lokala markförhållanden och sjösystem som kan påverka hur radioaktiva ämnen binds till marken och sprids över ett större område.
- Effektiviteten hos beredskapsåtgärder, olyckshantering och åtgärder för att skydda befolkningen.

Rengöringsåtgärder efter en olycka regleras bland annat i strålsäkerhetslagen. Strålskyddsgränser för doser orsakade av radioaktiva utsläpp fastställs i statsrådets förordning. STUKs föreskrifter fastställer tekniska krav för genomförande och drift av kärnanläggningar, i syfte att förhindra att ovannämnda effekter av olyckor inträffar eller att begränsa dem på ett effektivt sätt.

Kärnavfall

Kärnavfall är en viktig miljöeffekt av driften av kärnanläggningar, som kan delas in i effekter under användning och effekter efter slutförvaring. Miljöpåverkan från kärnavfall beror på vilken typ av avfall det rör sig om, dess aktivitet och vilka radionuklider det innehåller. Kärnavfall är alltid långlivat avfall, och dess långsiktiga säkerhet måste garanteras även efter det har slutförvarats. Den tid det tar för kärnavfall att bli ofarligt varierar från hundratals år till flera hundra tusen år.

Behandlingen av använt kärnbränsle medför betydligt andra risker när det gäller miljöpåverkan och säkerhet än behandlingen av mycket lågaktivt avfall. Av denna anledning skiljer sig också metoderna för behandling och slutförvaring åt, men säkerhetsmålet för dem är detsamma, dvs. strålningsexponeringen för allmänheten måste hållas inom de fastställda gränserna.

Under driften är kärnavfallens miljöpåverkan kopplad till avfallshantering och lagring samt den resulterande strålningsexponeringen och eventuell spridning av radioaktiva ämnen. I detta avseende handlar det dock mer om att begränsa

strålningsexponeringen för arbetstagare och förebygga olyckor i samband med hanteringen. Under normal drift är miljöpåverkan mycket liten.

När det gäller slutförvaring av kärnavfall finns det särskilda långsiktiga säkerhetskrav för att mildra miljöeffekterna, som måste ta hänsyn till faktorer som härrör från både interna och externa hot som kan orsaka strålningsexponering eller påverka dess förekomst efter stängningen av slutförvarsanläggningen. I princip får slutförvaringen av kärnavfall inte ge upphov till några specifika miljöeffekter på grund av radioaktivitet, och de olika faktorer som kan orsaka sådana effekter måste beaktas vid planeringen av verksamheten. Det är dock troligt att markanvändningsrestriktioner kommer att införas för området kring slutförvarsanläggningen efter dess stängning för att säkerställa att mänsklig verksamhet inte äventyrar slutförvaringens långsiktiga säkerhet. Begränsningarna skulle till exempel gälla borring eller anläggning av värmebrunnar och skulle inte begränsa andra aktiviteter.

Andra miljöeffekter

Utöver de effekter som orsakas av strålning medför byggandet och driften av kärnanläggningar andra miljöeffekter utanför STUKs ansvarsområde, och dessa måste alltid bedömas från fall till fall, till exempel som en del av miljökonsekvensbedömningen. STUKs föreskrifter har inte identifierats som något som har någon direkt inverkan på dessa, men kraven har en indirekt inverkan på dessa miljöeffekter. STUKs föreskrifter påverkar till exempel valet av förläggningsplats för en kärnanläggning, hanteringen av restvärme av en kärnanläggning, dvs. kylning, och åtgärder för hantering av olyckor.

Den viktigaste verksamheten som orsakar miljöpåverkan, vilket motsvarar den nuvarande kravnivån, är kylningen av kärnkraftverk. Effekterna beror dock från fall till fall på hur kylningen av anläggningen i fråga är organiserad. För befintliga anläggningar fungerar vattendrag i närheten av anläggningen som värmesänkor. Deras miljöpåverkan har bedömts i samband med miljökonsekvensbedömningsförfarandena för kraftverksprojekt.⁵ Valet av förläggningsplats för en kärnanläggning påverkar den bebyggda miljön i omgivningen. Dessutom kan byggandet och driften av en kärnanläggning påverka anläggningens omedelbara omgivning. I föreskrifterna anges dock inte vilken typ av plats en anläggning får byggas på, utan snarare de säkerhetsmål som området måste uppfylla i förhållande till den planerade anläggningen.

