



VÄXJÖ TINGSRÄTT  
Mark- och miljödomstolen  
Box 81  
351 03 Växjö

## Yttrande

Vårt datum: 2014-04-01  
Er referens: M 1007-12  
Diariet: SSM2014-609  
Dokumentnr: SSM2014-609-1  
Handläggare: Peter Frisk  
Telefon: +46 8 799 4366

## Yttrande över ansökan från ESS AB om tillstånd enligt miljöbalken till forskningsanläggningen European Spallation Source i Lund

### Sammanfattning

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) lämnar följande övergripande och preliminära yttrande över ESS AB:s ansökan enligt miljöbalken om tillstånd till forskningsanläggningen European Spallation Source (ESS) i Lund:

1. Den till ansökan bifogade miljökonsekvensbeskrivningen, tillsammans med redovisade kompletteringar, möjliggör en samlad bedömning av påverkan på människors hälsa och miljön av joniserande strålning.
2. ESS AB uppfyller, eller har visat att företaget har förutsättningar att uppfylla, de allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken för att skydda människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande strålning.
3. Den föreslagna utformningen av forskningsanläggningen har förutsättningar att uppfylla de strålsäkerhetskrav som behövs för att skydda människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande strålning.

Bedömningarna ovan gäller under förutsättning att ESS AB som tillståndsvillkor åläggs att utreda och redovisa:

- A. Verifierande underlag som visar att de i ansökan angivna källtermerna för utsläpp av radioaktiva ämnen är korrekta.
- B. Påverkan på människors hälsa och miljön från sådana nuklider som kan bli aktuella i samband med utsläpp från anläggningen.
- C. Principer för finansiering samt ekonomiska säkerheter för ett strålsäkert omhändertagande av allt uppkommet radioaktivt avfall och för avvecklingen av anläggningen.
- D. Tecknade avtal med godkända avfallshanterare som möjliggör en strålsäker hantering och slutförvaring av allt uppkommet radioaktivt avfall.

Utredningarna enligt A och B ska vara redovisade i god tid innan anläggningen får tas i provdrift.

I SSM:s fortsatta granskning enligt strålskyddslagen (1988:220) kan ytterligare aspekter av strålsäkerhetskaraktär aktualiseras. De synpunkter som framförs i detta yttrande och de villkor som har föreslagits kan därför komma att kompletteras. SSM anser emellertid att det från strålsäkerhetssynpunkt inte föreligger hinder för mark- och miljödomstolen att hålla huvudförhandling.

## Ärendet

### *Bakgrund*

ESS AB ansökte i mars 2012 vid Mark- och miljödomstolen vid Växjö tingsrätt om tillstånd enligt miljöbalken att inom fastigheten Lund Östra Odarslöv 13:5, anlägga och driva en anläggning för forskning med neutroner som omfattar hantering och lagring av radioaktivt driftavfall från verksamheten i avvaktan på borttransport.

SSM fick ärendet på remiss från mark- och miljödomstolen den 10 april 2012 för yttrande om behov av komplettering. SSM lämnade sitt yttrande om ett flertal kompletteringar till domstolen den 26 juli 2012.

Mark- och miljödomstolen kungjorde tillståndsansökan den 10 oktober 2012. SSM har i sin prövning enligt strålskyddslagen fortsatt att begära in kompletteringar och kungjorde tillståndsansökan enligt strålskyddslagen den 9 december 2013. ESS AB har redovisat av SSM begärda kompletteringar även till mark- och miljödomstolen.

SSM har efter sin kungörelse av ansökan enligt strålskyddslagen erhållit fyra remiss-synpunkter. SSM har erbjudit ESS AB att bemöta dessa fyra yttranden, vilket företaget har gjort. De fyra yttrandena samt ESS AB:s bemötande bifogas detta yttrande.

SSM har ombetts av Mark- och miljödomstolen vid Växjö tingsrätt att lämna ett yttrande över ESS AB:s ansökan enligt miljöbalken om tillstånd till forskningsanläggningen European Spallation Source (ESS) i Lund. Huvudförhandling är utsatt till den 24 och 25 april 2014.

### *Granskningsförutsättningar*

En svårighet vid bedömningen av den forskningsanläggning som ESS AB har ansökt om är att den bygger på teknik som till del inte är känd eller beprövad. Detta gäller framförallt den närmare utformningen och installationen av valda tekniska system. Det är således inte möjligt att fullt ut jämföra ESS-anläggningen med andra liknande verksamheter och bedöma strålsäkerheten genom de erfarenheter som finns vid anläggningar i andra länder.

Den ansökta anläggningen är vad beträffar den närmare detaljutformningen av neutronkällan och utsläppsbegränsande system av den karaktären att dessa kommer att behöva utvecklas under den stegvisa prövningsprocessen enligt strålskyddslagen.

Vad som sagts ovan innebär att ansökningsunderlaget från ESS AB endast innehåller en mer konceptuell redovisning av hur anläggningen ska utformas och vilka typer av åtgärder och system som behövs för att förhindra utsläpp av radioaktiva ämnen. Det innebär att det i dagsläget inte är möjligt för SSM att i detalj bedöma alla strålsäkerhetsaspekter av den planerade anläggningen.

I avsaknad av mer detaljerade uppgifter i ansökningsunderlaget bygger detta yttrande därför i allt väsentligt på SSM:s bedömning av huruvida ESS AB har förutsättningar att uppfylla gällande strålsäkerhetskrav.

### *Särskilt om tillståndsprövningen enligt strålskyddslagen*

SSM:s tillståndsprövning enligt strålskyddslagen sker i flera steg varav det första steget utgör en principiell prövning där myndigheten kommer att bedöma om ESS AB har förutsättningar att uppfylla de krav som meddelas av myndigheten. De kommande stegen utgörs av granskning inför faktiskt uppförande av anläggningen (steg 2: installera), granskning inför provdrift av anläggningen där joniserande strålning genereras (steg 3: provdrift) samt inför rutinmässig drift av anläggningen där joniserande strålning genereras (steg 4:

rutinmässig drift). För stegen 2–4 kommer det även att behövas ett antal etapper där SSM utöver granskningsarbetet kommer att behöva utföra tillsynsinsatser på plats hos ESS AB.

