

Nacka Tingsrätt  
Mark och miljödomstolen  
Enhet 3  
Box 1104  
131 26 NACKA

## **Kärnavfallsrådets synpunkter på behov av kompletteringar av ansökan för tillstånd till anläggningar i ett sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall (M 1333-11)**

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) lämnade den 16 mars 2011 in en ansökan till Mark- och miljödomstolen vid Nacka Tingsrätt om tillstånd till anläggningar i ett sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall.

Mark- och miljödomstolen vid Nacka Tingsrätt har i en skrivelse 5 april 2011 anhållit om besked av Kärnavfallsrådet huruvida ansökningshandlingarna behöver kompletteras i något avseende av sökanden innan kungörelse enligt miljöbalken kan utfärdas. Rådets synpunkter på behovet av kompletteringar ska lämnas till Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt senast den 1 november 2012.

### **Kärnavfallsrådet**

Kärnavfallsrådet är ett oberoende vetenskapligt råd till regeringen med uppgift att från ett brett vetenskapligt perspektiv, innefattande naturvetenskap, teknik, samhällsvetenskap och humaniora, belysa frågor om kärnavfall och om avställning och rivning av kärntekniska anläggningar med mera, samt lämna råd till regeringen i dessa frågor.<sup>1</sup> För att kunna ge väl underbyggda råd till regeringen, följer rådet bland annat utvecklingen av andra länders slutförvarsprogram avseende hantering av kärnavfall och använt kärnbränsle.

Kärnavfallsrådet ska även bedöma SKB:s forsknings-, utvecklings- och demonstrationsprogram (Fud-program), ansökningar och övriga redovisningar av relevans för slutförvaring av kärnavfall.

Kärnavfallsrådets ledamöter är:

- Torsten Carlsson, ordförande, före detta politiskt aktiv i Oskarshamns kommun som kommunstyrelsens ordförande
- Carl Reinhold Bråkenhielm, vice ordförande, professor i empirisk livsåskådningsforskning vid Uppsala universitet
- Lena Andersson-Skog, professor i ekonomisk historia vid Umeå universitet
- Willis Forsling, professor emeritus i oorganisk kemi vid Luleå tekniska universitet

---

<sup>1</sup>Dir. 2009:31 Tilläggsdirektiv till Kärnavfallsrådet (M 1992:A)

- Mats Harms-Ringdahl, professor i strålningsbiologi vid Centrum för strålskyddsforskning, Stockholms universitet
- Tuija Hilding-Rydevik, docent och lektor i MKB vid Sveriges lantbruksuniversitet
- Karin Högdahl, docent och lektor vid Institutionen för geovetenskaper, Uppsala Universitet
- Lennart Johansson, adjungerad professor i radiofysik samt sjukhusfysiker och strålskyddsexpert vid Norrlands universitetssjukhus i Umeå
- Thomas Kaiserfeld, professor i idé- och lärdomshistoria vid Lunds universitet
- Jenny Palm, professor i Teknik och social förändring vid Linköpings universitet
- Clas-Otto Wene, professor emeritus i Energisystemteknik vid Chalmers Tekniska Högskola

Sakkunniga vid Kärnavfallsrådet är Hannu Hänninen, professor i materialvetenskap vid Aalto universitetets tekniska högskola och Ingvar Persson, jur. kand. och före detta chefsjurist på Statens kärnkraftinspektion.

Kärnavfallsrådets kanslichef är Holmfridur Bjarnadottir och vetenskaplig sekreterare är Peter Andersson.

### **Utgångspunkter för Kärnavfallsrådets synpunkter**

SKB söker tillstånd för slutförvaring av använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden.

Tillståndsprövningen omfattar inkapslingsanläggningen, transporterna från Oskarshamn till Östhammar och anläggningen för slutförvaret. Syftet med ansökan är ”att slutförvara använt kärnbränsle för att skydda människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande strålning från det använda kärnbränslet, nu och i framtiden”<sup>2</sup>. Slutförvaret är en åtgärd som avser att nå detta syfte och utgör därmed den skyddsåtgärd som med utgångspunkt bästa möjliga teknik ska bedömas med stöd av 2 kap. 3 § miljöbalken.

Det är dock angeläget att behandlingen av ansökan inte leder till en perspektivbegränsning i kärnavfallsfrågan. Tidsrymden för vilket använt kärnbränsle ska isoleras för att inte orsaka olägenheter för människors hälsa och miljö är nära nog ofattbart lång, och riskanalysen för ett slutförvar bör åtminstone omfatta cirka hundra tusen år (eller tiden för en glaciationscykel) för att belysa rimligt förutsägbara yttre påfrestningar på slutförvaret.

Bedömningen av slutförvarets skyddsförmåga för de första tusen åren efter förslutning ska baseras på kvantitativa analyser av effekterna på människors hälsa och miljön. För tiden efter tusen år efter förslutning ska bedömningen av slutförvarets skyddsförmåga baseras på olika tänkbara förlopp för utvecklingen.

Olika sätt för slutförvaring av det använda kärnbränslet, som kan vara möjliga, bör därför övervägas, och alternativ till KBS-3-metoden bör på ett ingående sätt tas upp för behandling i domstolen. Kärnavfallsrådet utgår vidare ifrån att beredningen i Mark- och miljödomstolen kommer att avse samtliga de omständigheter som har betydelse för tillåtlighetsfrågan.<sup>3</sup> Det finns inga formella hinder för Mark- och miljödomstolen att pröva samtliga frågor som rör kärnsäkerhet och strålskydd.<sup>4</sup>

Kärnavfallsrådet lämnar därför synpunkter som belyser SKB:s ansökan ur ett brett perspektiv, bland annat om i vilken grad ansökan bidrar till ett väl underbyggt beslutsfattande.

<sup>2</sup> Ansökan enligt miljöbalken, toppdokument, sida 4.

<sup>3</sup> Se prop. 1997/98:45, del 2, s. 235.

<sup>4</sup> Se Miljööverdomstolens dom MÖD 2006:70 (M 3363-06).

## Innehållsförteckning

Inledning.....	5
Behovet av kompletteringar av ansökan.....	9
1 Tillgänglighet .....	17
2 Beslutsprocessen.....	18
3 Ansvar och äganderätt .....	19
4 Säkerhet och strålskydd .....	20
5 Det fysiska skyddet av slutförvarsanläggningen .....	21
6 Finansieringsfrågan .....	22
7 Kunskapsbevarande.....	23
8 Synpunkter på Bilaga MKB - Miljökonsekvensbeskrivning.....	24
8.1 Formella krav på miljökonsekvensbeskrivningen.....	24
8.2 Avgränsning av beskrivning och bedömning av eventuella miljöeffekter – radiologiska risker och kumulativa effekter .....	24
8.3 Redovisning av val av plats och metod, inklusive nollalternativet.....	25
8.4 Avgränsningen av verksamheten avseende byggskede, driftsskede och avvecklingsskede... ..	27
8.5 Fysiskt skydd/risk för intrång.....	27
8.6 Redovisning av psykosociala effekter.....	27
8.7 Påverkan på naturvärden .....	28
8.8 Samrådssynpunkter .....	28
9 Synpunkter på Bilaga PV - Platsval .....	29
10 Synpunkter på Bilaga MV - Metodval.....	31
10.1 Djupa borrhål.....	31
10.2 Sluten bränslecykel.....	32
10.3 Återtagbarhet .....	32
11 Synpunkter på Bilaga TP - Teknisk beskrivning .....	35
12 Synpunkter på Bilaga KP - Förslag till kontrollprogram.....	36
13 Synpunkter på Bilaga SR – Säkerhetsredovisning för slutförvaring av använt kärnbränsle.....	38
14 Synpunkter på Bilaga SR Site – Redovisning av säkerhet efter förslutning av slutförvaret .....	43
14.1 Synpunkter på Geosfären.....	43
Grundvatten och spricksystem.....	44
Bergrörelse .....	45
Mineraltillgångar .....	46

14.2 Synpunkter på slutförvarets tekniska barriärer .....	49
Specifika synpunkter på kapseln .....	50
Specifika synpunkter på bufferten .....	52
Specifika synpunkter på återfyllningen .....	54
15 Synpunkter på Bilaga SR-drift – Säkerhetsredovisning för drift av slutförvarsanläggningen .....	56
Bilaga 1 .....	60

# Inledning

## Nivåer för meningsfull analys

Ansökan är mycket omfattande och bygger på komplexa analyser av resultat från flera olika grenar av naturvetenskapen. Den innehåller även antaganden om händelseförlopp som sträcker sig över långa geologiska tidsrymder och förutsätter en väl genomförd teknikutveckling. Uppförande och drift sträcker sig över minst tre generationer.

Dispositionen av SKB:s ansökan har utformats på ett sätt som gör det svårt att få en överblick över ansökan. Figur 1 i föreliggande remissvar syftar därför till att få en överblick över de processer som ansökan aktualiserar, vilka beslut som krävs för hanteringen av ansökan, vad byggandet av slutförvarsanläggningen innebär och hur anläggningens säkerhet garanteras.

I detta perspektiv ses analys- och beslutsprocesser pågå parallellt på fyra olika nivåer och en stödnivå. Analyser och diskussioner om mål och medel kan föras självständigt på varje nivå, men betingas av resultaten från processerna på övriga nivåer.

Basen för slutförvarsprojektet utgörs av resultatet av arbetet med expertdiskussioner och säkerhetsanalyser på nivån Platsbeskrivning och barriärer. Detta arbete måste stödjas av vetenskaplig och teknisk forskning och utveckling. Omvänt kan ett slutförvar endast realiseras om det finns beslutskompetens hos alla aktörer på den översta nivån. Kraven på genomlysta och legitima processer för att realisera slutförvaret är utomordentligt höga. Dessa krav uppfylls på olika sätt för beslutsprocesserna och för byggandet av slutförvar. Figur 1 skiljer mellan de legala och organisatoriska processer, som ska skapa de legitima förutsättningarna för att kunna förverkliga ett rimligt säkert slutförvar (Nivå 2: Iscensättning), och arbetet med att fysiskt sätta förvaret på plats, dvs. projektera, bygga, driva och försluta förvaret (Nivå 3: Industriprojekt Slutförvar). Processerna på de två nivåerna fortskrider parallellt men betingar varandra. En viktig länk mellan dessa två nivåer är styrprocesserna i SKB för att garantera att Säkerhetsanalysens krav är uppfyllda. Beslutsprocesserna pågår alltså självständigt på varje nivå men påverkar varandra, och denna påverkan måste vara klar och tydlig.

Stabila beslut om slutförvar måste dessutom uttryckligen också inbegripa den etiska dimensionen.

## Den etiska dimensionen

Rådet har sedan det påbörjade sin verksamhet understrukit de etiska frågornas relevans för kärnavfallsfrågan, t.ex. för valet av slutförvarsmetod. I Förordet till rapporten från seminariet Etik och kärnavfall (1988) skriver Camilla Odhnoff (ordförande för Samrådsnämnden för kärnavfallsfrågor, nuvarande Kärnavfallsrådet) och Olof Söderberg (dåvarande överdirektör för Statens kärnbränslenämnd) bl.a. följande:

I kärnavfallsfrågan bryts meningarna med särskild hetta. Känslan engageras lika väl som förnuftet. Vad är rätt och vad är orätt ifråga om beslut med konsekvenser många tusen år fram i tiden?

Etikens relevans för kärnavfallsfrågan har också bejakats av både regering, myndigheter och industri. Man kan också urskilja hur *etiska grundvärderingar* kommer till uttryck i regeringsuttalanden, myndighetsföreskrifter och SKB:s industriella planering. Utmärkande för dessa grundvärderingar är att de förutsätts vara förpliktande och bygga på generella moraliska omdömen. Exempel på sådana grund värderingar är följande (den kursiverade terminologin är Kärnavfallsrådets).

1. ”**Ändamålet** med den sökta verksamheten är att slutförvara använt kärnbränsle för att skydda människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande strålning från det använda kärnbränslet, nu och i framtiden”. (*Säkerhetsprincipen* enligt SKB:s ansökan, toppdokumentet, s. 4).

2. ”... det är moraliskt riktigt att den generation som drar nytta av kärnkraften också tar ansvar för att hitta en lösning på avfallsproblemet”. (*Ansvarsprincipen* enligt dåvarande miljöminister Andreas Carlgren, UNT 2011-04-01).

3. ”Ett slutförvar bör utformas så att det dels gör kontroll och åtgärder onödiga, dels inte omöjliggör kontroll och åtgärder”. (*KASAM-principen* enligt KASAMs kunskapslägesrapport 1987, s. 92).

Kärnavfallsrådet har i olika sammanhang understrukit behovet av att dessa grundvärderingar blir uttryckligt formulerade (se t.ex. KASAM:s kunskapslägesrapport 2004, kap. 11). Ett av de grundläggande skälen för en sådan formulering är att konflikter mellan dessa olika grundvärderingar på så sätt kan analyseras och hanteras. Två sådana konflikter kan exempelvis urskiljas mellan de ovanstående principerna. För *det första* kan man ställa frågan om förhållandet mellan säkerhetsprincipen och ansvarsprincipen. Det behöver inte finnas en motsättning, men det är å andra sidan inte helt säkert att den nuvarande generationen kan slutförvara det använda kärnbränslet så att människors hälsa och miljön på ett tillfredsställande sätt skyddas ”mot skadlig verkan av joniserande strålning från det använda kärnbränslet, nu och i framtiden”. För *det andra* kan man urskilja en liknande spänning mellan säkerhetsprincipen och KASAM-principen. Det kan vara så att kontroller och åtgärder inte alls är onödiga, utan nödvändiga för att realisera säkerhetsprincipen. Liknande konflikter finns också mellan andra etiska grundvärderingar.

I någon mån har detta behov av uttryckliga grundvärderingar och konflikthantering tillgodosetts i SKB:s ansökan. Kärnavfallsrådet finner dock att det saknas en sammanhållen diskussion om kärnavfallsfrågans grundvärderingar och våra möjligheter att hantera de eventuella motsättningarna mellan dessa grundvärderingar.

**Tabell 1. Nivåer för rådets analys av SKB:s ansökan. Vid varje nivå ges exempel på mål, processer och aktörer för att nå målen.**

Nivå	Mål och medel	Aktörer
<b>Nivå 1: Nationellt beslut</b>	Mål: att utveckla kompetens för att fatta beslut om slutförvaret Medel: att klargöra innebörden av ansökan	Nationella politiker – kommer att förbereda sig inför regeringsbeslut Kommuner – deltagit i processen under 20 år SSM – deltagit i processen under 20 år Mark- och miljödomstolen – har deltagit sedan ansökan inlämnades mars 2011 Kärnavfallsrådet – har deltagit i processen sedan 1992
<b>Nivå 2: Iscensättning</b>	Mål: att förverkliga en rimligt säker slutförvaring Medel: - MKB-processen - Tillståndsprovningen - Styrprocessen som garanterar att slutförvarsanläggningen uppfyller säkerhetsanalysens krav	SKB SSM Mark och miljödomstolen Kommunerna Naturvårdsverket Kärnavfallsrådet
<b>Nivå 3: Slutförvarsanläggning (industriell nivå)</b>	Mål: att sätta på plats ett rimligt säkert slutförvar, det vill säga att projektera, bygga, driva och försluta en anläggning som leder till ett rimligt säkert slutförvar Medel: - Byggnorm (konstruktionsförutsättningar) - Kontrollrutiner	SKB SSM Naturvårdsverket Kärnavfallsrådet
<b>Nivå 4: Platsbeskrivning och barriärer</b>	Mål: att garantera att ett rimligt säkert slutförvar kan byggas Medel: - Säkerhetsanalys - Expertdiskurser - Platsundersökningar	SKB SSM Kärnavfallsrådet
<b>Stödnivå: Forskning och utveckling</b>	Mål: stödja nivå 1- 4 Medel: - Vetenskaplig metodik - Ny kunskap	Svenska universitet och högskolor Inkallade internationella experter

Ett rimligt säkert slutförvar är ett förvar som uppfyller de fastställda säkerhetskraven. Genom distinktionen "rimlig säkerhet" på nivå 2 i tabellen, vill rådet markera sin ståndpunkt att bedömningen av den långsiktiga säkerheten hos ett slutförvar är resultatet av en process med samspel mellan normer, värderingar, vetenskap och teknik. Detta uttryck är mindre statistiskt än "fastställda säkerhetskrav". Samtidigt som det inrymmer de fastställda kraven ger det också det utrymme för den förändring i kunskap och utveckling som förväntas bli resultatet av slutförvarsprocessen så som den beskrivs i ovanstående tabell. Annorlunda uttryckt: kraven på säkerhet kan komma att förändras under beslutsprocessen, och det måste finnas metoder för att tydliggöra och hantera denna förändring.

Rådets synpunkter behandlar i första hand ansökans Toppdokument och Bilagorna MKB (miljökonsekvensbeskrivning), AH (allmänna hänsynsregler), PV (platsvalet), MV (metodvalet), KP (förslag till kontrollprogram) och Bilagor SR, SR-Site och SR-drift (säkerhetsredovisningarna).

- Ansökans Toppdokument är starkt relaterat till de frågor som ställs på den nationella beslutsnivån, det vill säga om toppdokumentet har den kvalitet som krävs för att mobilisera beslutskompetens, alltså att utveckla den kompetens som krävs för att fatta beslut om slutförvaret av använt kärnbränsle.
- Bilagorna MKB, AH och MV kopplar till nivå 2 och ställer frågor om hur SKB har iscensatt beslutprocesserna fram till och med tillståndprocessen.
- KP förmedlar mellan nivåerna 2 och 3. Den har en lednings- och styrningsfunktioner på nivå 2, och har en kontrollfunktion av den yttre miljön under uppförande och drift på nivå 3.
- Bilaga SR - Säkerhetsredovisning för slutförvaring använt kärnbränsle med underbilagorna SR-Drift och SR-Site är den mest omfattande av bilagorna. I Bilaga SR beskrivs hur SKB avser organisera uppförande och drift efter ett eventuellt tillstånd att bygga förvaret och hör under nivå 2. SR-Drift behandlar översiktligt processer och kontroller som krävs för att sätta ett rimligt säkert slutförvar på plats och hur under nivå 3. SR-Site är huvuddokumentet för nivå 4 och dess koppling till naturvetenskapligt forskning och teknikutveckling och Bilaga PV utgör en del av underlaget inför beslutprocessen under nivå 4.

Rådet bygger sitt yttrande på ledamöternas kompetensområden och frågor som rådet har lyft vid tidigare tillfällen, bland annat i rådets granskningar av SKB:s Forskning, utveckling och demonstrations (Fud)-program och rådets kunskapslägesrapporter (de rapporter om det aktuella läget inom kunskapsområdet som lämnas årligen till miljöministern).



