

YTTRANDE

Stockholm 2013-10-15

INKOM: 2013-10-15  
MÅLNR: M 1333-11  
AKTBIL: 274

Till:  
Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt  
Box 1104  
131 26 Nacka Strand  
mmd.nacka@dom.se

Mark- och miljödomstolens mål  
nr: 1333-11

Strålsäkerhetsmyndigheten  
171 16 Stockholm  
registrator@ssm.se

Myndighetens dnr:  
SSM 2011/1137

**Naturskyddsföreningens och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG:s, andra yttrande till Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt och Strålsäkerhetsmyndigheten avseende krav på kompletteringar av ansökningar om ett slutförvarssystem för använt kärnbränsle**

Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, i fortsättningen benämnda föreningarna, har i föreläggande av mark- och miljödomstolen vid Nacka Tingsrätt den 13 maj 2013 (ab 212) givits tillfälle att yttra sig över sökandens, Svensk Kärnbränslehantering AB:s, yttrande (ab 197-207) om komplettering m.m.

Mark- och miljödomstolen har i aktbilaga 241 även förelagt föreningarna att yttra sig över sökandens komplettering med nytt kontrollprogram för yttre miljö (ab 131 och 132). Föreningarna avser att inkomma med synpunkter i sak avseende kontrollprogrammen i ett senare skede.

Föreningarna har tagit del av sökandens yttrande (ab 197-207) över komplettering m.m. till mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt. Aktbilaga 199 är huvuddokumentet, aktbilaga 201 är bilaga K:2 "Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen" och aktbilaga 202 är bilaga K:3 "Frågor och svar per remissinstans".

Yttrandet skickas även till Strålsäkerhetsmyndigheten som komplettering av yttrandet 2012-06-01 i den pågående prövningen enligt kärntekniklagen (SSM dnr 2011/1137).

I detta yttrande framför föreningarna först några allmänna synpunkter på frågeställningar av vikt för målet. Därefter redovisar synpunkter på sökandens yttrande rörande behov av kompletteringar av ansökan. Slutligen framför föreningarna några avslutande kommentarer och yrkanden.

Synpunkter av mer överordnad natur har samlats i avsnitt 1, "Övergripande kommentarer". Det handlar bland annat om att få till stånd en process som utmynnar i ett tillräckligt komplett underlag för domstolens tillståndsbeslut och yttrande inför regeringens tillåtlighetsbeslut.

Nya frågeställningar där nya kompletteringskrav krävs av föreningarna med anledning av vad som hittills framkommit i målet, beskrivs i avsnitt 2, "Nya frågeställningar". I detta avsnitt tar vi bland annat upp flera nya ingående frågor om korrosion på de kopparkapslar som kärnavfallet är tänkt att förvaras i, samt frågor om transmutation, det vill säga insatser för att minska avfallsmängderna och förkorta den tid som avfallet sönderfaller och avger strålning.

Alla frågeställningar där föreningarna ställt krav på kompletteringar i tidigare yttranden redovisas i avsnitt 3, ”Genomgång av sökandens svar” där föreningarnas tidigare krav, sökandens synpunkter på kraven och föreningarnas fortsatta preciserade eller utvecklade krav, beskrivs.

Yttrandet avslutas med en kortare sammanfattande slutsats i Avsnitt 4, ”Sammanfattning”.

## **Yrkande om sammanföring av mål**

Länsstyrelsen i Uppsala län meddelade den 18 juni 2013 dispens från Artskyddsförordningen avseende ett slutförvar för kärnavfall efter ansökan från SKB.<sup>1</sup> Föreningarna har överklagat beslutet till Mark- och miljödomstolen i Stockholm. Föreningarna yrkar på att mark- och miljödomstolen i det fall domstolen inte avslår dispensbeslutet, sammanför mål M 4617-13 och 1333:11 för att möjliggöra en sammanhållen prövning. För närmare motivering se nedan under avsnitt 1.1.

### **1. Övergripande kommentarer**

För allmänna juridiska frågor av betydelse, hänvisar föreningarna till avsnitt 2.1 i vårt första yttrande den 1 juni 2012. Avsnitt 2.4.2 i detta yttrande innehåller en diskussion av bästa möjliga teknik samt plats- och metodval. Avsnitt 2.6.2 inleds med en juridisk genomgång av kraven på redovisning av alternativa metoder. Avsnitt 2.8.1 inleds med en juridisk genomgång av kraven på redovisning av alternativa lokaliseringar.

Föreningen vidhåller vad som tidigare anförts i målet.

#### *1.1. Vikten av en sammanhållen, komplett och parallell prövning av mark och miljödomstolen och Strålsäkerhetsmyndigheten*

Inledningsvis vill föreningarna uttrycka uppskattning över domstolens tydlighet när det gäller att prövningen enligt miljöbalken och kärntekniklagen ska ske parallellt, att kungörelse av ansökningarna ska göras samtidigt och att inlämningen av yttranden till regeringen även de ska ske samtidigt. Förfarandet innebär att möjligheten till en fullgod och effektiv prövning stärkts.

Vi vill erinra det särskilda yttrande som föreningarna lämnat in den 10 mars 2013 om vikten av en parallell och sammanhållen prövning (ab 196).

Utöver vad föreningarna tidigare anför, vill vi understryka vikten av att en komplett ansökan föreligger innan kungörelse. Innan kungörelsen måste enligt vår mening sökanden ha lämnat in kompletteringar som avhjälp de allvarliga brister som föreligger idag. Enligt föreningarnas mening vore det helt oacceptabelt om dessa brister skulle kvarstå i underlagen den dag domstolen lämnar vidare ärendet till regeringen, eftersom det kan medföra att nödvändiga kompletteringar aldrig görs. Det medför att ett stort ansvar vilar på domstolen och dess processledning.

Enligt miljöbalken 22 kap. 11 § 2 st. ska som bekant Mark- och miljödomstolen se till att utredningen i målet får den inriktning och omfattning som krävs. Domstolen ska bedriva en aktiv materiell processledning och har full utredningsskyldighet. Föreningarna vill även i detta sammanhang erinra om att domstolarnas utredningsplikt anses särskilt relevant i mål där de allmänna intressena väger tungt.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Länsstyrelsen i Uppsala Län, beslut i ärende nr. 522-4440-11.

<sup>2</sup> ”Ju starkare allmänt intresse, desto större utredningsansvar för myndigheten”, SOU 1964:27, Besvärssakkunnigas slutbetänkande ”Lag om förvaltningsförfarandet”, sid 299 (kan hämtas ner från <http://regina.kb.se/sou>). Se även

Föreningarna ser mycket allvarligt på SKB:s åter upprepade ståndpunkt att inte någon annan metod för slutförvar än den som bolaget valt ska konsekvensbedömas eller prövas inom ramen för den nu pågående prövningen. Då det i föreliggande mål handlar om konsekvenser för allmänna och enskilda intressen för lång tid framåt, måste kraven på en fullständig ansökan anses så strikt att fundamentala brister i underlagen ovillkorligen måste leda till att ansökan avvisas. Någon förtröstan kan och bör inte fästas till att brister i dessa hänseenden kommer läkas senare i prövningen.

Det följer av Högsta domstolens uttalanden i avgörandet den 18 juni 2013 i målet om Nordkalks täktverksamhet i Bunge Ducker, Gotland, att det nu måste anses gälla högre krav på en fullständig utredning inför beslut om tillåtlighet än tidigare. Föreningarna anser att avgörandet har vittgående inverkan på hur utredningsplikten ska förstås i tillåtlighetsärenden. Högsta Domstolen har inte på något sätt markerat att deras uttalande skulle begränsas till någon viss typ av tillåtlighetsprövning, uttalandena i beslutet kännetecknas tvärtom av en allmängiltighet i uttryckssättet. Avgörandet har således direkt relevans även för den aktuella prövningen.

Varje fråga som rimligtvis kan inverka avgörande på tillåtlighetsbeslutet måste således bedömas och bli föremål för en tillfredsställande konsekvensbeskrivning. Prövningen kan inte heller delas upp på ett sätt som innebär att prövningen försvåras:

”Att prövningen delas upp i två etapper – först tillåtlighet och sedan tillstånd – får inte leda till att tillstånd meddelas utan att samtliga frågor som ska ingå i tillståndsprövningen verkligen blir bedömda i något skede. Inte heller i övrigt får möjligheten att meddela en särskild dom om tillåtlighet komma i konflikt med reglerna för tillståndsprövningen. En uppdelning av förfarandet får därför inte genomföras på ett sådant sätt eller ges sådana verkningar att det hindrar en fullständig prövning”.<sup>3</sup>

Föreningarna anser att Högsta Domstolens avgörande på flera sätt innebär att det nu ställs högre krav på utredningens fullständighet inför ett tillåtlighetsbeslut. Det är viktigt att domstolen får tillgång till alla underlag som är relevanta i prövningen, att kraven om alternativa metod- och platsval utreds så att domstolen kan ta ställning till om att den bästa möjliga teknik i en vid mening tas i bruk, och att inte avgörande beståndsdelar lyfts ut i andra prövningar på ett sätt som gör att en allsidig prövning försvåras.

Det är därför allvarligt att frågan om artskyddsdispens genom sökandebolagets försorg sker inom ramen för en parallell process, och att SKB vidhåller att vissa strålsäkerhetsfrågor ska förbehållas prövningen enligt kärntekniklagen.

## *1.2. Prövning av strålsäkerhetsfrågor i domstolsprövningen*

Sökandebolagets redovisning i avsnitt 2.2 i aktbilaga 199 (sid. 9) innebär ett medgivande av att det ytterst är domstolen som avgör på vilka underlag man vill ta del av. Det framgår emellertid av bilaga K:3 (aktbilaga 158) att sökande vidhåller att prövningen av strålsäkerhetsfrågorna inom miljöbalksprövningen ”endast bör innefatta en övergripande bedömning”. Därför har SKB endast lämnat in de sammanfattande säkerhetsredovisningarna till mark- och miljödomstolen.<sup>4</sup>

Föreningarna konstaterar att SKB inte har lyckats visa att det skulle finnas någon praxis som förhindrar att mark- och miljödomstolen tar del av och bedömer underlag även på stor detaljnivå när det gäller strålsäkerhetsfrågorna.

---

Miljöbalkskommentaren till 22 kap. 11 § och miljöbalkspropositionens specialmotivering beträffande aktiv materiell processledning och domstolens fulla utredningsskyldighet (Prop. 1997/98:45, del 2 sid 240).

<sup>3</sup> Högsta Domstolen, beslut den 18 juni 2013 i Mål nr T 3158 (punkt 19).

<sup>4</sup> Bilaga K:3 (aktbilaga 158) sid. 150.

Föreningarna utvecklar närmare under avsnitt 3.1.2 nedan vikten av att domstolen kan ta del av underlag om strålsäkerhet, och att domstolens handläggning inte försvåras av att man måste efterfråga vad det finns för dokument och be att få dem tillsända var gång detta är behövligt.

Självfallet är det så att strålsäkerhetsfrågorna är en central del av miljöbalksprövningen, och att domstolen ska ha full tillgång till samtliga underlag, antingen genom att dessa ges in som en del av ansökan eller hålls tillgängliga för domstolen (och gärna oss andra) på en för ändamålet särskilt inrättad webbsida eller liknande.

Sökandens beskrivning av de beslut som ska tas i den stegvisa prövningen enligt kärntekniklagen och Strålsäkerhetens föreskrifter som äger rum *efter* det att tillåtlighet eventuellt ges av regeringen har ingen betydelse för den aktuella prövningen. Som framgått ovan av Högsta Domstolens uttalanden i mål nr T 3158 kan en sådan uppdelning av målet inte accepteras om det innebär att en fullständig prövning hindras. Om prövningen av strålsäkerhetsaspekter förutsätter att underlag tas fram av sökanden som ger svar på angelägna bedömningsfrågor, måste dessa underlag tas fram oavsett vilket förfarande SKB har tänkt sig inom ramen för prövningen enligt kärntekniklagen.

### *1.3. Vikten av att ta hänsyn till ett långt och omfattande samråd*

Inför slutförvarsprojektet har extensiva samråd genomförts inom ramen för olika processer, som det är viktigt att ta hänsyn till, eftersom de representerar en provkarta över alla möjliga problemområden som finns och inte får glömmas bort i processen. Alla protokollen från samrådsmöten enligt miljöbalken och samråd efter regeringsbeslut finns att tillgå på sökandens webbsida.

- Fud-programmets utvärdering och regeringsbeslut vart tredje år sedan 1986 och framåt;
- Särskilda samråd mellan myndigheterna och sökanden om lokalisering och platsundersökningar (PLU-samråd) grundade på regeringsbeslutet om kompletteringen Fud-K av Fud-98 (2001-11-01) och om system- och säkerhetsanalys (SSA-samråd) grundade på regeringsbeslutet om Fud-01 (2002-12-12);
- ”Regionala” samråd enligt miljöbalken som genomförts i länsstyrelsernas regi i MKB-Forum i Oskarshamn och Samråd- och MKG-grupp Forsmark;
- Allmänna samråd enligt miljöbalken med myndigheter, kommuner, organisationer och allmänhet.

