



DokumentID
1699592, (1.0 Godkänt)

Reg nr

Distribution
Regeringskansliet
Miljödepartementet
M2018/00221/Ke

Sekretess
Öppen
Dokumenttyp
Brev utgående

Författare
2019-02-27 Helene Åhsberg

Kvalitetssäkring
2019-04-02 Anders Ingman (TS)
2019-04-03 Ann Berg (TS)
2019-04-03 Eva Halldén (Godkänd)

Sida
1(12)

Yttrande enligt kärntekniklagen

Angående ansökningar om tillstånd enligt kärntekniklagen till anläggningar för mellanlagring och slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall, M2018/00221/Ke

Yttrande enligt kärntekniklagen

Bilagor

1 Komplettering avseende kapselns skyddsförmåga

1a Komplettering om kapselintegritet, SKBdoc 1718509 ver 1.0. (Utökad svensk sammanfattning av TR-19-15)

1b. Supplementary information on canister integrity issues. TR-19-15, Svensk Kärnbränslehantering AB.

1 Inledning

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har via Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) och dess föregångare Statens kärnkraftinspektion gett in följande ansökningar till regeringen om tillstånd enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen):

- Ansökan om tillstånd till uppförande, innehav och drift av inkapslingsanläggning och centralt mellanlager för använt kärnbränsle vid Simpevarp, Oskarshamns kommun samt
- Ansökan om tillstånd till uppförande, innehav och drift av en kärnteknisk anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall vid Forsmark, Östhammars kommun.

Dessa ansökningar har remissbehandlats och granskats av SSM som 2018-01-23 överlämnat dem till regeringen tillsammans med ett yttrande (M2018/00221/Ke).

SKB har enligt skrivelse från Miljö- och energidepartementet (2018-06-01) givits tillfälle att yttra sig över mark- och miljödomstolens (MMD) yttrande avseende tillåtlighet enligt miljöbalken för anläggningarna i de delar som har relevans för ärendet enligt kärntekniklagen samt att inkomma med förslag på sådana särskilda villkor som regeringen kan meddela i samband med beslut om tillstånd enligt kärntekniklagen. SKB har även enligt senare skrivelser från departementet givits tillfälle att yttra sig över yttranden och skrivelser från Torbjörn Åkermark, Peter Szákalos med flera, Naturskyddsföreningen och MKG, Herbert Henkel och Nils-Axel Mörner samt SSM.

I avsnitt 2 finns SKB:s yrkanden och förslag på villkor för tillstånd enligt kärntekniklagen, vilka har justerats i enlighet med formuleringar som föreslagits av SSM. Därutöver föreslår SKB att ett särskilt tillstånd ges för utökad mellanlagring i Clab. I avsnitt 3 redovisas SKB:s synpunkter på SSM:s yttrande till regeringen beträffande tillstånd enligt kärntekniklagen. SKB:s kommentarer med anledning av MMD:s yttrande till regeringen avseende tillåtligheten enligt miljöbalken lämnas i avsnitt 4. Därefter följer avsnitt 5 med SKB:s kommentarer på skrivelser som inkommit till regeringen. Yttrandet avslutas med ett sammandrag av de slutsatser som SKB dragit, avsnitt 6.

2 Yrkanden och förslag till tillståndsvillkor

2.1 Utökad lagring i Centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clab)

SKB yrkar att regeringen lämnar SKB tillstånd enligt kärntekniklagen

1. att fortsatt inneha och driva befintligt mellanlager för använt kärnbränsle i Oskarshamn, Clab, och där fortsatt inneha, lagra, hantera och bearbeta kärnämne¹ och kärnavfall² varvid den lagrade mängden använt kärnbränsle³ vid ett och samma tillfälle får högst uppgå till 11 000 ton,

¹ Huvudsakligen bestående av använt kärnbränsle.

² Till exempel konstruktionsmaterial i bränsleelementen och förbrukade hårdkomponenter.

³ För använt kärnbränsle avses mängden uran och för MOX-bränsle även plutonium, i det obestrålade bränslet.

Yttrande enligt kärntekniklagen

2. att i samband med tillståndet enligt 1 ovan inneha, hantera, bearbeta, transportera eller på annat sätt ta befattning med kärnämne¹ och kärnavfall².

SKB föreslår att regeringen föreskriver följande villkor för tillståndet till Clab:

1. Anläggningen ska innehas och drivas i huvudsaklig överensstämmelse med vad som anges i ansökningshandlingarna.
2. SKB ska redovisa en preliminär säkerhetsredovisning (PSAR), som omfattar de ändringar som ska vidtagas i Clab för att åstadkomma en mellanlagringskapacitet om 11 000 ton, som ska prövas och godkännas av SSM.
3. Tillståndet för lagring av mer än 8000 ton använt kärnbränsle får tas i anspråk först efter att SSM prövat och godkänt en kompletterad säkerhetsredovisning (SAR) för den ökade lagringen.