Vid SSM:s sakgranskning i steg 1 granskas utformningen av ESS-anläggningen enbart på en övergripande nivå, dels för att ESS AB i sin ansökan har redovisat en design där flera delar av utformningen ännu inte är bestämda, dels för att myndigheten som en del av denna granskning utarbetar ett antal krav gällande bland annat uppförandet och konstruktionen av ESS-anläggningen, som ESS AB kommer att meddelas i samband med ett eventuellt första tillstånd. ESS AB måste i den fortsatta stegvisa tillståndsprövningen enligt strålskyddslagen visa att de kan uppfylla de krav som myndigheten ställer.

## Skälen för beslutet

Nedan redogör SSM för sin bedömning av följande frågor i ESS AB:s ansökan:

- miljökonsekvensbeskrivningen,
- de allmänna hänsynsreglerna,
- utformning och lokalisering av ESS-anläggningen,
- inventarium och källtermer,
- utsläpp och miljöpåverkan under normal drift,
- utsläpp och miljöpåverkan vid händelser utöver normal drift, och
- radioaktivt avfall, avveckling och finansiering.

## Miljökonsekvensbeskrivningen

### *ESS AB:s redovisning*

ESS AB har redovisat samrådsredogörelse och miljökonsekvensbeskrivning i sin ansökan. SSM har begärt kompletteringar inom ett flertal områden såsom radioaktivt avfall, utsläpp vid normal drift etc. ESS AB har redovisat av SSM efterfrågade kompletteringar.

### *SSM:s bedömning*

SSM bedömer att det utifrån av ESS AB redovisad ansökan med miljökonsekvensbeskrivning tillsammans med redovisade kompletteringar är möjligt att göra en samlad bedömning av påverkan på människors hälsa och miljön av joniserande strålning.

När det gäller alternativ utformning och lokalisering, se avsnitt nedan om utformning och lokalisering av ESS-anläggningen, anser dock SSM att ESS AB borde ha genomfört samråd i större omfattning än vad som skett. SSM anser dock inte att dessa brister är så allvarliga att redovisningen inte kan godkännas.

## Allmänna hänsynsregler enligt 2 kap. miljöbalken

### *ESS AB:s redovisning*

I ansökan beskriver ESS AB hur kompetensen inom företaget har hämtats från kärnkraftsindustrin, stora infrastrukturprojekt samt från liknande befintliga forskningsanläggningar. I den mån kompetens saknas inom ESS AB anlitas utomstående experter. Företaget hänvisar till miljökonsekvensbeskrivning och säkerhetsredovisning där man har identifierat de miljö- och hälsorisker samt olycksrisker som verksamheten vid ESS-anläggningen kan tänkas ge upphov till. ESS AB anser att företaget har de kunskaper som krävs för att uppfylla miljöbalkens kunskapskrav (2 kap. 2 § miljöbalken).

När det gäller försiktighetsprincipen och principen om bästa möjliga teknik (2 kap. 3 § miljöbalken) anser ESS AB att dessa krav uppfylls genom att företaget avser att tillämpa de krav som meddelas av SSM inom säkerhet, fysiskt skydd och strålskydd.

ESS AB anger vidare tre aspekter av utformningen av ESS-anläggningen som exempel på att försiktighetsprincipen, principen om bästa möjliga teknik och produktvalsprincipen är uppfyllda:

- valet av en spallationsanläggning framför en fissionsreaktor,
- valet av ett strålmål av volfram istället för av kvicksilver eller bly-vismutlegering, samt
- valet av en accelerator för långa, istället för korta, neutronpulser.

När det gäller hushållnings- och kretsloppsprincipen anger ESS AB att företaget endast avser att använda energi från förnybara källor samt att leverera spillvärme till Lunds fjärrvärmenät.

I redovisningen av val av plats enligt 2 kap. 6 § miljöbalken påpekar ESS AB att lokaliseringen till Lund av ESS-anläggningen, gemensamt och i samförstånd med de 17 länder som ingår i ESS-projektet, ansetts som den bästa platsen av dem som har föreslagits inom Europa. ESS AB hänvisar till den omfattande lokaliseringstudien som sammanfattas i miljökonsekvensbeskrivningen och pekar dessutom på följande aspekter som bedöms vara av stor betydelse för platsvalet:

- närheten till Lund är inte en nackdel från lokaliseringssynpunkt eftersom anläggningen kommer att konstrueras så att varken människors hälsa eller miljön ska påverkas på grund av utsläpp vid normal drift eller vid extrema händelser,
- närheten till flera stora universitetsstäder samt samordningsmöjligheterna med synkrotronljuslaboratoriet MAX IV, samt
- möjligheten till anslutning till regionkraftledningar och möjligheten till återvinning av spillvärme genom Lunds fjärrvärmenät.

#### *SSM:s bedömning*

SSM bedömer att ESS AB med hänsyn tagen till den stora tillgången av såväl interna som externa experter uppfyller kunskapskravet enligt 2 kap. 2 § miljöbalken. Myndigheten vill dock betona vikten av att företaget fortsätter att höja och säkerställa den interna kompetensen inom områdena säkerhet, strålskydd och fysiskt skydd.

SSM bedömer vidare att ESS AB med sin utfästelse att tillämpa samma krav för säkerhet, fysiskt skydd och strålskydd som gäller för kärntekniska anläggningar samt valet av strålmål och metod för neutronframställning visar på åtaganden om skyddsåtgärder och försiktighetsmått i enlighet med försiktighetsprincipen i 2 kap. 3 § miljöbalken. SSM bedömer även att den redovisade designen av ESS-anläggningen visar att ESS AB för denna har beaktat kravet på bästa möjliga teknik enligt 2 kap. 3 § miljöbalken.

SSM anser att ESS AB:s redovisning av hur hushållningsprincipen enligt 2 kap. 5 § miljöbalken ska iakttagas är godtagbar från strålsäkerhetssynpunkt.

För ESS AB:s val av plats och iakttagande av 2 kap. 6 § miljöbalken se nedan under avsnitt om utformning och lokalisering av ESS-anläggningen.

## Utformning och lokalisering av ESS-anläggningen

### *ESS AB:s redovisning av utformning*

Utformningsalternativ anges för olika målmaterial och hur dessa ska kylas. Huvudförslaget för målmaterial är volfram i fast form och som alternativ till detta en flytande legering av bly och vismut. För kylning av målmaterialen är huvudförslaget ett heliumgasbaserat kylsystem och som alternativ till detta ett vattenbaserat kylsystem.