Huvuddelen av de frågeställningar som tagits upp inom ramen för skriftväxlingen om kompletteringar till ansökan, är frågor som redan tidigare avhandlats inom ovanstående samråd, som till exempel alternativa metoder, djupa borrhål, kapselkorruptionsproblem, lokaliseringsfrågan. Föreningarna beskriver i detta yttrande kortfattat, där det anses motiverat, hur vissa frågor hanterats i samrådet. Flera frågeställningar, bland annat behovet av bättre utredningar av den alternativa metoden djupa borrhål, har varit under samråd sedan början av 1990-talet. I slutet av 1990-talet och i början av 2000-talet, inför beslutet att genomföra platsundersökningar i Oskarshamn och Östhammar, fördes ett intensivt samråd mellan sökanden och myndigheterna Statens kärnkraftinspektion, SKI, och Statens strålskyddsinstitut, SSI.

Av intresse är att SSM tagit fram en rapport med myndigheternas synpunkter i Fud-processen och i samråden enligt regeringsbeslut: SSM rapport 2010:29 SKI:s och SSI:s synpunkter på SKB:s FoU/Fud-program 1986-2007.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> SSM rapport 2010:29 SKI:s och SSI:s synpunkter på SKB:s FoU/Fud-program 1986-2007  
[www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Avfall-transport-fysiskt-skydd/2010/SSM-Rapport-2010-29.pdf](http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Avfall-transport-fysiskt-skydd/2010/SSM-Rapport-2010-29.pdf)

#### 1.4. Föremålet för prövning, redovisning av alternativa metoder och nollalternativet

Föreningarna har vid upprepade tillfällen anfört att alternativa metoder måste belysas grundligt och utförligt i ansökan. Föreningarna anser att SKB:s hållning att alternativa metoder skall hållas utanför prövningen är felaktig, ramen för processen kan inte sättas så snävt att endast alternativa metoder inom den av SKB valda tekniklösningen ska beskrivas.

Av Miljöbalkspropositionen framgår det klart att lagstiftaren avsåg att alternativredovisningen syftar till att ge underlag för prövningsmyndigheten, som är så ingående att de kan bedömas som fullgoda alternativ till ansökarens huvudförslag:

”Alternativen skall redovisas så att beslutsunderlaget medger att alternativet kan behandlas och prövas jämförbart med sökandens huvudförslag, dvs. där det är praktiskt möjligt som första- och andrahandsyrkanden från sökanden. Detta innebär alltså att miljökonsekvenserna skall vara så utredda att det, om övriga relevanta förutsättningar föreligger, skall vara möjligt för den tillståndsprövande myndigheten att vid behandlingen av en ansökan ge tillstånd även till en annan verksamhet eller anläggning än den en ansökan i första hand gäller. Av avgörande betydelse är då givetvis att sökanden är beredd att acceptera ett tillstånd till en alternativ verksamhet eller anläggning.”<sup>6</sup>

Föreningarna menar att den avslutande meningen i citatet ovan om sökandens ”är beredd att acceptera ett tillstånd till en alternativ verksamhet eller anläggning”, verkligen visar att reglerna inte syftar till att endast mindre alternativ beträffande detaljer – en helt annan anläggning eller verksamhet kan vara aktuell för alternativbeskrivningen. Att lagstiftaren sedan lägger till att sökanden är beredd att acceptera en helt annan verksamhet eller anläggning är, enligt föreningarnas mening, endast att förstå som en påminnelse om att det inte finns någon anledning att ge tillstånd och utmäta villkor till en anläggning som ändå inte kommer att bli av – då är det avslag på ansökan som gäller.

I förarbetena uttalas också att just projekt som kan ha stor påverkan på människor och miljö innebär att sökanden måste kunna tåla alternativa lösningar, ett uttalande som enligt föreningarnas mening passar synnerligen väl med förhållandena i det nu aktuella målet:

”Särskilt beträffande projekt som sker i det allmännas intresse och som kan ha stor påverkan på miljön eller människors levnadsvillkor måste sökanden vara beredd att acceptera alternativa lösningar och bör vara beredd att medverka till sådana lösningar.”<sup>7</sup>

När det gäller frågan om när kompletteringar bör göras och konsekvensen av ett misslyckande från sökandesidan att leva upp till dessa krav, vill föreningarna påminna om Högsta Domstolens uttalanden i NJA 2009 s. 321:

”Frågor om processhinder kan visserligen avgöras senare under handläggningen men är typiskt sett av den arten att ställningstaganden bör göras på ett tidigt stadium. I lagmotiven pekas också särskilt på beslutsmyndighetens ansvar för att ärendena blir tillfredsställande utredda och på den befogenhet och skyldighet att förordna om nödvändiga kompletteringar av besluts- underlaget som miljödomstolen har (a. prop. del 1 s. 287, 290 och 294 samt del 2 s. 65). Som framgått ovan skall frågor om verksamhetens eller åtgärdens inverkan på miljön ingå i beslutsunderlaget under hela den process som föregår ett ställningstagande i tillståndsfrågan (a. prop. del 1 s. 282 och 287). Det är uppenbart att den insyn och det inflytande som miljökonsekvensbeskrivningen och dess offentliggörande skall bidra till kan förloras om mer väsentliga kompletteringar sker på ett sent stadium. Om exempelvis betydelsefulla uppgifter lämnas av sökanden först vid förhandlingen i miljödomstolen, kommer

---

<sup>6</sup> Prop. 1997/1998:45, sid. 291.

<sup>7</sup> Prop. 1997/1998:45, sid. 291.

utrymmet för sakägares och andra intressenters förberedelser och deras möjligheter till påverkan att minska betänkligt.”

”Det bör mera sällan vara möjligt att under en fortsatt handläggning läka väsentliga initiala brister i beskrivningen. Exempelvis får detta ofta anses gälla om den helt eller i väsentliga delar saknar alternativ eller andra sådana uppgifter som enligt 6 kap. 7 § andra stycket miljöbalken alltid skall ingå i beskrivningen, när verksamheten eller åtgärden skall antas medföra en betydande miljöpåverkan.”

Intressant nog har den sammanfattning av kunskapsläget om djupa borrhål där sökanden i kompletteringar uppdaterat kunskapsläget (varav några i dagsläget endast har insänts till SSM) på ett sätt som visar att det kan vara fullt möjligt att implementera ett slutförvar med djupa borrhål. Detta betyder enligt vår mening att det nu är visat att detta alternativ inte är orimligt, och att det därför finns skäl att kräva ytterligare fördjupningar i frågan.

### *1.5. Generellt om sökandens otillräckliga svar på kompletteringskrav*

Förutom att sökanden generellt sett är anmärkningsvärt avvisande för kompletteringskrav finns det som framgår i detta yttrande allvarliga brister i hur sökanden hittills har hanterat de krav på kompletteringar som ställts på ansökan. Dessa brister är av flera olika typer. Föreningarna anser att SKB:s sätt att svara på väl motiverade frågeställningar som lyftes i kompletteringsfasen försvårar processen.

För det första hänvisar sökanden i sitt svar i många fall endast till att frågeställningen redan hanterats på ett fullgott sätt i ansökan. Hänvisning sker ofta till rapporter i sin helhet, utan att ange sidnummer eller ens avsnitt i rapporterna ifråga. Vid en närmare granskning av sökandens rapporter framkommer att det inte alls är så att dessa innehåller den information föreningarna efterfrågat (se till exempel sökandens svar i avsnitt 3.4.1.2 och 3.4.1.15 ).

För det andra förekommer det hänvisningar till rapporter som bara finns tillgängliga i ansökan enligt kärntekniklagen, till exempel på flera ställen i avsnitt 3.4.1, trots att sökanden inte fört in dessa dokument i prövningen av ansökan enligt miljöbalken.

I ytterligare ett antal frågeställningar har sökanden inte gett något svar utan bara gett en allmänt svepande formulering. Exempel på detta finns i avsnitt 3.4.1.7, 3.4.1.13 och 3.4.2.2, där sökandens svar är så allmänt hållet och utan innehåll att sökanden lika gärna kunnat säga att sökanden inte svarar på kompletteringskravet.

I andra fall anger sökanden att man tagit del av informationen i de bilagor som föreningarna bifogat i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146) – men underlåter sedan att gå in närmare på innehållet i dessa. Föreningarna menar att även bilagor till yttranden är att betrakta som en del av yttranden. Frågeställningar som lyfts i dessa ska behandlas på samma sätt som huvudtexten.

### *1.6. Vikten av ett allsidigt vetenskapligt underlag*

Föreningarna har i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.4, ss. 8-9 ställt som kompletteringskrav att sökanden visar en större öppenhet vad gäller den forskning och utveckling som ska visa att den sökta verksamheten kan erhålla tillstånd enligt miljöbalken och kärntekniklagen. Föreningarna framförde även detta krav i ett delyttrande 2012-04-03 till Strålsäkerhetsmyndigheten (även bilaga 1 i ab 146) och i ett särskilt yttrande 2012-12-13 (ab 164).

### 1.6.1 Transparens och tillgång till underlag

Sökanden är ett privat aktiebolag vars verksamhet inte omfattas av insyn enligt offentlighetslagstiftningen. Samtidigt måste den verksamhet som sökanden bedriver anses utgöra ett tydligt allmänintresse. Sökandens forsknings- och utvecklingsverksamhet redovisas till viss del externt i SKB-rapporter men dokumenteras även internt i bolaget i olika interna rapportserier och andra dokument, exempelvis protokoll och minnesanteckningar från möten i forskningsprojekt. Dessutom dokumenteras lägesrapporter, projektrapporter och andra dokument från konsultbolag och andra uppdragstagare som sökanden har anlitat och som skickats till sökanden.

Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, har under samrådet inför ansökan efterfrågat resultat från sökandens forsknings- och utvecklingsarbete, särskilt resultat från forskning som ska visa att de konstgjorda barriärerna av koppar och lera ska kunna isolera det använda kärnbränslet från människa och miljö i hundratusentals år. Av särskilt intresse är forskningsresultat som visar hur kopparkapslarna påverkas av korrosion och andra degraderingsprocesser och hur detta i sin tur kan påverka bentonitbuffertens funktion. MKG har haft stora svårigheter att få ta del av resultat från vissa försök, antingen har de aldrig publicerats eller så har publiceringarna varit tillrättalagda i sökandens egna SKB-rapporter utan möjlighet att kunna verifiera resultaten.

Naturskyddsföreningen och MKG skickade in en samrådsinlägga till sökanden 2010-12-15 som behandlade ”riskerna för att det konstgjorda barriärsystemet med kopparkapslar och lerbuffert i KBS-metoden för slutförvar av använt kärnbränsle inte kommer att fungera, samt krav på offentliggörande av forskningsrapporter”. Samrådsinläggan bifogas som bilaga 1 och den sista delen behandlar frågan om vetenskaplighet och tillgång till forskningsresultat.

### 1.6.2. Vetenskapligt förhållningssätt

Det finns ett generellt problem med sökandens publicering av forskningsresultat som visar på en grundläggande brister i det vetenskapliga förhållningssättet. Sökanden har enligt vad föreningarna visar nedan en grundpolicy att *enbart rapportera data som sökandebolaget kan förstå och litar på*. Detta har föreningarna uppfattat under lång tid, men det bekräftades av händelser under 2010 som beskrivs i följande tre stycken:

Strålsäkerhetsmyndigheten uppmärksammade under 2009 de problem skulle kunna finnas med sökandens forskning i sökandens berglaboratorium under Äspö vid Oskarshamns kärnkraftverk, delvis som ett resultat av MKG:s försök att få fram forskningsresultat. Myndigheten gav i uppdrag åt utomstående konsulter att genomföra en revidering av sökandens kvalitetssäkring av två forskningsprojekt, LOT och MiniCan. Projektet hade diarienummer SSM 2009:4300 och alla poster i akten finns på följande länk: <http://www.mkg.se/ssm-diarienummer-2009-4300-om-forskningsgranskning> .

Resultatet blev en kritisk rapport, SSM rapport 2010:17 “Quality Assurance Review of SKB’s Copper Corrosion Experiments”<sup>8</sup> där det bl.a. uppmärksammades att bolaget i en SKB-rapport hade undvikit att ta med alla då tillgängliga delresultat från MiniCan-projektet. MKG menar att detta var djupt ovetenskapligt – att betrakta som forskningsfusk – och skrev ett öppet brev till sökanden om problemet. Skrivelsen finns som en bilaga till bilaga 1 på sidorna 100-123.