## Behovet av kompletteringar av ansökan

Kärnavfallsrådet anser att ansökan bör kompletteras med följande uppgifter för tillåtlighetsprövningen i Mark-och miljödomstolen:

Tabell 2. Sammanfattning av Kärnavfallsrådets synpunkter på behov av kompletteringar

Synpunkter på ansökans toppdokument	
<b>1 Tillgänglighet</b> Se sid 17	Kärnavfallsrådet anser att <ul style="list-style-type: none"><li>- SKB bör förbättra sökbarheten i ansökningsunderlaget, i synnerhet från toppdokumentet till bilagorna och med tydliga hänvisningar till underlagsrapporter.</li><li>- länkar till relevanta ställen i underlaget skulle förbättra ansökans läsbarhet, och därmed ge ett bättre underlag för beslut.</li></ul>
<b>2 Beslutsprocessen</b> Se sid 18	Kärnavfallsrådet anser att <ul style="list-style-type: none"><li>- ansökan bör kompletteras med en beskrivning av beslutsprocessen, de parallella processerna och aktörernas roll och ansvar i processen.</li><li>- ansökan bör kompletteras med en analys av den situation som skulle kunna uppstå om arbetet med slutförvaret skulle bli kraftigt försenat eller misslyckas.</li></ul>
<b>3 Ansvar och äganderätt</b> Se sid 19	Kärnavfallsrådet anser att <ul style="list-style-type: none"><li>- ansvars- och ägandeförhållanden för det använda kärnbränslet och slutförvaret bör klarläggas i SKB:s ansökan. Detta inkluderar ansvarsfördelningen mellan reaktorinnehavarna och SKB, samt mellan staten, kommunen och markägarna efter förslutning.</li><li>- ansvaret mellan reaktorinnehavarna och SKB bör tydliggöras med utgångspunkt i de skyldigheter som ligger på reaktorinnehavarna.</li></ul>
<b>4 Säkerhet och strålskydd</b> Se sid 20	Kärnavfallsrådet anser att <ul style="list-style-type: none"><li>- ansökan bör kompletteras med de uppgifter som finns med i ansökan enligt kärntekniklagen men som saknas i ansökan enligt miljöbalken.</li></ul>
<b>5 Det fysiska skyddet</b> Se sid 21	Kärnavfallsrådet anser att <ul style="list-style-type: none"><li>- ansökan bör kompletteras med uppgifter om fysiskt skydd.</li></ul>
<b>6 Finansieringsfrågan</b> Se sid 22	Kärnavfallsrådet anser att <ul style="list-style-type: none"><li>- SKB bör redovisa vilka andra säkerheter än medlen ur Kärnavfallsfonden som bolaget har att tillgå för att garantera att tillräckliga medel finns tillgängliga för att avhjälpa den miljöskada eller de andra återställningsåtgärder som verksamheten kan föranleda.</li><li>- SKB bör redovisa vilka möjligheter SKB har att fullfölja slutförvarsprojektet i händelse av att medlen i Kärnavfallsfonden inte skulle räcka till för att täcka de kostnader som slutförvarsarbetena genererar.</li></ul>
<b>7 Kunskapsbevarande</b> Se sid 23	Kärnavfallsrådet anser att <ul style="list-style-type: none"><li>- SKB:s ansökan bör kompletteras med en handlingsplan för informations- och kunskapsbevarande. Planen bör presentera hur SKB avser bevara information om slutförvaret under deponeringstiden och överföra kunskap för kommande generationer att förvalta.</li></ul>

<b>Synpunkter på ansökans bilagor</b>	
<b>8 Miljö-konsekvensbeskrivningen</b> Se sid 24	
<b>8.1 Formella krav på MKB:n</b> Se sid 24	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ansökan bör kompletteras för att uppfylla miljöbalkens krav på miljökonsekvensbeskrivningen när det gäller underlag för bedömning av miljöeffekter med avseende på den långsiktiga säkerheten, beskrivning och bedömning av metodval, nollalternativ och vad som ligger till grund för SKB:s val av plats.</li> <li>- de bilagor som beskriver plats och metodval bör ingå i MKB:n.</li> </ul>
<b>8.2 Avgränsning av beskrivning och bedömning av eventuella miljöeffekter – radiologiska risker och kumulativa effekter</b> Se sid 24	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de samlade effekterna av en radiologisk olycka i någon av de kärntekniska anläggningarna och vilken påverkan de kan ha på slutförvaret närmare bör beskrivas i MKB:n.</li> <li>- En helhetsbild av verksamheten och riskfaktorer som är förknippade med dess genomförande måste ges i MKB:n. SKB måste redovisa verksamhetens påverkan för människors hälsa och miljö på ett tydligare sätt, liksom de risker som verksamheten medför och konsekvenserna av eventuella radiologiska olyckor.</li> </ul>
<b>8.3 Redovisning av val av plats och metod, inklusive nollalternativ</b> Se sid 25	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MKB:n bör tydligare redovisa varför SKB har valt Forsmark, jämfört med alternativet Laxemar och andra möjliga lokaliseringar i Sverige (och som har övervägts tidigare i processen), d.v.s. den redovisning som ingår i Bilaga Platsval.</li> <li>- MKB:n bör kompletteras med en tydligare beskrivning och konsekvensbedömning av det så kallade nollalternativet, en beskrivning av konsekvenserna av att verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd. Kärnavfallsrådet anser att effekter och konsekvenser av eventuella förseningar i processen, som kan leda till att nollalternativet blir aktuellt (om än tidsbegränsat), bör beskrivas och bedömas.</li> <li>- MKB:n bör kompletteras med en jämförande redogörelse för alternativa metoder för slutförvaring med avseende på säkerhet, strålskydd och miljöeffekter samt att SKB mot bakgrund av en sådan redogörelse motiverar sitt ställningstagande för vald metod.</li> </ul>

<p><b>8.4 Avgränsningen av verksamheten avseende byggskede, driftsskede och avvecklingsskede</b> Se sid 27</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MKB:n, i enlighet med miljöbalken, bör beskriva hela systemet och dess påverkan på miljön under alla dess skeden. Rådet anser därmed att även avveckling och rivning av Clab och inkapslingsanläggningen bör ingå i MKB:n.</li> </ul>
<p><b>8.5 Fysiskt skydd/risk för intrång</b> Se sid 27</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beskrivningen av fysiskt skydd och risker som följd av avsiktliga mänskliga handlingar bör redovisas i MKB:n.</li> <li>- MKB:n bör även kompletteras med den information som framkommer i Bilaga VU - Verksamhet, organisation, ledning och styrning som ingår i ansökan enligt kärntekniklagen och har lämnats till Strålsäkerhetsmyndigheten.</li> </ul>
<p><b>8.6 Redovisning av psykosociala effekter</b> Se sid 26</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- psykosociala effekter inte har utretts i tillräcklig omfattning i MKB:n.</li> <li>- MKB:n beskriver inte de direkta och indirekta effekter som den planerade verksamheten eller åtgärden kan medföra på människors hälsa och bör kompletteras i detta avseende.</li> </ul>
<p><b>8.7 Påverkan på naturvärden</b> Se sid 28</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SKB bör komplettera ansökan med ett resonemang om hur rödlistade arter kommer att påverkas samt hur påverkan på dessa arter kan minimeras.</li> <li>- MKB:n bör kompletteras med den information som redovisas i rapporter SKB R-10-16, Vattenverksamhet i Forsmark Ekologisk fältinventering och naturvärdesklassificering och beskrivning av skogsproduktionsmark samt SKB P-11-04, Underlag till ansökan om dispens enligt artskyddsförordningen för att Mark- och miljödomstolen ska kunna bedöma hur stora miljökonsekvenserna blir från SKB:s planerade verksamheter.</li> <li>- SKB bör komplettera ansökan med resultat från sina pilotstudier där de avser att visa att kompensationsåtgärderna har den funktion som avses.</li> </ul>
<p><b>8.8 Samråds-synpunkter</b> Se sid 28</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MKB:n bör kompletteras med en redovisning av hur de synpunkter som lades fram under samrådet har beaktats.</li> </ul>
<p><b>9 Synpunkter på Bilaga Platsval</b> Se sid 29</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SKB i säkerhetsredovisning bör inkludera ett scenario där man gör en beräkning av hur många kapslar som skulle påverkas vid sprickpropagering och nysprickbildning av zonen WNW0123, samt vilka konsekvenser för den långsiktiga säkerheten detta skulle kunna medföra.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SKB bör utförligt redovisa varför de anser det som uteslutet att zonen vid eventuellt framtida jordskalv kan propagera igenom den nordvästliga delen av ett framtida förvar i Forsmark.</li> </ul>
<p><b>10 Synpunkter på Bilaga Metodval</b> Se sid 31</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- det underlag som refereras till i ansökan gällande metodval bör ingå i ansökningshandlingarna, i synnerhet rapporten "Jämförelse mellan KBS-3-metoden och deponering i djupa borrhål för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle"<sup>5</sup>.</li> <li>- de referenser och hänvisningar som anges till den alternativa metoden djupa borrhål bör uppdateras med mer aktuella och relevanta referenser till senaste årens forskning.</li> <li>- en närmare utredning krävs av det sätt på vilket en förlängning av kärnkraftverkens driftstider skulle påverka mellanlagring av använt kärnbränsle, det vill säga om mellanlagring vid reaktorerna skulle bli aktuell eller om nuvarande mellanlager för använt kärnbränsle, Clab, som i så fall är aktuellt.</li> <li>- SKB tydligare bör utreda konsekvenserna av den så kallade fjärde generationens reaktor för kärnbränsleprogrammet.</li> <li>- frågan om omvändbarhet och återtagbarhet bör belysas i SKB:s ansökan m.h.t. konsekvenserna av omvändbarhet och återtag i olika faser av slutförvarsprojektets genomförande och säkerhetsredovisningen.</li> <li>- SKB bör redovisa varför det använda kärnbränslet inte ska återanvändas och återvinnas enligt miljöbalkens allmänna hänsynsregler (hushållnings- och kretsloppsprinciperna).</li> </ul>

<sup>5</sup> Grundfelt 2010: Jämförelse mellan KBS-3-metoden och deponering i djupa borrhål för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle R-10-13.

<p><b>11 Synpunkter på Bilaga Teknisk beskrivning</b></p> <p>Se sid 35</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bilagan bör kompletteras med en beskrivning av hur SKB avser hantera logistik och eventuella störningar mellan tre kontinuerligt pågående processer i underjordsverksamheten omfattande bergarbeten, deponering och återfyllnad/pluggning av deponeringstunnlar.</li> <li>- bilagan bör kompletteras med referenser som gör det möjligt att i detalj studera processer och design, det vill säga gå från vad som i SKB:s säkerhetsanalys benämns nivå 0 (motsvarande Bilaga TP) till djupare nivåer (Jfr fig. 4-1 på sidan 8 i Bilaga SR).</li> <li>- bilagan bör kompletteras med flödesschema för Buffertframställning motsvarande de flödesscheman som ges för processerna Bergarbeten, Deponering och Återfyllnad.</li> </ul>
<p><b>12 Synpunkter på Bilaga Kontrollprogram</b></p> <p>Se sid 36</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SKB bör ge en samlad helhetsbild av kontrollprogrammen.</li> <li>- SKB bör redovisa hur de under drifttiden kommer kontrollera att miljön i förslutna delar av förvaret (pluggade deponeringstunnlar) utvecklas i enlighet med antaganden i den långsiktiga säkerhetsanalysen.</li> <li>- i ansökan saknas beskrivning av kontrollprogram för radiologisk utsläppskontroll eller omgivningskontroll.</li> <li>- SKB bör komplettera förslaget till kontrollprogram med skäl till varför radiologisk kontroll av verksamheten i mellanlagringen i Clab genomförs som en del av Clab:s egenkontrollprogram och inte omfattas av förslaget.</li> </ul>
<p><b>13 Synpunkter på Bilaga Säkerhetsredovisningen</b></p> <p>Se sid 38</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SKB bör genomföra en systemanalys för att klargöra innebörden av och sambanden mellan de tre huvudelementen säkerhetsanalys, byggnorm/konstruktionsförutsättningar och initialtillstånd, och visa hur figuren 3-1 i Bilaga SR ska realiseras i organisationen av och relationerna mellan de två huvudprocesserna Uppförande och Säkerhetsanalys.</li> <li>- i ansökan bör SKB beskriva ett mätprogram som gör det möjligt att definiera initialtillståndet för en och samma tidpunkt. Skulle SKB komma fram till att det är omöjligt med dagens mätteknik att mäta tillståndet för deponerade kapslar och tunnlar efter återfyllning utan att störa barriärerna måste i så fall SKB förklara varför ett mätprogram är onödigt. Se vidare kompletteringsbehov under kapitel 14.2 Synpunkter på de tekniska barriärerna.</li> </ul>

<p><b>14 Synpunkter på Bilaga SR Site.</b> Se sid 43</p>	
<p><b>14.1 Synpunkter på geosfären</b> Se sid 43</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ansökan bör kompletteras med ytterligare kunskap om bergspänningarna på planerat förvarsdjup i Forsmark.</li> <li>- orsaken till de höga bergspänningarna och spänningsfältet omkring linsen bör beskrivas bättre. Detsamma gäller betydelsen av bergspänningarnas riktning och storlek för planering och anläggning av tunnlarna till och i slutförvaret.</li> <li>- inför den framtida detaljplaneringen av förvaret bör SKB utreda hydrauliska förbindelser utmed den betydelsefulla Singözonen.</li> <li>- SKB bör studera transportegenskaperna i berggrunden, och särskilt utreda skillnaden i sorptionsegenskaper mellan opåverkat berg och det genom tunnelarbetena omvandlade berget (EDZ).</li> <li>- strukturen A1 bör karaktäriseras geologiskt och dess hydrologiska relation till zonerna ENE0810 och ENE0060A bestämmas.</li> <li>- SKB bör fortsätta mätningarna och övervakning av eventuell bergsrörelse, inklusive krypning, i Forsmark för långtidsövervakning vid byggande och drift av förvaret.</li> <li>- SKB bör ytterligare genomlysna påståendet att framtida exploaterbara mineraltillgångar saknas i Forsmarksområdet, innan eventuella mineralförekomster i nord/nordostlig riktning utanför den tektoniska linsen samt i det vattentäckta, icke blottade området med säkerhet kan uteslutas.</li> </ul>
<p><b>14.2 Synpunkter på de tekniska barriärerna</b> Se sid 49</p>	
<p><b>Specifika synpunkter på kapseln</b> Se sid 50</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SKB bör beskriva kapselns säkerhetsfunktioner som innefattar konsekvenserna av krypning och korrosion särskilt i svetsfogar.</li> <li>- även krypning och krypmodellering av hela kapseln under olika mekaniska påfrestningar bör utredas.</li> <li>- resultat från korrosionsförsök i laboratoriemiljö bör jämföras med och tolkas utifrån förvarsliknande förhållanden.</li> <li>- bildning och transport av vätgas från kopparkorrosion i syrefri miljö under högt yttre tryck i slutförvaret bör utredas. Vätgasens inverkan på kapselns mekaniska egenskaper bör redovisas.</li> <li>- en beskrivning av gjutjärnsinsatsens skadetålighet och den oförstörande provningens tillförlitlighet att detektera små defekter bör inkluderas.</li> </ul>

<p><b>Specifika synpunkter på bufferten</b></p> <p>Se sid 52</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SKB bör utreda hur den långsiktiga hållfastheten av bentonitblocken i deponeringshålen påverkas av en minskande vattenhalt på grund av uttorkning. Detta gäller inte minst kopparkapselns vertikalitet (lodräthet) i deponeringshålen.</li> <li>- SKB bör utreda hur bentonitens kemiska och fysikaliska egenskaper påverkas av att bufferten under lång tid kommer att utsättas för en hög temperatur i deponeringshålen.</li> <li>- SKB bör utreda hur samspelet mellan buffert, berg och kapsel respektive buffert och återfyllning kommer att fungera under förhållanden med mycket ojämn vattentillförsel.</li> <li>- SKB bör öka kunskaperna om hur snabbt syrgasen i luft och porvatten i bufferten förbrukas och vilka mekanismerna är för detta i omättad respektive vattenmättad bentonit.</li> <li>- SKB bör utreda och redovisa konsekvenserna av att vattenmätta bufferten i deponeringshålen på konstgjord väg genom att tillföra en optimal mängd vatten med känd sammansättning och temperatur. Förfarande bör kombineras med ett för ändamålet utvecklat kontrollsystem.</li> </ul>
<p><b>Specifika synpunkter på återfyllningen</b></p> <p>Se sid 54</p>	<p>Kärnavfallsrådet anser att</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SKB bör utreda hur den långsiktiga mekaniska stabiliteten och förmågan att sorbera vatten hos bentonitblocken i återfyllningen påverkas av att förhållandena kommer att variera i olika delar av deponeringstunnlarna under lång tid.</li> <li>- SKB bör utreda hur sprängningar och övrig verksamhet i intilliggande tunnlar påverkar block och pellets i redan återfyllda tunnlar.</li> <li>- SKB bör utreda hur andelen bentonitpellets i återfyllningen kan minskas genom att bentonitblocken profilanpassas närmast tak och väggar i deponeringstunnlarna.</li> <li>- SKB bör utreda hur samspelet mellan buffert och återfyllning fungerar under mycket torra perioder och om vattentillförseln är mycket ojämn.</li> <li>- SKB bör utreda möjligheten att aktivera mineralpartiklarnas ytor i bentoniten innan kompaktering för att påskynda vätningsförloppet.</li> </ul>

**15 Synpunkter på  
Bilaga SR-Drift**

Se sid 56

Kärnavfallsrådet anser att

- en diskussion om oförutsedda händelser bör införas i SR-Drift.
- konkreta och mätbara kvalitetskrav som ska appliceras på slutförvaret måste vara fastställda och redovisas av SKB för att domstolen ska kunna bilda sig en uppfattning om kvalitetskraven. Dessutom bör SKB ange hur kvalitetskraven ska kunna mätas.
- SKB bör redovisa användning och mängd betong i slutförvaret (inklusive betong i deponeringshål).
- relevanta utdrag ur produktionsrapporterna bör redovisas i SR-Drift för att Mark- och miljödomstolen ska kunna bedöma slutförvarets krav på tekniska och naturliga barriärer.
- SKB bör redovisa en utförlig logistisk beskrivning av deponeringssekvensen bland annat med avståndsangivelse från stamtunnlar till deponeringshål. Denna beskrivning bör ta hänsyn till exempelvis utsprängning av nya deponeringstunnlar i det torra berget i Forsmark.
- SKB bör redogöra för om bentonit för deponeringshål respektive deponeringstunnlar planeras ske i två olika linjer – detta för att inte riskera sammanblandning av bentonitsorter med olika kvalitetskrav.



## 1 Tillgänglighet

En av ansökans viktigaste funktioner är att utgöra ett beslutsunderlag för beslutsfattare på både nationell och kommunal nivå. Ansvaret för beslut att bygga eller inte bygga ett föreslaget förvar ligger ytterst på landets politiska instanser, i sista hand på regeringen. Även kommunala beslutsfattare har en viktig roll i processen. På det sättet fyller ansökan och det underlag som presenteras i samband med ansökan en viktig demokratisk funktion, det vill säga att försörja politikerna med underlag där frågan är genomlyst på ett sätt som kan förstås av lekmän.

Även om granskningen kräver komplexa analyser, måste själva granskningsprocessen vara tydlig och transparent, och vara möjlig att följa för berörda medborgare. Även säkerhetsanalysen måste beskrivas på ett sätt som kan förstås av lekmän, eftersom den ingår i det underlag som politikerna måste ta del av.

Det är Rådets bedömning att underlaget inte är tillräckligt transparent vad gäller struktur, läsbarhet och tillgänglighet, vilket underminerar ansökans roll som ett beslutsunderlag. Som exempel kan tas huvudrapporten för projekt SR-Site och rapport R-10-42: dessa är mycket omfattande och där i stort sett samma frågeställning eller företeelse finns omnämnda på flera olika ställen och under olika rubriker. Läsbarheten skulle därför öka avsevärt med en inledande översikt för hela dokumenten. Det skulle också vara värdefullt med ett sakregister i slutet av rapport III för SR-Site, där också ordförklaringar skulle kunna läggas in.

Viktiga uppgifter som rör valet av alternativ eller anläggningens säkerhet har karaktären av allmän information om hur anläggningen är tänkt att fungera. För mer detaljerad information hänvisas till uppgifter i underliggande dokument i säkerhetsredovisningen. Dessa uppgifter kan dels vara svåra att finna i det omfattande materialet, dels återfinns vissa uppgifter endast i ansökan enligt Lagen om kärnteknik verksamhet (kärntekniklagen) men saknas i ansökan enligt miljöbalken.

### *Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

SKB bör förbättra sökbarheten i ansökningsunderlaget, med tydliga hänvisningar till underlagsrapporter. Alla referenser och hänvisningar i toppdokumentet bör göras direkt tillgängliga genom det länksystem som finns utvecklat för text i pdf-format. Detta skulle på ett avgörande sätt underlätta och förbättra förutsättningarna för en noggrann granskning av ansökningen och dess bilagor.

Allt underlag som refereras till ska finnas tillgängligt i ansökan.

## 2 Beslutsprocessen

Avgörande för frågan om att tillåta anläggningen är den prövning som sker i Östhammars och Oskarshamns kommuner. I båda kommunerna ska respektive kommunfullmäktige antingen tillstyrka eller avstyrka verksamheten innan regeringen fattar beslut om tillåtlighet enligt miljöbalken. Regeringen får tillåta verksamheten endast om kommunfullmäktige i den kommun som anläggningen ska lokaliseras till har tillstyrkt detta, det så kallade kommunala vetot. Toppdokumentet spelar i detta sammanhang en viktig roll. Det kan vara det dokument som ledamöterna i fullmäktige i första hand kommer att ta del av.

Det kommunala vetot har emellertid försetts med en så kallad ventil när det gäller anläggningar för mellanlagring eller slutförvaring av kärnämne eller kärnavfall. Regeringen får tillåta verksamheten utan kommunfullmäktiges tillstyrkan om det från nationell synpunkt är synnerligen angeläget att verksamheterna kommer till stånd.

Men för att verksamheten ska få tillåtas utan att kommunen har lämnat sin tillstyrkan, krävs det att ingen annan lämpligare plats för verksamheten står att finna.<sup>6</sup> Härmed avses enligt motiven inte bara platsens lämplighet från tekniska och ekonomiska utgångspunkter, utan även etiska, sociala och naturmiljömässiga aspekter. Hänsyn måste också tas till den inställning som har redovisats av de kommuner som kan komma i fråga. En plats inom en kommun som tillstyrker lokaliseringen kan sålunda anses vara lämpligare än en plats inom en kommun som motsätter sig en etablering, även om en lokalisering till den senare kommunen skulle medföra mindre ingrepp i miljön, lägre kostnader osv. I motiven framhålls sammanfattningsvis att möjligheten för regeringen att lämna tillstånd mot kommunens vilja måste användas ytterst restriktivt.

I toppdokumentets kapitel 9, Tillåtlighet, ges en kort beskrivning av tillståndsprövningens delar med fokus på tillåtighetsprövningen. Kärnavfallsrådet anser att en tydligare bild av det ansvar som olika aktörer har i processen skulle vara värdefull för hanteringen av ansökan. Detta gäller till exempel kommunernas roll i processen, det kommunala vetot och den så kallade vetoventilen. En beskrivning av den planerade tidsramen för behandlingen av ansökan, identifiering av de osäkerheter och risker för förseningar som finns i beslutsprocessen samt en analys av konsekvenserna av dessa skulle göra underlaget mera fullständigt.

### *Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Ansökan bör kompletteras med en beskrivning av beslutsprocessen, de parallella processerna och aktörernas roll och ansvar i processen.

Kärnavfallsrådet anser att ansökan bör kompletteras med en analys av den situation som skulle kunna uppstå om arbetet med slutförvaret skulle bli kraftigt försenat eller misslyckas.

---

<sup>6</sup> Jfr 17 kap 6 § fjärde stycket miljöbalken

### 3 Ansvar och äganderätt

Ansvar för och äganderätt av det använda bränslet och slutförvaret, både under deponeringsfasen och efter förslutning, är en viktig fråga inför beslutet om ansökan.

Enligt kärntekniklagen är reaktorinnehavarna och övriga tillståndshavare till kärnteknisk verksamhet skyldiga att ta hand om och slutförvara på ett säkert sätt det kärnämne, använda kärnbränsle och kärnavfall som uppkommit i verksamheten och som inte ska användas på nytt. Denna skyldighet innebär ett långsiktigt åtagande för reaktorinnehavaren. Ansvaret för att fullgöra skyldigheterna kvarstår till dess att all verksamhet vid anläggningarna har upphört, och allt kärnämne och kärnavfall placerats i ett slutförvar som slutligen förslutits.