I övrigt har ESS AB redovisat en design som redovisar hur accelerator samt målmaterial i drift, under förflyttning och i förvaring kommer att skyddas med olika antal barriärer. I ansökan redogörs även för olika tekniska säkerhetssystem som ska skydda utrustningen, anställda och omgivningen.

### *SSM:s bedömning*

De omständigheter som anges ovan i avsnittet ”granskningsförutsättningar” sammantaget med vad ESS AB har redovisat i ansökningsunderlaget gör att SSM:s strålsäkerhetsmässiga bedömning av den föreslagna utformningen av ESS-anläggningen endast kan bli övergripande och preliminär. SSM anser att den föreslagna utformningen ger förutsättningar att uppfylla de strålsäkerhetskrav som behövs för att skydda människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande strålning.

SSM anser att det är en brist att samråd kring utformning av strålmål har avgränsats till information rörande ett strålmål av kvicksilver, vilket inte längre är aktuellt. Samtidigt ger det målmaterial av volfram som ansökan nu gäller klara fördelar från miljösynpunkt jämfört med kvicksilver, vilket gör att SSM anser att det inte bör ha någon avgörande betydelse att samrådet inte skedde med volfram som målmaterial.

SSM anser att huvudalternativen som ESS AB har valt för strålmålsmaterial och för kylning av detta utgör de bästa från strålsäkerhetssynpunkt.

Vad det gäller utformning av barriärer, säkerhetssystem och andra utsläpps begränsande system i övrigt så kommer det i nästa steg av den stegvisa prövningen enligt strålskyddslagen att bli tydligt om de av ESS AB presenterade förslagen kring tänkbar utformning behöver modifieras för att klara de krav på säkerhet, strålskydd och fysiskt skydd som SSM avser meddela i samband med ett första tillstånd enligt strålskyddslagen.

### *ESS AB:s redovisning av lokalisering*

ESS AB anger i ansökan att företaget vid urvalet av möjliga platser har utgått från följande ändamål:

*Ändamålet med planerad verksamhet är att skapa ett världsledande, mångvetenskapligt centrum för materialforskning. Denna forskning ska baseras på neutroner och så kallad spallationsteknik. Anläggningen ska vara attraktiv för och utnyttjas av forskare i toppklass samt erbjuda möjlighet till samverkan med närliggande forskningsområden.*

Företaget beskriver sedan att verksamhetens lokalisering behöver uppfylla följande kriterier för att ändamålet ska kunna uppnås:

1. *Platsen ska ligga i en rik vetenskaplig omgivning och innebära goda möjligheter till synergieffekter och samverkan med annan forskningsverksamhet.*
2. *Platsen ska vara belägen i ett område med högteknologisk, forskningsbaserad industriell verksamhet och skapa synergieffekter med näringslivet.*
3. *Platsen ska ha goda internationella, regionala och lokala transportförhållanden och väl utbyggd övrig teknisk infrastruktur.*

4. *Platsen ska innebära närhet till ett stort utbud av service och rekreationsmöjligheter samt ha hög levnadsstandard med goda möjligheter för eventuella medföljande anhöriga att arbeta och utbilda sig.*
5. *Platsen ska ha goda grundläggningsförhållanden och i övrigt ha de geologiska och topografiska förutsättningar som krävs för uppförandet av planerad anläggning.*

#### *Europeiska lokaliseringsalternativ*

Företaget beskriver hur många års förhandlingar har lett till att endast tre värdländer kvarstod av europeiska lokaliseringsalternativ. Dessa länder var Sverige, Spanien och Ungern som alla fick motivera respektive lokalisering bland annat genom att redovisa förutsättningarna från miljösynpunkt och socioekonomisk synpunkt. Under våren 2009 ledde förhandlingarna till att Sverige och lokaliseringsförslag Lund fick det största stödet baserat på att detta alternativ ansågs ha de bästa förutsättningarna att uppfylla ändamålet med verksamheten.

#### *Nationella lokaliseringsalternativ*

I redogörelsen för nationella lokaliseringsalternativ beskrivs bland annat att alternativa lokaliseringar mot bakgrund av ansatta kriterier för att uppnå ändamålet skulle behöva utgöras av närområden till städer med en stark forskningstradition, högteknologisk industriverksamhet och goda transportförhållanden. Alternativ till Lund som nämnts är Stockholm, Uppsala och Göteborg samt i viss mån Linköping och Umeå. Det nämns även att intresset på politisk nivå har varit starkare för huvudalternativet än för övriga presenterade tänkbara städer. Ett förslag som förts fram under samråden är Kiruna. Det har dock på grund av avsaknad av forsknings- och högteknologisk industriell verksamhet samt långa transportavstånd inte bedömts som ett realistiskt alternativ till nationell lokalisering.

Vid jämförelse av huvudalternativet med de större städer som nämns som nationella alternativ anges att då åkermarken i huvudalternativet är högt värderad, innebär en lokalisering på åkermark i något av alternativen att något mindre värdefull odlingsmark skulle tas i anspråk. Denna miljöaspekt bedöms ha ett begränsat alternativskiljande värde då anläggningen endast upptar en begränsad markyta. I övrigt görs inga fler jämförelser mellan huvudalternativet och andra nationella alternativ med avseende på miljöeffekter.

I jämförelsen av nationella lokaliseringsalternativ påpekas sedan att huvudalternativet har en rad fördelar framför övriga lokaliseringsalternativ ur ändamålssynpunkt som samlokalisering med det nya synkrotronljuslaboratoriet MAX IV, närheten till Danmark och närheten till övriga Europa.

#### *Regionala lokaliseringsalternativ*

När man sedan kommer till regionala lokaliseringsalternativ skickade Region Skåne 2001 ut en intresseförfrågan till kommunerna i Skåne. Det resulterade i 14 intresseanmälningar från kommunerna Bjuv, Hässleholm, Hörby, Höör, Klippan, Landskrona, Lund, Sjöbo, Skurup/Ystad (i samarbete), Svalöv, Svedala, Trelleborg, Ängelholm och Östra Göinge.

ESS Scandinavias styrgrupp beslutade den 8 februari 2002 att intresseanmälningarna från Svedala, Lunds, Landskrona och Höörs kommuner var de som bäst uppfyllde uppställda kriterier och vid en jämförelse av dessa fyra ansågs Lunds vara det bästa alternativet.