2.2 Inkapslingsanläggning och centralt mellanlager för använt kärnbränsle (Clink)

SKB yrkar att regeringen lämnar SKB tillstånd enligt kärntekniklagen

1. a) att i anslutning till Clab uppföra en anläggningsdel för inkapsling av kärnämne samt kärnavfall⁴, och
1. b) att vidta de ändringar i Clab som krävs för att integrera denna anläggning med inkapslingsdelen
2. att inneha och driva Clab och inkapslingsdelen som en integrerad anläggning (Clink) för lagring av kärnämne¹ och kärnavfall² samt inkapsling av kärnämne¹, varvid den lagrade mängden använt kärnbränsle³ vid ett och samma tillfälle får högst uppgå till 11 000 ton
3. att i samband med tillstånden ovan inneha, hantera, bearbeta, transportera eller på annat sätt ta befattning med kärnämne¹ och kärnavfall².

SKB föreslår att regeringen föreskriver följande villkor för tillståndet till Clink:

1. Anläggningen ska uppföras, innehas och drivas i huvudsaklig överensstämmelse med vad som anges i ansökningshandlingarna.
2. SKB får påbörja uppförandet av inkapslingsdelen först efter att SSM har prövat och godkänt en preliminär säkerhetsredovisning (PSAR).
3. SKB ska efter uppförandet av den integrerade anläggningen (Clink) ta fram en förnyad säkerhetsredovisning som ska prövas och godkännas av SSM innan anläggningen får tas i provdrift.
4. SKB ska innan den integrerade anläggningen (Clink) får tas i rutinmässig drift ta fram en kompletterad säkerhetsredovisning (SAR), med beaktande av erfarenheter från provdriften, som ska prövas och godkännas av SSM.

⁴ Här avses konstruktionsmaterial i bränsleelementen.

Yttrande enligt kärntekniklagen

2.3 Slutförvaret för använt kärnbränsle (Kärnbränsleförvaret)

SKB yrkar att regeringen lämnar SKB tillstånd enligt kärntekniklagen

1. att i Forsmark i Östhammars kommun, uppföra, inneha och driva en anläggning för slutförvaring av kärnämne, i huvudsak bestående av använt kärnbränsle, och därutöver kärnavfall⁴ från det svenska kärnkraftsprogrammet. Kärnämnet och avfallet som ska slutförvaras specificeras i avsnitt 1.2 i SKB:s ansökan
2. att i anläggningen inneha, hantera, transportera, slutförvara och på annat sätt ta befattning med använt kärnbränsle och därutöver kärnavfall från det svenska kärnkraftsprogrammet.

SKB föreslår att regeringen föreskriver följande villkor för tillståndet till slutförvaret för använt kärnbränsle (Kärnbränsleförvaret):

1. Anläggningen ska uppföras, innehas, drivas och KBS-3-metoden med vertikal deponering tillämpas i huvudsaklig överensstämmelse med vad som anges i ansökningshandlingarna.
2. SKB får påbörja uppförandet av anläggningen först efter att SSM har prövat och godkänt en preliminär säkerhetsredovisning (PSAR).
3. SKB ska efter uppförandet av anläggningen ta fram en förnyad säkerhetsredovisning som ska prövas och godkännas av SSM innan anläggningen får tas i provdrift.
4. SKB ska innan anläggningen får tas i rutinmässig drift ta fram en kompletterad säkerhetsredovisning (SAR), med beaktande av erfarenheter från provdriften, som ska prövas och godkännas av SSM.
5. SKB ska innan slutlig förslutning av anläggningen (Kärnbränsleförvaret) får inledas ta fram en omarbetad säkerhetsredovisning som ska prövas och godkännas av SSM.

2.4 Miljökonsekvensbeskrivningen

SKB yrkar att regeringen godkänner den till ansökningarna bifogade miljökonsekvensbeskrivningen (MKB).

3 SSM:s yttrande (SSM2011-1135-23)

SSM har i sitt yttrande tillstyrkt SKB:s ansökningar och myndigheten har beslutat att rekommendera regeringen att meddela tillstånd enligt kärntekniklagen.