⁵ Se fotnoterna 1 och 2.

En bredare bedömning av miljökonsekvenserna av kärnanläggningsprojekt och deras betydelse för miljöskyddet eller naturvården görs alltid i projektspecifika bedömningar. I praktiken behandlas de viktigaste miljöeffekterna av kärnanläggningar eller anläggningar för kärnämnestillvaratagande, utöver de som orsakas av strålning, i samband med förfaranden enligt miljölagstiftningen och lagen om områdesanvändning. Förutom att begränsa strålningsexponeringen har STUKs föreskrifter endast mindre indirekta effekter.

5.4.4 Gränsöverskridande miljökonsekvenser

När det gäller kärnanläggningars gränsöverskridande effekter är olika olyckssituationer, som har diskuterats mer ingående i föregående avsnitt, generellt relevanta. I värsta fall kan olyckssituationer ha gränsöverskridande miljöeffekter genom spridning av radioaktiva utsläpp. Beroende på anläggningens läge kan dessutom gränsöverskridande effekter uppstå om anläggningen ligger nära en nationsgräns och anläggningarna delar på exempelvis vattenvägar som används för kylning av anläggningen. Miljöpåverkan av utsläpp i gränsöverskridande situationer kan likna den som beskrivs ovan för olyckssituationer.

Som beskrivits ovan ställer STUKs föreskrifter krav som syftar till att förebygga olyckor och begränsa deras konsekvenser. Omfattande, dvs. även gränsöverskridande, effekter hanteras särskilt genom föreskrifter om säkerhetsplanering för kärnanläggningar, genom att hänsyn tas till förläggningsplatsens egenskaper i konstruktionen och genom beredskapsåtgärder för att hantera olyckor.

Enligt den föreslagna kärnenergilagen anses olyckssituationer som potentiellt kan ha gränsöverskridande effekter vara mycket osannolika. De gränsöverskridande effekterna av en sådan olycka beror inte bara på olyckan vid kärnanläggningen utan också på anläggningens förläggningsplats och väderförhållandena vid olyckstillfället. Vid en mycket allvarlig olycka vid ett kärnkraftverk som skulle överskrida de krav på olyckshantering som fastställs i kärnenergilagen skyddseffekterna av radioaktiva utsläpp sträcka sig flera tiotals kilometer under mycket ogynnsamma förhållanden. Sådana händelser måste dock anses vara extremt sällsynta. Vid andra kärnanläggningar eller anläggningar för kärnämnestillvaratagande är området som påverkas betydligt mindre

5.4.5 Allmänna miljöeffekter av föreskrifter och metoder för att minska skadliga effekter

När det gäller Strålsäkerhetscentralens föreskrifter kan man generellt säga att föreskrifterna eller åtgärderna som baseras på dem förväntas ha främst indirekta effekter på miljön. De åtgärder som presenteras i föreskrifterna syftar i huvudsak till att säkerställa säker verksamhet, säker hantering av kärnavfall, förebyggande av olyckor samt kontroll och begränsning av utsläpp från verksamheten i alla situationer. Föreskrifterna behandlar säkerhet ur olika perspektiv, från anläggningens konstruktionsprinciper och säkerhetsdemonstration till begränsning av utsläpp och övervakning av miljöns tillstånd i samband med verksamheten. Skyldigheterna avseende drift, organisation och beredskap syftar alla till att säkerställa att det, oavsett situation, inte uppstår några skadliga effekter på människor eller miljö. Inga ändringar har identifierats i föreskrifterna som skulle påverka genomförandet av denna princip på kort eller lång sikt i någon betydande utsträckning.