Reaktorinnehavarna är, enligt kärntekniklagen, även skyldiga att svara för kostnaderna för hanteringen och slutförvaringen av det använda kärnbränslet och kärnavfallet.

SKB är i detta sammanhang konsult åt reaktorinnehavarna med utgångspunkt i ett civilrättsligt avtal och delar således inte, från offentlighetsrättsliga utgångspunkter, det ansvar som ligger på reaktorinnehavarna när det gäller slutförvaringen av det använda kärnbränslet. SKB:s ansvar gäller säkerheten vid driften inklusive det fysiska skyddet av de anläggningar bolaget har tillstånd för enligt miljöbalken och kärntekniklagen.

Kärnavfallsrådet anser att ansvaret (skyldigheter och rättigheter) för det använda bränslet och för slutförvaret efter förslutning bör tydliggöras i ansökan.

#### *Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Ansvars- och ägandeförhållanden för det använda kärnbränslet och slutförvaret bör klargöras i SKB:s ansökan. Detta inkluderar ansvarsfördelningen mellan reaktorinnehavarna och SKB, samt mellan staten, kommunen och markägarna efter förslutning.

Ansvaret mellan reaktorinnehavarna och SKB bör tydliggöras med utgångspunkt i de skyldigheter som ligger på reaktorinnehavarna.

Ansvaret mellan reaktorinnehavarna och staten bör klargöras i det fall beslut tas att förvaret skall utformas så att kärnavfallet skall bli återtagbart.

## 4 Säkerhet och strålskydd

SKB:s ansökan syftar till att slutförvara det använda bränslet på ett sådant sätt att det nu och i framtiden inte ska förorsaka några olägenheter för människors hälsa och miljön. Slutförvaret utgör således den skyddsåtgärd som ska bedömas med stöd av de allmänna hänsynsreglerna i miljöbalken. Byggandet av bergrummet med dess konsekvenser för människors hälsa och miljön ska också prövas enligt dessa bestämmelser. Mark- och miljödomstolens prövning av ansökan ska avse samtliga omständigheter som har betydelse för tillåtlighetsfrågan.<sup>7</sup>

Förarbetena till miljöbalken och de förarbeten som rör följdlagstiftningen till miljöbalken ger visserligen en viss vägledning om hur prövningen enligt balken kan samordnas med prövningen enligt kärntekniklagen eller strålskyddslagen när det gäller frågor som rör olägenheter för omgivningen genom joniserande strålning i samband med drift av en kärnteknisk anläggning. Men förarbetena ger knappast någon vägledning när det gäller frågan om hur ingående Mark- och miljödomstolen ska pröva anläggningens säkerhet, mot bakgrund av att säkerhetsfrågorna också prövas parallellt med stöd av kärntekniklagen respektive strålskyddslagen.

Enligt Kärnavfallsrådets uppfattning kan det knappast bli frågan om några olägenheter av joniserande strålning i samband med driften av slutförvaret och inkapslingsanläggningen så länge förmågan är intakt hos anläggningarna att förebygga radiologiska olyckor. Det är därför enligt Kärnavfallsrådet självklart att prövningen enligt miljöbalken också ska gälla de olägenheter av joniserande strålning som kan bli följderna av barriärerna eller djupförvaret på en eller flera punkter skulle brista, och att det därigenom skulle kunna ske en radiologisk olycka.

Viktiga uppgifter om säkerhet och strålskydd av betydelse i tillåtlighetsfrågan återfinns i ansökan enligt kärntekniklagen men saknas i ansökan enligt miljöbalken. Ansökan enligt miljöbalken bör således kompletteras med samtliga uppgifter om säkerhet och strålskydd som finns med i ansökan enligt kärntekniklagen. Detta för att prövningen enligt miljöbalken ska kunna omfatta frågor om säkerhet och strålskydd på ett meningsfullt sätt.

Det är enligt Kärnavfallsrådets uppfattning inte tillfredställande att Mark- och miljödomstolen ska ha ett sämre underlag än Strålsäkerhetsmyndigheten när det gäller att pröva om slutförvarsanläggningarna uppfyller de krav på säkerhet och strålskydd som utgår från hänsynsreglerna enligt 2 kap miljöbalken.

### *Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Ansökan bör kompletteras med de uppgifter som finns med i ansökan enligt kärntekniklagen men som saknas i ansökan enligt miljöbalken, t.ex.

- uppgifter om verksamhet, organisation, ledning och styrning i samband med platsundersökningsskedet samt i samband med uppförandet av slutförvarsanläggningen.
- underlagsrapporter och bilagor till säkerhetsredovisningen (bilagorna AV, VP och VU).
- underbilagorna till bilagorna SR-Drift och SR-Site.
- preliminär plan för avveckling samt underbilaga till Bilaga Platsval – lokalisering av slutförvaret för använt kärnbränsle *Comparative analysis of safety related characteristics, TR-10-54*.

<sup>7</sup>Se prop. 1997/98:45, del 2, s. 235

## 5 Det fysiska skyddet av slutförvarsanläggningen

En viktig del av säkerheten vid slutförvarsanläggningen och Clink, inkapslingsanläggning för slutförvar av kärnkraftsavfall, liksom vid andra kärntekniska anläggningar, utgör det så kallade fysiska skydd som krävs dels för att skydda anläggningen mot obehörigt intrång, sabotage och annan sådan påverkan som kan medföra en radiologisk olycka, dels för att förhindra obehörig befattning med kärnämne.

Omfattningen och utformningen av det fysiska skyddet av slutförvarsanläggningen är en viktig fråga. Frågeställningen är aktuell såväl under driftfasen, då använt kärnbränsle deponeras, som efter det att anläggningen slutligt förslutits. Ett terrorangrepp mot slutförvaret är en risk som bör omfattas av prövningen enligt miljöbalken.

Nukleär icke-spridning (eller safeguards) innebär internationell kontroll av att kärnbränsle inte kommer till användning för framställning av kärnladdningar. Ett internationellt avtal mellan IAEA (International Atomic Energy Agency), Euratom och EU:s medlemsstater<sup>8</sup> reglerar hur denna kontroll sker. Avtalet gäller även för ett geologiskt slutförvar även om det inte är anpassat till denna typ av anläggning. Diskussioner förs fortfarande om hur de internationella kraven på safeguards ska utformas för ett geologiskt slutförvar. I ett policydokument<sup>9</sup> har en rådgivande grupp till IAEA redan 1988 uttryckt att safeguards vid ett slutförvar ska ske så länge som ett safeguard-avtal är i kraft. Hur den kontrollen ska vara utformad är inte redovisat i ansökan. Se även under kapitel 8.5.

*Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Uppgifter om fysiskt skydd bör finnas med i ansökan enligt miljöbalken.

---

<sup>8</sup> INFCIRC/193: avtal mellan gemenskapen, dess medlemsstater som inte förfogar över kärnvapen och IAEA, som trädde i kraft den 21 februari 1977, kompletterat genom tilläggsprotokoll 1999/188/Euratom som trädde i kraft den 30 april 2004 samt kommissionens förordning (Euratom) nr 302/2005 av den 8 februari 2005 om genomförandet av Euratoms kärnämneskontroll.

<sup>9</sup> STR-243 (Revised) "Spent fuel disposed in geological repositories is subject to safeguards in accordance with the applicable safeguards agreement. Safeguards for such material are maintained after the repository has been back-filled and sealed, and for as long as the safeguards agreement remains in force. The safeguards applied should provide a credible assurance of non-diversion".

## 6 Finansieringsfrågan

Förutsättningen för trygg hantering av det använda bränslet är att det finns nödvändiga resurser för att hantera det använda bränslet och kärnavfallet.

Den som har tillstånd till kärnteknisk verksamhet är enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen) skyldig att vidta alla de åtgärder som behövs för att uppkomma kärnavfall och kärnämne som inte återanvänds ska kunna hanteras och slutförvaras på ett säkert sätt. Skyldigheterna kvarstår till dess att de har fullgjorts.

Lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet (finansieringslagen) innehåller bestämmelser som syftar till att säkerställa finansieringen av tillståndshavarnas allmänna skyldigheter som följer av kärntekniklagen. För detta ändamål ska den som har tillstånd att inneha eller driva en kärnteknisk anläggning, som ger eller har gett upphov till restprodukter, betala en avgift – kärnavfallsavgift. Avgiften ska täcka en så stor andel av kostnaderna att den motsvarar den avgiftsskyldiges andel av samtliga avgiftsskyldigas restprodukter.<sup>10</sup> Avgifterna som rör reaktorinnehavarna fastställs vart tredje år av regeringen. Medlen fonderas i kärnavfallsfonden, och avgifterna fastställs vart tredje år. Syftet med finansieringssystemet är att så långt det är möjligt minimera risken för att staten ska tvingas stå för de kostnader som hör till tillståndshavarnas ansvar.

Strålsäkerhetsmyndigheten har fått i uppdrag av regeringen att se över finansieringslagen samt finansieringsförordningen. Detta uppdrag genomförs i samråd med Riksgäldskontoret och Kärnavfallsfonden. Enligt Strålsäkerhetsmyndigheten visar de första analyserna på ett underskott i balansräkningen för kärnavfallssystemet, beroende bland annat på fallande marknadsräntor. Myndigheten konstaterar att det behövs ytterligare analyser samt en helhetssyn på finansieringssystemet avseende beslut om fondförvaltning, avgifter och säkerheter.

En sådan situation utgör ett problem i termer av en ökad risk genom att det medför underskott i finansieringssystemet som trots mekanismer med en rullning vart tredje år – av nya kostnadsunderlag och beslut om avgifter och säkerheter – längre fram kan bli svåra att finansiera på avsett vis.

### *Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Kärnavfallsrådet anser att SKB bör redovisa vilka andra säkerheter än medlen ur Kärnavfallsfonden som bolaget har att tillgå för att garantera att tillräckliga medel finns tillgängliga för att avhjälpa den miljökada eller de andra återställningsåtgärder som verksamheten kan föranleda.

SKB bör redovisa vilka möjligheter SKB har att fullfölja slutförvarsprojektet i händelse av att medlen i Kärnavfallsfonden inte skulle räcka till för att täcka de kostnader som slutförvarsarbetena genererar.

<sup>10</sup> Jfr 7 § lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet (finansieringslagen).

## 7 Kunskapsbevarande

Tillgång till information och kunskap är en förutsättning för kommande generationer att fatta väl grundade beslut och undvika oavsiktligt intrång.

Enligt ansökan deltar SKB i internationellt samarbete inom OECD/NEA och IAEA gällande informationsbevarande långt in i framtiden. SKB har även genomfört två studier om informationsöverföring som behandlade teorier om kunskapsbevarande, kartlade vilket arbete som bedrivits i frågan, både i Sverige och i andra utvalda länder, samt innehöll förslag på hur kunskap kan bevaras över lång tid.<sup>11</sup>

Resultaten av dessa studier ingår inte i ansökan och i toppdokumentet<sup>12</sup> framkommer att "Frågan om det långsiktiga kunskapsbevarandet bör lösas senast i samband med förslutningen av förvaret om cirka 70 år. Då kan samhället välja vilken typ av information man vill bevara, och hur. Det är SKB:s ambition att bevara och förvalta information på ett sådant sätt att samhället har möjlighet att välja de alternativ för framtiden som man då bedömer lämpliga."

Det kan tyckas som om frågan om informations- och kunskapsbevarande inte har så stor betydelse för utformningen av ett slutförvar och att SKB:s förslag att avvakta med att ta fram en handlingsplan därför är rimlig. Frågan om vilken information och kunskap som ska bevaras hänger dock intimt samman med hur man utformar de processer och system som ska säkerställa att informationen och kunskapen bevaras. Eftersom dokumentation av själva anläggningsarbetet är en avgörande del av den corpus som informations- och kunskapsbevarandeprocesser bör överföra till kommande generationer kan det vara för sent att vid förslutning ta ställning till vilken information som ska bevaras och hur det ska göras. Slutsatsen är att en handlingsplan för informations- och kunskapsbevarande inklusive vilken information och kunskap som kan och bör bevaras bör utformas redan före deponeringstiden påbörjas och sedan justeras och redigeras i takt med att arbetet fortskrider.

*Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Kärnavfallsrådet anser att SKB:s ansökan bör kompletteras med en handlingsplan för informations- och kunskapsbevarande. Planen bör presentera hur SKB avser bevara information om slutförvaret under deponeringstiden och överföra kunskap för kommande generationer att förvalta.

<sup>11</sup> SKB P-07-220, Kunskapsbevarande för framtiden – Fas 1 och SKB P-08-76, Bevarande av information om slutförvar av använt kärnbränsle – förslag till handlingsplan.

<sup>12</sup> Ansökan enligt miljöbalken, toppdokument, sida 14.

## 8 Synpunkter på Bilaga MKB - Miljökonsekvensbeskrivning

### 8.1 Formella krav på miljökonsekvensbeskrivningen

Miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) är central i ansökningsprocessen. En godkänd MKB utgör en processförutsättning för att en ansökan ska kunna prövas i Mark- och miljödomstolen enligt miljöbalken och en förutsättning för regeringens prövning enligt kärntekniklagen.<sup>13</sup>

I miljöbalken ställs obligatoriska krav på vad MKB ska innehålla, när verksamheten eller åtgärden ska antas medföra en betydande miljöpåverkan. Frågan om vilket innehåll som MKB:n ska ha är en formell fråga som domstolen och regeringen har att ta ställning till.

Kärnavfallsrådet anser att det är av yttersta vikt att den information som presenteras i MKB:n är så omfattande att det i alla frågor tydligt framgår vilka ställningstagande SKB gör och vilken grund SKB har för dessa ställningstaganden.

Rådet anser att detta inte är fallet när det gäller underlag för bedömning av miljöeffekter med avseende på den långsiktiga säkerheten, beskrivning och bedömning av metodval, nollalternativ och vad som ligger till grund för SKB:s val av plats.

#### *Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Kärnavfallsrådet anser att ansökan bör kompletteras för att uppfylla miljöbalkens krav på MKB:n när det gäller underlag för bedömning av miljöeffekter med avseende på den långsiktiga säkerheten, beskrivning och bedömning av metodval, nollalternativ och vad som ligger till grund för SKB:s val av plats.

De bilagor som beskriver plats- och metodval bör ingå i MKB:n.

### 8.2 Avgränsning av beskrivning och bedömning av eventuella miljöeffekter – radiologiska risker och kumulativa effekter

MKB:n redogör för de konsekvenser som hela systemet för mellanlagring, inkapsling och slutförvaring beräknas ha på miljön. De radiologiska riskerna beskrivs dock knapphändigt med hänvisning till att strålning och radioaktiva utsläpp från slutförvaret uppfyller Strålsäkerhetsmyndighetens krav på strålsäkerhet.

SKB har valt att inte låta säkerhetsanalysen utgöra en del av MKB:n utan redovisar analysen som en bilaga till ansökningarna.

I kap 4.4.3 i MKB:n redogörs för säkerhetsanalysens (SR -Site) roll i MKB:n. Där framgår bland annat att SKB:s samråd avslutades i februari år 2010, innan SR -Site blev klar, men att SKB efter påpekande hållit ett särskilt samrådsmöte om analysen och dess roll i MKB i maj år 2010. Vidare sägs på sida 64 att "De resultat som är relevanta för bedömningen av miljökonsekvenser redovisas även i MKB:n". Den långsiktiga säkerheten torde emellertid vara den aspekt som är mest angeläget att behandla fullödigt i MKB:n och det är osannolikt att något resultat över huvud taget från analysen inte skulle vara relevant för MKB:n.

<sup>13</sup> Se NJA 2009:321, jfr även 5 c § kärntekniklagen



SKB ansöker om att förlägga slutförvaret i nära anslutning till tre kärnkraftsreaktorer och ett slutförvar för låg- och medelaktivt radioaktivt avfall. Dessutom planeras ytterligare kärntekniska verksamheter inom området, bland annat utbyggnaden av slutförvaret för kortlivat låg- och medelaktivt avfall (SFR). Syftet med en MKB är också att identifiera och bedöma faktorer i verksamhetens omgivning som kan påverka säkerheten hos denna.<sup>14</sup>

*Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

De samlade effekterna av en radiologisk olycka i någon av de kärntekniska anläggningarna och vilken påverkan de kan ha på slutförvaret bör närmare beskrivas i MKB:n.

En helhetsbild av verksamheten och riskfaktorer som är förknippade med dess genomförande måste ges i MKB:n. Detta innebär att SKB tydligt måste redovisa verksamhetens påverkan för människors hälsa och för miljön på ett tydligare sätt, liksom som de risker som verksamheten medför och konsekvenserna av eventuella radiologiska olyckor.

### **8.3 Redovisning av val av plats och metod, inklusive nollalternativet**

Tillståndssökanden ska, enligt miljöbalkens 6:e kapitel, § 7, redovisa alternativa platser, om sådana är möjliga, samt alternativa utformningar. Sökanden, i detta fall SKB, ska i samband med redovisningen också motivera varför ett visst alternativ har valts.<sup>15</sup> Sökanden ska även ge en beskrivning av konsekvenser av att verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd (ett så kallat nollalternativ).

I miljöbalkspropositionen<sup>16</sup> diskuteras frågor som gäller alternativa lösningar och det ges exempel på några möjliga alternativ, till exempel andra möjligheter att utvinna energi eller att välja en annan typ av kommunikationsmedel, exempelvis en utbyggd järnväg för höghastighetståg i stället för en flygplats för inrikesflyg.

Utifrån dessa uttalanden verkar det som kraven på redovisning av alternativa utformningar kan vara mycket långtgående. I Miljöbalkskommentaren<sup>17</sup> anges att det rimliga bör vara att kräva en så utförlig redovisning av alternativen att de kan vägas mot den sökta verksamheten vid tillåtlighetsbedömningen.

SKB har valt att redovisa delar av de dokument som ska ingå i MKB:n enligt miljöbalken i bilagor till ansökan, närmare bestämt de allmänna hänsynsreglerna, platsval och metodval.

#### **Redovisning av val av plats**

Det är viktigt att det i MKB:n framgår på vilka grunder SKB har gjort sitt platsval och vilka andra metoder är möjliga för slutförvaring av det använda kärnbränslet (uppfylla projektets syfte) och bedömning av miljöeffekter och konsekvenser av dessa. Detta är även viktigt vad gäller tillgång till information om bedömningen av slutförvarets miljöeffekter.

#### **Redovisning av val av metod**

En grundlig och klagörande redogörelse bör presenteras i MKB-dokumentet gällande alternativa metoder för slutförvaring av använt kärnbränsle, där de olika alternativen och de miljöeffekter som alternativen medför beskrivs och jämförs och att SKB motiverar sitt ställningstagande för vald metod.

<sup>14</sup> Jfr 6 kap 3§ andra stycket miljöbalken

<sup>15</sup> Jfr 6 kap. 7 § andra stycket punkten 4 miljöbalken.

<sup>16</sup> Prop. 1997/98 II s.64 och I s. 292, jfr också SOU 1996:103 Del 1 s. 307

<sup>17</sup> Bengtsson m.fl. s. 6:26

Andra jämförbara sätt att ta hand om det använda kärnbränslet bör beskrivas av SKB. Detta gäller i synnerhet alternativen djupa borrhål som bör uppdateras med forskningsrön från ny och pågående forskning, liksom beskrivning av alternativa lösningar i samband med transmutation. Lösningar i samband med transmutation har särskild relevans i samband med utveckling av ny teknik inom kärnkraftsområdet.

En tydligare redovisning behövs av varför SKB har valt Forsmark, jämfört med alternativet Laxemar och andra möjliga lokaliseringar i Sverige och som har övervägts under processen.

### **Nollalternativet**

I MKB:n beskrivs det så kallade nollalternativ, d.v.s. en beskrivning av konsekvenserna av att verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd som förlängd verksamhet i Clab. Nollalternativet har därmed avgränsats till att endast behandla den förlängda mellanlagringen, närmare bestämt till påverkan, effekter och konsekvenser av den fortsatta lagringen vid Clab samt miljöns utveckling på de platser som då inte tas i anspråk för slutförvaret. Kärnavfallsrådet anser att denna beskrivning behöver kompletteras och att denna definition av nollalternativet ger en alltför förenklad bild. Det är nämligen inte självklart att det är förenligt med givna tillstånd att fortsätta transportera använt kärnbränsle till Clab – särskilt inte om det skulle råda osäkerheter om möjligheterna att senare flytta bränslet till ett slutförvar. I ett sådant läge kan följden bli att det använda bränslet måste mellanlagras i anslutning till reaktorerna, vilket kräver nya anläggningar. Konsekvenserna av ett sådant scenario bör belysas i MKB:n. Det är tveksamt om en sådan avgränsning är förenlig med *jämförbarhetskriteriet*. En av de viktigaste funktionerna med ett nollalternativ är att få en jämförelsegrund för de olika handlingsvägar som är möjliga. I vissa fall, som i detta, har nollalternativet inte bara funktionen av jämförelsegrund utan utgör också en tänkbar handlingsväg – ett "genomförandealternativ". I sådana fall blir konsekvensbedömningen av nollalternativet än mer betydelsefull.

MKB:n behöver därför utvecklas och kompletteras med avseende på beskrivningen och konsekvensbedömningen av nollalternativet. De motsägelsefulla påståendena på sidan 79 i MKB:n om att nollalternativet saknar genomförbarhet bör rättas till. Att nollalternativ innehåller stora osäkerheter är inte tillräckligt motiv för att utesluta stora delar av konsekvensbedömningen. Istället bör osäkerheterna så långt som möjligt minskas genom MKB-processen och därefter redovisas på ett öppet och i övrigt ändamålsenligt sätt i konsekvensbeskrivningen i kapitel 11.