I yttrandet har SSM justerat ordalydelsen jämfört med de av SKB ursprungligen framställda yrkandena. SKB finner att de av SSM föreslagna ändringarna innebär språkliga förbättringar och inte ändrar något i sak. SKB har för tydlighets skull anpassat yrkandena till SSM:s formuleringar och i avsnitten 2.1–2.3 sammanställt de slutliga yrkandena. SKB hemställer att regeringen ger SKB tillstånd enligt kärntekniklagen till respektive anläggning i enlighet med de redovisade yrkandena.

För Clab (Centralt mellanlager för använt kärnbränsle), som är en befintlig anläggning i drift och som har en av SSM godkänd säkerhetsredovisning (SAR), behöver tillstånd till mellanlagring av mer än 8000 ton använt kärnbränsle tas i anspråk långt innan den integrerade anläggningen Clink kan vara redo att tas i drift. Ett särskilt tillstånd bör därför meddelas till fortsatt drift och utökad mellanlagring i Clab.

Yttrande enligt kärntekniklagen

SSM har föreslagit att regeringen genom tillståndsvillkor fastställer och konkretiserar den stegvisa prövningen enligt kärntekniklagen. Även SKB anser detta lämpligt. Eftersom det är fråga om tre separata tillstånd (utökat mellanlagring i Clab, Clink och Kärnbränsleförvaret) förordar SKB att tillståndsvillkoren fastställs separat för varje tillstånd och att villkoren anpassas till de särskilda förutsättningar som gäller för respektive anläggning.

I sitt yttrande har SSM angivit ett antal förutsättningar för tillstyrkan. SKB har inget att invända mot dessa förutsättningar utan ser dem som en naturlig del i den stegvisa prövningen där anläggningarnas utformning successivt preciseras och fastställs. SKB vill i det sammanhanget upplysa om att det redan har påbörjats arbete avseende de utvecklingsbehov som SSM identifierat i de till yttrandet bifogade granskningsrapporterna. Resultat, pågående arbete och planer har bland annat redovisats i Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall (Fud-program) 2016 och i den rapport om kopparkapselns skyddsförmåga (integritet) som närmare redogörs för i avsnitt 4. SSM har förutsatt att SKB tar fram särskilda redovisningar innan uppförandet av Clink respektive Kärnbränsleförvaret påbörjas. SKB ser det som lämpligt att dessa redovisningar lämnas in till SSM samtidigt med de preliminära säkerhetsredovisningar (PSAR) som SSM ska pröva och godkänna innan uppförandet av anläggningarna får påbörjas.

Provdriften för Kärnbränsleförvaret inleds i och med att kärnämne eller kärnavfall tillförs anläggningen, det vill säga att deponering av kapslar med använt kärnbränsle inleds. SKB bedömer att provdriften behöver omfatta deponering av kapslar med använt kärnbränsle i åtminstone en deponeringstunnel samt förslutning av deponeringstunneln med en betongplugg. Provdriften fortgår sedan parallellt med att SKB tar fram en kompletterad säkerhetsredovisning (SAR) som SSM ska pröva. När den kompletterade säkerhetsredovisningen godkänts kan rutinmässig drift inledas.

För Kärnbränsleförvaret är inledandet av den slutliga förslutningen en viktig milstolpe som ligger långt fram i tiden (storleksordningen 60–70 år). Enligt 9 kap. 7 § SSMFS 2008:1 ska en omarbetad säkerhetsredovisning vara prövad och godkänd av SSM innan nedmontering och rivning av en kärnteknisk anläggning får påbörjas. SKB ser det som ändamålsenligt att det i tillståndet förtydligas, att för Kärnbränsleförvaret ska den omarbetade säkerhetsredovisningen vara prövad och godkänd av SSM innan slutlig förslutning inleds. Slutlig förslutning kan inledas efter det att deponeringsverksamheten upphört, det vill säga då samtliga kapslar med använt kärnbränsle deponerats och samtliga deponeringstunnlar förslutits. Med inledande av slutlig förslutning avses påbörjande av nedmontering av system i, och påbörjande av förslutning av, centralområdet.

SKB föreslår således som ett ytterligare villkor för tillståndet till Kärnbränsleförvaret enligt kärntekniklagen, att en omarbetad säkerhetsredovisning ska prövas och godkännas av SSM innan den slutliga förslutningen av anläggningen får inledas (villkor 5 avsnitt 2.3). Säkerhetsredovisningen bör omfatta information om den slutliga utformningen av slutförvaret och däri deponerat avfall, uppdaterad analys av säkerheten efter förslutning, plan för bevarande av information efter förslutning, plan för genomförande och kontroll av den slutliga förslutningen samt de övriga frågor som kan bedömas vara av särskilt intresse vid den tiden.