---

<sup>8</sup> SSM rapport 2010:17 “Quality Assurance Review of SKB’s Copper Corrosion Experiments”, Tamara D. Baldwin and Timothy W. Hicks, Galson Sciences Ltd., juni 2010  
<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Rapport/Avfall-transport-fysiskt-skydd/2010/201017/>

Med anledning av rapportens innehåll kallade Strålsäkerhetsmyndigheten sökanden till ett möte som protokollfördes med minnesanteckningar. Dessa finns i en bilaga till bilaga 1 på sidorna 119-123. Den text som är gulmarkerad är kommentarer sökanden fått göra på ett utkast. I minnesanteckningarna framgår på sidan 3 att sökandens dåvarande forskningschef Peter Wikberg anger att sökandens "policy är att enbart rapportera data som man kan förstå och litar på". Sökanden har inte kommenterat detta uttalande i samband med att möjlighet getts att ge synpunkter på ett utkast till minnesanteckningar. Enligt minnesanteckningarna reagerade myndigheten på denna policy och påpekade att den inte är acceptabelt av transparens skull och att förhållningsättet försvårar en opartisk bedömning och möjlighet till källkritik.

### 1.6.3 Forskningskontrakt och beroendeställning

Det skulle i princip vara möjligt för föreningarna att vända sig direkt till forskare som arbetar åt sökanden för att ta del av underliggande forskningsmaterial. MKG har försökt detta i enstaka fall men utan framgång. Föreningarna menar att ett problem är innehållet i de forskningskontrakt som sökanden tecknar med forskare och konsultbolag. Föreningarna bifogar ett exempel som bilaga 2. Som en bilaga till kontraktet finns "SKB:s Inköpsvillkor forskningsuppdrag". Även om avsnitten om dokumentation och information samt sekretess i villkoren inte direkt förbjuder den som utför uppdraget att prata med utomstående om projektet så vill föreningarna peka på att de i praktiken leder till att forskare uppfattar det som om de belagts med tystnadsplikt.

Särskilt en sekretessklausul i villkoren är mycket långtgående, nämligen att uppgift endast får göras tillgänglig för tredje man om "information tagits fram utan samband med information Utföraren fått från SKB och av sådan personal hos Utföraren som inte är involverad i Uppdraget".<sup>9</sup> Det torde i många forskningsprojekt vara svårt att avgöra om uppgifter helt saknar samband med information man tidigare mottagit av SKB.

När det dessutom är som i det aktuella projektet, att all dokumentation och material samt källdata som uppkommer inom uppdraget är sökandens egendom, blir det tydligt problematiskt för uppdragsgivaren att diskutera forskningen med annan än sökanden. Att så generellt är fallet framgår av punkt 9 i villkoren där det anges att "alla resultat som framkommer i samband med uppdraget [som utförs], inklusive datorprogram med tillhörande källkod och dokumentation, ska utgöra sökandens egendom. Dessutom får resultat från forskningsuppdrag fritt disponeras, ändras och bearbetas av sökanden. Det senare är problematiskt eftersom det ger sökanden rätt att redovisa forskning precis hur den vill i sin egen skriftserie.

Kontraktet innehåller till och med en klausul som innebär att SKB förbehåller sig en sorts censurrättigheter när forskaren själv publicerar resultat i vetenskapliga publikationer, när det gäller "sakfel rörande SKB eller interna förhållanden". Vad som ingår i "SKB" definieras inte närmare, det är inte omöjligt att uppdragstagare uppfattar detta som att SKB på avtalsgrund kan hindra det mesta som talar emot officiella ståndpunkter som hamnar inom sökandebolagets verksamhetsområde.<sup>10</sup>

Ytterligare en bekymmersam omständighet uppstår när utföraren av forsknings- och utvecklingsprojekt har hamnat i beroendeställning till sökanden. Detta bedömer föreningarna gäller ett relativt stort antal forskare och konsulter och många forskningsverksamheter skulle lika gärna kunna vara sådana som sökanden hade inom bolaget. Det gäller t.ex. konsultfirman Clay Technology med 19 medarbetare som endast arbetar med projekt åt sökanden, men även konsultfirman Kemakta, som har sökanden som största kund. På liknade sätt har SKB knutit upp många forskare på universitet, högskolor och forskningsinstitut som har arbetat många år åt sökanden och numera är beroende av sökanden för arbetsuppgifter. Denna

<sup>9</sup> SKB:s inköpsvillkor forskningsuppdrag, punkt 9, tredje strecksatsen (se bilaga 2 till denna inlägga).

<sup>10</sup> Punkt 13 i SKB:s Inköpsvillkor forskningsuppdrag (se bilaga 2 till denna inlägga).



typ av beroenden ger en ökad risk för att vetenskapligheten i den utförda forskningen ska bli av en lägre kvalitet.

#### 1.6.4. Referensgrupp för att följa kopparkorrosionsforskning

MKG har sedan 2010 deltagit i en referensgrupp som sökanden låtit följa en begränsad del av bolagets kopparkorrosionsforskning i syrgasfri miljö, bl.a. de försök som sökanden bedriver på Ångströmlaboratoriet vid Uppsala universitet för att upprepa KTH-forskarnas viktigaste försök för att påvisa kopparkorrosion i syrgasfritt vatten. Försöket är visserligen redan upprepat i ett försök finansierat av Strålsäkerhetsmyndigheten vid Studsvikslaboratoriet<sup>11</sup>, men sökanden vill själv undersöka frågan. MKG arbetade sedan referensgruppen skapades för att gruppen skulle få insyn i all den forskning som sökanden bedriver av relevans för att förstå hur koppar korroderar i en syrgasfri miljö. Insynen ökade i begränsad omfattning men hösten 2012 lämnade MKG gruppen eftersom gruppens insyn i forskningen inte var tillräcklig i relation till det krav på öppenhet föreningarna krävt i deras första yttrande i juni 2012 med krav på kompletteringar av ansökan.

#### 1.6.5 Kvalitetssäkring och öppenhet

Problemen som beskrivs i samrådsinlagan i december 2010 har alltså fortsatt efter det att sökanden lämnat in ansökan i mars 2011. Sökanden fortsätter att endast publicera forskningsresultat i tillrättalagda SKB-rapporter. Föreningarna ger i nästa avsnitt två exempel som rör den viktiga frågan om kopparkorrosion kan ske i syrgasfritt vatten.

Sammanfattningsvis saknar föreningarna numera helt förtroende för resultat i sökandens rapporter eftersom de inte går att säkra att resultaten är framtagna och publicerade enligt god vetenskaplig sed.

Som ett resultat den situation som beskrivs ovan är föreningarna angelägna om att den forskning som sökanden utfört och utför kvalitetssäkras så att den garanteras vara vetenskapligt utförd och rapporterad. Enklast sker detta genom att sökanden föreläggs att öppna upp den forskning som utförs i sökandens regi för extern granskning och därmed göra resultat, arbetsmaterial, statusrapporter, delrapporter, underlagsrapporter och minnesanteckningar från projektmöten tillgängliga för dem som vill ta del av dem. Detta för att göra sökandens forsknings- och utvecklingsarbete tillgängligt i enlighet med gängse vetenskaplig praxis. Det är det som föreningarna har krävt som en komplettering till ansökan.

Sökanden avvisar i kompletteringsyttrandet 2013-04-02 (ab 202) som redovisas nedan i avsnitt 3.3 de krav på kompletteringar i detta avseende som föreningarna ställt. Sökanden framför bland annat följande:

”SKB finner det naturligt att anteckningar, dokumentutkast, rapporter med mera – som till exempel inte genomgått kvalitetsgranskning – betraktas som internt arbetsmaterial. Granskningsmyndigheterna har alltid möjlighet att, om de så finner befogat, begära in ytterligare underlag från SKB.”

och

”I den mån SKB i ansökningshandlingarna hänvisar till något särskilt dokument är SKB givetvis berett att på prövningsmyndigheternas begäran ge in även detta dokument. SKB kan inte tillmötesgå en begäran om att allt underlag i en viss fråga ska ges in till domstolen.”

Sökanden avvisar således föreningarnas generella krav på komplettering men menar att Strålsäkerhetsmyndigheten och mark- och miljödomstolen kan kräva in ytterligare underlag i en viss fråga

---

<sup>11</sup> SSM rapport 2011:34 “Evolution of hydrogen by copper in ultrapure water without dissolved oxygen”, Richard Becker and Hans-Peter Hermansson, Studsvik Nuclear AB, November 2011  
<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Rapport/Avfall-transport-fysiskt-skydd/2011/201134/>

från sökanden. Detta är visserligen riktigt men ett grundproblem är att det inte går att begära underlag som sökanden inte redovisar finns. Det är därför viktigt att sökanden åläggs att redovisa vilka dokument som finns i de databaser för forskning som sökanden förfogar över.

Föreningarna svarar på sökandens yttrande på krav på kompletteringar rörande ett allsidigt vetenskapligt underlag i avsnitt 3.3 nedan. Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar alla krav på kompletteringar. Föreningarna anser att kompletteringskraven i alla avseenden kvarstår och har i några frågeställningar förtydligat kraven på kompletteringar.

Föreningarna vill slutligen påpeka att mark-och miljödomstolen har möjlighet att förelägga sökanden att svara på preciserade frågeställningar som remissinstanserna framställt. Domstolens befogenhet att bedriva en materiell processledning måste anses vara mycket vidsträckt i ett mål av den unika typ som är för handen. Kombinationen av en sökande som av naturliga skäl bundit till sig huvuddelen av all expertis i landet, och ett allt överskuggande intresse av att ordna med den bästa lösningen för tusentals år framåt i tiden, innebär att domstolen bör kunna vara tydlig i kraven gentemot sökanden på ett sätt som går utöver det vanliga.

Domstolen har i sin tur en ovanligt tung börda i sitt officialansvar, som i huvudsak måste kunna realiserats genom sökandens bevisbörda. Även om domstolen enligt miljöbalken 22 kap. 12 § har möjlighet att förordna om särskild utredning, rör det sig om ett utredningsbehov som vida överstiger domstolens anslag för sådana ändamål annat än undantagsvis. Se vidare om föreningarnas ståndpunkt när det gäller extra höga krav på utredningsplikten i mål där starka allmänna intressen föreligger ovan under avsnitt 1.1.

### *1.7. Vikten av frågeställningar rörande långsiktig miljösäkerhet första 1 000 åren*

Föreningarna har i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2, ss. 10-16, ställt krav på kompletteringar av ansökan som rör frågeställningar som kan påverka den långsiktiga miljösäkerheten redan under de första 1 000 åren. Föreningarna vill först förtydliga att dessa frågeställningar naturligtvis även påverkar den långsiktiga säkerheten även efter de första tusen åren. Men genom uppdelning i frågeställningar som påverkar på relativt kort sikt – i tidsperspektivet för slutförvarsfrågan – och i ett längre perspektiv – hundratusentals- eller miljontalsårsperspektivet – vill föreningarna lyfta att, trots sökandens påståenden om motsatsen, finns det osäkerheter i den sökta verksamhet som kan orsaka omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen redan efter en relativt kort tid.

De osäkerheter som är viktigast i tusenårsperspektivet är de som kan påverka de konstgjorda barriärerna av kopparkapslar och lera – kopparkapslar och bufferten av bentonitlera – som ska garantera den långsiktiga miljösäkerheten i sökandens KBS-metod. Det föreligger en betydande kunskapsbrist i hur kopparkapslar beter sig i slutförvarsmiljön, främst rörande korrosion och andra degraderingsprocesser för kopparkapseln. En liknande kunskapsbrist finns i hur bentonitlera beter sig när det hettas upp och torkar ut i det relativt torra berget i Forsmark. Dessutom finns det en i stort sett utforskad interaktion mellan kapseln och bufferten där kopparkapseln tas upp i bufferten och påverkar bentonitlerans egenskaper. När dessutom de höga bergspänningarna i Forsmarkberget i kombination med den kraftiga uppvärmning som sker efter deponering kan spränga sönder området kring deponeringshålen och påverka grundvattenströmningen finns det ett anmärkningsvärt stort antal faktorer som kan påverka de konstgjorda barriärerna. Föreningarna menar att det finns en uppenbar risk att ett stort antal kopparkapslar börjar läcka innan 1 000 år har förflutit. Med den kustnära lokaliseringen som sökanden valt tar det endast 50-100 år innan radioaktiviteten når människa och miljö.

Den vetenskapligt mest kontroversiella frågeställning rör hur kopparkapslar beter sig i en slutförvarsmiljö. Grundtanken bakom valet av inkapsling av det använda kärnbränslet i kopparkapslar är att kopparkapslar i stort sätt ska

bete sig som guld i frånvaron av syrgas i slutförvaret. Korrosionshastigheten när syrgasen förbrukats efter deponering – något som tar några månader när bakterier och kemiska reaktioner förbrukar syre – ska falla från några tiotal miljondels meter per år på den heta kapsel ytan till någon miljarddels meter per år, dvs. med en faktor 10 000. Det finns dock inget experimentellt stöd för att så sker, varken i öppna slutförvarsliknande system i laboratorium eller i försök som genomförts i sökandens berglaboratorium under Äspö vid Oskarshamns kärnkraftverk.

Ett skäl till att det aldrig gått att verifiera att sökandens grundtanke om frånvaro av kopparkorrosion kan vara att inte bara syrgas, utan även syret som finns i vattenmolekyler kan ge korrosion på kopparytor, men att det bara märks när det inte finns syrgas närvarande. Något som sällan är fallet i vår vardag. Det finns korrosionsproblem i vattenkylsystem av koppar i stora generatorer och acceleratorer som förmodligen orsakas av syrgasfri kopparkorrosion, men dessa problem har inte lett till att de grundläggande korrosionsprocesserna undersökts. I stället har man vidtagit optimeringsåtgärder för att minimera problemet genom att se till att syrgasmängden i vattnet varit låg nog för att inte orsaka korrosionsproblem men hög nog för att förhindra syrgasfri kopparkorrosion från vattnet.