#### *Rådets bedömning av behov av kompletteringar*

MKB:n bör kompletteras med en tydligare redovisning av varför SKB har valt Forsmark, jämfört med alternativet Laxemar och andra möjliga lokaliseringar i Sverige och som har övervägts tidigare i processen, d.v.s. den redovisning som ingår i bilaga Platsval.

MKB:n bör kompletteras med en jämförande redogörelse för alternativa metoder för slutförvaring med avseende på säkerhet, strålskydd och miljöeffekter samt att SKB mot bakgrund av en sådan redogörelse motiverar sitt ställningstagande för vald metod.

MKB:n bör kompletteras med en tydligare beskrivning och konsekvensbedömning av det så kallade nollalternativet, en beskrivning av konsekvenserna av att verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd. Kärnavfallsrådet anser att effekter och konsekvenser av eventuella förseningar i processen, som kan leda till att nollalternativet blir aktuellt (om än tidsbegränsat), bör beskrivas och bedömas.

#### **8.4 Avgränsningen av verksamheten avseende byggskede, driftsskede och avvecklingsskede**

Den tidsmässiga avgränsningen som tillämpas vid beskrivningen av miljöeffekter i MKB:n varierar beroende på den verksamhet som beskrivs. Den verksamhet som bedöms i MKB:n är i första hand begränsad till slutförvarssystemets bygg- och driftsskede. Med hänsyn till avveckling och rivning hänvisas till en separat MKB som kommer att tas fram för rivning av mellanlagret i Clab och inkapslingsanläggningen.

##### *Rådets bedömning av behovet av kompletteringar*

Kärnavfallsrådet anser att MKB:n, i enlighet med miljöbalken, bör beskriva hela systemet och dess påverkan på miljön under alla dess skeden. Rådet anser därmed att även avveckling och rivning av Clab och inkapslingsanläggningen bör ingå i MKB:n.

#### **8.5 Fysiskt skydd/risk för intrång**

Enligt uppgifter på MKB:ns sida 270 omfattar säkerhetsanalysen inte mänskliga handlingar som leder till avsiktliga intrång i slutförvaret. Denna avgränsning till endast oavsiktliga intrång utgår från SSM:s föreskrifter. Att en MKB, enligt ovan, ska innehålla de uppgifter som behövs för att påvisa och bedöma risken för påverkan på människor och miljön torde emellertid gälla även för avsiktlig påverkan.

Att avsiktlig mänsklig påverkan inte kan uteslutas under vare sig anläggningens uppförande eller under dess långa driftsfas torde vara oomtvistligt. Risker som är förknippade med avsiktliga mänskliga handlingar bör därför redovisas i MKB:n.

##### *Rådets bedömning av behovet av kompletteringar*

Beskrivningen av fysiskt skydd och risker som följd av avsiktliga mänskliga handlingar bör redovisas i MKB:n. MKB:n bör även kompletteras med den information som framkommer i Bilagan VU - Verksamhet, organisation, ledning och styrning som ingår i ansökan enligt kärntekniklagen och har lämnats till Strålsäkerhetsmyndigheten.

#### **8.6 Redovisning av psykosociala effekter**

Redovisningen av psykosociala effekter är mycket kortfattad och innehåller inte en bedömning av psykosociala effekter. Slutsatsen att "ett slutförvar i Oskarshamn eller Östhammar skulle medföra mindre eller mycket mindre psykosociala effekter än i någon annan kommun i landet" (sida 302, avsnitt 12.1.3.2) ger vid handen att psykosociala effekter kan förväntas uppstå oavsett var anläggningen byggs, men klargör inte hur omfattande de kan förväntas bli – vare sig i de utpekade kommunerna eller i någon annan kommun. Eftersom det inte på något sätt beskrivs hur omfattande de psykosociala effekterna skulle förväntas bli om slutförvaret lokaliserades till "någon annan kommun" saknar jämförelsen relevans.

MKB:n behandlar de psykosociala effekterna huvudsakligen utifrån ett nulägesperspektiv och berör bara fragmentariskt framtida generationers psykosociala förhållanden. I en allmänt formulerad slutsats sägs att: "... så länge inga stora olyckor inträffar är det troligt att befolkningens attityd till slutförvar blir allt mer positiv." (ibid). Det är oklart vilka studier, expertbedömningar eller annat underlag som slutsatsen baseras på.

*Rådets bedömning av behovet av kompletteringar*

Psykosociala effekter har inte utretts i tillräcklig omfattning i ansökan. MKB:n beskriver inte de direkta och indirekta effekter som den planerade verksamheten eller åtgärden kan medföra på människors hälsa och bör kompletteras i detta avseende.

### **8.7 Påverkan på naturvärden**

Inom påverkansområdet finns en rad rödlistade arter. I MKB:n och dess bilagor angående vattenverksamhet finns inga sammanfattningar av dessa arter eller hur de kan komma att påverkas.

SKB har hos länsstyrelsen i Uppsala län ansökt om dispens enligt artskyddsförordningen för verksamheter som påverkar skyddade arter i området. För att SKB ska erhålla dispens måste de kompensera för de områden där habitat för skyddade arter påverkas.

*Kärnavfallsrådets bedömning av behovet av kompletteringar*

SKB bör komplettera MKB:n med ett resonemang om hur rödlistade arter kommer att påverkas samt hur påverkan på dessa arter kan minimeras.

För att Mark och miljödomstolen ska kunna bedöma hur stora miljökonsekvenserna blir från SKB:s planerade verksamheter bör MKB:n kompletteras med den information som redovisas i rapporter SKB R-10-16, *Vattenverksamhet i Forsmark Ekologisk fältinventering och naturvärdesklassificering samt beskrivning av skogsproduktionsmark* samt SKB P-11-04, *Underlag till ansökan om dispens enligt artskyddsförordningen*.

För att Mark och miljödomstolen ska kunna författa villkor för att begränsa påverkan på de höga naturvärden som finns i området bör SKB komplettera med resultat från sina pilotstudier där de avser att visa att kompensationsåtgärderna har den kompenserande funktion som avses.

### **8.8 Samrådssynpunkter**

MKB:n ska i ett tidigare led föregås av ett samrådsförfarande mellan verksamhetsutövaren, myndigheter och enskilda. Samrådet ska utgöra en del i arbetet med MKB:n och det ska finnas en möjlighet för de olika intressenterna att påverka beskrivningens innehåll och utformning genom sina synpunkter. Uppgifter om det samråd som skett ska finnas med i ansökan.

*Kärnavfallsrådets bedömning av behovet av kompletteringar*

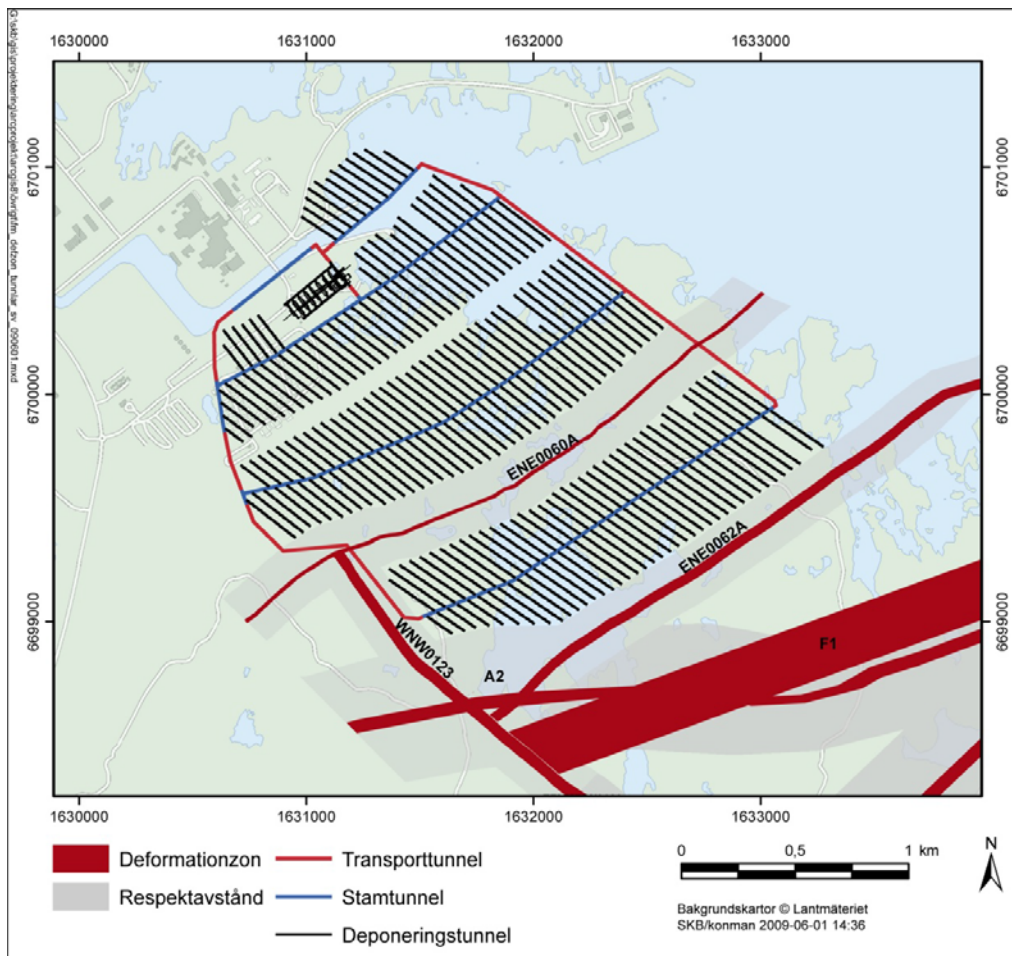
MKB:n bör kompletteras med en utförlig beskrivning av hur de synpunkter som lades fram under samrådet har beaktats.

## 9 Synpunkter på Bilaga PV - Platsval

Bilaga Platsval ger en bra bakgrund, men dokumenten innehåller många okommenterade påståenden, och kritiska reflektioner saknas nästan genomgående. Beskrivningen av Forsmark präglas av optimism, medan motsvarande bedömning av Laxemar framställs mer pessimistiskt. I denna bilaga ges inte utrymme för någon större tilltro till Laxemar som alternativ för slutförvar av använt kärnbränsle. Detta kan naturligtvis få konsekvenser för framtiden om oförutsedda händelser omöjliggör ett slutförvar i Forsmark.

SKB publicerade i juni 2009 den öppna rapporten *Slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark – underlag och motiv för platsval*. I layouten för Forsmark som redovisas i denna rapport framgår att deponeringsområdet i sydväst begränsas av en deformationszon benämnd WNW0123 eller ZFMWNW0123 (se figur 1 och även figur 10-118 i SR-Site). Att denna zon slutar ungefär vinkelrätt mot deformationszonen ENE060A verkar inte fastlagt även om riktningen är konstaterad i åtminstone två borrhål.

Om zonen WNW0123 är den yngsta av de båda zonerna är det rimligt att anta att den slutar vid zonen ENE060A, såsom SKB föreslagit i sin modell. Är däremot förhållandena de motsatta, skulle zonen WNW0123 kunna ha en icke dokumenterad fortsättning förbi denna zon (d.v.s. ENE060A). Om så är fallet är det inte omöjligt att zonen vid eventuellt framtida jordskalv skulle kunna propagera rakt igenom förvaret i nordvästlig riktning och därmed påverka ett stort antal kapselpositioner i förvarets västra del och medföra stora konsekvenser för förvarets integritet. Detta scenario har SKB helt bortsett ifrån i SR-Site, där zonen som närmast tangerar förvarsvolymen (figur 10-118 och figur 1), inte beaktas överhuvudtaget. SKB bör därför överväga om layouten för Forsmark behöver revideras. Noterbart är att begreppet sprickpropagering och nysprickbildning (av zon (ZFM)WNW0123) inte är omnämnt i SR-Site och detta har därmed inte heller modellerats.



**Figur 1. Layout för slutförvar i Forsmark. Figuren visar även layoutstyrande deformationszoner och respektavstånd till dessa.<sup>18</sup>**

*Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Kärnavfallsrådet anser att SKB i sin säkerhetsredovisning bör inkludera ett scenario där man gör en beräkning av hur många kapslar som skulle påverkas vid sprickpropagering och nysprickbildning av zonen (ZFM)WNW0123, samt vilka konsekvenser för den långsiktiga säkerheten detta skulle kunna medföra.

SKB bör utförligt redovisa varför de anser det som uteslutet att zonen vid eventuellt framtida jordskalv kan propagera igenom den nordvästliga delen av ett framtida förvar i Forsmark.

Kärnavfallsrådet anser att SKB i sin säkerhetsredovisning bör inkludera ett scenario där man gör en beräkning av hur många kapslar som skulle påverkas vid sprickpropagering och nysprickbildning av zonen WNW0123 och vilka konsekvenser för den långsiktiga säkerheten detta skulle kunna medföra.

SKB bör utförligt redovisa varför de anser det som uteslutet att zonen vid eventuellt framtida jordskalv kan propagera igenom den nordvästliga delen av ett framtida förvar i Forsmark.

<sup>18</sup> Slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark – underlag och motiv för platsval, SKB öppen rapport, 2009.

## 10 Synpunkter på Bilaga MV - Metodval

Metodvalet presenteras i Bilaga MV, vilken till största delen är identisk med SKB rapport R-10-25, publicerad i oktober 2010. Bilagan sammanfattar kort de olika alternativa metoderna, med historik och varianter. Metodvalet berörs dessutom i ansökans Toppdokument avsnitt 5.1 – 5.3 och i Bilaga MKB avsnitt 3.5 KBS-3-metoden och 3.6. Andra metoder.

Nedan redovisas de metoder som utgör de alternativ som enligt SKB återstår när de metoder som av olika skäl bedömts som orealistiska eller stridande mot internationella konventioner strukits, så som uppskjutning i rymden eller havsdumpning. De återstående alternativen bygger samtliga på geologisk förvaring i någon form. Även alternativet transmutation förändrar i princip inte detta – även de restprodukter som återstår efter transmutation kommer att kräva ett förvar.

I jämförelse med KBS-3-metoden, som bygger på resultat av drygt 30 års forskning, kommer oundvikligen utvärdering av alternativa lösningar att framstå som mindre ingående. I praktiken kommer detta att innebära att beslutsfattarna har att ta ställning till frågan "Är KBS-3 en tillräckligt säker metod för sitt syfte?" Frågan om det finns en säkrare metod går inte att besvara på basis av befintligt forskning.

### 10.1 Djupa borrhål

En jämförelse mellan KBS-3 och det alternativ som framstått som huvudalternativet, djupa borrhål, kommer därför att halta, och SKB gör själv jämförelsen endast i kvalitativa termer. SKB inkluderar inte i ansökan rapporten om den jämförelse de själva gjort mellan dessa alternativ (SKB R-10-13, "Jämförelse mellan KBS-3-metoden och deponering i djupa borrhål för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle"). I denna rapport anges anledningar till att man väljer att inte utvärdera huvudalternativet vidare. Dessa anledningar sammanfattas i följande punktsatser. Den första av punkterna nedan kan anses vara den avgörande.

- Det skulle ta ytterligare drygt 30 år och drygt 4 miljarder kronor att utveckla kunskapen om djupa borrhål till en sådan nivå att man kan göra jämförelsen på likvärdig bas.
- Internationellt pågår i dag inget utvecklingsarbete kring djupa borrhål för slutförvaring av använt kärnbränsle.
- Det är idag okänt vilka konsekvenserna kan bli för säkerheten för ett slutförvar i djupa borrhål vid en framtida jordbävning eller nedisning.
- Vid deponering i djupa borrhål kan missöden inträffa som inte kan åtgärdas, till exempel kan en kapsel fastna innan deponeringsdjup, vilket kan få till följd att en otät kapsel sitter fast i ett läge med strömmande grundvatten.

Många referenser som behandlar djupa borrhål är gamla och visar inte det rådande kunskapsläget. För att kunna göra en relevant jämförelse mellan KBS-3-metoden och djupa borrhål måste de senaste forskarrönen redovisas.

## 10.2 Sluten bränslecykel

Det finns olika sätt att se på kärnbränsle och kärnavfall som i sin tur leder till hur man behandlar det använda kärnbränslet. Man kan använda en så kallad öppen bränslecykel, vilket betyder att bränslet används en gång för att sedan efter mellanförvaring direktdeponeras i ett slutförvar. Det är denna metod som sedan 80-talet varit den planeringsförutsättning som SKB arbetat efter. Några andra kärnkraftsländer i Europa, till exempel Frankrike och Storbritannien har istället valt en så kallad sluten bränslecykel. Det använda kärnbränslet upparbetas, och av det uran och plutonium som återvinns tillverkas en typ av kärnbränsle som återigen kan användas.

SKB skriver i Bilaga AH - Allmänna hänsynsregler att "Invändningar har rests mot att slutförvara det använda kärnbränslet i den form det har efter mellanlagring, eftersom mer energi skulle kunna utvinnas ur bränslet innan det slutförvaras. För att utvinna mer energi krävs upparbetning. Det anses för närvarande inte ekonomiskt försvarbart, eller annars lämpligt, att upparbeta kärnbränsle i nya anläggningar i Sverige eller skicka använt kärnbränsle utomlands för upparbetning."

Enligt 2 kap 5 § miljöbalken ska alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd hushålla med råvaror och energi samt utnyttja möjligheterna till återanvändning och återvinning. Paragrafen återger den så kallade hushållningsprincipen.

Hushållningsprincipen har ansetts innebära att råvaror och energi ska användas så effektivt som möjligt och förbrukningen minimeras; kretsloppsprincipen innebär att det som utvinns ur naturen på ett uthålligt sätt ska kunna användas, återanvändas, återvinnas och bortskaffas med minsta möjliga resursförbrukning, och utan att naturen skadas. För energins del betonas vikten av effektiv användning och ökad hushållning. Också energisystemet bör enligt detta synsätt kretsloppsanpassas. Enligt 2 kap 7 § är kravet att hushålla med råvaror och energi är absolut och någon dispens i detta avseende ges inte i balken under förutsättning att kravet i det enskilda fallet inte är orimligt.

Enligt Kärnavfallsrådets mening är det i sammanhanget inte relevant att, som SKB gör hänvisa till att det inte är företagsekonomiskt försvarbart att i det korta perspektivet återanvända det använda kärnbränslet.

Kärnavfallsrådet anser att SKB i högre grad bör beakta konsekvenserna av en eventuell utveckling och drift av nya typer av kärnkraftreaktorer, för tidsplanen och för kärnbränsleprogrammet. En fråga som kan ställas är vad det innebär för planerat slutförvar att framtidens reaktorer kan tänkas använda det vi idag betraktar som avfall, som bränsle.

## 10.3 Återtagbarhet

Återtagbarhet och omvändbarhet är två begrepp som för närvarande diskuteras inom de nationella avfallshanteringsprogrammen i många länder. Det gäller möjligheten att ta upp kärnavfall ur slutförvaret, före och eventuellt även efter förslutning av förvaret.

De senaste decenniernas utveckling har gjort frågan om återtagbarhet mer aktuell. Det finns överväganden i andra länder och inom internationella organ som motiverar att frågan åter tas upp. Dessutom finns det enligt rådets uppfattning tekniska framtidsscenarioer som stärker kravet på återtagbarhet. Omvändbarhet är dessutom ett avgörande inslag i den modell för stegvist beslutsfattande som är ett resultat av de krav som finns specificerade i SSM:s föreskrifter.



*Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Rapporten SKB R-10-13 "Jämförelse mellan KBS-3-metoden och deponering i djupa borrhål för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle" bör ingå i ansökningshandlingarna.

De referenser och hänvisningar som anges till den alternativa metoden djupa borrhål bör uppdateras med mer aktuella och relevanta referenser till senaste årens forskning.

SKB bör redovisa varför det använda kärnbränslet inte ska återanvändas och återvinnas enligt miljöbalkens allmänna hänsynsregler (hushållnings- och kretsloppsprinciperna).

Kärnavfallsrådet efterlyser en närmare utredning krävs av det sätt på vilket en förlängning av kärnkraftverkens driftstider skulle påverka mellanlagring av använt kärnbränsle, det vill säga om mellanlagring vid reaktorerna skulle bli aktuell eller om nuvarande mellanlager för använt kärnbränsle, Clab, som i så fall är aktuellt.

Kärnavfallsrådet anser att SKB i högre grad bör beakta konsekvenserna av en eventuell utveckling och drift av nya typer av kärnkraftreaktorer, för kärnbränsleprogrammet. En fråga som kan ställas är vad det innebär för planerat slutförvar att framtidens reaktorer kan tänkas använda det vi idag betraktar som avfall, som bränsle.

Kärnavfallsrådet anser att SKB bör belysa frågan om omvändbarhet och återtagbarhet i ansökan. Omvändbarhet och återtagbarhet är viktiga inslag bl.a. i Finlands slutförvarsprogram och omvändbarhet är också ett avgörande inslag i den modell för stegvist beslutsfattande som är ett resultat av de krav som finns specificerade i SSM:s föreskrifter.