Under samrådsskedet 2009 har Hässleholm, Dalby, Revingehed/Revingeby samt Eslöv förts fram som alternativa lokaliseringar av deltagande samrådsparter.

ESS AB jämför alternativen Svedala, Landskrona, Höör, Dalby, Revingehed/Revingeby och Eslöv med huvudalternativet Lund. För samtliga alternativ bedöms de radiologiska

konsekvenserna för människor och miljö som försumbara och inte skilja sig från huvudalternativet Lund.

En diskussion förs bl.a. kring att huvudalternativets placering i relativ närhet till bostadsbebyggelse utgör en nackdel från miljösynpunkt i jämförelse med de regionala alternativ som innebär en placering på längre avstånd. Vidare skriver ESS AB att vid en extraordinär händelse med utsläpp av radioaktiva ämnen skulle fler människor exponeras i anläggningens närmaste omgivning i huvudalternativet än i övriga alternativ, men att effekten för de drabbade är densamma oberoende av lokalisering.

ESS AB:s beskrivning om exponering av radioaktiva ämnen vid en extraordinär händelse var något som SSM ville att företaget skulle förtydliga samt komplettera med ytterligare uppgifter. ESS AB har besvarat dessa frågor och summerat med jämförelsen att på ett nära avstånd så varierar antalet bostäder från inga bostäder alls till ett fåtal. Företaget menar vidare att då dostillskottet avtar snabbt med avståndet bedöms skillnaden i antal bostäder på längre avstånd från anläggningen inte vara en avgörande faktor vid val av lämplig lokalisering.

#### *Lokala alternativ*

Slutligen beskriver ESS AB fyra lokala alternativ. De ligger alla i Brunnsjösområdet och beskrivs som delområde 1–4. Delområdena 3 och 4 bedöms ha nackdelar jämfört med 1 och 2 ur miljösynpunkt. Delområdena 2 och 3 bedöms ha bättre anknytning till MAX IV-laboratoriet. Vid en sammanvägning av för- och nackdelar ur miljösynpunkt och för ändamålsuppfyllelsen valde ESS AB delområde 2 som huvudalternativ.

#### *SSM:s bedömning*

De osäkerheter som finns för vilka faktiska utsläppsnivåer som kan uppkomma vid mycket osannolika händelser kan göra att ESS AB:s huvudförslag att lokalisera ESS-anläggningen i närheten av Lund har betydelse från strålsäkerhetssynpunkt för människors hälsa. Myndigheten anser dock att ESS AB genom kompensatoriska åtgärder i design av anläggningen kan säkerställa att verksamheten kan drivas på ett strålsäkert sätt vid den föreslagna platsen och SSM har möjlighet att ställa krav på anläggningens utformning i den fortsatta stegvisa prövningsprocessen enligt strålskyddslagen.

Lunds kommuns översiktsplan om en förtätad bebyggelse i ESS-anläggningens närhet, ser SSM som ett potentiellt problem utifrån ett strålsäkerhetsperspektiv. Anledningen är att kommunens planer innebär fler boende i anläggningens närhet, vilket innebär att fler riskerar att bli berörda vid en eventuell händelse i ESS-anläggningen.

## **Inventarium och källtermer**

#### *ESS AB:s redovisning*

Det roterade strålmål av volfram som ESS AB har presenterat i sin ansökan kommer att bytas efter cirka fem år av normal drift. ESS AB har redovisat det nuklidinventarium som uppstår i strålmålet av volfram. Nuklidinventariet består av mer än 1 700 nuklider och den totala aktiviteten av strålmålet har uppskattats till  $5,3 \times 10^{17}$  Bq. Utöver det primära målmaterialiet volfram förekommer även betydande aktivering av andra konstruktionsdetaljer och material som t.ex. neutronmoderatorer, neutronreflektorer, protonfönster m.m.

ESS AB har i sin redovisning tagit fram en metod där man antar att olika klasser av grundämnen släpps ut olika mycket beroende på ämne, temperatur etc. ESS AB har därefter presenterat antagna utsläppsfaktorer vid normal drift och vid händelser utöver normal drift.

Genom att kombinera nuklidinventariet med specifika utsläppsfaktorer kan företaget sedan redovisa källtermer för möjliga utsläpp av radioaktiva ämnen i olika situationer.

#### *SSM:s bedömning*

SSM har i sin granskning gjort egna beräkningar på nuklidinventariet och bedömer att de uppgifter som presenteras av ESS AB utgör en godtagbar uppskattning av nuklidinventariet.

SSM har utifrån givet underlag samt dagens kunskapsläge rörande utsläppsfaktorer för radionuklider från volfram svårt att bedöma de presenterade källtermerna. ESS AB har redovisat källtermer, där de ansatta utsläppsfaktorerna har en avgörande betydelse. SSM vill mot bakgrund av detta föreslå att om mark- och miljödomstolen ämnar ge tillstånd enligt miljöbalken, ska villkor läggas till där ESS AB åläggs

- att utreda för att kunna verifiera de av företaget ansatta utsläppsfaktorer som definierar källtermer för presenterade utsläpp såväl vid normal drift som vid händelser utöver normal drift. Arbetet ska initieras snarast och resultaten ska rapporteras till domstolen och SSM i syfte att i god tid innan provdrift av anläggningen kunna utgöra underlag för framtida myndighetsbeslut.

## **Utsläpp och miljöpåverkan under normal drift**

#### *ESS AB:s redovisning*

ESS AB har i ansökan redovisat ett riktvärde för konstruktion som innebär att utsläpp som leder till en dos till allmänheten inte får överstiga 50  $\mu\text{Sv}/\text{år}$ . Företaget säger vidare att man kommer att verka för att hålla nere utsläppen i möjligaste mån och redovisar att man har för avsikt att införa utsläppsbegränsande system för att innehålla de radioaktiva ämnen som bildas. För luftutsläpp kan reningssystem som filter, katalysatorer och fördröjningssystem användas. För vattenutsläpp kan lagringstankar för avklingning, jonbytare och filter användas.