Generellt kan man konstatera att, med undantag för de föreskrifter som gäller kylning av kärnkraftverk, är föreskrifternas totala inverkan på miljön indirekt, särskilt eftersom de syftar till att förebygga skadliga miljöeffekter. Övervakningen av utsläpp och radioaktivitet i miljön syftar till att säkerställa att inga skadliga kort- eller långsiktiga effekter uppstår för befolkningen eller miljön.

Miljöpåverkan från kylning av anläggningar beror på anläggningens storlek och syfte samt den teknik som används för kylning. I praktiken måste därför miljöeffekterna av projekt som omfattas av de nya föreskrifterna alltid bedömas från fall till fall i ett projektspecifikt förfarande för miljökonsekvensbedömning.

5.4.6 Genomförande av miljöbedömningar och övervakning av effekter

Miljöbedömningen har genomförts som en del av Strålsäkerhetscentralens föreskriftsberedning och har utförts som tjänsteuppdrag. STUK har en intern vägledande process för förberedelse av regelverket, där föreskrifter, motiveringar och konsekvensbedömningar utarbetas i fyra steg. Den ansvariga experten för föreskriften bereder den i samarbete med andra experter vid Strålsäkerhetscentralen. Varje steg innefattar en intern bedömning av STUK, där en bredare grupp av experter och ledningen bedömer föreskriftens och motiveringens fullständighet. Under förberedelsefasen, före den offentliga samrådsfasen, har STUK involverat viktiga intressegrupper.

Vid revideringen av föreskriften genomförs en miljöbedömning av förändringen som en del av konsekvensbedömningen. De kriterier som används som vägledning för konsekvensbedömningen är kriterierna för utarbetande av föreskrifter, och kriterierna för bedömning av miljökonsekvenserna av planer och program har också använts för miljöbedömningen. Bedömningen har visat att de potentiella miljöeffekterna av att uppfylla regelverkskraven i praktiken specificeras för varje enskilt projekt och genom de planerings- och lokaliseringsbeslut som fattas i enskilda projekt. I detta fall är det viktigt att genomföra förfarandet vid miljökonsekvensbedömning för projekten för att bedöma deras miljökonsekvenser.

Övervakningen av strålningseffekterna från användningen av kärnenergi och driften av kärnanläggningar utförs regelbundet som en del av Strålsäkerhetscentralens tillsynsverksamhet i enlighet med kärnenergilagen. Dessutom övervakar tillståndshavarna miljöeffekterna av sin egen verksamhet. STUK utvärderar regelbundet relevansen av föreskrifterna med hjälp av ny information som erhållits från tillsyn, säkerhetsforskning, inhemska och internationella erfarenheter av drift av kärnanläggningar samt utvecklingen inom vetenskap och teknik.

6 Slutsatser

Strålsäkerhetscentralens föreskrifter utgör ett tekniskt regelverk vars främsta syfte är att förebygga skadliga effekter av strålning på människor och miljö.

Föreskrifterna utgör inte i sig grunden för beslut om tillstånd eller godkännande, men tillsammans med kärnenergilagen och förordningarna skapar de ett ramverk för säker genomförande av kärnanläggningsprojekt. Ur miljöpåverkanperspektiv är effekterna av föreskrifterna huvudsakligen indirekta och specificeras i projektspecifika MKB-förfarandet.

Föreskrifternas miljöpåverkan är särskilt relaterad till de radiologiska effekter som kan orsakas av utsläpp från normal drift av kärnanläggningar och av radioaktiva ämnen som släpps ut i miljön vid olyckor. Föreskrifterna reglerar inte direkt förläggningsplatsen av en kärnanläggning eller vilken teknik som ska väljas för den, utan fastställer kriterier för dessa ur ett kärnsäkerhets- och strålsäkerhetsperspektiv. Föreskrifternas miljöpåverkan är huvudsakligen indirekt, och föreskrifterna syftar till att förebygga skadliga effekter på miljön.

På grundval av miljöbedömningen har inga ändringar i föreskrifterna identifierats som skulle kunna orsaka betydande negativa effekter på miljön.

Strålsäkerhetscentralen kommer att övervaka förordningarnas inverkan som en del av sin tillsynsverksamhet och uppdatera regelverket vid behov på grundval av ny information och erfarenheter.