**Tabell 3. Tänkbara alternativa metoder**

Metod	Beskrivning i ansökan	Övriga SKB-rapporter	Rådets kommentar
KBS-3	Beskrivs utförligt i ansökan – Bilaga MV innefattar en kort sammanfattning av metoden.		Vald metod.
Djupa borrhål	Beskrivs i sammanfattande ordalag, i Bilaga MV, avsnitt 3.4.2 och 4.4.2 (6 sidor)	Grundfelt 2010: Jämförelse mellan KBS-3-metoden och deponering i djupa borrhål för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle R-10-13	Har även redovisats i ett stort antal Fud-program. Dessa har då redovisat aktuellt läge för den tekniska utvecklingen på område.
Separation och transmutation	Sammanfattas kort. Om allt avfall som producerats hittills ska transmutteras kommer det att ta 100 år eller mer.  Man noterar att det är viktigt att medverka i den internationella utvecklingen och att upprätthålla kompetensen.	Partitioning and transmutation. Current developments - 2010 SKB Technical Report TR-10-35  Partitioning and transmutation. Annual report 2009, SKB Report R-10-07	Separation och transmutation eliminerar inte behovet av kvittblivning av radioaktivt avfall, istället ändras förutsättningar. Inte lika höga krav på de tekniska barriärernas långsiktiga hållbarhet, något mindre volym högaktivt avfall, men kanske större volym av låg- och medelaktivt avfall.
WP-cave	Tätare tunnelsystem för deponering, vattenomsättningen har reducerats med dränering. Kräver initialt (ungefär 100 år) luftkylning	Systemanalys. Val av strategi och system för omhändertagande av använt kärnbränsle. SKB Rapport R-00-32	Ursprungligen ett förslag för underjordsförläggning av kärnreaktor. Hydraulisk bur. Cirka 10 förvarsenheter skulle behövas. I föreslagen form är kapslingen av stål. Kraven på berget likartade som KBS-3 men mer kritiskt att sprickzoner inte finns.
DRD-deposit	Torr lagringsmetod. Dränerade bergum.	Systemanalys. Val av strategi och system för omhändertagande av använt kärnbränsle. SKB Rapport R-00-32	Förslagsställarna ser detta snarast som en temporär lagring i vänta på att teknologin skall utvecklas, och möjliggöra nya bättre metoder. En säkrare lagringsform än motsvarande ovan jord.
Nollalternativet	Analys av detta alternativ saknas i Bilaga MV	Vad händer om det inte byggs något djupförvar? Nollalternativet förlängd mellanlagring i CLAB. SKB Rapport R-00-31	Innebär i praktiken fortsatt lagring i CLAB tills frågan om långsiktig, slutlig lagringsmetod blir löst. Rådet har beskrivit konsekvenserna av nollalternativet utförligare i kunskapslägesrapporten 2007, avsnitt 3.2

## 11 Synpunkter på Bilaga TP - Teknisk beskrivning

Syftet med Bilaga TP - Teknisk beskrivning är enligt SKB att i enlighet med 22 kap 1 § miljöbalken beskriva den sökta verksamheten och anläggningarna. Särskilt beskrivs sådant som har betydelse för dessas miljöpåverkan.

SKB:s mål med bilagan är att beskriva anläggningar, verksamheter, utsläppskällor, markanspråk med mera under uppförande, drift och avveckling till en omfattning och detaljeringsgrad så att Mark- och miljödomstolen utan krav på kompletteringar kan bereda ärendet inför regeringens tillåtlighetsprövning.

Den tidsmässiga avgränsningen som tillämpas vid beskrivningen av miljöeffekter varierar beroende på den verksamhet som beskrivs. Den verksamhet som bedöms är i första hand begränsad till slutförvarssystemets bygg- och driftskede.

### *Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Den tekniska beskrivningen bör kompletteras med en redogörelse för hur SKB avser hantera logistik och eventuella störningar mellan tre kontinuerligt pågående processer i underjordsverksamheten omfattande bergarbeten, deponering och återfyllnad/pluggning av deponeringstunnlar.

Den tekniska beskrivningen bör kompletteras med referenser som gör det möjligt att i detalj studera processer och design, det vill säga gå från vad som i SKB:s säkerhetsanalys benämns nivå 0 (motsvarande Bilaga TP) till djupare nivåer (Jfr fig. 4-1 på sidan 8 i Bilaga SR).

Den tekniska beskrivningen bör kompletteras med flödesschema för Buffertframställning motsvarande de flödesscheman som ges för processerna Bergarbeten, Deponering och Återfyllning.

## 12 Synpunkter på Bilaga KP - Förslag till kontrollprogram

Syftet med det föreslagna kontrollprogrammet är att beskriva hur SKB avser att kontrollera verksamhetens miljöpåverkan. Allmänt gäller att det utöver detta kontrollprogram krävs minst ytterligare två kontrollprogram: ett för att kontrollera att konstruktionsförutsättningarna (byggnormen) följs och ett för att kontrollera den inre miljön (arbetsmiljön). Dessa kontrollprogram beskrivs i andra delar av ansökan. I ansökan saknas kontrollprogram för hur miljön i de förslutna delarna av förvaret (pluggade deponeringstunnlar) utvecklas. Framför allt saknas redovisning av hur SKB ska säkerställa att förändringarna sker i enlighet med antagandena i den långsiktiga säkerhetsanalysen. I ansökan saknas vidare en samlad redovisning, som ger en helhetsbild av kontrollprogrammen. En sådan samlad redovisning är extra viktig eftersom kontrollprogrammen kan förutsättas vara beroende av varandra.

På sidan 3 i det kontrollprogram som SKB föreslår, nämns att kontrollprogrammet inte behandlar radiologisk utsläppskontroll eller omgivningskontroll. Detta måste ses som en stor brist, eftersom 10 kapitlet miljöbalken innebär skyldigheter för verksamhetsutövaren att ersätta skador utan dispenser och tidsbegränsningar. Som skäl för att programmet inte behandlar radiologisk kontroll anges att ingen radioaktivitet kommer att släppas ut från slutförvarsanläggningen. Detta är ett påstående som SKB enligt 2 kap 1 § miljöbalken är skyldig att belägga.

Ansökan bör alltså kompletteras med en diskussion om, och redovisning av, alternativ som innebär att kontrollprogram för radiologisk utsläppskontroll eller omgivningskontroll upprättas. Annars behövs argument för varför ett sådant kontrollprogram inte upprättats.

Det är önskvärt att komplettera ansökan med ett resonemang om det i framtiden kan vara lämpligt att införa utsläppskontroll och omgivningskontroll även för slutförvarsanläggningen, eftersom det inte är helt uteslutet att radioaktivitet kan komma att ofrivilligt släppas ut från anläggningen under den långa tid förvaret ska fungera.

Det finns flera skäl till den nämnda slutsatsen. Ett skäl är senare års diskussioner om effektiviteten i den tilltänkta barriären och korrosionsrisken hos koppar.<sup>19</sup> Ett annat är resonemangen om risken för olika händelser som kan påverka anläggningen efter uppnått initialstånd.<sup>20</sup> Ett resonemang om kontrollprogram för slutförvarsanläggningen bör också innehålla tidsramar när sådana kontroller lämpligen bör införas och avslutas (möjligen på grundval av scenarieanalyser som redovisas).<sup>21</sup>

Vidare anges att ytterligare kontroller kan komma att behövas, utöver de som anges i de kontrollprogram som SKB föreslår, och att de då kommer att sammanställas i egenkontrollprogram. Förslaget borde kompletteras med motiveringar varför dessa kontroller inte ingår i förslaget till kontrollprogram.

---

<sup>19</sup> se Ansökan enligt miljöbalken, Bil. SR-Site, vol. 1, s. 164-178 och vol. 3, s. 597-620

<sup>20</sup> se Ansökan enligt miljöbalken, Bil. SR-Drift, kapitel 3, s. 24-29

<sup>21</sup> se Ansökan enligt miljöbalken, toppdokument, s. 18.

*Kärnavfallsrådets bedömning av behov av kompletteringar*

SKB bör ge en samlad helhetsbild av kontrollprogrammen, inte minst eftersom kontrollprogrammen kan förutsättas vara beroende av varandra.

SKB bör redovisa hur de under drifttiden kommer att kontrollera att miljön i förslutna delar av förvaret (pluggade deponeringstunnlar) utvecklas i enlighet med antaganden i den långsiktiga säkerhetsanalysen.

I ansökan saknas beskrivning av kontrollprogram för radiologisk utsläppskontroll eller omgivningskontroll eller, alternativt, argument för att sådant kontrollprogram inte upprättats.

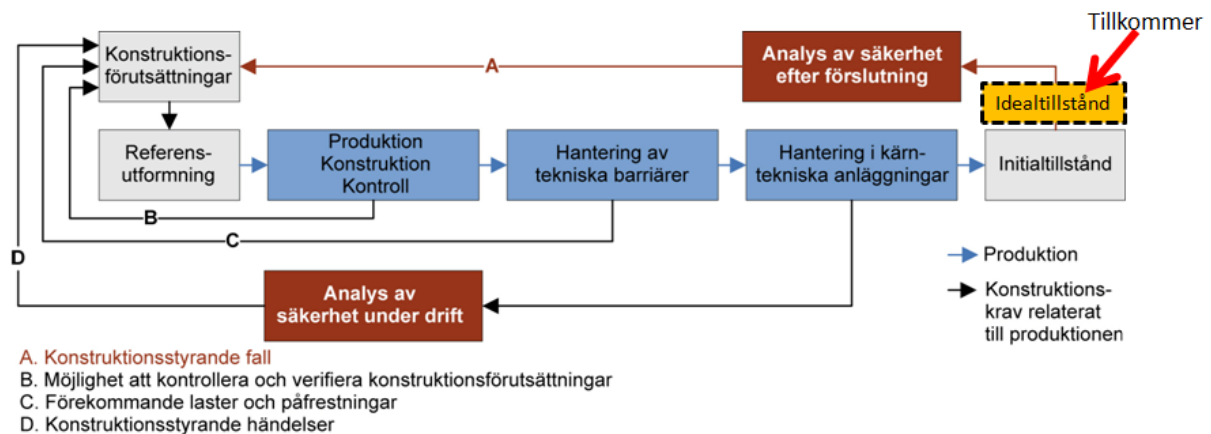
SKB bör komplettera förslaget till kontrollprogram med skäl till varför radiologisk kontroll av verksamheten i mellanlagringen i Clab genomförs som en del av Clab:s egenkontrollprogram och inte omfattas av förslaget.

## 13 Synpunkter på Bilaga SR – Säkerhetsredovisning för slutförvaring av använt kärnbränsle

Bilaga ”SR - Säkerhetsredovisning för slutförvaring av använt kärnbränsle” introducerar underbilagorna SF-Drift och SR-Site och refereras i det följande som ”Huvudbilaga SR”. Utgångspunkt för diskussionen om kompletteringar till Huvudbilaga SR är SKB:s förståelse av relationerna mellan Initialtillstånd, Säkerhetsanalys och Konstruktionsförutsättningar såsom dessa relationer kommer till uttryck i figur 3-1 och kommentarerna till denna figur på sidorna 5-6.<sup>22</sup>

Figuren 3-1 i Huvudbilaga SR visar i sig på sunda och rimliga relationer mellan olika verksamheter, tillstånd och informationsflöden, men *iscensättningen*, det vill säga det sätt på vilket SKB enligt nuvarande ansökan avser att förverkliga dessa verksamheter, tillstånd och informationsflöden *kommer inte att kunna garantera rimlig långsiktig säkerhet*. Denna slutsats baseras på den analys som görs i kapitel 2 och 3 i Rådets Kunskapslägesrapport år 2012.<sup>23</sup>

Avsikten med Rådets krav på kompletteringar till Huvudbilaga SR är att klargöra att nuvarande iscensättning av Figur 2 (reproduktion av figur 3-1 i Huvudbilaga SR) inte kan garantera att rimlig långsiktig säkerhet uppnås för förvaret. Rådet önskar att synpunkterna som framförs här startar en process hos SKB för att åtgärda denna brist.



**Figur 2. Reproduktion av figur 3-1 i Bilaga SR med tillagt idealtillstånd**

I enlighet med analysen i Kärnavfallsrådets Kunskapslägesrapport 2012 (kapitel 3) har Rådet lagt in ett hypotetiskt Idealtillstånd mellan Initialtillstånd och Analys av säkerhet efter förslutning. Idealtillståndet kännetecknas av att kraven på de tekniska barriärerna är uppfyllda med avseende på långsiktig säkerhet.

Det finns många återkopplingar till ”Konstruktionsförutsättningar” i figur 2, men huvudslingan är den som går genom ”Säkerhetsanalys (=Analys av säkerhet efter förslutning) →

<sup>22</sup> I det följande har hänsyn tagits också till diskussionen av process-slingan ”Säkerhetsanalys-Konstruktionsförutsättningar-Initialtillstånd-Säkerhetsanalys” i TR-10-12 ”Design and production of the KBS-3 repository”, sidorna 26-27.

<sup>23</sup> SOU 2012:7. Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2012 - långsiktig säkerhet, haverier och global utblick.

Konstruktionsförutsättningar → Initialtillstånd → Säkerhetsanalys”.<sup>24</sup> Övriga återkopplingar till Konstruktionsförutsättningar har karaktären av störningar till vilka huvudslingan måste anpassa sig. SKB:s figur indikerar att Konstruktionsförutsättningar härleds ur Säkerhetsanalysen, men att produktion och drift kan komma att kräva modifieringar, vilka inte får stå i konflikt med Säkerhetsanalysen. Från figuren skulle man också kunna dra slutsatsen att alla Konstruktionsförutsättningar ska vara *uppfyllda och kontrolleras* i Initialtillståndet. Detta visar sig vara en förhastad slutsats! Granskningen i KLR2012 visar att åtminstone två viktiga Konstruktionsförutsättningar, en för buffert och en för deponeringshåll, gäller Idealtillståndet och är alltså *i princip omöjliga att kontrollera innan förslutning av slutförvaret!* Detta får betydande konsekvenser för definitionen och användningen av begreppet Initialtillstånd.

I det följande diskuteras begreppet Initialtillstånd och relationerna mellan de olika elementen i huvudslingan ”Säkerhetsanalys-Konstruktionsförutsättningar-Initialtillstånd”. SKB:s definition och användning av begreppet ”Initialtillstånd” leder till oklarheter i relationerna mellan huvudslingans element. Eftersom figur 2 visar hur SKB avser att leda uppförande och drift av slutförvaret leder oklarheterna i sin tur till osäkerhet om förmågan att genomföra ett industriprojekt som sträcker sig över nästan ett sekel. Diskussionen mynnar ut i förslag till kompletteringar.

### **Begreppet ”Initialtillstånd”**

Termen ”Initialtillstånd” har en central roll i hela den begreppssfär som SKB har byggt upp för att visa att SKB kan bygga ett rimligt säkert slutförvar i Forsmark. Initialtillståndet utgör *den enda del av huvudslingan som under byggtiden motsvaras av något som **fysiskt** sätts på plats för att bilda slutförvaret och vars egenskaper därför kan direkt kontrolleras genom mätningar.*

Man kan jämföra projektet ”Slutförvar” med ett industriprojekt, som producerar för en marknad. I det senare fallet sker två kontroller mellan utlovade och verkliga, fysiska prestanda, den första genom industrins kontroll mot sin egen design, den andra genom marknadens prövning av produkten. Finner marknaden att produkten inte håller måttet så kommer produkten inte att säljas och i förekommande fall måste redan sålda produkter återkallas. I projektet ”Slutförvar” har marknadskontrollen ersatts av kontroll av produkten, dvs. Initialtillståndet, genom Säkerhetsanalysen, vilken dessutom till stor del genomförs av industrin själv. Kontroll av att Initialtillståndet uppfyller Konstruktionsförutsättningarna är alltså den enda möjlighet omvärlden har att fysiskt kontrollera att SKB uppfyller vad som utlovats. Det är utomordentligt viktigt att Initialtillståndet är entydigt definierat och att dess egenskaper kan mätas och verifieras mot samtliga Konstruktionsförutsättningar. Granskningen i det följande av Huvudbilaga SR visar på behov av kompletteringar både vad gäller definition och verifierbarhet. (I bilagan till detta dokument finns en sammanställning över förekomsten av termen ”Initialtillstånd” i Huvudbilaga SR.)

Toppdokumentet bör ge den mest auktoritativa definitionen av Initialtillståndet:

”Initialtillstånd

Egenskaper hos det använda kärnbränslet och hos tekniska barriärer då de slutligt satts på plats i

---

<sup>24</sup>I system-litteraturen karakteriseras den slutna slingan ”Säkerhetsanalys-Konstruktionsförutsättningar-Initialtillstånd-Säkerhetsanalys” som en ”cybernetic loop”.

slutförvaret och inte hanteras ytterligare inom slutförvarsanläggningen. Egenskaper hos bergutrymmen vid slutlig deponering, återfyllning eller förslutning.”

Denna definition kan jämföras med definitioner och användning av begreppet i de säkerhetsanalytiska dokumenten. SR-Site sidan 145 (sv. upplagan) avvisar tolkning av ”slutligt satts på plats” = förslutning av förvaret och konstaterar att ”Det finns ingen uppenbar definition av tidpunkten för initialtillståndet”. Slutsatsen för SR-Site är:

”I SR-Site definieras initialtillståndet för det tekniska barriärsystemet, utifrån dess överväganden, som tidpunkten för deponeringen eller installationen. För geosfären och biosfären definieras initialtillståndet som det naturligt ostörda tillståndet vid tidpunkten då berguttaget för förvaret inleds.”

Två reflektioner kan göras. För det första innebär definitionen i ansökan att Initialtillståndet kommer att vara utsträckt i tiden över flera decennier, eftersom SKB avser att återfylla och plugga deponeringstunnlar efterhand som deponeringshålen fylls med kapslar och buffert. Eftersom Konstruktionsförutsättningarna kan komma att ändras under byggtiden innebär detta bl.a. att olika delar av Initialtillståndet ska relateras till olika Konstruktionsförutsättningar. SKB har inget mätprogram för att följa utvecklingen exempelvis av vattenmättnad i buffertarna i pluggade tunnlar. Utan sådant mätprogram har SKB inget annat val än att avvisa möjligheten av ett Initialtillstånd, som beskriver hela förvarets situation vid en specifik tidpunkt, exempelvis vid förslutning. För det andra avviker definitionen av Initialtillståndet för geosfären i SR-Site från toppdokumentets definition. Självklart vet man idag inte hur berget ser ut vid slutlig deponering, men ”Initialtillstånd” är ett nyckelbegrepp, vars definition måste ligga fast även om innehållet förändras av ny kunskap och erfarenhet. Begreppet måste ha samma definition för byggaren som för säkerhetsanalytikern.

En central fråga är relationerna mellan Konstruktionsförutsättningar och Initialtillstånd. I SR Huvudbilaga sid. 5 konstateras:

”För att slutförvaret ska vara säkert ska dess barriärer upprätthålla sina barriärfunktioner lång tid efter förslutning. För att göra det ska deras egenskaper överensstämma med i /4/ redovisade konstruktionsförutsättningar då de placerats i slutförvaret och ingen ytterligare hantering kommer att ske. Egenskaperna hos de färdigställda tekniska barriärerna och bergutrymmena utgör en viktig del i beskrivningen av förvarets initialtillstånd.”

Tolkningen av denna passage förefaller entydig: Initialtillståndet skall uppfylla Konstruktionsförutsättningarna. Men situationen kompliceras av att vissa av Konstruktionsförutsättningarna aldrig kan uppfyllas i Initialtillståndet utan först i Idealtillståndet. KLR2012 (sid. 22-23) diskuterar två sådana förutsättningar, för totalt vattenflöde fram till vattenmättnad och för buffertens densitet vid vattenmättnad. Vattenmättnad av bufferten kan dröja upp till tusen år efter förslutning. I ansökan hanteras denna brist på överensstämmelse genom införande av en Referensutformning (Huvudbilaga SR sid. 6):

”Referensutformningen av de tekniska barriärerna och bergutrymmena ska överensstämma med konstruktionsförutsättningarna. Produktionen ska genomföras och kontrolleras så att barriärerna och bergutrymmena vid initialtillståndet överensstämmer med den specifikation som ges av referensutformningen. Nya säkerhetsanalyser kan leda till reviderade konstruktionsförutsättningar och därmed förändrad utformning, produktion och initialtillstånd.”



Initialtillståndet skall alltså kontrolleras mot Referensutformningen inte mot Konstruktionsförutsättningarna. Frågan är vad som menas med "överensstämma". Ett konkret exempel på hur "överensstämma" skall tolkas ges i SR-Site på sidan 160:

"Den totala mängd vatten som flödar in i ett godkänt deponeringshål måste vara mindre än 150 m<sup>3</sup> mellan installation av buffert och den tidpunkt då bufferten vattenmätas. För den nuvarande referensutformningen görs bedömningen att konstruktionsförutsättningarna uppfylls om potentiella deponeringshål med inflöden på mindre än 0,1 l/s godtas."

Överensstämmelse mellan Konstruktionsförutsättning och Referensutformning är alltså i detta fall resultat av en bedömning. En sådan form av överensstämmelse behöver inte vara problematisk i sig eftersom styrkan i den cirkulära logiken i fig. 2 är att felaktiga bedömningar ska korrigeras sig själva när slingan genomlöps. Saknas entydiga definitioner av elementen i slingan eller av relationerna mellan dessa kan emellertid en sådan "omformulering" av konstruktionsförutsättningar få katastrofala följder – om än inte nödvändigtvis under byggtiden! Detta riktar uppmärksamheten mot nästa led i kedjan, relationerna mellan Initialtillstånd och Säkerhetsanalys.

I Huvudbilaga SR sidan 5 konstaterar SKB:

"Initialtillståndet är en av utgångspunkterna för analys av säkerheten efter förslutning i SR-Site"

Diskussionen ovan leder till frågan: *Vilket initialtillstånd?*

Är det Initialtillstånd enligt Toppdokumentets definition eller enligt SR-Sites? Antas Initialtillståndet uppfylla alla Konstruktionsförutsättningar eller enbart följa de kontrollerbara förutsättningarna i Referensutformningen? Hur problematiserar exempelvis Säkerhetsanalysen frågorna om totalt vattenflöde och buffertdensitet efter vattenmättnad?