ESS AB har i sin redovisning analyserat utsläpp av radioaktiva ämnen vid normal drift till:

- luft som ventilering av luftatmosfär i acceleratortunnel, läckage från heliumkylkretsen i målstationen under drift samt utsläpp i samband med underhålls-åtgärder i målstationen,
- vatten som transport av tritium via avloppssystem till boende vid Öresundskusten och aktivering av tritium i grundvatten till lokala brunnar, samt
- spridd strålning, s.k. skyshine från målstationen.

Utifrån ett flertal antaganden har ESS AB kommit fram till ett resultat som visar att det totala dosbidraget till allmänheten hamnar i storleksordningen 2–3  $\mu\text{Sv}/\text{år}$ .

ESS AB har även redovisat miljöeffekter av joniserande strålning på växter och djur. Exponering har uppskattats enligt en vedertagen metod kallad *ERICA integrated approach* och ett tillgängligt verktyg *ERICA Tool*. ESS AB har som utgångspunkt för sin bedömning av miljöeffekter använt det screeningvärde som föreslås i *ERICA integrated approach* i den mening att om den förväntade totala dosraten understiger 10  $\mu\text{Gy}/\text{h}$  för samtliga organismtyper så är sannolikheten mycket låg att exponeringen leder till negativa konsekvenser på populationsnivå. I den analys som ESS AB har genomfört ingår exponering för direktbestrålning av marklevande organismer nära acceleratortunnels vägg samt extern- och internbestrålning från radioaktiva ämnen som släpps ut i miljön via grundvatten. Uppskattningarna avser att vara konservativa för exponering av generella så kallade referensorganismer snarare än realistiska uppskattningar av exponering av reella organismer som finns i omgivningen kring den föreslagna lokaliseringen. ESS AB:s slutsatser från dessa

beräkningar är att risken för populationseffekter till följd av joniserande strålning från den planerade anläggningen är mycket små.

ESS AB har redovisat att system för kontroll av utsläpp till luft och vatten kommer att finnas. Ventilationsluften från kontrollerade och skyddade områden kommer att övervakas med nuklidspecifika mätningar av gammastrålande nuklider. Provtagning av aerosoler kommer att ske på ett delflöde genom filter som kommer att analyseras regelbundet (t.ex. varje vecka) med avseende på radioaktiva aerosoler. Troligtvis kommer ventilationsluften från alla kontrollerade och skyddade områden att frigöras genom en gemensam skorsten. Radioaktivitet i luft från ventilationstorn och avfallsbyggnad kommer att övervakas med hjälp av kontrollmätningar. Kontrollprogrammet kommer innefatta aktivitetsmätning av luftutsläpp från utrymmen där radioaktiva ämnen kan frigöras. Avloppsvatten från kontrollerade och skyddade områden kommer att samlas i avfallsvattentankar och analyseras med avseende på aktivitet. Om aktiviteten är lägre än givna utsläppsgränser kommer avloppsvattnet att släppas till det kommunala avloppssystemet. Om aktiviteten överskrider givna gränser kommer det att behandlas inom avloppssystemet vid ESS med relevant metod. Avloppsvatten från acceleratortunneln, målstationen och laboratorieutrymmen kommer att analyseras med avseende på radioaktivt innehåll. Kontrollprogrammet kommer innefatta provtagning och analys av avloppsvatten avseende radioaktiva ämnen.

ESS AB redovisar att ett omgivningskontrollprogram kommer att tas fram för att samla in miljöprover och analysera viktiga nuklider (t.ex. tritium). Programmet syftar till att dokumentera eventuell kontaminering med radioaktiva ämnen samt verifiera ansatt exponering av representativ individ. Ett första förslag på prover och med vilken frekvens de ska tas med presenteras av företaget:

Tabell 1

Provtyp	Provolym/ provvikt	Frekvens
Grundvatten (brunnar), dricksvatten	50 liter	Två gånger per år
Sjövatten	50 liter	Två gånger per år
Sediment	100 g	År
Aerosoler/gaser (luftprovtagare med tråkölskasset)	106 m <sup>3</sup>	Månad
Nederbörd	50 liter	Månad
Gräs	1 m <sup>2</sup>	Kvartal
Mjölk	10 liter	Två gånger per år
Spannmål	1 kg	År
Lav/mossa	200 g	År

Före drifttagande av ESS-anläggningen planeras en studie för att ta reda på förekomst av radionuklider i miljön. Vissa radionuklider som kommer att släppas ut vid normal drift finns även naturligt och det är därför nödvändigt att känna till bakgrunds nivåer för att kunna bedöma effekter av ESS-anläggningen. Kontrollprogrammet kommer att innefatta provtagning och analys av eventuella radioaktiva ämnen i grundvattnet inom verksamhetsområdet.

#### *SSM:s bedömning*

SSM bedömer att utsläpp och miljöpåverkan av radioaktiva ämnen under normal drift kan förväntas bli låga.

ESS AB:s redovisning av riktvärde för utsläpp till omgivningen visar att företaget strävar efter att begränsa utsläppen. SSM anser dock att det använda riktvärdet 50 µSv/år till allmänheten som ett riktvärde för konstruktion är för högt för en ny anläggning. Anled-

ningen till detta är bl.a. att beräkning av dos är förknippad med många olika och i vissa fall stora osäkerheter och även att befintliga kärntekniska anläggningar i Sverige har utsläpp som leder till en väsentligt lägre dos till allmänheten än 50  $\mu\text{Sv}/\text{år}$ .

SSM konstaterar att ESS AB beaktar ett flertal metoder för att ytterligare begränsa utsläppen av radioaktiva ämnen till omgivningen och myndigheten ser positivt på detta. SSM konstaterar vidare att ESS AB i sin ansökan återkommande beskriver hur utsläpp kan begränsas istället för att uttrycka några definitiva åtaganden gällande arbete med utsläppsbegränsning och användande av bästa möjliga teknik. Företaget behöver i den fortsatta stegvisa tillståndsprovningen enligt strålskyddslagen verifiera sina ansatta antaganden om metodernas utsläppsbegränsande effekt samt varför de kan anses som bästa möjliga teknik.

ESS AB har i sina redovisningar visat på låga utsläppsnivåer av radioaktiva ämnen under normal drift. Företaget behöver dock i den fortsatta stegvisa tillståndsprovningen enligt strålskyddslagen verifiera sina presenterade källtermer och utsläpp (se även förslag till villkor under avsnittet *Inventarium och källtermer* ovan).