Föreningarna vill här påpeka att sökanden redan i mitten av 1980-talet uppmärksammades på att det kunde finnas en kopparkorrosionsprocess i rent syrgasfritt vatten genom studier utförda av Gunnar Hultquist vid Kungliga tekniska högskolan, KTH. Sökanden var dock så övertygad om att detta var omöjligt, vilket medförde att man skrinlade frågan i början av 1990-talet<sup>12</sup>. Saken blev emellertid åter aktuell hösten 2007, då Hultquist m.fl. forskare på KTH ånyo publicerade liknande resultat från nya försöksserier. Sedan dess är det allmänt etablerat, både experimentellt och teoretiskt att koppar som placeras i syrgasfritt vatten producerar vätgas; vätgas som kommer från reaktioner när kopparytan reagerar med vattenmolekyler. Det syre som frigörs bildar korrosionsprodukter på ytan. Dock är det bara KTH-forskare som än så länge låtit processen fortsätta under kontrollerade former och kunnat konstatera ett det inte bara en fråga om en yteffekt utan att korrosionsangreppen fortsätter på djupet och dessutom i form av groppfrätning.

I och med att det är klarlagt att den korrosionsprocess som äger rum i syrgasfritt vatten inte endast är en ytreaktion, måste förståelsen för hur koppar beter sig i den syrgasfria miljön i slutförvaret omvärderas. Det betyder att betydande förutsättningar för den säkerhetsanalys som sökanden lämnat in inte längre gäller.

Sökanden har dock inte accepterat de experimentella resultat som uppnås oberoende av varandra. Sökanden har sedan 2010 haft ett flertal projekt som ska undersöka syrgasfri kopparkorrosion. Resultatet från ett av projekten är tydligt. En forskargrupp i Göteborg ledda av professor Karsten Pedersen har entydigt visat att vätgas produceras från koppar i syrgasfritt vatten och publicerat resultaten i en SKB-rapport "Development of a method for the study of H<sub>2</sub> gas emission in sealed compartments containing canister copper immersed in O<sub>2</sub>-free water"<sup>13</sup>. Strålsäkerhetsmyndigheten har i två projekt publicerat rapporter som visar att processen finns; ett vid Studsvik som redovisas i rapporten SSM rapport 2011:34

---

<sup>12</sup> Sökanden genomförde bl.a. ett eget försök att upprepa Hultquists försök som var felaktigt utfört eftersom det fanns syrgas i experimentutrustningen. Detta uppdagades inte förrän hösten 2007 då det visade sig att det inte gick att se detta fel i den vetenskapliga artikel som publicerades, utan bara i den SKB-rapport som publicerades. På den tiden var SKB-rapporter inte allmänt tillgängliga för forskarvärlden jämfört med idag. Detta beskrivs mer utförligt i en nyhetsartikel på MKG:s hemsida: <http://www.mkg.se/forskare-pa-kth-underkanner-industrins-rapport-om-kopparkorrosion>.

<sup>13</sup> SKB TR-13-13 "Development of a method for the study of H<sub>2</sub> gas emission in sealed compartments containing canister copper immersed in O<sub>2</sub>-free water", Andreas Bengtsson et al, Microbial Analytics Sweden AB, June 2013 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/TR-13-13.pdf>

”Evolution of hydrogen by copper in ultrapure water without dissolved oxygen”<sup>14</sup> och ett vid KTH som redovisas i rapporten SSM rapport 2013:07 ”Corrosion of copper in distilled water without molecular oxygen and the detection of produced hydrogen”<sup>15</sup>.

Föreningarna konstaterar att det dessutom finns det två projekt där sökanden har fått fram resultat men där publiceringen av resultaten inte uppfyller eller riskerar att inte uppfylla kriterier för vetenskaplighet.

En SKB-rapport är publicerad från ett försök vid forskningslaboratoriet VTT i Finland<sup>16</sup>. I rapporten finns 5 försökspaket, varav två Cu3 och Cu4, är försök som ska kunna visa på kopparkorrosion i syrgasfritt vatten. Cu1 och Cu2 är referenspaket och Cu5 innehåller syre. Enligt bedömare som MKG haft kontakt med är försöket som helhet inte väl genomfört, bl.a. är försöket utfört i en handskbox fylld med kväve som innehåller 50 gånger mer vätgas än vanlig luft, vilket förhindrar just sådana korrosionsprocesser som frigör vätgas i försöket. Men det som är märkligt i publiceringen i SKB-rapporten är att endast resultat från paketet Cu3 undersöks och inga resultat från paketet Cu4. Paketet Cu3 har nämligen haft en läcka som gör försöksresultaten svårtolkade. Det har inte paketet Cu4, men i denna del presenteras inga resultat annat än att det konstateras att det inte går att se någonting synligt för ögat på kopparytan. Men även efter tre år så är det svårt att se förändringar på ytan. Det krävs den typ av undersökningar som bara genomförts på paket Cu3 görs på paket Cu4 för att se förändringar på kopparytan. Samt att vetenskaplig metodik vid metallografisk undersökning av korrosionsprover används, se avsnitt 2.2.3 nedan.

Den andra SKB-rapporten föreligger endast som ett utkast och är en rapport med resultat från försöken vid Ångströmlaboratoriet, Uppsala universitet, att upprepa KTH-forskarnas experiment som påvisar kopparkorrosion i syrgasfritt vatten. I utkastet till den ännu ej publicerade rapporten SKB R-13-31 ”Koppars korrosion i ultrarent vatten”, går det att läsa att sökanden vill att det som resultat rapporteras att ”slutsatsen att korrosionshastigheten hos ren koppar i rent vatten är mycket låg, troligen mindre än 2 nm/år”. Detta skulle vara i linje med sökandens syn på att koppar inte korroderar i syrgasfritt vatten och att KTH-forskarnas försök, och Studsvik upprepning av det försöket, inte kan upprepas vid Ångströmlaboratoriet. Problemet är att det har framkommit vid redovisningar till referensgruppen som följer försöket, där tre KTH-forskare ingår, att det finns fyra allvarliga felkällor som gör att resultaten som erhållits fram till sommaren 2012 inte har något vetenskapligt värde. För det första har utrustningen läckt vätgas vilket innebär att mätningarna blir otillförlitliga. För det andra har kopparbitarna i försöken behandlats med elektrolytpolering så att de laddats med väte vilket bromsar korrosionsprocesser på ytan som genererar vätgas. För det tredje har det funnits en glasbit av dålig kvalitet (antimonlegerat optiskt glas) i utrustningen som genom upplösning kontaminerat vattnet och kanske även kopparytan vilket kan ha påverkat korrosionsprocesser. För det fjärde, och detta blev inte klarlagt förrän de senaste månaderna, har metallen som använts i försöksutrustningen varit av dålig kvalitet och innehållit stora mängder vätgas som påverkat mätningarna. Det senaste är det mest allvarliga, och det borde ha upptäckts vid inledningen av försöken. Men problemet maskerades av att utrustningen läckte vätgas. Om resultaten i utkastet till rapporten tolkas med kunskap som felkällorna är det möjligt att försöket ändå mätt upp vätgas från

<sup>14</sup> SSM rapport 2011:34 “Evolution of hydrogen by copper in ultrapure water without dissolved oxygen”, Richard Becker and Hans-Peter Hermansson, Studsvik Nuclear AB, November 2011

<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Rapport/Avfall-transport-fysiskt-skydd/2011/201134/>

<sup>15</sup> SSM rapport 2013:07 ”Corrosion of copper in distilled water without molecular oxygen and the detection of produced hydrogen”, G. Hultquist, Surface and Corrosion Science, Royal Institute of Technology, M.J. Graham, O. Kodra & S. Moisa, National Research Council of Canada, R. Liu, Faculty of Science, National University of Singapore, U. Bexell, Dalarna University, & J.L. Smialek, Nasa Glenn Research Center, december 2012

<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Rapport/Avfall-transport-fysiskt-skydd/2013/201307/>

<sup>16</sup> SKB R-13-34 “Copper corrosion experiments under anoxic conditions”, Kaija Ollila VTT Technical Research Centre of Finland, June 2013 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/R-13-34.pdf>

syrgasfri kopparkorrosion, men korrosionen har varit mycket lägre än hos KTH-forskarna eller i Studsviks-försöket. Det är alltså inte meningsfullt att publicera rapporten som finns som utkast. Det enda att göra är att se till att utrustningsfelen korrigeras och att försöken startas om igen.

De krav på att sökanden ska komplettera ansökan med ett vetenskapligt underlag rörande kopparkorrosion i syrgasfritt vatten är bara en liten, om än viktig del, av de kompletteringskrav föreningarna ställer. Det finns många degraderingsprocesser som kan påverka kopparkapslarna.

Kapslarna kommer under de första 1000 åren och längre – upp till 6 000 år – att exponeras för gasfaskorrosion och även gränsskiktsskorrosion. I det senare fallet kommer olika ytor av kopparkapslarna att samtidigt exponeras för både gasfas och vatten med höga halter lösta salter t.ex. klorider. Detta är en korrosionsmekanism som normalt ger avsevärt högre korrosionshastighet i gränsskiktet gas/vatten än den korrosion som förorsakas av enbart gasen respektive vatten, detta på grund av uppkomst av lokala elektrokemiska element i gränsskiktet. Kopparkapslarna kommer att utsättas för en mycket komplex korrosionsmiljö under såväl den initiala *torra* perioden om 1 000 år eller längre som under den efterföljande *våta* perioden innefattande ett flertal olika korrosionsmekanismer som ofta samverkar. Korrosionsmekanismerna kan också leda till mekanisk försprödning av kopparkapseln.

Den bentonit som ligger närmast kopparkapslarna, kommer under de första 1 000 åren eller längre att värmas upp i en gasfasmiljö med hög fuktighet. Detta kan påverka bentonitens material- och funktionsegenskaper. Bentoniten kan även påverkas av kopparkorrosionsprodukter som vandrar in i leran.

Det är viktigt att notera att förhållandena beträffande omgivande berggrund är helt olika för de utvärderade slutförvaren i Oskarshamn relativt Forsmark. Berggrunden i Oskarshamn (Åspö-laboratoriet) kännetecknas av sprickbildning i berget, vilket leder till att grundvatten relativt snabbt tillförs deponeringshålen. Detta resulterar i att bentoniten i deponeringshålen kommer att vattenmättas på några år. Riskerna för omfattande gasfaskorrosion och gränsskiktsskorrosion är därigenom mycket mindre vid förvaring av kärnkraftsavfallet i Oskarshamn än i Forsmark. Detsamma gäller för problematiken rörande uppvärmning av bentoniten.

Berggrunden i Forsmark är relativt sprickfri och enligt SKB kommer det omgivande berget i flertalet av deponeringshålen inte ha någon spricka. Tillförsel av vatten till dessa deponeringshålen och samtidig vattenmättnad av deponiten kommer att ske genom att grundvatten strömmar från ovanliggande deponeringstunnlar.

Det finns två förutsättningar för att en relevant sannoliksbedömning skall kunna göras av risken för att kopparkapslarna havererar före den erforderliga minimilivslängden och en utvärdering av säkerheten hos slutförvaret:

- det finns experimentella resultat från aktuell korrosionsmiljö genomförda under lång tid (många år), för att fastställa vilka korrosionsmekanismer som är aktuella, samverkan mellan dessa, korrosionshastigheter (allmän korrosion och punktfrätning) samt risker för kopparförsprödning
- teoretisk termodynamisk och kinetisk analys kan genomföras utgående från information om den aktuella korrosionsmiljön (sammansättning hos gas- och vätskefas, temperatur)

De experimentella resultaten och utfallet av den teoretiska analysen skall sedan jämföras med motsvarande arbeten internationellt.

Det är föreningarnas bedömning att det är helt omöjligt att i nuvarande läge utföra en relevant sannolikhetsbedömning av risken för haveri av kopparkapslarna och därigenom säkerheten hos slutförvaret eftersom:

- inte ett enda relevant korrosionsförsök har gjorts på plats i Forsmark och i den miljö där kopparkapslarna är tänkta att placeras i berget och omgivet av bentonit. Korrosionsförsöken har hitintills enbart gjorts vid Äspö-laboratoriet i Oskarshamn.
- sammansättningen hos gasfasen i deponeringshålen är okänd och även om det sker det en anrikning av jordgaser som metan och svavelväte.
- kopparkapslarna har en ytemperatur av upp till 90°C initialt under de första 1000 åren. Detta kommer att leda till förångning av grundvatten, utskiljning av salter på kopparkapslarna och i bentoniten. Detta leder till kraftigt ökad kopparkorrosion samt troligen även medföra en förändring av bentonitens egenskaper.
- förångning av grundvatten kommer vidare att leda till anrikning av salter i det vatten som föreligger i deponeringshålen under den våta perioden, vilket också ökar korrosionshastigheten hos koppar.