I ansökan enligt kärntekniklagen om tillstånd till Kärnbränsleförvaret hemställde SKB att SSM skulle bemyndigas ”att godkänna förändringar i den redovisade referensutformningen, till exempel förändringar i val av material och i ingående komponenters dimensioner samt placering av kapslarna i berget.” SKB bedömer att modifieringar av de tekniska lösningarna kan bli aktuella med hänsyn till den tekniska utveckling som kan förväntas under de kommande 50 åren och att undermarksanläggningen behöver anpassas till de rådande geologiska förhållandena för att uppfylla strålsäkerhetskraven. Det innebär att ändringar jämfört med den referensutformning som redovisats i ansökan kommer att behövas. Vid ansökningstillfället såg SKB en risk för att sådana

Yttrande enligt kärntekniklagen

förändringar skulle kunna stå i konflikt med det allmänna villkoret (villkor 1 avsnitt 2.3) om att anläggningen ska uppföras, innehåsa och drivas i huvudsaklig överensstämmelse med vad som anges i ansökningshandlingarna. SKB bedömde mot den bakgrunden att ett sådant bemyndigande till SSM skulle vara ett sätt att hantera sådana eventuella konflikter. SSM har i yttrandet till regeringen anfört att SSM kan godkänna större ombyggnader eller större anläggningsändringar i en tillståndsgiven kärnteknisk verksamhet i enlighet med myndighetens generella tillsynsmandat enligt kärntekniklagen och ett särskilt bemyndigande behövs således inte. SKB har ingen annan uppfattning än den som SSM redovisat. SKB förutsätter att det generella tillsynsbemyndigandet även gäller Clink, där modifieringar av anläggningsutformningen också kan bli aktuella. SKB frånfaller därför sitt förslag om ett särskilt bemyndigande till SSM i tillståndet.

4 MMD:s yttrande (M 1333-11 Aktbil 842)

4.1 Övergripande kommentarer

I sitt yttrande till regeringen avseende tillåtligheten enligt miljöbalken till anläggningar i ett sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle (M2018/00217/Me, aktbil 2) har MMD konstaterat att SKB:s ansökan är allsidig och gedigen. Domstolen anser att MKB:n uppfyller kraven i miljöbalken och kan godkännas. Vidare har domstolen funnit att verksamheten vid Clab och Clink kan tillåtas. Man har också funnit att platsen för ett slutförvar i Forsmark uppfyller miljöbalkens krav avseende lokalisering, skyddade områden och skyddade arter. MMD har dock, utifrån det som redovisats i målet, ansett att det fortfarande finns betydande osäkerheter om kapselns skyddsförmåga. MMD:s slutsats är därför att verksamheten vid Kärnbränsleförvaret är tillåtlig endast om SKB redovisar ytterligare underlag som klargör att Kärnbränsleförvaret är långsiktigt säkert även med avseende på kapselns skyddsförmåga. Det kompletterande underlaget som MMD efterfrågat redovisas i bilaga 1 och sammanfattas i avsnitt 4.2.

Som en ytterligare förutsättning för att verksamheterna i dess helhet ska anses tillåtliga har MMD angett att SKB ska ge in en samlad redovisning av Kärnbränsleförvarets verksamhetsområden och ange var två eventuella yttre ventilationsstationer ska placeras. SKB har tagit fram de av MMD begärda preciseringarna av verksamhetsområdena ovan respektive under mark och visat att de inte medför större påverkan eller miljökonsekvenser än vad som tidigare redovisats i ansökan och MKB:n.

4.2 Komplettering avseende kapselns skyddsförmåga

Slutsatserna i SKB:s komplettering om kapselns skyddsförmåga bygger på nya experiment och teoretiska analyser samt tidigare tillgängligt material. De nytillkomna resultaten presenteras i cirka 25 rapporter, PM och vetenskapliga publikationer. Det har varit möjligt att genomföra experimenten och analyserna samt sammanställa materialet redan ungefär ett år efter mark- och miljödomstolens yttrande, eftersom arbete pågick inom alla områden, då frågorna var väl kända och studerats långt före huvudförhandlingen.

Resultatet av arbetet redovisas i bilaga 1 till detta yttrande. Bilagan 1 är tvärdelad där en del (bilaga 1a) utgörs av en sammanfattning på svenska för förståelsen av frågorna och slutsatser kring frågornas betydelse för säkerheten efter förslutning hos ett KBS-3-förvar i Forsmark. Den andra delen (bilaga 1b) är den engelskspråkiga huvudrapporten som bygger på det nu framtagna underlagsmaterialet. Bilaga 1b har genomgått vetenskaplig granskning av svenska och internationella experter.