SSM anser att den metodik och den bedömningsgrund som ESS AB använt sig av i sin värdering av miljörisker förknippade med joniserande strålning, dvs. *ERICA integrated approach* och screeningvärdet 10  $\mu\text{Gy}/\text{h}$ , är väl lämpade för ändamålet.

ESS AB har redovisat hur man tänker sig att kontrollera utsläpp till luft och vatten. Företaget behöver dock i den fortsatta stegvisa tillståndsprovningen enligt strålskyddslagen tydligare uttrycka sina åtaganden när det gäller kontroll av utsläppen och inte enbart redovisa vad som kan göras. ESS AB anger att allt vatten som släpps till det kommunala avloppssystemet kommer att kontrolleras så att det är under tillåtna gränser, men det framgår inte vilka gränser som avses och om ESS AB avser att sätta några interna gränser.

ESS AB har redovisat hur man tänker sig att genomföra sin omgivningskontroll. SSM anser att förslaget på provtyper och provfrekvens är rimligt, men att det behöver utökas och underbyggas. ESS AB anger att även analys av grundvatten inom verksamhetsområdet ska ingå i kontrollprogrammet, men detta framgår inte av förslaget som är framtaget.

## Utsläpp och miljöpåverkan vid händelser utöver normal drift

### *ESS AB:s redovisning*

ESS AB har i ansökan redovisat egna krav på dosrestriktioner/referensvärden till allmänheten vid olika typer av händelseklasser som riktvärden för sin konstruktion av anläggningen. De av ESS AB redovisade händelseklasserna presenteras nedan:

Tabell 2

Händelseklass	Händelse	Frekvens (F)	Allmänhet
H1	Normal drift	$F \geq 1$	0,05 mSv/år
H2	Förväntade händelser	$F \geq 10^{-2}$	0,5 mSv/händelse
H3	Ej förväntade händelser	$10^{-4} \leq F < 10^{-2}$	5 mSv/händelse
H4	Konstruktionsstyrande händelser	$10^{-6} \leq F < 10^{-4}$	20 mSv/händelse

Företaget säger vidare att man kommer att jobba med att i möjligaste mån hålla nere utsläppen och redovisar bland annat hur olika delar av anläggningen kommer att strålskärmas, vilken typ av barriärer man har tänkt sig för olika delar av anläggningen samt vilka system företaget tänkt sig för att skydda barriärerna. ESS AB tänker sig även att ha utsläpps begränsande system för att innehålla de radioaktiva ämnen som bildas, se mer detaljerad beskrivning under avsnittet om utsläpp och miljöpåverkan under normal drift ovan.

ESS AB har gjort uppskattningar av effektiv dos och har i sin redovisning analyserat utsläpp av radioaktiva ämnen vid händelser utöver normal drift till:

- inhalationsdos,
- extern molndos,
- extern dos från markbeläggning, samt
- dos från konsumtion av lokalt odlade grödor

Utifrån ett flertal antaganden har ESS AB kommit fram till ett resultat som visar att för en konstruktionsstyrande händelse med största doskonsekvens blir det totala summerade dosbidraget till allmänheten i storleksordningen 2–3 mSv (300 m). ESS AB har föreslagit åtgärden att lokalt odlade grödor inom några kilometer från anläggningen inte konsumeras under utsläppsåret medan det för följande år krävs inga restriktioner för lokalt odlade grödor.

ESS AB har även redovisat miljöeffekter på växter och djur med hjälp av samma metod (*ERICA integrated approach*) som beskrivs under avsnittet om utsläpp vid normal drift ovan. ESS AB:s slutsatser från dessa beräkningar är att risken för populationseffekter till följd av joniserande strålning från den planerade anläggningen är mycket små.

ESS har även inkommit med ytterligare kompletterande information mycket sent i processen. ESS AB har redogjort för största doskonsekvens enligt av SSM föreskriven händelseindelning (tabell 4). Denna information rymmer uppgifter som preliminärt kan sammanfattas enligt följande tabell:

Tabell 3

Händelsetyp	Inhalations och moln relaterad dos (mSv)	Mark och intagsrelaterad dos (mSv)	Summerade doser (mSv)
H2	0,09	0,1	0,2
H3	0,8	1,9	2,7
H4	2,4	1,0	3,4
H5	49,7	12,2	62

### SSM:s bedömning

ESS AB:s redovisning av egna satta krav på dosrestriktioner/referensvärden till allmänheten vid olika händelseklasser (tabell 2) visar att företaget strävar efter att begränsa utsläppen. SSM anser dock att det använda dosrestriktionerna/referensvärdena för händelseklasserna H2 (0,5 mSv/händelse) och H3 (5 mSv/händelse) är för höga för en ny anläggning. SSM utreder för tillfället vilka referensvärden som ska fastställas för ESS-anläggningen och har som en jämförelse enbart ur ett strålskyddsperspektiv tagit fram följande förslag på referensvärden (tabell 4):

Tabell 4

Händelseklass	Händelse	Frekvens (F)	Förslag på referensvärde <sup>1</sup>
H1	Normal drift	-	0,1 mSv
H2	Förväntade händelser	$F \geq 10^{-2}$	0,1 mSv
H3	Ej förväntade händelser	$10^{-4} \leq F < 10^{-2}$	1 mSv
H4	Osannolika händelser	$10^{-6} \leq F < 10^{-4}$	20 mSv
H5	Mycket osannolika händelser	$10^{-7} \leq F < 10^{-6}$	100 mSv

<sup>1</sup>Referensvärdet avser effektiv dos till den mest utsatta representativa personen beräknad under ett år.

SSM konstaterar att ESS AB beaktar ett flertal metoder för att ytterligare begränsa utsläppen av radioaktiva ämnen till omgivningen och myndigheten ser positivt på detta. Företaget behöver dock i den fortsatta stegvisa tillståndsprovningen enligt strålskyddslagen verifiera sina ansatta antaganden om metodernas strålskärmande och utsläppsbegränsande effekt samt varför de kan anses som bästa möjliga teknik.