Det finns sålunda ett flertal kritiska faktorer och förhållanden direkt relaterade till den föreslagna slutförvarsmiljön i Forsmark som måste klarläggas innan en bedömning kan göras av livslängden hos kopparkapslarna och risken för att dessa havererar i förtid dvs. av säkerheten hos hela slutförvaret.

Sökanden har genomfört vissa korrosionsförsök i Äspö-laboratoriet av kopparkapslar under förhållanden som skulle ha varit relevanta om slutförvaret hade förlagts till Oskarshamn. Det är dock viktigt att betona att korrosionsförhållandena är helt olika mellan tänkta slutförvar i Oskarshamn och Forsmark. Exempelvis är den torra perioden (innan bentoniten blir vattenmättad) endast några år i Oskarshamn men 1 000 år eller längre i Forsmark.

Ett kompletteringskrav som föreningarna ställt rör upptaget och analysen av försökspaketet S2 i LOT-försöket som sökanden genomför i Äspö-laboratoriet – avsnitt 2.5.2.9, s.14 i första yttrandet. Föreningarna följer upp kompletteringskravet i avsnitt 3.4.1.9. nedan. Detta krav är synnerligen viktigt, eftersom analysen av försökspaketet på ett entydigt sätt kan visa hur många degraderingsprocesser påverkar kopparkapseln och bufferten av bentonitlera. Det förra försökspaketet som togs upp i början av 2006 hade varit aktivt i fem år och påverkan på koppar och lera var förvånansvärt stor. Sökanden försökte på ett icke trovärdigt sätt att framställa det som att resultaten berodde på att syrgas stängts in i försöket. Försökspaketet LOT S2 kommer i början av 2014 ha varit aktivt i 13 år. Föreningarna menar att försökspaketet måste tas upp och analyseras inom kompletteringsfasen för ansökan. När det görs måste det till skillnad från tidigare upptag göras av en från sökande oberoende aktör. Det finns två paket till, LOT S3 och A3, som kan tas upp vid ett senare tillfälle. Paketet LOT S2 skulle enligt de ursprungliga planerna tagits upp så fort analysen av LOT A2 var klar.

Som sagts inledningsvis har föreningarna i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2, ställt ett antal krav på kompletteringar som påverkar bedömningen av hur barriärsystemen av koppar och lera beter sig redan de första 1 000 åren. Föreningarnas bedömning, som sammanfaller med bedömningen som flera forskare gör är att en betydande del av kopparkapslarna kan börja läcka radioaktiva ämnen innan 1 000 år har gått på grund av de processer som kompletteringar behandlar därför är det viktigt att de utreds i kompletteringsfasen av miljöprövningen så att det finns ett fullgott underlag för att bedöma den långsiktiga säkerheten av KBS-metoden.

Att det saknas ett fullgott underlag i frågeställningar som rör kunskap om funktionen de konstgjorda barriärerna av koppar och lera har uppmärksammas även av Strålsäkerhetsmyndigheten som har skickat omfattande kompletteringskrav i prövningen enligt miljöbalken till sökanden: Myndigheten har även fört in frågeställningarna i miljöprövningen enligt miljöbalken genom yttrandet om behov av kompletteringar till mark- och miljödomstolen 2012-10-29 i huvuddokumentet (ab 152) och bilagan om långsiktig säkerhet (ab 156). Myndigheten har sedan kompletterat detta yttrande genom att skicka in kopior på

ytterligare begäranden om kompletteringar till sökanden där aktilagorna 167, 174 och 175 är relevanta för de frågeställningar som behandlas i detta avsnitt.

Strålsäkerhetsmyndigheten konstaterar i sitt senaste yttrande om behov av kompletteringar till mark- och miljödomstolen 2013-09-30 (ab 213) att sökanden valt att inte svara på frågeställningar som behandlas i detta avsnitt i miljöbalksärendet och ifrågasätter detta agerande.

Föreningarna kan konstatera att sökanden har uppenbara problem med att uppfylla krav på kompletteringar i dessa viktiga frågeställningar. Sökanden har direkt till myndigheten än så länge lämnat svar, ofta ofullständiga, i ett fåtal frågor och i flertalet frågor sagt att svar ska lämnas i december i år.

Även Kärnavfallsrådet har i yttranden om behov av kompletteringar av ansökan 2012-10-31 (ab 158) och 2013-09-27 (ab 212) framfört att sökanden måste komplettera ansökan i frågor som rör funktionen av de konstgjorda barriärerna av koppar och lera. Rådet har framfört att det finns ett omfattande kompletteringsbehov vad gäller hur bentonitleran beter sig i det torra berget och hur och om kopparkapsel, lerbuffert och återfyllnad av tunnlar med lera uppnår s.k. idealtillstånd efter det att deponering genomförts.

Sökanden anser att frågeställningar som rör strålsäkerhet och påverkar den långsiktiga miljösäkerheten i projektet – vilket problem med koppar- och lerbarriärerna tydligt gör – inte tillhör prövningen enligt miljöbalken. Föreningarna anser att frågeställningar självklart tillhör den öppna miljöbalksprövningen. Föreningarna konstaterar att sökanden i flera fall svarat på kompletteringskrav i frågor som rör strålsäkerhet i detta avsnitt direkt till föreningarna i kompletteringsyttrandets bilaga K:3 ”Frågor och svar per remissinstans” 2013-04-02 (ab 202). Detta agerande är inkonsekvent.

Föreningarna svarar på sökandens yttrande på krav på kompletteringar rörande långsiktig miljösäkerhet första 1 000 åren i avsnitt 3.4.1 nedan. Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar alla krav på kompletteringar. Föreningarna anser att kompletteringskraven i alla avseenden kvarstår och har i några frågeställningar förtydligat kraven på kompletteringar.

Föreningarna tar även i avsnitt 2.2. nedan upp kompletteringskrav för ett antal nya frågeställningar som föreningen har uppmärksammat sedan det första yttrandet med krav på kompletteringar skickade in 2012-06-01.

Föreningarna konstaterar avslutningsvis att sökanden har svårt att ta fram kompletteringar som visar att KBS-metodens barriärssystem av koppar och bentonitlera fungerar som det förutsätts i säkerhetsanalysen för slutförvaret. Föreningarna menar att det är fullt möjligt att det visar sig att det inte går att visa att slutförvarets långsiktiga säkerhet fungerar och att ett sådant underlag därför överhuvudtaget aldrig kan tas fram. Det kan ifrågasättas om sökanden överhuvudtaget borde lämnat in en ansökan med så stora brister.

### *1.8. Vikten av frågeställningar rörande långsiktig miljösäkerhet efter de första 1000 åren*

Föreningarna har i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.3, ss. 16-19, ställt krav på kompletteringar av ansökan som rör frågeställningar som kan påverka den långsiktiga miljösäkerheten efter de första 1 000 åren. De frågor det rör sig om är främst relaterad till de påfrestningar som upprepade istider som slutförvaret kommer att utsättas för. Föreningarna har uppfattat brister i ansökan som bl.a. rör sökandens underlag för hur jordbävningar och permafrost på djupet kan påverka slutförvaret. Det är särskilt tydligt att sökanden inte tagit hänsyn till de särskilda geologiska förhållanden som gäller i Forsmark i avseende på dessa frågeställningar. En annan viktig fråga som föreningarna menar inte är utredd på ett oberoende och fullgott sätt är om slutförvaret i det spänningsfyllda Forsmarkberget kan utgöra en så kallad brottanvisning i slutförvarslinsen. Om så är fallet

finns det risk för ett totalhaveri av slutförvaret vid belastningen från nästa istid, som kan ske redan om 10 000 år.

Sökanden anser även att frågeställningar som tas upp i detta avsnitt och som rör strålsäkerhet och påverkar den långsiktiga miljösäkerheten i projektet inte tillhör prövningen enligt miljöbalken. Som påpekats ovan anser föreningarna detta avsnitts frågeställningar självklart tillhör den öppna miljöbalksprövningen. Föreningarna konstaterar att sökanden i flera fall svarat på kompletteringskrav i frågor som rör strålsäkerhet i detta avsnitt direkt till föreningarna i kompletteringsyttrandets bilaga K:3 ”Frågor och svar per remissinstans” 2013-04-02 (ab 202). Detta agerande är inkonsekvent.

Föreningarna svarar på sökandens yttrande på krav på kompletteringar rörande långsiktig miljösäkerhet efter de första 1000 åren i avsnitt 3.4.1 nedan. Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar alla krav på kompletteringar. Föreningarna anser att kompletteringskraven i alla avseenden kvarstår och har i några frågeställningar förtydligat kraven på kompletteringar.

### *1.9. Vikten av frågeställningar rörande den alternativa metoden djupa borrhål*

Föreningarna har i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.6.2, ss. 22-23, ställt krav på kompletteringar av ansökan rörande den alternativa metoden djupa borrhål.

Sökanden hävdar i ansökan att det helt saknas alternativa sätt till sökandens KBS-metod för att lösa uppgiften att på ett säkert sätt hantera och slutförvara använt kärnbränsle. Föreningarna menar att den alternativa metoden utgör ett alternativ och att metoden ska betraktas som en alternativ utformning av geologisk deponering. I ansökan måste därför sökanden göra en rättvisande jämförelse mellan sökandens KBS-metod och den alternativa metoden djupa borrhål och visa vilka överväganden som gjorts för att välja den sökta metoden. Föreningarna framför utförliga juridiska argument för detta i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.6.1, ss. 19-20 och ovan i avsnitt 1.4.

Naturskyddsföreningen har i samrådet som pågått inom den s.k. Fud-processen sedan början av 1990-talet ställt krav på att sökanden tar fram ett bättre underlag rörande den alternativa slutförvarsmetoden djupa borrhål. Metoden innebär att det använda kärnbränslet slutförvaras i borrhål på mellan 3 och 5 km djup. Den grundläggande säkerhetsprincipen är den naturliga barriär som den ökande salthalten i grundvattnet med djupet. Vattnet under ett språngskikt på mellan 1 och 2 km djup blandas inte med det grundare grundvattnet som cirkulerar ovan språngskiktet. Vattnet på djupet är därför miljontals år gammalt och har inte påverkats av upprepade istider.

Det använda kärnbränslet deponeras i stålkapslar som optimerats för hållfasthet och motstånd mot korrosion och omges av en buffert som även den optimeras för att fånga in långlivade radioaktiva ämnen. Avsikten är dock inte att isolera bränslet i behållarna i hundratusentals år utan med tiden kommer de radioaktiva ämnena att tränga ut. Men om placeringen av kapslarna på djupet inte stör de grundvattenförhållanden som finns kommer ämnena inte att nå grundvatten i kontakt med människa och miljö på miljontals år. Därmed garanteras den långsiktiga miljösäkerheten.

Den alternativa metoden djupa borrhål har även fördelen att den ökar säkerheten mot oavsiktliga och avsiktliga intrång i slutförvaret eftersom det använda kärnbränslet är deponerat så mycket djupare jämfört med ett slutförvar av KBS-typ. En nackdel ur vissa grupper synvinkel är att det efter tillslutning blir svårt att återta avfallet. Det skulle dock endast vara intressant om plutoniumet i avfallet skulle användas i energi sammanhang. Men som diskuterats i avsnitt 1.10. ”Frågan om sökanden i tillräcklig grad redovisat frågor som rör resurshushållning med energiinnehållet” i det använda kärnbränslet är detta inte aktuellt även i en framtida storsatsning på en kärnkraftsekonomi med snabba reaktorer. Det bör dessutom sägas



att det kan komma att gå att utveckla deponeringssystem som möjliggör återtagbarhet fram till dess borrhålen försluts.

Föreningarna framförde i yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146) en omfattande kritik av den daterade kunskapsnivå som sökanden presenterar i ansökan rörande den alternativa metoden djupa borrhål. Till stöd för föreningarnas synpunkter bifogades två expertutlåtanden till yttrandet i bilaga 4 och 5. Sökandens daterade kunskapsnivå visades dels i underlagsrapporten till metodvalsbilagan MV (ab 9) med titeln SKB R-10-13 ”Jämförelse mellan KBS-3-metoden och deponering i djupa borrhål för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle”<sup>17</sup>, dels fördes det daterade kunskapsläget över till metodvalsbilagan MV och till miljökonsekvensbeskrivningen (ab 4).

I kompletteringsyttrandet 2012-04-02 har sökanden i avsnitt bilaga K:2 ”Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” (ab 201) uppdaterat en del av den kunskapsbild som behövs för att på ett rättvisande kunna jämföra sökandens KBS-metod med den alternativa metoden djupa borrhål. Fortfarande saknas det dock mycket, särskilt i domstolsprövningen.

I sökandens komplettering till Strålsäkerhetsmyndigheten 2013-06-28 utlovas fem nya rapporter för att ge ett förbättrat kunskapsläge om den alternativa metoden djupa borrhål<sup>18</sup>. Rapporterna skulle levereras till myndigheten i september 2013. Detta kompletteringsyttrande har inte skickats till mark- och miljödomstolen.