MMD har efterfrågat mer underlag om hur kapselns skyddsförmåga påverkas av följande processer:

Yttrande enligt kärntekniklagen

- Korrosion på grund av reaktion i syrgasfritt vatten.
- Gropkorrosion på grund av reaktion med sulfid, inklusive saunaeffektens inverkan på gropkorrosion.
- Spänningskorrosion på grund av reaktion med sulfid, inklusive saunaeffektens inverkan på spänningskorrosion.
- Väteförsprödning.
- Radioaktiv strålningens inverkan på gropkorrosion, spänningskorrosion och väteförsprödning.

För att kunna utvärdera kapselns skyddsförmåga (eller integritet som det benämns i bilaga 1) är det nödvändigt att ta hänsyn till vilka kemiska och mekaniska förhållanden som kommer att råda i slutförvaret i Forsmark. Dessa förhållanden behöver sedan jämföras med de som gällt vid olika laboratorieförsök där processerna studerats. Många försök på kopparmaterial har gjorts vid laboratorieförhållanden som är betydligt mer aggressiva än de som kommer att gälla i förvarsmiljön. Den redovisning av förhållandena i slutförvaret som SKB beskrivit i ansökan har nu kompletterats med resultat från ett antal nya studier av framförallt förhållanden innan bufferten vattenmättas. Analyserna visar att halter och/eller flöden av sulfid är begränsade både innan och efter att bufferten vattenmättats. Detta gäller även för det fåtal deponeringshål som på lång sikt kan förlora en avsevärd del av bufferten så att kapselytan blir direkt exponerad för grundvattenflödet. När SKB hänvisar till förhållandena i förvarsmiljön avses ett slutförvar enligt KBS-3-metoden som förläggs cirka 500 meter ner i berggrunden i Forsmark.

Vad gäller de fem processer som domstolen pekat ut visar kompletteringarna följande:

- **Korrosion på grund av reaktion i syrgasfritt vatten:** SKB:s slutsats, baserad på grundliga utvärderingar, är att det saknas stöd för hypotesen som framförts av en grupp forskare vid KTH, att koppar korroderar i rent syrgasfritt vatten i en omfattning som vida överstiger vad som förutsågs av etablerad vetenskap. Trots detta har SKB analyserat vilka konsekvenserna skulle bli om hypotesen vore korrekt. Slutsatsen av analysen är att korrosionsdjupet på kopparmaterialet under en period om en miljon år endast skulle uppgå till en millimeter, vilket innebär att korrosionen skulle vara försumbar. Analysen bekräftar SKB:s redovisade uppfattning att processen saknar betydelse för den långsiktiga säkerheten i Kärnbränsleförvaret. Processen har därför inte inkluderats i riskberäkningen.
- **Gropkorrosion på grund av reaktion med sulfid, inklusive saunaeffektens inverkan på gropkorrosion:** Genomförda studier visar att gropkorrosion på grund av reaktion med sulfid inte kan uppkomma, eftersom sådan korrosion förutsätter att det bildas en passiv sulfidfilm ovanpå kopparmaterialet, något som aldrig har observerats ens vid sulfidhalter som ligger mycket högre än de som förekommer i grundvattnet i Forsmark. Fenomenet observeras endast vid mycket höga sulfidflöden i laboratorium, en situation som inte kan uppkomma i förvarsmiljön. Gropkorrosion till följd av reaktion med sulfid har därför inte inkluderats i riskberäkningen.

Vid laboratorieförsök som utförts inom ramen för de kompletterande utredningarna har observerats att koppar i sulfidlösning reagerat på ett sätt som skulle kunna tolkas som mikrogalvanisk korrosion, vilket är en lindrig form av lokal korrosion. De kompletterande utredningarna har inte helt kunnat utesluta att mikrogalvanisk korrosion kan påverka kapselns integritet vid de allra högsta sulfidflöden som kan förekomma i förvarsmiljön. Detta gäller det fåtal deponeringshål där bufferten kan gå förlorad till följd av erosion av buffertmaterialet. Eftersom det under utredningsarbetet inte gått att helt utesluta att mikrogalvanisk korrosion kan uppkomma i förvarsmiljön har SKB utrett konsekvenserna av att med pessimistiska antaganden inkludera denna process i riskberäkningen.

Yttrande enligt kärntekniklagen

Baserat på försök i laboratorieskala, modellberäkningar och fältförsök dras slutsatsen att saunaeffekten⁵ kommer att vara försumbar i förvarsmiljön. Saunaeffekten påverkar därför varken utvärderingen av gropkorrosion eller spänningskorrosion (nästa punkt).