SSM bedömer att konsekvenserna för människors hälsa och miljön kan förväntas vara ringa för händelseklasserna H2–H4. De sent inkomna uppgifterna för händelseklassen H5 (tabell 3) kan med hänsyn till de osäkerheter som råder inte uteslutas bli av betydelse vid bedömningen av en mycket osannolik händelse, dvs. bortom ESS:s konstruktionsstyrande händelser. Det bör då påpekas att händelseklassning upp till H5 har införts av SSM i ett sent skede av provningsprocessen som görs enligt strålskyddslagen och att den aspekten inte finns med i flera av de dokument som ESS AB har inkommit med i tidigare skeden.

Mark- och intagsrelaterad dos kan eventuellt ses i perspektivet av att vara påverkbara med administrativa åtgärder i samhället t.ex. restriktioner som påverkar födoämnesintag och vistelsetid i utpekade sammanhang. Effekten av sådana åtgärder bör dock principiellt inte ligga till grund för en anläggnings utformning, varför den sent inkomna kompetteringen blir svår att värdera utan mer omfattande omarbetningar. SSM föreslår att informationen bör vägas in i den fortsatta provningen enligt strålskyddslagen men att den noteras av domstolen.

ESS AB har i flera av sina redovisningar visat på begränsade utsläpp av radioaktiva ämnen vid händelser utöver normal drift. Företaget behöver dock i den fortsatta stegvisa

tillståndsprovningen enligt strålskyddslagen påvisa vilka ytterligare åtgärder som företaget kan göra för att sänka utsläppsnivåerna för händelseklasserna H2 och H3 samt verifiera sina presenterade källtermer och utsläpp (se även förslag till villkor under avsnittet *Inventarium och källtermer* ovan). SSM vill mot bakgrund av detta föreslå att om mark- och miljödomstolen ämnar ge tillstånd enligt miljöbalken, ska villkor läggas till där ESS AB åläggs:

- att utreda för att kunna verifiera påverkan på människa och miljö från nuklider som blir aktuella i samband med utsläpp från anläggningen och då särskilt med betoning på de nuklider där det sedan tidigare saknas publicerat material (nuklid och kemiskt fysikaliska egenskaper relevanta för spridning, upptag m.m.). Arbetet ska initieras snarast och resultaten ska rapporteras till domstolen och SSM i syfte att i god tid innan provdrift av anläggningen kunna utgöra underlag för framtida myndighetsbeslut.

SSM anser att den metodik och den bedömningsgrund som ESS AB använt sig av i sin värdering av miljörisker förknippade med joniserande strålning, dvs. *ERICA integrated approach* och screeningvärdet 10 µGy/h, är användbar även för händelser utöver normaldrift trots att huvudsyftet är att utvärdera kroniska situationer.

## Radioaktivt avfall, avveckling och finansiering

### *ESS AB:s redovisning*

Den totala mängden aktivt avfall som uppkommer under drift av anläggningen uppskattar ESS AB till 15 000 ton. Den största mängden avfall uppkommer då ett instrument byts ut. Detta beräknar ESS AB kommer att ske vart tionde år. Av den totala mängden beräknas 5 000 ton kunna friklassas. Av den återstående mängden beräknar ESS AB att 94 procent slutförvaras i SFR (SKB AB:s slutförvar för kortlivat radioaktivt avfall) och att 6 procent troligen behöver slutförvaras i SFL (SKB AB:s slutförvar för långlivat radioaktivt avfall). ESS AB gör följande skattning av kostnaderna för 40 års drift avseende driftavfall:

- |                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| - Transporter av lågaktivt avfall   | 10 miljoner kronor |
| - Transporter av medelaktivt avfall | 20 miljoner kronor |
| - Hantering av lågaktivt avfall     | 65 miljoner kronor |
| - Hantering av medelaktivt avfall   | 55 miljoner kronor |

Detta gör att ESS AB skattar kostnaden för att hantera det radioaktiva driftavfallet till ca 150 miljoner kronor. Utslaget på 40 års drift ger detta 3,75 miljoner kronor per år. Enligt ESS AB tillkommer kostnad för att slutdeponera avfallet hos SKB (SFR/SFL) samt en kostnad för att licensiera och tillverka en transportbehållare för målmaterial (hjul) och dess komponenter. ESS AB förtydligar även att i kostnaden ovan ingår inte kostnader för anställd personal vid ESS AB som ansvarar för avfallshantering samt driftkostnaden för den aktiva cellen.

ESS AB är idag ett svenskt aktiebolag med alla rättigheter och skyldigheter som hör därtill. Den svenska staten äger, via utbildningsdepartementet, 74 procent av aktierna och den danska staten äger resterande 26 procent. Till detta har ytterligare 15 europeiska länder förklarat sig villiga att delta i ESS-projektet, vilket innebär att man kommer att förbinda sig att bekosta ESS, såväl uppförande och drift som avveckling. Det som ligger till grund för hela ESS projektet är avsiktsförklaringar mellan Sverige/Danmark och övriga länder om att bygga anläggningen. Enligt ESS AB håller avsiktsförklaringarna för närvarande på att omförhandlas till bilaterala avtal där tidplanen tidigare har varit att alla dessa avtal skall vara klara och undertecknade under 2013. Underlaget till förhandlingarna utgörs av en rapport som redovisar samtliga förväntade kostnader för uppförande av ESS-anläggningen, drift av anläggningen under 40 år samt avveckling av anläggningen. ESS

AB har tydligt aviserat för de svenska chefsförhandlarna (tillsatta av utbildningsdepartementet) att medel för avveckling och slutförvar av radioaktivt avfall måste fonderas under driftperioden och därmed ska detta finnas med i det bilaterala avtal som skrivs.

ESS AB har redovisat skattningar av radioaktivt avfall vid avveckling. Sammanfattningsvis anges den totala mängden aktivt avfall som uppkommer vid avveckling av anläggningen till 51 000 ton. Av den totala mängden beräknar ESS AB att 37 000 ton kan friklassas direkt på platsen. Av den återstående mängden behöver därmed 14 000 ton slutförvaras. ESS AB uppskattar att cirka 1 000 ton behöver slutförvaras i SFL och återstående del slutförvaras i SFR. Kostnaden för avveckling redovisar ESS AB i en rapport som ligger till grund för de bilaterala avtal som gäller för konstruktion, drift samt avveckling av anläggningen. Kostnaden anges till 177 miljoner euro vilket enligt ESS AB ska tillföras driftbudgeten (40 år) för att finnas tillgängligt vid den planerade avvecklingen.