Det faktum att dessa frågor måste ställas i detta skede av ansökningsprocessen pekar på kompletteringsbehov. I nästa avsnitt sammanfattas iakttagelserna under tre rubriker och relateras till Kärnavfallsrådet tidigare ställningstaganden i Kunskapslägesrapporten 2012 och i Kärnavfallsrådet yttrande över Fud-programmet 2010<sup>25</sup>.

### **Frågor kring Initialtillståndet och Huvudslingan (Säkerhetsanalys-Konstruktionsförutsättningar-Initialtillstånd)**

Diskussionen om Initialtillståndet visar på tre stora frågor, som måste redas ut.

- *Begreppet "Initialtillstånd"*. Många av de osäkerheter som råder kring begreppet "Initialtillstånd" skulle upplösas om Initialtillståndet beskrev hela slutförvarets tillstånd vid en och samma tidpunkt. Rådets yttrande över Fud-programmet 2010 konstaterade att "två rimliga krav på begreppet 'initialtillstånd' är dels att det refererar till tillståndet hos förvarets komponenter vid en och samma tidpunkt, dels att informationen om detta tillstånd så långt som det är tekniskt möjligt bygger på mätningar vid eller nära denna tidpunkt".
- *Initialtillstånd och Säkerhetsanalys*. Detta problemkomplex tas upp i Rådets Kunskapslägesrapport (KLR) 2012<sup>26</sup> kapitel 3, och utgjorde också ett viktigt tema vid Rådets presentation av KLR 2012 den 6 mars 2012. Vad menar SKB med påståendet att

<sup>25</sup> SOU 2011:50. Kärnavfallsrådets yttrande över SKB:s Fud-program 2010.

<sup>26</sup> SOU 2012:7. Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 2012 - långsiktig säkerhet, haverier och global utblick.

”Initialtillståndet är en av utgångspunkterna för analys av säkerheten efter förslutning i SR-Site”? Antas Initialtillståndet uppfylla alla Konstruktionsförutsättningar eller enbart de kontrollerbara som de uttrycks i Referensutformningen? I vilken utsträckning utgör i stället Idealtillståndet en utgångspunkt för säkerhetsanalysen? Se avsnitt 14.2 i detta yttrande.

- *Initialtillstånd och Byggnorm.* Flera av konstruktionsförutsättningarnas krav kommer inte att vara uppfyllda i Initialtillståndet. Exempelvis kravet på buffertens densitet eller det totala vattenflödet i ett deponeringshåll. De återspeglar istället situationen i Idealtillståndet. Det är således omöjligt att realisera alla konstruktionsförutsättningar i initialtillståndet och SKB:s hantering av detta problem genom Referensutformningen diskuterades i avsnitt 1. En utomordentligt viktig fråga för uppförande och drift av slutförvar är hur SKB avser att hantera denna motsättning mellan Konstruktionsförutsättningar och Initialtillstånd i sin projektorganisation. Hur återspeglas motsättningen i dialogen inom SKB mellan de två huvudprocesserna Uppförande och Säkerhetsanalys? Hur överlämnar processen Uppförande sina resultat till processen Säkerhetsanalys om SKB:s definition av Initialtillståndet är utgångspunkten för deras dialog? Kommer Uppförande att säga Initialtillstånd och mena att detta uppfyllt Referensutformningen medan Säkerhetsanalysen tror sig analysera ett Initialtillstånd som uppfyller alla Konstruktionsförutsättningar? KLR2012 sid. 28-29 understryker att dialogen mellan Uppförande och Säkerhetsanalys måste föras på alla nivåer – från produktion av buffert, kapsel och deponeringshåll till produktion av komplett slutförvar. Alla måste vara medvetna om distinktionerna i huvudslingan.

#### *Kärnavfallsrådets bedömning av behov av kompletteringar*

*Systemanalys av huvudslingan ”Säkerhetsanalys – Konstruktionsförutsättningar – Initialtillstånd”.*

Kärnavfallsrådets yttrande över Fud-programmet 2010 pekade på behovet av systemanalys för att studera sambanden mellan processerna Uppförande och Säkerhetsanalys och rollerna för nyckelbegreppen Konstruktionsförutsättningar och Initialtillstånd. Analysen ovan och i Kunskapslägesrapporten 2012 visar att det är nödvändigt att ta med Säkerhetsanalysen och se närmare på hela huvudslingan säkerhetsanalys-konstruktionsförutsättningar-initialtillstånd. Systemanalysen bör utgå från figur 2 och klargöra relationerna mellan de tre huvudelementen säkerhetsanalys, byggnorm/konstruktionsförutsättningar och initialtillstånd, och visa hur figuren 2 ska realiseras i organisationen av och relationerna mellan de två huvudprocesserna Uppförande och Säkerhetsanalys.

*Förslag till Mätprogram.* Beskrivning av ett mätprogram som gör det möjligt att definiera initialtillståndet för en och samma tidpunkt. Skulle SKB komma fram till att det är omöjligt med dagens mätteknik att mäta tillståndet för deponerade kapslar och tunnlår efter återfyllning utan att störa barriärerna måste i så fall SKB förklara varför ett mätprogram är onödigt. ANDRA som är den franska organisationen för omhändertagande av kärnavfall, har informerat Rådet om att man för närvarande utvecklar ett kontrollprogram för mätning av kritiska parametrar i förvaret under minst 100 år efter förslutning. Det anser man vara både nödvändigt och möjligt att genomföra utan att det påverkar förvarets långsiktiga säkerhet. Ett liknande program måste vara möjligt att genomföra även i Sverige.

*Utredning om konstgjord vattenmätning av bufferten.* Se vidare kompletteringsbehov under synpunkter på bufferten och återfyllning i kapitel 14.2 Synpunkter på slutförvarets tekniska barriärer.

## 14 Synpunkter på Bilaga SR Site – Redovisning av säkerhet efter förslutning av slutförvaret

### 14.1 Synpunkter på Geosfären

#### Bergspänningar

Bergspänningen på olika djup i skilda berggrundsdomäner är av stor betydelse för om berget är lämpligt för lokalisering av förvaret. Spänningsförhållandena kan nämligen påverka konstruktionen och byggandet av förvaret samt på längre sikt också beständigheten. Det finns sålunda risk för så kallad spjälkning, dels i ramper och tunnlar, dels i deponeringshålen, där spänningen förstärks genom värmen från bränslet.

Det råder stor osäkerhet om storleken av bergspänningarna på förvarsdjup i Forsmark. Olika mätmetoder ger olika resultat. Äldre mätningar med överborrsmetoden, utförda under uppförandet av Forsmark 3, anses otillförlitliga eftersom mätmetoden inte var tillräckligt utvecklad vid tiden för datainhämtning. De ger värden på upp till 60 MPa för den maximala horisontella spänningen ( $\sigma_1$ ) på förvarsdjup. Som framgår av figur 4-15 på sidan 126 finns *endast en godtagbar mätning* av  $\sigma_1$  (i borrhål KFM01B) på förvarsnivå, och fyra med låg konfidens i den prioriterade volymen samt inga mätningar på förvarsnivå ovanför den flacka deformationszonen A2. Inga spänningsmätningar har utförts i sprickdomän FFM06 i kandidatområdet. Spänningstillståndet *förväntas* vara liknande det i sprickdomän FFM01.

Det finns alltså endast en tillförlitlig mätning av  $\sigma_1$  på förvarsdjup som ger ett värde på 41 MPa, vilket är dubbelt så högt som i Laxemar på 500 meters djup. Mätningar med hydraulisk spräckning (HTPF inversion) på detta djup i Forsmark ger ett värde på ca 20 MPa<sup>27</sup>, som är normalt för  $\sigma_1$  i svensk berggrund (22 MPa), men är inte redovisat i Huvuddokumentet.<sup>28</sup> Det kan tyckas gott att SKB väljer att använda ett högt, men osäkert värde för  $\sigma_1$  i sina modeller. Denna osäkerhet får dock konsekvenser för förståelsen av sprickpropagering i anslutning till en tryckökning som skulle ske i anslutning till frysning av buffert vid en eventuell permafrostnivå på förvarsdjup.<sup>29</sup>

I stället för att anta att spänningstillståndet på förvarsdjup är detsamma i bergvolymen förordas att nya mätningar utföras med andra metoder eller med en förbättrad version av överborrningsmetoden, som fungerar dåligt i det kvartsrika berget i Forsmark. Överborrningscylindern skulle kunna modifieras enligt rapport R-07-26 och grövre dimensioner på borrhålen prövas. Detta bedömde dock SKB som alltför kostsamt. I stället tänker man avvakta informationen genom deformationsmätningar i samband med tunneldrivningen, vilket dels innebär betydande mätsvårigheter, dels ger alltför sen information.

---

<sup>27</sup> SKB, 2010a: Platsval – lokalisering av slutförvar för använt kärnbränsle. R-10-42,.

<sup>28</sup> SKB, 2011: Redovisning av säkerhet efter förslutning av slutförvaret för använt kärnbränsle. Huvuddokument från projekt SR-site, Del 1.

<sup>29</sup> Stephansson, O., 2011: Synpunkter på valda delar av SKB: Fud-program 2010, Rapport till Kärnavfallsrådet.

### *Rådets bedömning av behov av kompletteringar*

Kunskaperna om bergspänningarna på planerat försvarsdjup i Forsmark bör förbättras.

SKB bör bättre förklara orsaken till de höga bergspänningarna och spänningsfältet omkring linsen samt beskriva betydelsen av bergspänningarnas riktning och storlek för planering och anläggning av tunnarna till och i slutförvaret.

### **Grundvatten och spricksystem**

Hydrauliska egenskaper i sprickdomäner och deformationszoner har studerats i såväl kärnborrhål (22 stycken) som hammarborrhål (32 stycken). Osäkerheter kvarstår dock vad gäller de hydrauliska egenskaperna i sprickor och zoner omkring den tektoniska linsen.

Under avsmältning av den senaste inlandsisen injekterades glacialt smältvatten hydrauliskt ner till cirka 550 meter i Forsmarksområdet. Även bräckt Littorinavatten förekommer i berggrunden och tillika gammalt, pre-holocenskt vatten. I SDM<sup>30</sup> redovisas och beskrivs hydrogeokemiska data från fyra sprickdomäner (FFM01, FFM92, FFM03 och FFM04) och från sprickzoner. En blandning av vattentyper förekommer i de övre 200 metrarna i den nivån där frekvensen av flacka vattenförande sprickor som står i hydraulisk förbindelse med varandra är hög. I den prioriterade sprickdomänen FFM01 finns bräckt vatten från Littorinahavet ner till 300 meter, och därunder äldre, saltare vatten. Från den snarlika, centralt belägna prioriterade volymen, FFM06, finns inga hydrogeokemiska data redovisade<sup>31</sup>, vilket får betraktas som en påtaglig brist.

Kandidatområdet (sprickdomän FFM01 och FFM06) gränsar mot sydost till FFM03 av en brant stående sprickzon och i NO och SV av Singözonen respektive Eckarfjärdenzonen. I FFM03 förekommer flera öppna och delvis öppna sprickor ner till 1000 meter, och vatten från Littorinahavet har påträffats på djup ner till 600-700 meter, vilket visar att relativt ungt vatten (4500 år) förekommer på stora djup. Interferenstester visar dock att det inte finns hydraulisk kontakt mellan den nordöstra delen av den prioriterade volymen och berggrunden på den nordöstra sidan av Singözonen.

Den prioriterade volymen, FFM01, har mycket låg sprickfrekvens under 400 meter, men på cirka 1000 meter under denna volym förekommer en flack stupande struktur (A2) som ger seismisk reflektion. Denna struktur står i förbindelse med en OSO-lig zon<sup>32</sup> och troligen även den branta zonen ENE0060A. Varken i SDM<sup>33</sup> eller i Huvuddokument I beskrivs den geologiska signifikansen av A1, som tolkats i Stephens and Juhlin vara en komplex geologisk enhet.<sup>34</sup> Extrapolerat till ytan sammanfaller den med bandade bergarter, som bland annat utgörs av amfibolit. I sydöstra delen av

<sup>30</sup> SKB, 2008: Site description of Forsmark at completion of the site investigation phase: SDM-site Forsmark. TR-08-05, 545 sidor.

<sup>31</sup> SKB, 2008.

<sup>32</sup> Fig 4-12, SKB 2011.

<sup>33</sup> SKB, 2008.

<sup>34</sup> Juhlin, C. and Stephens, M.B., 2006. Gently dipping fracture zones in Paleoproterozoic metagranite, Sweden: Evidence from reflection seismic and cored borehole data and implications for the disposal of nuclear waste. Journal of Geophysical Research, Vol.111, p.1-19.

kandidatområdet förekommer flera av de flacka sprickzonerna nära eller längs kontakten med just amfibolit.<sup>35</sup>

Propagering av befintliga sprickor kan orsakas av en rad olika processer såsom berguttag, termisk belastning, svälltrycket hos bufferten, permafrost och tryckgradientökning i samband med deglaciation. Kunskapen om spricknätverken som sådana är bristfällig och hur dessa nätverk är sammanlänkade är dåligt karakteriserat.<sup>36</sup>

Transportegenskaperna i berggrunden är viktiga av flera skäl, bland annat som sänkor för radionuklider, vilka kan transporteras från ett eventuellt läckande förvar. Undersökningar har genomförts på olika sätt och en särskild retardationsmodell har prövats. Osäkerheten är dock fortfarande stor vad gäller sorptionen för många specier i olika typer av grundvatten och skilda bergarter med exempelvis olika porositet och katjonbyteskapacitet, som till exempel den skadade zonen (EDZ).

*Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Eftersom det är oklart om hydrauliska förbindelser finns på andra ställen utmed den betydelsefulla Singözonen bör detta utredas nog i fält inför den framtida detaljplaneringen av förvaret.

Bergspänningen på förvarsdjup bör bekräftas eftersom denna har stor signifikans för modellering av sprickpropagering. Det är anmärkningsvärt att strukturen A1 inte är bättre definierad och bör därför karakteriseras geologiskt. Är strukturen vattenförande ska dess relation till ENE0810 och ENE0060A bestämmas.

Osäkerheterna vad gäller transportegenskaperna bör klarläggas genom sorptionsstudier i såväl laboratorieskala som i fältförsök. Det gäller därvid att särskilt utreda skillnaden i sorptionsegenskaper mellan opåverkat berg och den skadade zonen (EDZ).

## **Begrörelse**

Övervakning av eventuella rörelser i berggrunden längs vissa zoner har tidigare gjorts med hjälp av GPS-mätningar vid ett antal stationer och mättillfällen såväl i Oskarshamn som i Forsmark. I Finland har dylika mätningar pågått en längre tid. Instrumentering och bearbetningsteknik har utvecklats, varför man kan få allt noggrannare och säkrare resultat.

Spår av tidigare och eventuell framtida seismisk aktivitet beskrivs i Huvuddokumentet. Det konstateras att inga morfologiska huvuddrag förekommer som visar på senglaciala eller postglaciala förkastningar, inte heller påverkade kvartära sediment som entydigt kan sättas i samband med seismisk aktivitet. Det konstateras också att den största osäkerheten, och den som är svårast att minska, gäller den förväntade frekvensen av framtida jordskalv av olika storlek. Olika modeller med pessimistiska antaganden har utförts, och förvaret är dimensionerat att klara jordbävningar på > 6 magnitud (Richterskalan) med god marginal. Däremot är eventuella pågående rörelser i berggrunden, inklusive krypning, i ett längre, sammanhållet perspektiv dåligt belyst.

Sedan 2005 har kontinuerliga GPS-mätningar utförts för att övervaka horisontella kryprörelser i berggrunden, och 2004 installerades en seismisk mätstation i Forsmark som registrerar lokala, och

---

<sup>35</sup> SKB 2011.

<sup>36</sup> Stephansson 2010.

små, rörelser i berggrunden. Mätningar med satellitteknik (dInSAR), som utfördes under en begränsad period, påvisade inga rörelser utmed större lineament. SKB planerar inte att återuppta mätningar med denna teknik, men sju markbaserade, termiskt och fysikaliskt stabila GPS-stationer är planerade, och SKB *överbäger*, eller i samma dokument *planerar*, att installera ett lokalt seismiskt nätverk (SKB 2010c).<sup>37</sup> Modern satellitteknik, till exempel dInSAR, täcker ett större område än enstaka GPS-stationer<sup>13</sup> och det finns all anledning att fortsätta mätningar av eventuella rörelser i berggrunden, inklusive horisontella kryprörelser, i Forsmark, för långtidsövervakning vid byggande och drift av förvaret.

*Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Det bör tydligt framgå om de planerade sju markbaserade GPS-mottagarna kommer att vara stationära eller inte.

SKB bör, inte bara *överbäga* att, installera ett lokalt seismiskt nätverk.

Det är angeläget att SKB återupptar mätningar med modern satellitteknik (till exempel dInSAR), för att verifiera att inga (vertikala) rörelser sker utmed större lineament under uppförande och drift av förvaret.

### **Mineraltillgångar**

Med avseende på mineralresurser kan den granitiska berggrunden i kandidatområdet i Forsmark anses som ofyndig. I den kringliggande vulkaniska bergarten förekommer däremot järnmineraliseringar och ett antal mindre lämningar av gruvor och provgropar, så kallade skärpningar. De som ligger i nära anslutning till kandidatområdet i Forsmark är mycket små och bedöms inte motivera framtida exploatering.<sup>38</sup> Detta stöds av att förekomsterna väster om Forsmark (Längan och Bondgruvan) redan under brytperioden ansågs som obetydliga.<sup>39</sup> Skedika gruvor, söder om den tektoniska linsen, har däremot varit mer produktiva och bröts fram till dess nedläggning 1905 ner till cirka 200 meters djup. Förutom att malmen blev fattigare mot djupet var en av anledningarna till nedläggningen bryttekniska problem med uppsprucket berg och det stora vatteninflödet.<sup>40</sup>

---

<sup>37</sup> SKB., 2010c: R-10-08, Ramprogram för detaljundersökningar vid uppförande och drift av slutförvar för använt kärnbränsle, 111 sidor.

<sup>38</sup> SKB 2010b.

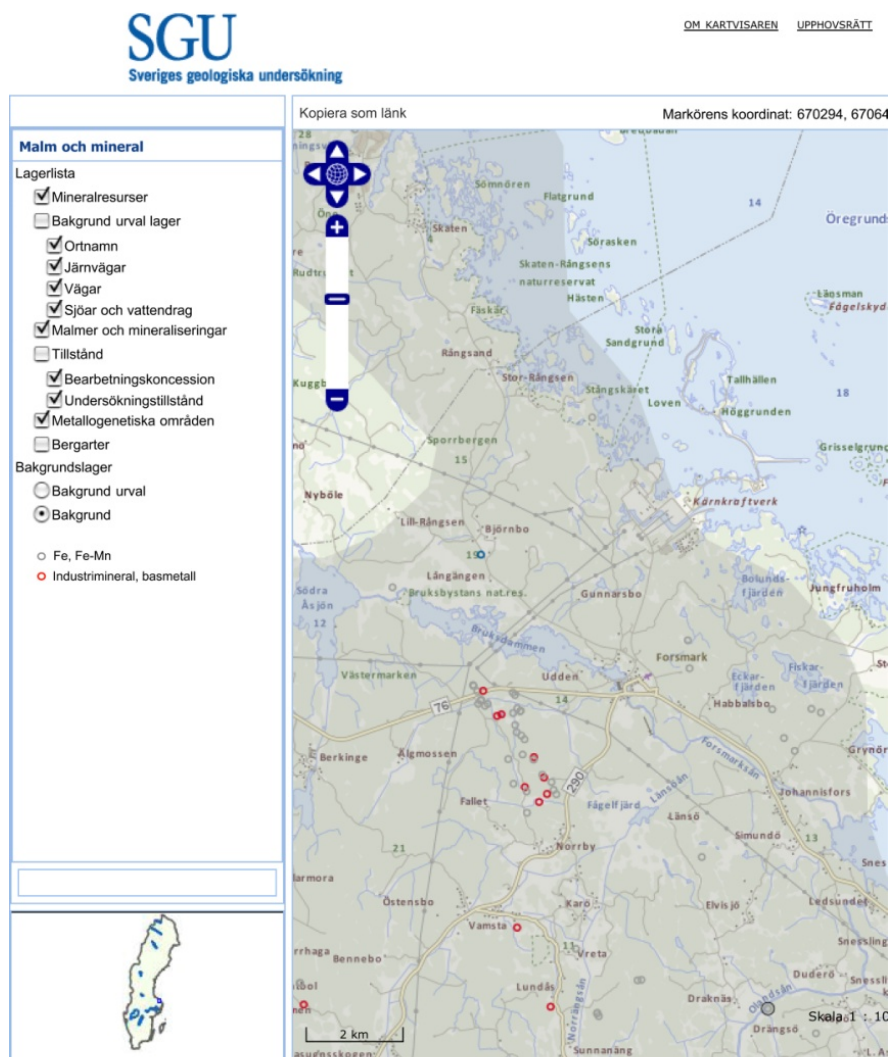
<sup>39</sup> Geijer P. och Magnusson, N.H., 1944: De mellansvenska järnmalmernas geologi. Sveriges geologiska undersökning, Ca 35, 654 sidor.

<sup>40</sup> Geijer och Magnusson 1944.