- **Spänningskorrosion på grund av reaktion med sulfid, inklusive saunaeffektens inverkan på spänningskorrosion:** Vid försök i laboratorieskala, där koppar utsatts för mekanisk dragspänning under närvaro av sulfid, har mikroskopiskt små sprickor observerats ytligt på kopparmaterialet under vissa förhållanden. Utvärdering av förhållandena i laboratorieförsöken visar att de sulfidkoncentrationer och sulfidflöden som krävs för att dessa mikrosprickor ska bildas inte kan uppkomma i förvarsmiljön. Genomförda utredningar bekräftar att särskilt sulfidflödena i förvarsmiljön kommer att ligga långt under de flöden som skulle kunna ge upphov till spänningskorrosion. SKB har därför inte inkluderat processen i riskberäkningen.
- **Väteförsprödning:** Fördjupade utvärderingar av genomförda försök och modellberäkningar bekräftar att tillförseln av väte till kapseln i förvarsmiljön inte kommer att kunna bli så omfattande att väte kan orsaka skador i kopparmaterialet. I de laboratorieförsök där viss yttlig påverkan har kunnat påvisas har vätetillförseln varit mycket större och skett under aggressivare förhållanden än vad som kommer att kunna bli fallet i förvarsmiljön. De genomförda utredningarna bekräftar därför att väteförsprödning inte kan förekomma i sådan omfattning att den påverkar risken för skadeverkningar efter förslutning. SKB har därför inte inkluderat processen i riskberäkningen.
- **Radioaktiv strålningens inverkan på gropkorrosion, spänningskorrosion och väteförsprödning:** Genomförda utredningar bekräftar att strålningen från det använda kärnbränslet är begränsad i tid och inte har sådan inverkan på kapselmaterialet och de nämnda korrosionsprocesserna att det påverkar kapselns inneslutande förmåga i förvaret. Inverkan av radioaktiv strålning har därför inte inkluderats i riskberäkningen.

Sammanfattningsvis har utredningsarbetet lett fram till slutsatsen att fyra av de fem processer som MMD pekat ut saknar betydelse för den totala risken för skadeverkningar från Kärnbränsleförvaret efter förslutning. Dessa har därför inte tagits med i den förnyade riskberäkning som genomförts. Det kan i nuläget emellertid inte helt uteslutas att en mild form av lokal korrosion (mikrogalvanisk korrosion) till följd av reaktion med sulfid kan inverka på kapselns integritet i förvarsmiljön. Denna korrosionsform har därför tagits med i riskberäkningen.

SKB har alltså med utgångspunkt i slutsatsen ovan, analyserat hur pessimistiska antaganden om mikrogalvanisk korrosion skulle påverka den beräknade risken för Kärnbränsleförvaret. Därigenom tillgodoses MMD:s önskemål om ett nytt beräknat resultat av säkerhetsanalysen som kan jämföras med riskkriteriet. Analysen visar att en eventuell sådan påverkan blir marginell och att den beräknade stråldosen fortsatt skulle bli maximalt cirka en tiondel av den dos som svarar mot SSM:s riskkriterium. Detta gäller under en analysperiod om en miljon år även om mikrogalvanisk korrosion skulle kombineras med ett pessimistiskt antagande att bufferten förloras redan i ett tidigt skede av förvarsutvecklingen. Eventuell förekomst av mikrogalvanisk korrosion i förvarsmiljön får alltså endast marginell inverkan på den sammanlagda risken för skadeverkningar. Därmed kvarstår de sammanvägda slutsatserna i säkerhetsanalysen, att ett slutförvar som uppförs på cirka 500 meters djup i berget i Forsmark i enlighet med KBS-3-metoden är långsiktigt säkert.

⁵ Med *saunaeffekt* menas att salt skulle kunna ackumuleras på kapselytan som en följd av att inträngande salthaltigt grundvatten förångas av värmen från kapseln och att förekomsten av salt på kopparytan skulle kunna påverka korrosionen.