ESS AB har vidare sagt i sin redovisning att ESS AB och SKB AB under hösten 2013 har för avsikt att påbörja förhandlingar om hur ett avtal mellan ESS AB och SKB AB bör och kan se ut i närtid. Målsättningen är främst att komma fram till en gemensam tidplan med hänsyn till hur SKB AB:s planer för licensieringen av SFL respektive utbyggnaden av SFR ser ut. ESS AB:s målsättning är att ett avtal med SKB AB ska finnas på plats senast första kvartalet 2014. ESS AB har tillsammans med konsultföretaget SKB International i det pågående arbetet fokuserat på att studera till vilken slutförvaring (SFR/SFL) anläggningens radioaktiva avfall skulle kunna hänföras. Exakta tidpunkter för när en deponering kan ske har ännu inte studerats. Detta arbete måste även inkludera en optimering av hela avfallsströmmen, dvs. en potentiell mellanlagring hos Studsvik Nuclear AB. ESS AB är väl medveten om att deponering av anläggningens radioaktiva avfall i såväl SFR, SFL som hantering i någon av Studsviks anläggningar kommer att kräva en ny eller upgraderad licens för tillståndshavaren. Som en första preliminär ansats bedömer ESS AB att lågaktivt avfall (LLW) från driftsättningen av ESS AB:s accelerator kan uppkomma 2016–2019, vilket skickas till Studsvik Nuclear AB. Hur mycket av detta avfall som behöver deponeras kan inte ESS AB svara på idag, men de uppskattar att ingen deponering behöver ske före 2020. Driftsättning av målmaterial är planerad att påbörjas 2019. Därmed kan det första medelaktiva avfallet tänkas uppstå från 2019 och framåt, enligt ESS AB. ESS AB anger att med en planerad transport av målmaterial från ESS AB till Studsvik Nuclear AB efter tre år kan det första målmaterial tänkas komma till Studsvik Nuclear AB 2022. Beroende på konditionering är det troligt att slutdeponering inte sker innan 2030, enligt ESS AB.

#### *SSM:s bedömning*

ESS AB:s redovisning baseras till delar på en konceptuell modell av anläggningen. Det innebär att redovisningen innehåller ett antal osäkerheter vad beträffar inte bara mängder, typer och aktivering av radioaktivt avfall (vilket ESS AB själva anger), utan även förutsättningarna för ett strålsäkert omhändertagande av avfallet och för en strålsäker avveckling av anläggningen samt de kostnader som dessa aktiviteter är förknippade med.

SSM bedömer att ESS AB har en hel del arbete kvar beträffande att redogöra för det radioaktiva avfall som anläggningens drift och avveckling kommer att ge upphov till samt hur detta ska hanteras och slutförvaras. ESS AB bör bland annat

- basera sin redovisning på den tekniska designen av anläggningen för att få en mer detaljerad redogörelse av alla mängder och typer av radioaktivt avfall som kommer att uppstå vid drift och avveckling,
- utreda hur de ska lösa problemen med de avfallskategorier som kräver särskilt beaktande i samband med hantering eller slutförvaring,

- redovisa hur de ämnar säkerställa en strålsäker hantering av det radioaktiva avfall som ska lagras för avklingning inför friklassning, *efter* att anläggningen har avställt, samt
- visa att det finns avfallshanterare som kan hantera och slutförvara det radioaktiva avfallet.

SSM bedömer vidare att ESS AB:s redovisningar av uppskattade kostnader för omhändertagande av radioaktivt avfall samt för avvecklingen av anläggningen i dagsläget är mycket knapphändiga och att viktiga komponenter ännu saknas som t.ex. beräkningsmetoder och kostnaderna för slutförvaringen. SSM anser därför att redovisningarna inte ger en trovärdig bild av de uppskattade kostnaderna.

SSM bedömer att det ännu finns ett antal oklarheter kopplade till förutsättningarna för ESS AB att hantera avfalls- och avvecklingsfrågorna och vill i detta sammanhang särskilt lyfta fram följande:

- Uppskattningen av avfallsmängder, avfallstyper och aktiviteter är ännu mycket osäker, vilket i sin tur innebär att det kan vara svårt att säga hur avfallet ska hanteras och slutförvaras, eller om det ens är möjligt. ESS AB har inte till SSM redovisat något avtal mellan ESS AB och SKB AB, eller någon annan svensk aktör, som säkerställer en strålsäker hantering och slutförvaring av radioaktivt avfall från drift och avveckling av anläggningen.
- ESS AB har inte redovisat hur de avser att säkerställa finansiering av kostnader för hantering och slutförvaring av radioaktivt avfall samt för avvecklingen av anläggningen. ESS AB är försenad i sin process att teckna avtal med de europeiska länder som har förbundit sig att bekosta ESS-anläggningen, och saknar vid dags datum avtal med flera av de aktuella länderna.

SSM vill mot bakgrund av detta föreslå att om mark- och miljödomstolen ämnar ge tillstånd enligt miljöbalken, ska villkor läggas till där ESS AB åläggs att redovisa

- principer för finansiering samt ekonomiska säkerheter för att kunna hantera kostnaden för hantering och slutförvaring av det radioaktiva avfall som uppkommer vid drift och avveckling, samt för avvecklingen av anläggningen, och
- tecknade avtal med godkända avfallshanterare som möjliggör en strålsäker hantering och slutförvaring av det radioaktiva avfall som uppkommer vid drift och avveckling av ESS-anläggningen.



I detta ärende har avdelningschefen Johan Friberg beslutat. Inspektören Peter Frisk har varit föredragande. I den slutliga handläggningen har också chefsjuristen Ulf Yngvesson, enhetschefen Helene Jönsson, miljörettsexperten Tomas Löfgren, utredarna Pål Andersson, Annika Bratt, Erica Brewitz, Simon Carroll, Charlotte Lager, Patric Lindahl och Anders Wiebert, ekonomen Annika Åström samt inspektören Carl-Göran Stålnacke deltagit.

## STRÅLSÄKERHETSMYNDIGHETEN

Johan Friberg

Peter Frisk

## Bilagor

1. Fyra yttranden på SSM:s kungörelse i tillståndsprövningen enligt strålskyddslagen
2. ESS AB:s bemötande av fyra yttranden på SSM:s kungörelse i tillståndsprövningen enligt strålskyddslagen

## För kännedom

1. ESS AB