Sökanden skickade in fyra av de fem rapporterna till strålsäkerhetsmyndigheten, men åter inte till mark- och miljödomstolen, den 30 september. Den femte rapporten som ska handla om hur vätgasgenerering i borrhålen kan påverka den långsiktiga säkerheten kommer att vara klar under 2014. De fyra rapporterna är SKB P-13-08 ”Förutsättningar för borring av och deponering i djupa borrhål”<sup>19</sup>, SKB P-13-10 ”Modelling of thermally driven groundwater flow in a facility for disposal of spent nuclear fuel in deep boreholes”<sup>20</sup>, SKB P-13-12 ”Review of geoscientific data of relevance to disposal of spent nuclear fuel in deep boreholes in crystalline rock”<sup>21</sup> och SKB P-13-13 ”Radiological consequences of accidents during disposal of spent nuclear fuel in a deep borehole”<sup>22</sup>.

Föreningarna konstaterar att när sökanden svarar på krav på kompletteringar rörande den alternativa metoden djupa borrhål så görs det i ett särskilt avsnitt 10 i bilaga K:2 ”Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” (ab 201) som benämns ”Frågor som rör sådant som inte ingår i sökt verksamhet”. Detta anser föreningarna vara felaktigt. Djupa borrhål utgör en alternativ metod och ska hanteras enligt praxis som en sådan i ansökan och i MKB:n.

---

<sup>17</sup> SKB R-10-13 Jämförelse mellan KBS-3-metoden och deponering i djupa borrhål för slutligt omhändertagande av använt kärnbränsel, Bertil Grundfelt, Kemakta Konsult AB, september 2010 <http://skb.se/upload/publications/pdf/R-10-13.pdf> .

<sup>18</sup> Se sist i huvuddokumentet som finns på <http://www.mkg.se/skb-lamnar-juni-kompletteringar-till-ssm-och-domstolen> .

<sup>19</sup> SKB P-13-08 ”Förutsättningar för borring av och deponering i djupa borrhål”, Anders Odén, QTOB, september 2013 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/P-13-08.pdf> .

<sup>20</sup> SKB P-13-10 ”Modelling of thermally driven groundwater flow in a facility for disposal of spent nuclear fuel in deep boreholes”, Niko Marsic & Bertil Grundfelt, Kemakta Konsult AB, september 2013 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/P-13-10.pdf> .

<sup>21</sup> SKB P-13-12 ”Review of geoscientific data of relevance to disposal of spent nuclear fuel in deep boreholes in crystalline rock”, Niko Marsic & Bertil Grundfelt, Kemakta Konsult AB, september 2013 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/P-13-12.pdf> .

<sup>22</sup> SKB P-13-13 ”Radiological consequences of accidents during disposal of spent nuclear fuel in a deep borehole”, Bertil Grundfelt, Kemakta Konsult AB, juli 2013 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/P-13-13.pdf> .

Föreningarna anser att sökanden i och med de inkomna kompletteringarna i betydande mån på ett tillfredställande sätt visat på det senaste kunskapsläget rörande den alternativa metoden djupa borrhål. Det återstår dock att se till att hela underlaget även tillförs prövningen enligt miljöbalken.

Föreningarna konstaterar att sökanden till skillnad från tidigare nu accepterar att det med tillgänglig teknik skulle kunna gå att borra deponeringshål med en diameter av 445 mm för ett borrhålsförvar till 5 km djup och att det skulle kunna gå att deponera kapslar i dessa, även om tekniken inte demonstrerats än. Möjligheten att bedöma vad kostnaden för slutförvaring av använt kärnbränsle i djupa borrhål jämfört med sökandens KBS-metod har därmed ökat.

Föreningarna konstaterar även att sökanden nu menar att avståndet mellan hål skulle kunna vara 100 m, kanske mindre, med tanke på värmeutvecklingen runt borrhålen. Med 100 m avstånd mellan borrhålen skulle de 80 hål som skulle behövas i ett svenskt slutförvarsprogram skulle kunna rymmas inom en kvadratkilometers yta. I praktiken blir det kanske en större yta, men inte 15 kvadratkilometer som är den yta som sökanden anger som referensyta i ansökan.

Föreningarna konstaterar även att sökanden åter bekräftar de tidigare analyser som gjorts som visar att värmen från deponering av använt kärnbränsle på 3-5 km djup inte skulle störa de naturliga förutsättningar som gör att vatten på djupet inte blandas med vatten nära jordytan.

Föreningarna konstaterar vidare att sökanden åter bekräftar att det finns mätningar som visar att grundvatten på större djup är miljontals år gammalt och har inte blandats med mer ytnära vatten under väldigt lång tid, inklusive hela den långa epok med upprepade istider som funnits de senaste hundratusentals åren.

Föreningarna menar att detta betyder att kärnavfallsbolaget efter kompletteringarna erkänner att det inte finns något som talar emot att det skulle gå att använda den alternativa metoden djupa borrhål för slutförvaring av använt kärnbränsle och att den långsiktiga miljösäkerheten kan vara mycket hög.

I en rapport som bolaget endast kompletterat med till Strålsäkerhetsmyndigheten, SKB P-13-13 ”Radiological consequences of accidents during disposal of spent nuclear fuel in a deep borehole” försöker ansökan troliggöra att om en kapsel skulle fastna i ett borrhål relativt grund och gå sönder omedelbart eller efter hundra år så skulle det leda till utsläpp av radioaktiva ämnen som skulle överstiga myndigheternas gränsvärden. Analysen är dock gjord utgående från ett orealistiskt scenario. För det första skulle förutsättningarna för att ta upp en fastnad kapsel ner till djup på över tusen meter vara goda. För det andra är risken för att en väl utformad stålkapsel med hög hållfasthet skulle gå sönder även om den fastnade i ett deponeringshål mycket låg med tanke på de låga deponeringshastigheter det är fråga om. För det tredje, om kapseln inte går sönder när den fastnar skulle stålkapseln säkert klara av påverkan av korrosion i minst tusen år och alltså inte börja läcka direkt eller efter hundra år. Slutligen skulle ett slutförvar med djupa borrhål kunna placeras i inlandet i ett storregionalt inströmningsområde för grundvatten där en eventuell läcka av en skadad kapsel på under tusen meters djup skulle ta tiotusentals år att nå ytan. Kärnavfallsbolaget måste göra om analysen för ett mer realistiskt scenario.

Sammanfattningsvis menar föreningarna att dokumentationen av sökandens kunskaper om alternativa metoden djupa borrhål förbättrats betydligt. Nu återstår att föra in dessa kunskaper i ansökan, göra en rättvisande jämförelse mellan sökandens KBS-metod och de alternativa metoden djupa borrhål i miljökonsekvensbeskrivningen och redovisa motiven för varför den sökta metoden är vald.

Föreningarna svarar på sökandens yttrande på krav på kompletteringar i dessa frågeställningar i avsnitt 3.5.2 nedan. Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar alla krav på kompletteringar. Föreningarna

anser att kompletteringskraven i de flesta avseenden kvarstår och har i några frågeställningar förtydligat kraven på kompletteringar.

#### *1.10. Frågan om sökanden i tillräcklig grad redovisat frågor som rör resurshushållning med energiinnehållet i det använda kärnbränslet*

Föreningarna stödjer inte synen, som främst framförs av Kärnavfallsrådet, att miljöbalkens krav på resurshushållning – hushållnings- och kretsloppsprincipen, enligt 2 kap 5 § – kan tillämpas på energiinnehållet i det använda kärnbränslet som ska slutförvaras. Föreningarna anser att det använda kärnbränslet är att betraktas som avfall även om tidigare lagstiftare historiskt lämnat öppet för att kärnbränslet skulle kunna återanvändas för energitillförsel. Den svenska kärnkraftindustrin tog redan i början av 1980-talet beslutet om att detta inte var en önskvärd utveckling. Beslutet grundades på ekonomiska och miljömässiga bedömningar och även på de risker för kärnvapenspridning som det skulle innebära att renframställa plutonium i en sluten kärnbränslecykel.

Föreningarna vill här särskilt fästa uppmärksamhet på att förarbetena till kretslopps- och hushållningsprinciperna anger att dessa ska vara föremål för avvägningar under ljuset av miljöbalkens mål. Principerna är inte att förstå som absoluta kravregler:

”Vid tillämpningen av dessa principer måste olika avvägningar göras. Dels måste de olika effekterna av betydelse för miljöbalkens mål som föranleds av olika handlingsalternativ vägas mot varandra. Dels måste en skälighetsavvägning enligt den allmänna avvägningsregeln i 2 kap. 7 § göras”.<sup>23</sup>

Av förarbetena följer enligt föreningarnas mening att miljöbalken 2 kap. 5 § inte kan läggas till grund för beslut som innebär att ett ur ett sammantaget sämre alternativ ur miljösynpunkt väljs. I en viktning mellan hushållningsintresset att utvinna de sista energimängderna ur avfallet och de synnerligen höga risker det innebär för de värden miljöbalken syftar till att skydda, måste hushållningsintresset anses ha en låg prioritet.

Återanvändning av använt kärnbränsle för energiändamål kräver upparbetning i en särskild anläggning. Upparbetning av det använda kärnbränslet är en riskabel och miljöfarlig verksamhet som producerar avsevärda mängder radioaktivt avfall, både vid drift och vid rivning av anläggningen. Det finns även allvarliga olycksrisker med en sådan anläggning och det finns ett stort behov av fysiskt skydd, både för att förhindra antagonistiska intrång och för att förhindra stöld av kärnvapenmaterial. Den internationella erfarenheten av upparbetningsanläggningars påverkan på människa och miljö är avskräckande. Föreningarnas bedömning är att tillstånd enligt svensk miljölagstiftning inte skulle kunna ges för en upparbetningsanläggning. Därmed gäller enligt föreningarna inte miljöbalkens krav på resurshushållning för energiinnehållet i det använda kärnbränslet.

Det kan noteras att Kärnavfallsrådet i sitt yttrande om behov av kompletteringar av ansökan 2013-09-27 (ab 212) beskriver återvinning av plutonium som MOX-bränsle i dagens kärnkraftreaktorer som ett sätt att återvinna energin i det använda kärnbränslet. Detta är helt orimligt både i ett miljöperspektiv, i ett ekonomiskt perspektiv och i ett säkerhetspolitiskt perspektiv. På grund av skrivningar i den s.k. villkorslagen (SFS 1977:140) skickades i början av 1990-talet relativt sett mindre mängder, 140 ton, svenskt använt kärnbränsle till Storbritannien för upparbetning. Detta bränsle har sedan dess varit ett ekonomiskt, politiskt, miljömässigt och säkerhetspolitiskt problem. I bästa fall är alla problemen lösta om pågående förhandlingar att låta Storbritannien även ta hand om plutoniumet går i lås. Då slipper

---

<sup>23</sup> Miljöbalkspropositionen 1997/98:45, sid. 222.

Oskarshamns Kraftgrupp ta emot MOX-bränsle som annars skulle vara tvunget att användas i svenska reaktorer.

Användning av plutonium i snabba reaktorer i ett storskaligt framtida kärnkraftsenergisystem är lika problematiskt i ett miljöperspektiv men är mer tydligt ett argument för resurshushållning. Men en sådan utveckling påverkar inte behovet av ett slutförvar för använt kärnbränsle, se nästa avsnitt.

### *1.11. Tillräcklig beskrivning av kunskapsläget rörande användning av plutonium från det använda kärnbränslet för energitillförsel*

Föreningarna anser (till skillnad från SSM, Kärnavfallsrådet) med utgångspunkt från vad som framförts i avsnittet ovan att de beskrivningar är tillräckliga som sökanden gjort av kunskapsläget kring de system av olika reaktortyper och anläggningar som skulle behövas för att utifrån ett hushållningsperspektiv återanvända kärnbränslet som en energiråvara.

Dessutom gör sökandens nya rapport ”SKB P-13-33 Utveckling av snabba reaktorer: Påverkan på det svenska systemet för hantering av använt kärnbränsle”<sup>24</sup> det tydligt att även ett miljömässigt inte önskvärt användande av snabba reaktorer i ett långsiktigt storskaligt kärnkraftssystem kommer att ta lång tid att implementera och endast behöva en bråkdel av det plutonium som finns i dagens använda kärnbränsle för att statas upp med. Där med behövs ett slutförvar för använt kärnbränsle under alla omständigheter.

Föreningarna vill dock poängtera att om det i framtiden visar sig att det inte är möjligt att finna långsiktigt miljömässigt garanterade system för geologiskt slutförvaring av långlivat radioaktivt avfall kan det vara av intresse med renodlad transmutation av avfall. Föreningarna tillför i avsnitt 2.3 ett kompletteringskrav rörande denna fråga.

### *1.12. Vikten av att ökad kunskap om grundvattenförhållanden på djupet*

Föreningarna har i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.7, ss. 23-24, ställt krav på kompletteringar av ansökan rörande ökad kunskap om grundvattenförhållanden på djupet. Även avsnitt 2.5.3.3 ”Bristande kunskap om grundvattenförhållande på djupet under en istid”, 2. 18, är kopplat till denna fråga.