Yttrande enligt kärntekniklagen

Som redovisas i bilaga 1 har SKB inom ramen för de kompletterande utredningarna även beräknat robustheten hos KBS-3-förvaret mot kapselskador genom två så kallade what if-fall. I dessa beräkningar har gjorts ett helt orealistiskt antagande att det finns ett litet genomgående hål i alla kopparkapslar redan vid deponeringen. Tidigare utredningar visar att detta skulle medföra att det efter 1000 år uppkommer ett utsläpp av radionuklider från kapseln. Efter 10 000 år skulle defekten ha utvecklats till ett stort hål i kapseln och därmed skulle det hinder kopparhöljet utgjort för uttransport av radionuklider ha försvunnit. Både antagandet om små initiala defekter och en helt förlorad kapselintegritet efter 10 000 år är hypotetiska och helt orealistiska i förhållande till någon av de kapselfrågor som domstolen tagit upp. I det ena beräkningsfallet antas bufferten vara intakt över tid. I det andra antas bufferten gradvis förloras i de deponeringshål där betydande erosion av buffertmaterialet inte kan uteslutas. Även under dessa orealistiska förhållanden vad gäller kapselskador, kommer för båda fallen den beräknade stråldosen att ligga under den dos som svarar mot riskkriteriet i SSM:s föreskrifter. Beräkningsfallen är inte analyserade på samma rigorösa sätt som de fall som använts i säkerhetsanalysen för att visa att stråldoser orsakade av förvaret ligger under riskkriteriet i SSM:s föreskrifter. De demonstrerar emellertid tydligt att förvaret har en betryggande skyddsförmåga även med helt orealistiska antaganden om kapselskador.

I och med detta har SKB kompletterat underlaget med den ytterligare information avseende kapselns skyddsförmåga som MMD efterfrågat (sidorna 323–332 i domstolens yttrande). De specifika frågorna behandlas i avsnitten 3 till 8 i den svenska sammanfattningen (bilaga 1a) och mer i detalj i avsnitt 3 till 8 i bilaga 1b.

5 Kommentarer till inkomna yttranden

Till regeringen har inkommit ett antal yttranden med invändningar mot användning av koppar som kapselmateri⁶. Samtliga som nu yttrat sig i frågan har framfört liknande synpunkter under SSM:s granskning och MMD:s handläggning. SKB har beaktat synpunkterna i de nu ingivna kompletteringarna och hänvisar till vad som anförs i avsnitt 4 ovan samt i bilaga 1. KBS-3-metoden bygger på ett system av barriärer som samverkar för att uppfylla det föreskrivna riskkriteriet avseende strålsäkerhet efter förslutning. Som utvecklats i kompletteringarna har SKB visat att en kapsel med ett cirka 5 centimeter tjockt kopparhölje placerat på cirka 500 meters djup i Forsmark och omgiven av buffert och berg ger en betryggande motståndskraft mot korrosion. SKB har också visat att Kärnbränsleförvaret klarar riskkriteriet med marginal.

SKB konstaterar att SSM på anmodan av Miljö- och energidepartementet har yttrat sig över vad Torbjörn Åkermark och Peter Szakálos med flera anfört om kopparkorrosion. SKB delar den uppfattning som SSM redovisar i sitt yttrande.

Naturskyddsföreningen och MKG samt Peter Szakálos med flera har framfört att kvarvarande paket från det så kallade LOT-experimentet ska tas upp och analyseras med avseende på kopparkorrosion.

LOT (Long Term Test of Buffer Material) är ett långtidsförsök som installerades 1999 vid Äspölaboratoriet. Försöket syftar till att identifiera och kvantifiera mineralogiska förändringar i bentoniten som följd av exponering för förvarsliknande förhållanden. Sju försökspaket installerades, vilka innehåller ett cirka 4 meter långt kopparrör omgivet av cylinderringar av kompakterad bentonit. Kopparkuponger och utvalda mineral finns dessutom placerade på bestämda positioner i bentoniten. Fyra försökspaket har redan tagits upp, analyserats och

⁶ Naturskyddsföreningen och MKG, Torbjörn Åkermark samt Peter Szakálos m fl.

Yttrande enligt kärntekniklagen

redovisats och försöket pågår fortfarande för resterande tre paket. Utvärderingar av uttagna paket visar att den uppmätta korrosionen av metallisk koppar överensstämmer med resultat från andra försök samt med modellberäkningar. SKB har mot den bakgrunden bedömt att analys av återstående försökspaket inte kommer att ge några avgörande resultat avseende kopparkorrosion som inte redan är kända. SKB har därför inte sett någon anledning att ändra sina planer då det gäller brytningen av kvarvarande försökspaket, utan avser att följa den övergripande plan som redovisades i Fud-program 2016. Resultaten från dessa försök kommer att redovisas och hanteras i kommande steg i KTL-prövningen.