Geologiskt tillhör kandidatområdet i Forsmark Bergslagen, som är rikt på mineralförekomster av mycket olika slag, och provinsen har haft en kontinuerlig gruvdrift i nära 1000 år. Mineraliseringarna är framför allt associerade till vulkaniska bergarter, eller till sliror av marmor och skarn som förekommer i dessa. Jämfört med Bergslagen i övrigt är nordvästra Uppland relativt sparsamt, men inte försumbart, mineraliserat. Dannemora gruva till exempel, som nu återupptagit driften, har en av Mellansveriges största järnmalmsförekomster. Prospekteringsverksamhet pågår i området även i närheten av Forsmark där ett antal undersökningstillstånd föreligger på både järn och basmetaller som koppar, zink och bly, samt silver (Figur 3). Förekomsternas prospektivitet anses som goda (SGU, 2012).<sup>41</sup>

SGUs kartvisare Malm och mineral

2012-06-11 14:32



<http://www.sgu.se/kartvisare/kartvisare-malm-mineral-sv.html>

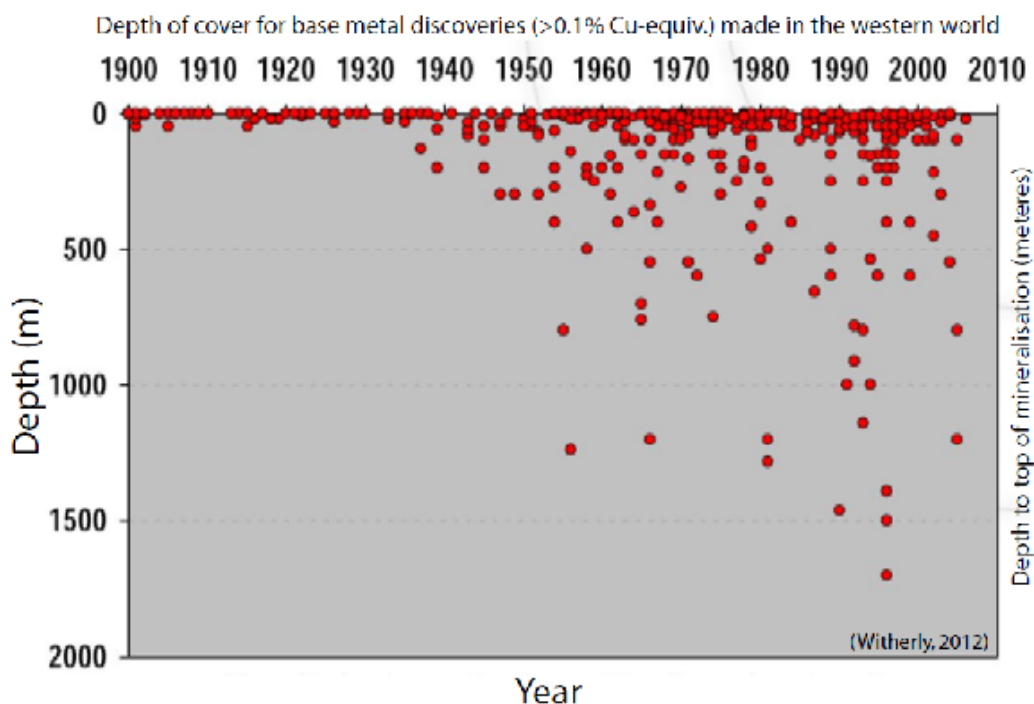
Sida 1 av 1

**Figur 3. SGU:s kartvisare malm och mineral över aktuella gruv- och prospekteringsprojekt.**

<sup>41</sup> SGU, 2012: (<http://www.sgu.se/kartvisare/kartvisare-malmmineralsv.html?zoom=588048.48893,6565081.224432,718223.418636,6761137.36856>).

På geologiska kartor framkommer att samma typ av bergart, en vulkanit som är värdbergart för mineraliseringarna, även förekommer öster och norr om den tektoniska linsen. Området är till stor del täckt av vatten, och enligt SKB har inga mineraliseringar påträffats på de uppstickande öarna. Det vattentäckta området har dock inte undersökts och det är därför inte uteslutet att såväl järn (hematit) som sulfidmineraliseringar (med till exempel koppar, zink, bly) skulle kunna förekomma.<sup>42</sup>

I 3D-modeller över bergarternas fördelning i kandidatområdet uppträder den potentiellt malmförande vulkaniten först på mer än 1000 meters djup (Figur 4).<sup>43</sup> Mot bakgrund av att större ytnära mineralförekomster är mer eller mindre kända kommer prospektering i högre grad ske på djupet av potentiella mineraliseringar som inte är blottade vid ytan. Beroende på efterfrågan kan även förekomster med låga koncentrationer av den eftersökta resursen vara intressanta för gruvindustrin.



**Figur 4. Djupet till de grundaste nivåerna av stora basmetallförekomster funna i västvärlden mellan åren 1900 och 2010.**

Prospektering av djupt förekommande mineraliseringar sker framför allt genom geofysiska undersökningar med gravimetriska, magnetiska och elektriska metoder. Strax norr om den tektoniska linsen förekommer en lågmagnetisk, positiv gravimetrisk anomali, som är av okänd geologisk karaktär (det vill säga vad som orsakar den geofysiska anomalin är okänt). Det kan alltså inte helt uteslutas att anomalin utgörs av en mineralisering. Förvaret i sig kommer dessutom att utgöra en

<sup>42</sup> Toverud, Ö., 2010: Jämförande bedömning av platserna Forsmark och Laxemar som lämpliga för slutförvar av använt kärnbränsle. Rapport till Kärnavfallsrådet, Bromma Geokonsult.

<sup>43</sup> Witherly, K., 2012: The evolution of minerals exploration over 60 years and the imperative to explore undercover. *Mining Geophysics*, 292-295, figure 4.



kraftig geofysisk anomali, och det är oklart hur oavsiktligt (eller avsiktligt) intrång ska kunna förhindras under eventuella framtida prospekteringskampanjer.

#### *Kärnavfallsrådets krav på kompletteringar*

SKB bör ytterligare genomlysna påståendet att framtida exploaterbara mineraltillgångar saknas i Forsmarksområdet, innan man med säkerhet kan utesluta att det inte finns några mineralförekomster norr och nordost om den tektoniska linsen, samt i det vattentäckta icke blottade området med tolkad (och potentiellt mineraliserad) förekomst av vulkanit.

## **14.2 Synpunkter på slutförvarets tekniska barriärer**

De tekniska barriärerna (kopparkapsel, bentonitbuffert) utgör tillsammans med återfyllningen viktiga garantier för att slutförvaret av högaktivt använt kärnbränsle ska vara långsiktigt säkert.

Säkerhetsanalysen är det instrument som SKB använder för att i möjligaste mån beskriva tänkbara scenarier för utveckling av slutförvaret och göra sannolikhetskalkyler för olika utfall. Som utgångspunkt för kalkylerna används det så kallade initialtillståndet. Initialtillståndet motsvarar tillståndet omedelbart efter deponering för bränsle, kapslar, buffert, återfyllning och förslutning.

Det är många detaljerade krav som utgör förutsättningar i säkerhetsanalysen men som man medger inte är uppfyllda vid initialtillståndet. Det saknas enligt rådets mening en analys av konsekvenserna av att ett eller flera av dessa krav inte är uppfyllda förrän efter mycket lång tid eller till och med inte alls. Det finns ett klart behov av att i SKB:s ansökan mer specifikt redogöra för initialtillståndet för de tekniska barriärerna och beskriva hur dessa sedan uppnår det ideala tillstånd som därefter förväntas råda under resten av förvarstiden.

Övergången ska åstadkommas genom en rad naturliga processer som kan ta mycket lång tid, kanske tusentals år, men som har en stor betydelse för att förutsäga den långsiktiga säkerheten i förvaret. Eftersom förhållandena i olika delar av förvaret varierar, så kommer uppfyllelsen av idealtillståndet också att uppvisa en stor tidsvariation. Det betyder till exempel att bentonitbufferten kommer att vattenmättas olika snabbt i olika deponeringshål och att återfyllningen i deponeringstunnlarna inte uppnår sin optimala funktion förrän efter lång tid och med stor variation med avseende på var tunnlar är placerade. Man bör således akta sig för att idealisera initialtillståndet som definitionsmässigt motsvarar tillståndet direkt efter deponering av bränsle, kapslar, buffert, återfyllning och förslutning eftersom detta initiala tillstånd ofta är långt ifrån det tillstånd som man långsiktigt eftersträvar.

SKB:s ansökan bör därför kompletteras med en mer noggrann redogörelse för hur övergången från initialtillståndet till idealtillståndet sker med tanke på den ojämna fördelningen av inflöde av grundvatten från berget och buffertens vattenmättnad, temperaturgradienten i deponeringshålen, kopparkapselns ursprungliga ytbeläggning av oxider, syreförbrukningen i bentonitbufferten, buffertens mineralsammansättning och föroreningar, inverkan av olika typer av bakterier och grundvattnets sammansättning.

Processerna mot ett idealtillstånd förväntas ske på naturlig väg om man väntar tillräckligt länge. Det är absolut ingen okomplicerad utveckling, och den kännetecknas av att den består av både önskvärda och mindre önskvärda delar. Det finns flera orsaker till detta men det har framför allt att göra med att vattenmättningen av bufferten i deponeringshålen kan förväntas ta mycket lång tid, och att kapseln kommer att ha en relativt hög temperatur under motsvarande tidsperiod.

### Specifika synpunkter på kapseln

Kopparkapseln är den viktigaste barriären i KBS-3 systemet eftersom den innesluter det använda kärnbränslet och förhindrar spridning av radionuklider till omgivningen. Kapselns uppgift är också att dämpa joniserande strålning och förhindra fortsatt uranklyvning (kriticitet). Därför måste den tillverkas och förslutas med hög tillförlitlighet.

Enligt SR-Site ska kapseln uppfylla tre säkerhetsfunktioner nämligen att vara korrosionsbarriär (Can1) och stå emot isostatiska tryck (Can2) och skjuvlaster (Can3) i förvaret. Det innebär att det finns tre olika typer av tänkbara kapselhaverier nämligen brott och sprickor på grund av korrosion, genom isostatiskt tryck eller genom skjuvrörelser.

Kapselns mekaniska egenskaper påverkas i hög grad av krypning (transport av kopparatomer i höljet) som enligt designrapporten<sup>44</sup> är den viktigaste skademekanismen, men som ändå inte tas hänsyn till i SR-Site.

Kärnavfallsrådet anser att ansökan bör kompletteras med en redovisning av kunskap om krypning i kopparkapslar och hur den påverkar skadetåligheten. Speciellt svetsgodset är en kritisk punkt och Kärnavfallsrådet anser att SKB noggrant bör utreda konsekvenserna av höga lokala töjningar av kapseln och framställa en validerad krypmodell som ska visa hur kopparhöljets integritet kan upprätthållas vid olika belastningar.

Enligt definitionen av säkerhetsfunktionen för kapseln (Can1) att vara korrosionsbarriär måste koppartjockleken förbli  $>0$ . Det är i praktiken alldeles för lågt ställda krav därför att mekaniska laster och krypning kommer att bryta sönder kapseln långt tidigare. Funktionskriteriet för kopparkorrosion måste formuleras på ett nytt sätt som innebär att olika mekaniska belastningar av kopparkapseln beaktas.

Kopparkorrosion i syrefritt vatten innebär att vätgas bildas. SKB:s fortsatta forskningsprogram med avseende på kopparkorrosion bör också innefatta vätetets roll i olika mekanismer av kopparkorrosion och i krypning. I slutförvaret förväntas höga tryck mot kapseln på grund av att bentoniten vattenmättas, vilket påverkar vätgasens bildande och transport, väteupptagning i koppar som försämrar kapselns mekaniska egenskaper (väteförsprödning) och inverkar på krypning och förändringar i materialstrukturen.

Kopparkapselns insats av gjutjärn uppfyller höga krav på hållfasthet och hög skadetålighet vid isostatisk belastning. I samband med bergskjuvning kan dock relativt små defekter i insatsen initiera sprickbildning. Storleken på en kritiskt skadlig defekt i insatsen kan i ogynnsamma fall vara endast 4,5 millimeterdjup vilket ställer stora krav på tillverkning och oförstörande provning.

De tekniska specifikationerna för insatsens materialduktilitet (brottöjning och brottseghet) bör utvecklas tillsammans med krav på insatsmaterialets mikrostruktur.

I dagens läge beskriver SKB metoderna för kvalitetskontroll av gjutjärnsinsatser och kopparhöljet som preliminära och man utvärderar deras tillförlitlighet. Metodernas tillförlitlighet har bedömts utifrån studier av konstgjorda defekter men de bör fortsatt beskrivas med verkliga naturliga defekter.

---

<sup>44</sup> SKB TR-10-28

Kärnavfallsrådet har gett många synpunkter på olika aspekter av kopparkapselns säkerhetsfunktioner i en rad yttranden över SKB:s Fud-program<sup>45</sup> och årliga kunskapslägesrapporter<sup>46</sup> som delvis återkommer i vårt yttrande nu.

I den Rådets kunskapslägesrapport 2012 behandlas de frågeställningar som har att göra med kapselns initialtillstånd och övergången till ett långvarigt stabilt tillstånd – idealtillståndet.

Kapselns initialtillstånd beskriver de egenskaper som kapslarna förväntas ha när de placeras i deponeringshålen och inte kommer att hanteras mer i slutförvarsanläggningen. Kopparkapseln är då varm (cirka 90 °C) och avger joniserande strålning (gamma-strålning) till omgivningen. Ytan kommer att vara täckt av korrosionsprodukter (kopparoxider) från kontakter med luft under transporten till slutförvaret. Det är denna oxiderade kapselyta som exponeras för bentonitbuffert och grundvatten och som gradvis omvandlas när syremolekylerna i omgivningen har förbrukats och miljön blir anoxisk (syrefri).

Idealtillståndet i deponeringshålen innebär att bufferten är helt vattenmättad och fri från löst syrgas och medverkar till att ge ett jämnt och konstant tryck mot kopparkapseln. Bufferten blir då mycket tät och har fått sina optimala egenskaper som barriär och kan skydda kapseln från korrosiva ämnen i grundvattnet. Bufferten ska också förhindra eller försvåra transport av den vätgas som bildas vid korrosion av koppar i anoxisk miljö bort från kapseln.

Vattenmätningen av bufferten är alltså en nyckelprocess för att bevara kapselns förmåga att upprätthålla sina säkerhetsfunktioner men som kan ta mycket lång tid. Kärnavfallsrådet föreslår att SKB kompletterar sin ansökan med att utreda och beskriva konsekvenserna av att initiera idealtillståndet genom att vattna bentonitbufferten på konstgjord väg.

Genom att använda sig av rent och tempererat vatten utan de korrosiva ämnen som finns i grundvattnet kan en tät barriär med önskvärda egenskaper åstadkommas betydligt fortare och mer eller mindre samtidigt i alla deponeringshål. En rad negativa processer kan därigenom undvikas.

Den konstgjorda bevattningen av bufferten bör åtföljas av ett särskilt utvecklat kontrollprogram som innebär att processen kan följas i detalj.

*Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Det bör göras en beskrivning av kapselns säkerhetsfunktioner som innefattar konsekvenserna av krypning och korrosion av svetsfogar.

Krypning och krypmodellering av hela kapseln under olika mekaniska påfrestningar bör utredas.

Resultat från korrosionsförsök i laboriemiljö bör jämföras med och tolkas med utgångspunkt från förvarsliknande förhållanden.

Bildning och transport av vätgas från kopparkorrosion i syrefri miljö under högt yttre tryck i slutförvaret bör utredas. Vätgasens inverkan på kapselns mekaniska egenskaper bör redovisas.

En beskrivning av gjutjärnsinsatsens skadetålighet och provningens tillförlitlighet att upptäcka små defekter bör inkluderas.

<sup>45</sup> Till exempel SOU 2011:50

<sup>46</sup> Till exempel SOU 2011:14 och SOU 2012:7

## Specifika synpunkter på bufferten

Innan bufferten i form av kompakterade block och pellets sätts ner i deponeringshålen har den naturliga bentoniten kompakteras till block och pellets. Före kompakteringen tillförs vatten, så att vattenhalten ökar från cirka 10 till cirka 17 viktsprocent.

Kompakteringen, som innebär att bentoniten pressas ihop under högt tryck och densiteten ökar, betyder också att portioner av luft (cirka 21 viktsprocent  $O_2(g)$ ) innesluts i blocken. Även det vatten som tillförs innehåller löst syrgas,  $O_2(aq)$ . Eftersom block och pellets efter kompaktering sätts ner i deponeringshålen utgör detta bentonitbuffertens initialtillstånd. Kompakteringen gör att hålrum och porer i bentoniten kommer att komprimeras, framför allt de som innehåller luftsyre, och det interna trycket i porerna ökar radikalt.

I SKB:s beskrivning av initialtillståndet för bufferten framgår det klart att det finns kvantitativa konstruktionsförutsättningar som är relaterade till långsiktig säkerhet. Det är många detaljerade krav (till exempel densitet och vattenmättnad) som man medger inte är uppfyllda vid initialtillståndet men som i övrigt inte behandlas. Det saknas enligt rådets mening en analys av konsekvenserna av att ett eller flera av dessa krav inte är uppfyllda förrän efter mycket lång tid eller till och med inte alls.

Det är heller inte säkert att vid den tidpunkt när bufferten har vattenmättats att den har de egenskaper man förutsätter. Det är många steg på vägen från initialtillstånd till idealtillstånd som till exempel mineralomvandlingar i bentoniten, densitetsökning genom sorption av vatten, syrgasförbrukning genom olika reaktioner i bentoniten, inverkan av bakteriell verksamhet med mera som kan påverka dess egenskaper.

En redovisning av referensutformning och produktionsmetoder för bufferten och deponeringshål innehåller specificerade data om olika mått på borrhål och buffert med standardavvikelser. Det beskrivs som mycket viktigt att buffertblock och kapsel centreras i deponeringshålet så att spalten mellan buffert och bergvägg inte varierar för mycket.

SKB beskriver att bentonitblock ska förvaras under en lufttät kåpa i flera månader och att bufferten ska skyddas från att sorbera (suga in) vatten och att torka ut genom att montera ett särskilt buffertskydd i deponeringshålet. Detta skydd ska avlägsnas innan initialtillståndet inleds. Om berget är mycket torrt, vilket har varit en orsak att välja Forsmark som placering av förvaret, kommer bufferten att befinna sig i deponeringshålet under mycket lång tid innan den vattenmättas och kommer följaktligen att torka ut. Kapseln har en temperatur på nästan  $100^{\circ}C$  och deponeringshålet kommer att närmast kunna liknas vid en termos. Torr bentonit har nämligen mycket dålig värmeledningsförmåga.

Man kan fråga sig hur bentonitblockens hållfasthet påverkas av detta faktum. Kan de bentonitblock som befinner sig direkt under kapseln (väger ungefär 25 ton), eller längst ner i deponeringshålet i kontakt med kapseln, bära upp en avsevärd tyngd av blocken ovanför (flera ton) och klara denna påfrestning eller faller de helt eller delvis sönder? Vad händer då med kapselns lutning i deponeringshålet? Kommer den att stå så snett att den till och med lutar mot bergväggen?

En mycket låg eller försumbar halt av syrgas i bufferten ingår också i idealtillstånden för både buffert och kopparkapsel, även om detta inte framgår i SKB:s ansökan. Efter kompaktering av bentoniten kommer syrgas att finnas såväl i luftfickor som i porvatten i blocken. Frågan är hur snabbt syrgasen

förbrukas i en relativt torr bentonit om lite eller inget grundvatten tillförs från omgivande berg under lång tid. Hur påverkar detta eventuell korrosion av kopparkapseln?

En annan konsekvens av att bufferten torkar ut är att kapselns temperatur inte kommer att sjunka i den takt som förutsätts genom att värme avleds genom bufferten, vilket också påverkar säkerhetsfunktionen.

En konstgjord vätning av bufferten skulle innebära att de flesta av nackdelarna ovan skulle undvikas. SKB bör utreda förutsättningarna för att åstadkomma en ökad vattenmättnad med tempererat vatten utan korrosiva ämnen.

SKB avser att göra stora ansträngningar för att göra botten på deponeringshålet så plan och horisontell som möjligt. Bland annat används en bottenplatta av koppar vars exakta läge kan justeras med hjälp av bultar. Det är angeläget att bufferten när den torkar ut behåller sin förmåga att slutgiltigt hålla kapseln stående vertikalt i deponeringshålet.

Till detta kommer konsekvenserna av alla processer som sker när en relativt torr buffert efter lång tid ska vattenmättas. SKB bör därför beskriva för- och nackdelar med att vattenmätta bufferten efter deponeringen av kopparkapseln. Detta skulle i så fall kunna ingå i en ny definition av initialtillståndet.

Idealtillståndet skulle då kunna uppnås betydligt snabbare framför allt i torra borrhål.

*Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

SKB bör utreda hur den långsiktiga hållfastheten av bentonitblocken i deponeringshålen påverkas av en minskande vattenhalt på grund av uttorkning. Detta gäller inte minst kopparkapselns vertikalitet (lodräthet) i deponeringshålen.

SKB bör utreda hur bentonitens kemiska och fysikaliska egenskaper påverkas av att bufferten under lång tid kommer att utsättas för en hög temperatur i deponeringshålen.

SKB bör utreda hur samspelet mellan buffert, berg och kapsel respektive buffert och återfyllning kommer att fungera under förhållanden med mycket ojämn vattentillförsel.

SKB bör öka kunskaperna om hur snabbt syrgasen i luft och porvatten i bufferten förbrukas och vilka mekanismerna är för detta i omättad respektive vattenmättad bentonit.

SKB bör utreda och redovisa konsekvenserna av att vattenmätta bufferten i deponeringshålen på konstgjord väg genom att tillföra en optimal mängd vatten med känd sammansättning och temperatur. Förfarandet bör kombineras med ett för ändamålet utvecklat kontrollsystem.