Föreningarna menar att det är problematiskt att sökanden inte i tillräckligt hög utsträckning har undersökt grundvattenförhållanden ner till ett par kilometers djup i samband med platsundersökningarna. Detta betyder att den modellering som utförts av grundvattenströmningar i säkerhetsanalysen, och vars resultat presenterats i ansökan, inte bygger på ett fullgott underlag. Detta gäller särskilt för de modelleringar som rör grundvattenrörelser under en istid.

Föreningarna menar även att det funnits ett behov av en större kunskap om grundvattenförhållanden ner till minst 3 km djup för att få fram fullgod kunskap för att kunna värdera förutsättningarna för att den alternativa metoden djupa borrhål ska kunna erbjuda långsiktig miljösäkerhet.

Föreningarna svarar på sökandens yttrande på krav på kompletteringar rörande grundvattenförhållanden på djupet i avsnitt 3.6 (och delvis 3.4.2.3) nedan. Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar alla krav på kompletteringar. Föreningarna anser att kompletteringskraven i de flesta avseenden kvarstår och har i några frågeställningar förtydligat kraven på kompletteringar.

---

<sup>24</sup> “Utveckling av snabba reaktorer: Påverkan på det svenska systemet för hantering av använt bränsle”, Hans Forsström, SKB International AB, September 2013, <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/P-13-33.pdf>.

### *1.13. Vikten av frågor som rör avsiktliga mänskliga intrång och behov av övervakning*

Föreningarna har i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.9, ss. 30-32, ställt krav på kompletteringar av ansökan rörande avsiktliga mänskliga intrång, behov av övervakning och informationsöverföring.

Föreningarna menar att det är viktigt att inte bara oavsiktliga intrång i ett slutförvar beaktas vid bedömningen av framtida miljösäkerhet. Även avsiktliga intrång av olika skäl kan orsaka betydande miljöeffekter om det innebär att radioaktiva ämnen sprids i omgivningen.

Ett annat problem är att det plutonium som finns i det använda kärnbränslet kan användas för att göra kärnladdningar. Föreningarna menar att det är oansvarigt att nuvarande generationer lämnar över en kärnvapenspridningsrisk till framtiden.

I det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.9, ss. 31-32 beskrev några relevanta möjliga scenarier som den långsiktiga säkerhetsanalysen i miljöprövningen bör ta hänsyn till:

- Slutförvaret innehåller plutonium som kan användas för kärnvapen. Vilka scenarier kan finnas för att slutförvaret blir en plutoniumgruva? Hur kan resurser och tid för att få tag på plutonium variera beroende på andra faktorer?
- Slutförvaret innehåller radioaktivt material som skulle kunna användas i syfte att skada. Vilka scenarier kan finnas för detta?
- Slutförvaret innehåller betydande mängder metaller. Vilka scenarier kan finnas för att intrång görs i syfte att nå dessa?
- Slutförvaret kan bli föremål för mytbildning. Vilka scenarier finns för s.k. spekulativa intrång där kunskap om innehållet kan vara lågt?

Föreningarna är angelägna om att avsiktliga intrång hanteras på ett fullgott sätt i ansökan och i miljökonsekvensbeskrivningen.

Föreningarna anser också att det är viktigt att miljöprövningen tar hänsyn till behovet av långsiktig övervakning av ett slutförvar av den typ som sökanden ansöker om tillstånd för. Sökanden anger att det inte finns något behov av övervakning av ett slutförvar av KBS-typ efter tillslutning. Det anges även av sökanden som ett kriterium för en säker slutförvarslösning. Samtidigt finns det under överskådlig, eller snarast oöverskådlig tid, ett behov av fysisk skydd och övervakning för att uppfylla internationella avtal för s.k. safeguards som en del av regimer för icke-spridning av kärnvapen.

Föreningarna är angelägna om att behovet av långsiktig övervakning efter tillslutning av ett slutförvar hanteras på ett fullgott sätt i ansökan och miljökonsekvensbeskrivningen.

Föreningarna svarar på sökandens yttrande på krav på kompletteringar rörande avsiktliga mänskliga intrång och behov av övervakning i avsnitt 3.8 nedan. Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar alla krav på kompletteringar. Föreningarna anser att kompletteringskraven i de flesta avseenden kvarstår och har i några frågeställningar förtydligt kraven på kompletteringar.

### *1.14. Vikten av kompletteringar rörande platsvalet*

Föreningarna har i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8, ss. 24-30, ställt krav på kompletteringar av ansökan rörande platsvalet.

Vid platsvalet för ett slutförvar för använt kärnbränsle ska det bedömas om den valda platsen är lämplig med hänsyn till att ändamålet med verksamheten ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. Föreningarna framför utförliga juridiska argument för vikten av att platsvalet i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8.1, ss. 24-25.

Sökanden menar i ansökan att valet av Forsmark som plats för slutförvaret för använt kärnbränsle ger minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. Föreningarna har följt platsvalsprocessen och har i samrådet framfört att det finns ett antal skäl till att Forsmark inte är en bra plats för ett slutförvar. Några av dessa är:

- Forsmark ligger i en geotektonisk skjuvzon som ger problem med bergspänningar och kan ge allvarliga problem vid belastningen på slutförvaret under istider
- Det finns risk för korrosion från läckströmmar som orsakas av undervattensledning för elöverföring till och från Finland når land vid Forsmark
- Det kan finnas problem med att lokalisera ett slutförvar nära en kärnkraftsanläggning om det skulle bli ett haveri vid anläggningen
- Det finns mineraltillgångar i Forsmarks närhet som kan äventyra den långsiktiga säkerheten för ett slutförvar.

Föreningarna har begärt kompletteringar av underlaget för att bedöma dessa frågeställningar.

Det är viktigt att platsvalsprocessen har gjorts efter kriterier som utgår från att förutsättningar för att uppnå långsiktig säkerhet blir de bästa. Sådana kriterier måste leda platsvalsprocessen. Föreningarna har ställt krav på att sökanden kompletterar ansökan med en beskrivning vilka kriterier som tagits fram och hur dessa har använts i platsvalsprocessen. Funktionen av de konstgjorda barriärerna av koppar och lera är den viktigaste för den långsiktiga säkerheten. Hur barriärsystemet fungerar beror på de hydrologiska förhållandena i berget runt deponeringshållet. Därför menar föreningarna att det är särskilt viktigt att sökanden visar de kriterier som funnits lokalisering kopplat till funktionen av de tekniska barriärerna. Samt hur sådana kriterier lett fram till valet av Forsmark som plats för slutförvaret. Föreningarna har begärt kompletteringar i denna frågeställning.

En annan viktig frågeställning som funnits med i samrådet sedan början av 2000-talet är om det kan vara långsiktigt miljömässigt säkrare att lokalisera ett slutförvar för använt kärnbränsle i inlandet och inte vid kusten. Skälet är att det i inlandet finns s.k. inströmningsområden för storregional grundvattenströmning. Om det skulle börja läcka från ett slutförvar av den typ sökanden vill bygga skulle det vid en lämplig lokalisering dröja tiotusentals år för radioaktiva ämnen att nå människa och miljö. Till skillnad från hundra år vid en kustlokalisering. Eftersom Hultsfred kommun var villig att acceptera en fullständig platsundersökning och det finns förutsättningar att hitta goda lokaliseringar i inströmningsområden i kommunen har föreningarna ställt krav på att ansökan kompletteras med ett bättre underlag om denna frågeställning.

Föreningarna svarar på sökandens yttrande på krav på kompletteringar rörande platsvalet i avsnitt 3.7 nedan. Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar alla krav på kompletteringar. Föreningarna anser att kompletteringskraven i de flesta avseenden kvarstår och har i några frågeställningar förtydligat kraven på kompletteringar.

#### *1.15. Vikten av kompletteringar rörande naturvärdesfrågor m.m., särskilt vid platsvalet*

Föreningarna har i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10, ss. 32-37, ställt krav på kompletteringar av ansökan rörande naturvärdesfrågor m.m.

Som föreningarna beskriver i det första yttrandet är området kring Forsmark väldigt kalkrikt och är i sin helhet en unik biotop med ett flertal arter skyddade enligt art- och habitatdirektivet, ett stort antal rödlistade arter och ett stort antal fridlysta arter. Områdets speciella kalkrika karaktär skapades under förra istiden då isen förde med kalk från havsbotten norr om Öland och Gotland. Forsmark har därför många rara orkidéväxter med en större artrikedom än många områden på Gotland. Bland annat finns den ovanliga orkidén gulyxne, som har ett strikt skydd enligt art- och habitatdirektivet och är starkt minskande i södra Sverige.

Gölgrodan, även den med strikt skydd enligt art- och habitatdirektivet, finns vid sju platser i området. Gölgrodan förekommer i Sverige endast vid Upplandskusten och arten är starkt minskande. Gölgrodorna kommer att påverkas av den sökta verksamheten både av att gölar med gölgrodor fylls igen samt av den grundvattensänkning som bortledandet av grundvatten från slutförvaret kommer ge upphov till.

Föreningarna tar naturvärdesfrågor på högsta allvar och har överklagat den dispens från artskyddsförordningen som Länsstyrelsen i Uppsala län gett sökanden.

Föreningarna menar att naturvärdesfrågor är viktiga för att bedöma platsvalsprocessen och har begärt att sökanden kompletterar ansökan och miljökonsekvensbeskrivningen så att det finns en fullgod beskrivning av vilka naturvärden som finns i området och hur dessa kan påverkas av ett slutförvarsprojekt.

Föreningarna svarar på sökandens yttrande på krav på kompletteringar rörande naturvärdesfrågor m.m. i avsnitt 3.9 nedan. Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar många krav på kompletteringar. Föreningarna anser att kompletteringskraven i många avseenden kvarstår och har i några frågeställningar förtydligat kraven på kompletteringar.

#### *1.16. Vikten av kompletteringar rörande redovisning av nollalternativet*

Föreningarna har i det första yttrandet med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.6.3, ss. 23, ställt krav på kompletteringar av ansökan rörande redovisning av nollalternativet.

Föreningarna framförde i detta yttrande att det finns brister i sökandens beskrivning av det s.k. nollalternativet i miljökonsekvensbeskrivningen, d.v.s. beskrivningen av miljöförhållandena och miljöns sannolika utveckling om planen, programmet eller ändringen inte genomförs. Sökanden anser att nollalternativet endast innebär att det använda kärnbränslet ligger kvar i våtförvaring i mellanlagret Clab och att det bränsle som fortsättningsvis tas ut ur reaktorerna placeras där. Sökanden gör bedömningen att det använda kärnbränslet på ett säkert sätt kan ligga länge i Clab och att kapaciteten för Clab är tillräcklig under en längre tid framöver.

Föreningarna anser att det inte är klargjort att det bästa som kan ske om slutförvaret inte blir av är att bränslet ligger kvar i Clab. Erfarenheterna från Fukushima visar att det kan finnas säkerhetsproblem när använt kärnbränsle lagras i vattenbassänger, såsom är fallet i Clab. Mellanlagret är i behov av en fungerande aktiv kylning och det finns scenarier där det skulle kunna bli problem som skulle kunna orsaka ett haveri.

De senaste tjugo åren har tekniker för torrförvaring av använt kärnbränsle utvecklats. Tekniken används nu i stor skala för mellanlagring av använt kärnbränsle runt om i världen. Det använda kärnbränslet stoppas i särskilda behållare som kyls passivt av den luftcirkulation som blir runt behållaren. Det använda kärnbränslet kan inte upphettas så att det blir risk för utsläpp av radioaktiva ämnen. Till skillnad från bränsle i våtförvar.

Föreningarna menar att torrförvaring av använt kärnbränsle är bästa möjliga teknik idag. Sökanden bör därför i beskrivningen av nollalternativet redovisa hur en övergång till torrförvaring kan ske om tillstånd för slutförvaret inte erhålls.

Föreningarna är även oroliga för hur användning av kompaktkassetter för att få plats med mer bränsle i bassängerna i Clab kan påverka säkerheten för anläggningen. Vid en kompaktare lagring finns det en risk att ett avbrott i kylningen av anläggningen ger utsläpp

Föreningarna svarar på sökandens yttrande på krav på kompletteringar rörande redovisning av nollalternativet i avsnitt 3.5.3 nedan. Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar de flesta krav på kompletteringar. Föreningarna anser att kompletteringskraven i de första avseenden kvarstår och har i några frågeställningar förtydligat kraven på kompletteringar.

## 2. Nya frågeställningar

### *2.1. Redovisning av hur synpunkter i samrådet hanterats i miljökonsekvensbeskrivningen, MKB:n*

Naturskyddsföreningen och MKG har uppfattat att Strålsäkerhetsmyndigheten har begärt att sökanden kompletterat samrådsredogörelsen med beskrivning av hur principiella synpunkter som framförts under samråden har tagits omhand i den framtagna miljökonsekvensbeskrivningen, och att Kärnavfallsrådet anser att miljökonsekvensbeskrivningen bör kompletteras med en redovisning av hur de synpunkter som lades fram under samrådet har beaktats.