När det gäller vad Naturskyddsföreningen och MKG i övrigt anför beträffande underlaget för domstolens ställningstagande, hänvisar SKB till avsnitt 4. SKB delar inte föreningarnas tolkning av hur SSM:s bedömning har gått till när det gäller uppfyllandet av kraven i 2 kap. miljöbalken. SSM har till grund för sin bedömning haft tillgång till ett mer omfattande underlag än domstolen. SSM har också begärt kompletteringar av underlaget för sin bedömning. Att ytterligare utveckling krävs för de efterföljande stegen i prövningen enligt kärntekniklagen innebär inte att frågor av betydelse för tillstånd enligt kärntekniklagen eller tillåtligheten enligt miljöbalken har förbisetts. Att SSM i sina yttranden till MMD använder formuleringen ”har förutsättningar att uppfylla kraven” har sin naturliga förklaring i att de ansökta verksamheterna ännu inte finns. Det är först sedan tillstånd meddelats och anläggningen tagits i drift som det finns en skyldighet att uppfylla samtliga krav i kärntekniklagen. Sådana krav kan inte uppfyllas redan under tillståndsprövningen, däremot ska prövningsmyndigheten pröva om sökanden har förutsättningar att uppfylla dem.

De synpunkter som framförs av Herbert Henkel och Nils-Axel Mörner har tidigare bemötts i samband med MMD:s huvudförhandling, där Henkel och Mörner deltog. Vad gäller frågan om effekten av elektriska strömmar har SSM bedömt att SKB tagit fram en godtagbar redovisning kring inverkan av läckströmskorrosion på kopparkapslarnas integritet och att genomgången av SKB:s beräkningar, som SSM:s externa experter gjort, visar att de beräkningsscenarierna som använts ger en realistisk beskrivning av situationen i Forsmark.⁷ Vad gäller strålningens inverkan på olika inkapslingsmaterial hänvisas till avsnitt 4 samt bilaga 1. Strålningens inverkan på kapselinsatsen har redovisats översiktligt i säkerhetsanalysen SR-Site och mer ingående i underlaget till denna.⁸ När det gäller synpunkterna om berggrundens stabilitet har SKB i tillståndsansökan och kompletteringarna samt även under huvudförhandlingen utförligt redogjort för hur de frågor och påståenden som Henkel och Mörner tagit upp har beaktats. I sitt yttrande till regeringen delar domstolen SSM:s bedömning att det är rimligt att anta att Forsmarksområdet är lågseismiskt och konstaterar att SKB i skjuvlastscenarierna räknat med en överskattad sannolik jordskalvsfrekvens och konservativt antagit att samtliga zoner reaktiveras.

Vad avser övriga yttranden till regeringen har SKB inget ytterligare att anföra.

⁷ SSM:s granskningsrapport 2018:07.

⁸ SKB TR-10-46, avsnitt 3.4.6) samt i komplettering till SSM (SKB R-13-50).

Yttrande enligt kärntekniklagen

6 Slutsats

Det övergripande resultatet av genomförda kompletterande studier och analyser är, att den viktigaste slutsatsen i säkerhetsanalysen är oförändrad: Ett slutförvar som byggs enligt KBS-3-metoden i Forsmark är långsiktigt säkert och uppfyller SSM:s krav på säkerhet efter förslutning. Därmed kan regeringen ge tillstånd till ett slutförvar för använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden.

SSM har identifierat ett fortsatt utvecklingsbehov som kopplar till platsanpassning och fortsatt detaljering av Kärnbränsleförvarets utformning och dess långsiktiga utveckling. SSM:s sammanvägda bedömning är dock att dessa frågor inte påverkar grunderna i det av SKB redovisade slutförvarskonceptet eller möjligheten att inför ett idrifttagande visa uppfyllelse av SSM:s krav på strålsäkerhet. Utvecklingsbehovet bedöms av SSM vara hanterbart med rimliga kommande åtgärder under en fortsatt stegvis prövning enligt kärntekniklagen och SKB bedöms ha möjlighet och förmåga att genomföra det arbete som behövs. I sitt yttrande tillstyrker SSM därför att tillstånd enligt kärntekniklagen ges till Kärnbränsleförvaret.

Sammantaget finner SKB att det finns förutsättningar för regeringen att ge tillstånd till Kärnbränsleförvaret i enlighet med SKB:s yrkande därom.

SKB konstaterar vidare att SSM tillstyrkt de yrkanden som framställts avseende Clab och Clink och att det finns förutsättningar att meddela tillstånd för dessa.

I det kommande arbetet med framtagande av detaljerade konstruktionsbeskrivningar och tillhörande säkerhetsredovisningar kommer SKB beakta de utvecklingsbehov som SSM har identifierat och påtalat i sina granskningsrapporter.

Med vänlig hälsning

Svensk Kärnbränslehantering AB



Eva Halldén
Vd Svensk Kärnbränslehantering AB