### **Specifika synpunkter på återfyllningen**

I SKB:s Fud-program 2010 fastslås att ”de viktigaste funktionerna hos återfyllningen är att göra masstransportförmågan jämförbar med det omgivande bergets samt minimera buffertens expansion uppåt”. Detta tillstånd måste i huvudsak betraktas som återfyllningens idealtillstånd och motsvaras inte av återfyllningens egenskaper omedelbart efter förslutningen, som enligt gällande definition kan betecknas som återfyllningens initialtillstånd.

Det finns en rad specificerade konstruktionsförutsättningar för återfyllningen som är relaterade till långsiktig säkerhet. Dessa förutsättningar gäller för det ovan definierade idealtillståndet medan initialtillståndet inte uppfyller särskilt många av dessa krav.

För bentonitblockens beständighet i återfyllningen om berget är torrt, gäller samma problematik som för bufferten i deponeringshålen. När deponeringstunneln är fylld upp till taket kommer de undre blocken att få bära upp en avsevärd tyngd av blocken ovanför, och om de torkar ut blir hållfastheten troligen mycket sämre och blocken kan möjligen kollapsa. Ett sådant scenario får i så fall en stor inverkan på hur bra tätningen mot tak och väggar blir.

Vattentillförseln från berget i deponeringstunnlarna kan förväntas bli mycket ojämnt fördelad vilket i sin tur orsakar att svällningen av block och pellets varierar mycket på olika platser och i alla dimensioner. Förutom en avsevärd risk för en punktvis erosion kommer densiteten att variera och därigenom också den hydrauliska konduktiviteten (förmågan att leda vatten).

Det är inte möjligt att ställa samma höga krav på vattenströmningar genom sprickor i berget i deponeringstunnlarna som i deponeringshålen, och förhållandena i olika tunnlar liksom i olika delar av tunnlar visat förhållandevis stora variationer. Det kommer troligen att ta mycket lång tid innan förhållandena utjämnas.

En av återfyllningens viktigaste uppgifter är att stå emot svällningen av bufferten uppåt i deponeringshålen, så att densiteten där kan fortsatt hållas på en hög nivå. För att detta ska ske måste troligen densiteten i återfyllningen vara tillräckligt hög och detta kan bara ske genom att bentonitblocken har vattenmättats och svällt. Bentoniten i återfyllningen har en lägre halt av montmorillonit och kan därför förväntas ha sämre svällningsförmåga. Det blir alltså ett ganska känsligt samspel mellan vattenmättnadsförloppen i deponeringshålen och i återfyllningen, och det finns för närvarande inga planer på att kontrollera hur väl detta till slut har uppfyllts.

Om delar av deponeringstunnlarna är torra och bentonitblocken där har torkat ut och hållfastheten sjunker, torde de få en betydligt sämre motståndsförmåga mot vibrationer som möjligen kan uppstå i samband med sprängningar i intilliggande tunnlar.

Risken för bentoniterosion är betydligt högre i återfyllningen än i bufferten. Eftersom halten av montmorillonit är lägre kommer den övriga mineralsammansättningen att öka i betydelse för att återfyllningens funktion på lång sikt ska säkras. SKB bör introducera en malning av bentoniten i produktionskedjan utöver den homogenisering som planeras efter torkning och innan förvaring i silo. Den extra behandlingen ska utföras i form av en finmalning innan kompakteringen. Det är känt från cementindustrin att en extra malning aktiverar partiklarnas ytor, så att reaktioner med vatten går snabbare och blir effektivare.

*Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

SKB bör utreda hur den långsiktiga mekaniska stabiliteten och förmåga av sorbera vatten hos bentonitblocken i återfyllningen påverkas av att förhållandena kommer att variera i olika delar av deponeringstunnlarna under lång tid. Detta gäller särskilt på grund av att blocken i återfyllningen kommer att ha en lägre halt av montmorillonit än i deponeringshålen.

SKB bör utreda hur sprängningar och övrig verksamhet i intilliggande tunnlar påverkar block och pellets i redan återfyllda tunnlar.

SKB bör utreda hur andelen bentonitpellets i återfyllningen kan minskas genom att bentonitblocken profilanpassas närmast tak och väggar i deponeringstunnlarna.

SKB bör utreda hur samspelet mellan buffert och återfyllning fungerar under mycket torra perioder och om vattentillförseln är mycket ojämn.

SKB bör utreda möjligheten att aktivera mineralpartiklarnas ytor i bentoniten innan kompaktering för att påskynda vätningsförloppet.

## 15 Synpunkter på Bilaga SR-drift – Säkerhetsredovisning för drift av slutförvarsanläggningen

I SKB-dokumentet Bilaga SR - Säkerhetsredovisning för slutförvaring av använt kärnbränsle konstaterar SKB på sidan 5 att "Innan en anläggning får uppföras ska en preliminär säkerhetsredovisning sammanställas. Den preliminära säkerhetsredovisningen kommer att redovisas före byggstart. I SSM:s föreskrifter (SSMFS 2008:1, SSMFS 2008:21, SSMFS 2008:37) finns inga preciserade krav på detaljeringsgrad i en preliminär säkerhetsredovisning". Man kan då utgå ifrån att SKB anser att samma sak då gäller för dokumentet förberedande PSAR Drift, i fortsättningen benämnd SR-Drift.

Trots att SKB uppenbarligen saknar vägledning beträffande preciserade krav på detaljeringsgrad borde SKB ändå ha ansträngt sig att åstadkomma en mer omfattande och detaljerad redovisning än den som presenteras i SR-Drift. Kärnavfallsrådet kan konstatera att:

- texten i SR-Drift är mycket översiktlig. Genomgående saknas diskussion om oförutsedda händelser (till exempel i kapitel 6 avsnitt 6, "Frigörelse av radioaktivitet i anläggningen")
- en hel del påståenden, oftast på någon textrad, inte följs av någon utförligare redovisning av konsekvens
- det i flera kapitel hänvisas till behov av utredningar kopplade till aktuella händelser – ingen tidpunkt anges, inte heller konsekvens av händelse (exempelvis kapitel 5 sidan 47, kapitel 8 sidorna 18 och 24)
- det i flera kapitel finns referenser till SKB-rapporter bland annat produktions/linjerapporterna som inte ingår i ansökan till Mark- och miljödomstolen

Användning av betong i förvaret är ofullständigt beskrivet, till exempel omnämns inte betong i botten på deponeringshålet (endast i SR-Site sidan 200 och TR-10-47 sidan 38). Användning av betong i förvaret (till exempel i pluggar för deponeringstunnlar, försegling av borrhål och så vidare) är beskrivet i SKB TR-10-47, men referens saknas till denna rapport. Total betongmängd i förvaret finns inte redovisad i SR-Drift. För att kunna bedöma uppförandefas och driftfas av förvaret är det nödvändigt att SKB redogör för den totala omfattningen/mängden betong som avses användas under förvarets drifttid.

I kapitel 3 sidan 28-29 finns omfattande hänvisningar till produktionsrapporterna. Eftersom dessa rapporter inte ingår i ansökan till Mark- och miljödomstolen borde relevanta utdrag ur dessa rapporter redovisats i SR-Drift för att kunna bedöma slutförvarets krav på tekniska och naturliga barriärer.

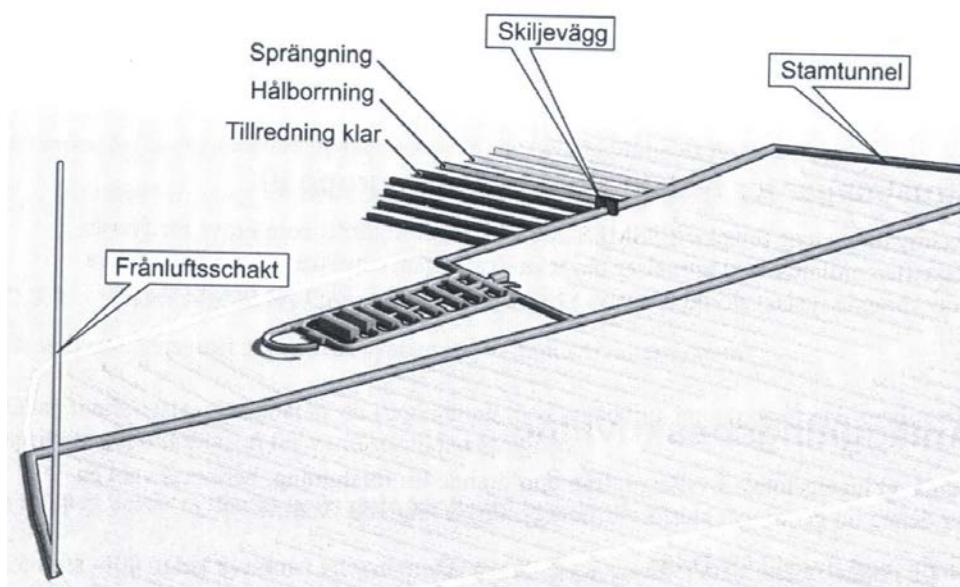
I kapitel 3 avsnitt 7.3.5 Fysisk separation sidan 35 (även kapitel 4 sidan 9) framgår att deponering av kapslar kommer att ske sekventiellt med bergarbeten i intilliggande deponeringstunnel 40 meter bort (på sidan 320 i SR-Site anges avståndet 80 meter). För att man ska kunna ha en uppfattning om hur sprängning av en tunnel påverkar barriärerna i en färdigställd deponeringstunnel, bör SKB kunna ange vilket avstånd som gäller.

I kapitel 3 avsnitt 9 sidan 37 i SR-Drift sägs att "Konkreta och mätbara kvalitetskrav som ska appliceras på slutförvarets barriärer [...] är ännu inte fastställda, sker senare" – Vid författande av SR-Drift gällde möjligen detta. Nu måste konkreta krav vara fastställda och redovisas av SKB för att rådet



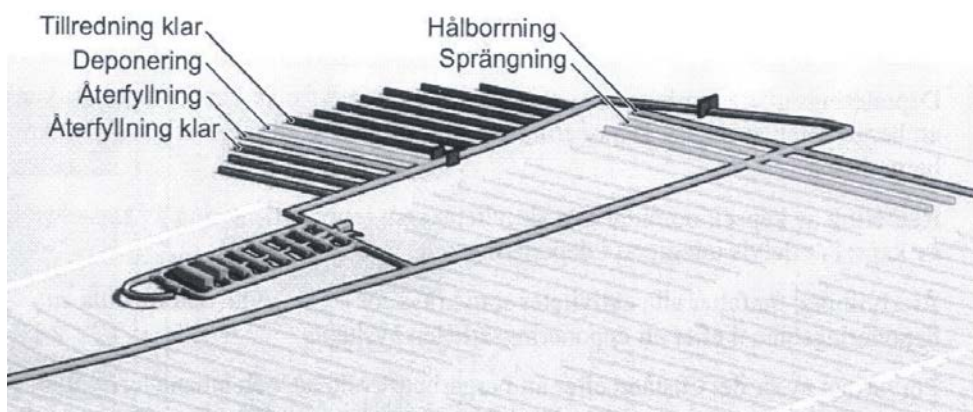
och sedermera Mark- och miljödomstolen ska kunna bilda sig en uppfattning om kvalitetskraven. Dessutom bör SKB kunna ange hur kvalitetskraven ska kunna mätas. Se även kommentarer till kap 8.

I kapitel 5 avsnitt 3.1.1 Provdrift sidan 36 beskrivs mycket översiktligt tre sekventiella deponeringstunnlar (tillredning klar, hålbörning, sprängning). I Figur 3.1 sidan 36 (se nedan) visas fem tunnlar där tillredning är klar, i nästa intilliggande tunnel sker hålbörning och i nästa intilliggande tunnel (avskild med skiljevägg) sker sprängning. Ingen text finns som beskriver deponerings- och återfyllningssekvens.



**Figur 4. Figur 3-1.** Förvarsområdet vid start av provdrift<sup>47</sup>.

I figur 3-2 sidan 37 i ansökan redovisas förvarsområdet efter några års drift. Beskrivningen av de olika tunnarna och deponeringssekvens är oerhört kortfattad och några avståndsangivelser finns inte angivna.



**Figur 5. Figur 3-2.** Förvarsområdet efter några års drift<sup>48</sup>.

<sup>47</sup> Bilaga SR drift, Kapitel 5 sid 36

Första deponeringshålet borrar cirka 21 meter in från stamtunneln (nämns i SR-Site för att undvika erosion).

I SR-Site anger SKB att "Eftersom inget deponeringshål kommer att ligga närmre än 20,6 m från deponeringstunnelns mynning/SKB 2009b, innebär detta att förlusten av återfyllning från deponeringstunnlarna kan leda till en densitetsminskning hos bufferten i som mest fyra till fem av de deponeringshål som ligger närmast tunnelmynningen".

Ovan citerade, relativt nya, information beträffande deponeringshålläge i tunneln hör definitivt hemma i SR-Drift där all redovisning är mycket begränsad.

I referens Jonsson et al. 2009b i SR-Site dras slutsatsen att bentonitbufferten kommer att utsättas för en förskjutning som är mindre än 0,5 millimeter när sprängverksamhet förekommer vid ett avstånd på 30 meter med en laddning på 4 kilo. Frågan är vilken sprängverkan vid tillredning av en tunnel en laddning på 4 kilo kan åstadkomma. En annan viktig fråga som SKB bör kunna besvara är vad som händer med en torr återfyllning vid utsprängning av närliggande deponeringstunnlar i förvaret.

För att Mark- och miljödomstolen ska kunna bedöma det praktiska genomförandet av deponering av bentonit och kapslar i deponeringshålen samt bentonitblock och pellets i deponeringstunnlarna och även pluggen i deponeringstunnlar, bör SKB beskriva detta i löpande text.

Exempel på frågeställningar/företeelser som borde ha omnämnts i SR-Drift är huruvida:

- alla deponeringshål kommer att borrar och täckas med en plåt innan deponering påbörjas längst in i tunneln.
- deponering kommer att ske i samtliga deponeringshål innan återfyllnad påbörjas (svar på ovanstående strecksatser kan eventuellt återfinnas i andra rapporter).
- Vidare är det värt att notera att
  - många utformningar (figurer) är preliminära i kapitel 5 i SR-Drift vilket möjligen kan accepteras i detta skede av processen.
  - i kapitel 8 "Säkerhetsanalys" sidan 3 anger SKB med kursiv text att: *"det i dagsläget inte finns kvantifierade gränsvärden, acceptanskriterier, för barriärernas integritet eller för mekaniska påkänningar hos barriärerna"* vilket möjligen gällde när rapporten initierades.

### **Bentonitfrågor**

I SKB TR-10-15 anger SKB att homogenisering av bentonit (kornstorlek <75µm) ska ske innan block och ringar för deponeringshål tillverkas. För att erhålla ytterligare homogenisering av bentoniten och för att erhålla betydligt större kontaktytor för bentonitkornen skulle malning av bentoniten kunna ske. Rådet anser att SKB borde kunna redovisa för- och nackdelar med en mald bentonit.

SKB bör vidare redogöra för om bentonit för deponeringshål respektive deponeringstunnlar planeras ske i två olika linjer, så att risk för sammanblandning av bentonitsorter elimineras.

---

<sup>48</sup> Bilaga SR drift, Kapitel 5 sid 37

*Rådets bedömning av behov av kompletteringar:*

Genomgående saknas diskussion om oförutsedda händelser. Detta bör införas i SR-Drift.

Konkreta och mätbara kvalitetskrav som ska appliceras på slutförvarets måste vara fastställda och redovisas av SKB för att domstolen ska kunna bilda sig en uppfattning om kvalitetskraven. Dessutom bör SKB ange hur kvalitetskraven ska kunna mätas.

SKB bör redovisa användning och mängd betong i slutförvaret (inklusive betong i deponeringshål).

SKB bör redovisa relevanta delar av produktionsrapporterna i SR-Drift för att ge underlag till bedömning av slutförvarets krav på tekniska och naturliga barriärer.

SKB bör redovisa en utförlig logistisk beskrivning av deponeringssekvensen, med bland annat avståndsangivelse från stamtunnlar till deponeringshål med hänsyn tagen till exempel utsprängning av nya deponeringstunnlar i det torra berget i Forsmark.

SKB bör redogöra för om bentonit för deponeringshål respektive deponeringstunnlar planeras ske i två olika linjer så att risk för sammanblandning av bentonitsorter av olika kvalitet elimineras.

# Bilaga 1

## Begreppet "Initialtillstånd" i Ansökningshandlingarna

### **01b. Toppdokument – Begrepp och definitioner**

Initialtillstånd

Egenskaper hos det använda kärnbränslet och hos tekniska barriärer då de slutligt satts på plats i slutförvaret och inte hanteras ytterligare inom slutförvarsanläggningen.

Egenskaper hos bergutrymmen vid slutlig deponering, återfyllning eller förslutning.

### **01a. Toppdokumentet – Sid 32-33**

Systemets framtida tillstånd kommer att bero på:

- initialtillståndet
- interna processer som verkar i förvarssystemet över tiden
- yttre påverkan på systemet.

Initialtillståndet omfattar de tillverkade barriärernas tillstånd efter deponering, till exempel koppertjockleken hos de deponerade kapslarna, mängden buffertmaterial i deponeringshålen eller deponeringshålens form. Även förhållanden i berget vid tiden för uppförandet ingår i initialtillståndet.

## **Bilaga SR - Säkerhetsredovisning för slutförvaring av använt kärnbränsle (förekommer på 11 ställen)**

### **Ställe 1: Sid 5**

"Egenskaperna hos de färdigställda tekniska barriärerna och bergutrymmena utgör en viktig del i beskrivningen av förvarets initialtillstånd.

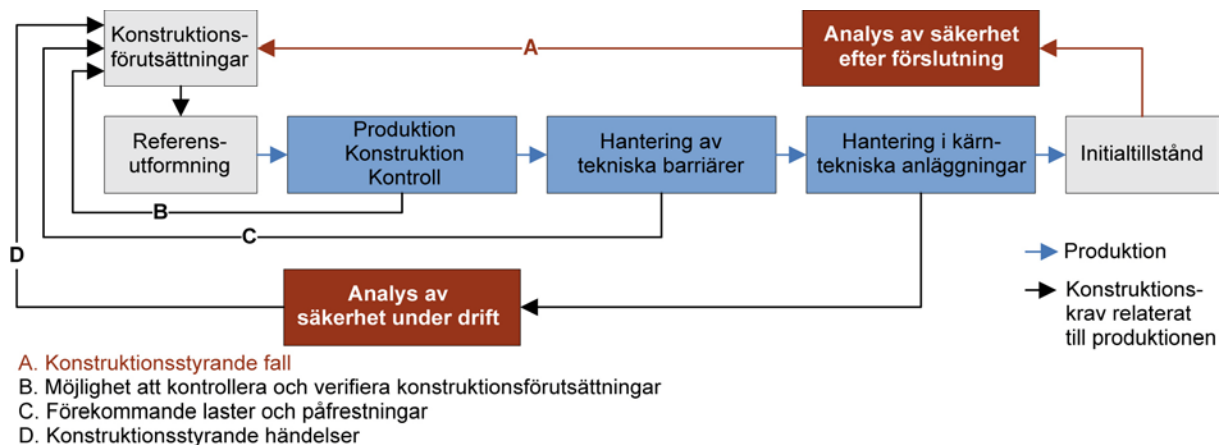
Initialtillståndet är en av utgångspunkterna för analys av säkerheten efter förslutning i SR-Site."

### **Ställe 2: Sid 7**

"Acceptanskriterier för händelserna är för kapseln både relaterade till slutförvarsanläggningens och slutförvarets säkerhet, för övriga tekniska barriärer och bergutrymmena ges de av vad som är acceptabelt med hänsyn till egenskaperna i samband med initialtillståndet och deras betydelse för säkerheten efter förslutning"

### **Ställe 3: Sid 7**

Produktionen ska genomföras och kontrolleras så att barriärerna och bergutrymmena vid initialtillståndet överensstämmer med den specifikation som ges av referensutformningen. Nya säkerhetsanalyser kan leda till reviderade konstruktionsförutsättningar och därmed förändrad utformning, produktion och initialtillstånd.



**Figur 3-1.** Säkerhetsanalysernas påverkan på konstruktionen. Konstruktionsstyrande fall och händelser är konstruktionsförutsättningar från analyser av säkerhet efter förslutning respektive säkerhet under drift.

### Ställe 5: Sid 8

SR-Site med underlag innehåller följande:

- Redovisning av de kärnsäkerhets- och strålskyddskrav som ställs på ett slutförvar.
- Beskrivning av initialtillståndet och hur detta uppnås.
- En analys av barriärernas utveckling efter initialtillståndet och slutförvarets säkerhet efter förslutning.
- Redovisning av att slutförvaring kan ske på ett säkert sätt för människor och miljön på långsikt.

### Ställe 6. Sid 9

Vidare

redovisas produktion och kontroller från leverans till dess att de tekniska barriärerna, bergutrymmena och övriga delarna färdigställts som delar i slutförvaret. Slutligen redovisas egenskaperna vid färdigställandet, det vill säga vid initialtillståndet, och egenskapernas förväntade variationer och osäkerheter.

### Ställe 8-11: Sid 12

**Kapitel 5** redovisar initialtillståndet, det vill säga tillståndet omedelbart efter deponering för kapslar, buffert, återfyllning och förslutning. Initialtillståndet för bränslet och de tillverkade barriärerna avser förhållandena omedelbart efter deponering. Initialtillståndet för geosfären och biosfären avser de naturliga förhållandena innan bergbrytningsarbetet inleds. Beskrivningen baseras på referensutformningen för KBS-3-förvaret utifrån i produktionsrapporterna /5/ redovisade utförandemetoder och kontroller, en beskrivande modell av platsen för slutförvaret och en platsspecifik utformning av förvaret. Begreppet initialtillstånd innefattar även den variation i egenskaper som kan förväntas med tillämpade utförandemetoder och genomförda kontroller.