Föreningarna har studerat sökandens svar på dessa synpunkter och konstaterar att sökanden hänvisar till avsnitt 9 "Samrådet" i "Bilaga K:2 Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen" (ab 201) Men i detta avsnitt behandlas inte frågeställningen.

Föreningarna menar att avsikten med samrådet är att sökanden ska uppmärksammas på frågeställningar som kan vara viktiga för den sökta verksamhetens påverkan på människa och miljö. Relevanta frågeställningar som lyfts i samrådet bör hanteras i MKB:n. Föreningarna anser att de krav som Strålsäkerhetsmyndigheten och Kärnavfallsrådet ställer är viktiga och ansluter sig därför till dem.

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden kompletterar ansökan med en redovisning av hur synpunkter som framförts i samrådet tagits om hand och beaktats i ansökan.*

### *2.2. Fler frågeställningar rörande KBS-metodens miljösäkerhet på kort sikt (1 000-årsperspektivet)*

I avsnitt 3.4.1 nedan ger föreningarna svar på sökandens svar på ett antal frågeställningar rörande KBS-metodens miljösäkerhet på kort sikt (1 000-årsperspektivet). I detta avsnitt lyfts ett antal nya frågeställningar som föreningarna har uppmärksammat och har kompletteringskrav. Frågeställningarna är utarbetade med underlag från och i samarbete med Docent Olle Grinder, PM Technology AB.

Dessutom lyfts två nya frågeställningar som rör hur bentonitleran i bufferten respektive berget kring deponeringshålen kommer att utvecklas med tiden i slutförvarsmiljön i Forsmark



### 2.2.1 Bestämning av halten svavelväte och metan i deponeringshålen

Enligt sökandens ansökan begränsas kopparkorrosionen av mängden tillgänglig syre i gasfasen under den initiala torra perioden, innan bentoniten i deponeringshålen och tunnarna är vattenmättad. Det maximalt möjliga korrosionsangrepp på kapslarna kan då beräknas uppgå till ungefär 0,8 mm under de första 1 000 åren eller mer tills deponeringshålen är vattenfyllda. Därefter övergår korrosionsangreppen till olika former av korrosionsmekanismer i vattenfas.

Detta antagande exkluderar andra korrosionsmekanismer i gasfas som kan generera kraftiga korrosionsangrepp på kopparkapslarna. Det framgår av Strålsäkerhetsmyndighetens rapport SSM 2012:17, ”Technical Note: Corrosion of copper canister”<sup>25</sup>, att gasfaskorrosion på kopparkapslarna kan erhållas genom reaktion med vattenånga i närvaro av även mycket små mängder av svavelväte och nitrösa gaser. Sökanden har vid mätningar i Forsmark funnit att grundvattnet innehåller löst svavelväte i tillräckligt höga halter för att kunna accelerera kopparkorrosion då det lösta svavelvätet övergår till gasfas.

Det är vidare känt att det bildas nitrösa gaser vid radiolys, vilka också kan accelerera kopparkorrosion. Den hypotes som sökanden har framfört att kopparkorrosion under den torra perioden endast kan äga rum genom reaktion med syrgas är därför osäker och måste verifieras.

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden mäter halterna av svavelväte, nitrösa gaser, ammoniak och svaveldioxid i det tänkta slutförvaret i Forsmark och då under en längre tidsperiod samt teoretiskt beräknar halterna av nitrösa gaser som kan bildas på grund av radiolys när slutförvaret är i drift.*

*Föreningarna ställer vidare som kompletteringskrav att sökanden experimentellt i laboratoriemiljö studerar kopparkorrosion i syrefri gasfas med hög fuktighetshalt och relevanta halter av svavelväte, ammoniak, svaveldioxid och svavelväte.*

### 2.2.2 Vattenflödet till deponeringshålen och deponeringstunnlar

Kopparkapslarna kommer att utsättas för olika korrosionsmekanismer initialt under 1 000 år eller mer innan bentoniten är vattenmättad. Det är viktigt att förstå hur lång tid det tar innan samtliga deponeringshål och deponeringstunnlar är vattenfyllda och bentoniten vattenmättad.

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden ger mer preciserad information beträffande hur lång tid det teoretiskt tar innan samtliga deponeringshål och deponeringstunnlar är vattenfyllda och bentoniten vattenmättad.*

### 2.2.3 Vetenskaplig metodik vid metallografisk undersökning av korrosionsprover

Vid korrosionsprovning av metaller är det normalt och anses som god vetenskaplig praxis att studera eventuella korrosionsangrepp och korrosionsprodukter med hjälp av metallografiska undersökningar. Korrosionsprover av kopparkapslarna skall då kapas vinkelrätt mot den yta som utsatts för korrosionsangreppen, varefter proverna slipas, poleras, eventuellt etsas samt slutligen studeras i metallmikroskop och ofta också i svepelektronmikroskop (SEM).

---

<sup>25</sup> SSM rapport 2012:17 ”Technical Note: Corrosion of copper canister”, Peter Szakalos & Seshadri Seetharaman Szakalos Materials Science AB, Strålsäkerhetsmyndigheten, juni 2012  
<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Rapport/Avfall-transport-fysiskt-skydd/2012/201217/> .

Mycket viktig information erhålles från mikroskopiundersökningar t.ex. beträffande korrosionsprodukter, korrosionshastigheter samt mekanismer, förekomst av sprickbildning och punktfrätning hos den korroderande metallen. Sökanden har oftast valt att inte visa metallografiska undersökningar i tvärsnitt av korrosionsprovad koppar, ett undantag är rapporten SKB-P-12-22, ”Analyser av koppar från prototypkapsel 5 och 6”<sup>26</sup>, se 2.2.4 i nästa stycke.

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att tidigare utförda undersökningar av kopparkorrosionsprover skall kompletteras .med undersökning av tvärsnitt av proverna (vinkelrätt mot ytterytorna) i ljusoptiskt metallmikroskop och med svepelektronmikroskop för att utröna omfattningen av olika korrosionsangrepp på kopparkapslarna samt förekomst av sprickbildning. Dessa kompletterande undersökningar, som måste göras av en från sökanden oberoende aktör, är speciellt intressant för kapselprover samt provbleck från LOT- och MINICAN-försöken.*

#### 2.2.4 Bristande kunskap beträffande punktfrätning av kopparkapslarna

Kopparkapslarna kommer i det föreslagna slutförvaret att utsättas för såväl allmän som lokal korrosion, i det senare i form av gropfrätning på grund av punktvisa korrosionsangrepp. Generellt har allmän korrosion fått mest uppmärksamhet under det att gropfrätning bedömts som varande av försumbar betydelse. I SKB-rapporten SKB TR-10-66 ”Corrosion calculations report for the safety assessments SR-Site”<sup>27</sup> som är en underlagsrapport till processrapporten för bränsle och kapsel i säkerhetsanalysen SR-Site, ingår inte heller lokal korrosion i sammanställningen över korrosionsmekanismer som måste beaktas, se figur 6-1, s. 45.

C. Taxén et al. har i en nyligen publicerad SKB-rapport SKB P-12-22 ”Analyser av koppar från prototypkapsel 5 och 6”<sup>28</sup> klart kunnat visa att kopparytorna varit utsatta för gropfrätning. Det finns också indikationer på sprickbildning vid kopparytorna på grund av inter- eller transkristallin korrosion. Taxén et al. kunde konstatera att alla dessa korrosions-mekanismer förelåg då de genomfört den metallografiska undersökningen av proverna på ett korrekt sätt, se ovan under 2.2.3 ”Vetenskaplig metodik vid metallografisk undersökning av korrosionsprover”. Taxén et al. från Swerea KIMAB AB har dock gjort en felaktig tolkning av resultaten från den metallografiska undersökningen, vilket är ytterst anmärkningsvärt och anfört att korrosionsangreppen inte utgörs av gropfrätning, se sammanfattningen på s. 3.

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att de kopparkorrosionsprover som erhålls som resultat av sökandens olika projekt ska undersökas med samma metodik som använts i rapporten SKB P-12-22, dvs. undersökning av tvärsnitt av proverna (vinkelrätt mot ytterytorna) med ljusoptiskt metallmikroskop och med svepelektronmikroskop för att utröna omfattningen av korrosionsangrepp på kopparkapslarna i form av gropfrätning.*

#### 2.2.5 Korrosion genom upplösning av koppar i grundvattnet och utskiljning i bentoniten

I flera korrosionsförsök med koppar placerad i vattenmättad bentonit har sökanden uppmätt höga halter av koppar, upp till 0.6% Cu, i bentoniten i en zon av några centimeter från kopparytorna efter endast några års exponering. Mängden koppar utskild i bentoniten kan omräknas till en korrosionshastighet av

---

<sup>26</sup> SKB-P-12-22, ”Analyser av koppar från prototypkapsel 5 och 6”, Taxén et al., Swerea Kimab, december 2012 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/P-12-22.pdf> .

<sup>27</sup> SKB TR-10-66 ”Corrosion calculations report for the safety assessments SR-Site”, december 2010 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/TR-10-66.pdf> .

<sup>28</sup> Se not 26.

10-20 mikrometer/år över en 6-årsperiod i t.ex. A2-paketet i LOT i Äspölaboratoriet. Detta är en mycket hög korrosionshastighet. Korrosionsangreppet på kopparn har resulterat i att kopparytan har lösts i vattnet och kopparjonerna har sedan diffunderat in i omgivande bentonit och slutligen skiljts ut i bentoniten.

Denna korrosionsmekanism har endast beaktats i begränsad grad av sökanden och finns till exempel inte med i sammanställningar över korrosionsmekanismer som påverkar livslängden hos kopparkapslar. Se t.ex. rapporterna SKB TR-10-66, ”Corrosion calculations report for the safety assessments SR-Site”<sup>29</sup> och SKB TR-11-01 ”Long-term safety for the final repository for spent nuclear fuel at Forsmark: Main report of the SR-Site project, Volume II”<sup>30</sup>, figur 10-88, s. 428. Korrosionshastigheten kan utgående från mängden upplösta och utfälda korrosionsprodukter av koppar uppskattas till 10-20 mikrometer/år. Motsvarande analyser av koppar utskild i den omgivande bentoniten har sannolikt även gjorts vid andra försök i Äspö-laboratoriet.

Sökanden bör teoretiskt och experimentellt studera denna korrosionsmekanism som sannolikt kan vara av avgörande betydelse för slutförvaret. De resultat som sökanden hitintills publicerat visar att bentoniten påskyndar nedbrytningen av kopparn samt att kopparutskiljningen i bentoniten kan påverka dess funktionsegenskaper.

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden utreder denna korrosionsmekanism samt sammanställer och utvärderar experimentella data från tidigare korrosionsförsök där det erhållits utskiljning av koppar i bentonitbufferten.*

*Föreningarna ställer vidare som kompletteringskrav att sökanden beräknar korrosionshastigheten för denna mekanism och inkluderar detta resultat i sammanställningen i SR-site över olika korrosionsdjup som teoretiskt kan erhållas för olika korrosionsmekanismer.*

#### 2.2.6 Bristande kunskap beträffande gränsskiktsskorrosion av kopparkapslarna

Deponeringshålen kommer successivt att vattenfyllas under den initiala torra perioden. Det är oklart hur denna vattenmättnad kommer att äga rum då antalet vattenförande sprickor i berget är starkt begränsat. En effekt av denna successiva vattentillförsel är att vissa områden i deponeringshålen är vattenfyllda och andra inte. Detta innebär i sin tur att ytterytorna på kopparkapslarna kommer att vara i kontakt med vattenmättad bentonit/grundvatten alternativt en gasfas med hög fuktighetshalt.

I gränzonen mellan vattenmättad bentonit/grundvatten kan det uppstå elektrokemiska celler och så kallad gränsskiktsskorrosion. Detta ger upphov till lokala angrepp som ofta är mycket kraftigare än angreppen på båda sidorna om gränsskiktet. Denna korrosionsmekanism kan bidra till kraftiga lokala angrepp under den initiala perioden om 1 000 eller mer år.

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden utreder mekanismen för gränsskiktsskorrosion och utvärderar experimentellt risken för gränsskiktsskorrosion i slutförvaret.*

#### 2.2.7 Fråga om hur bentonitleran i bufferten kommer att utvecklas med tiden i slutförvarsmiljön i Forsmark

Efter deponering kommer bentonitleran i bufferten att påverkas av värme från kopparkapseln. Experimentella accelererade försök har visat att förkislning av en stor del av bufferten kommer att

---

<sup>29</sup> Se not 27.

<sup>30</sup> SKB TR-11-01 ”Long-term safety for the final repository for spent nuclear fuel at Forsmark: Main report of the SR-Site project, Volume II”, mars 2011 [http://www.skb.se/upload/publications/pdf/TR-11-01\\_vol2.pdf](http://www.skb.se/upload/publications/pdf/TR-11-01_vol2.pdf).

äga rum, vilket för övrigt är helt i överensstämmelse med gängse geokemiska modeller<sup>31</sup>. Likande resultat kan ha erhållits i A2-paketet i Äspölaboratoriet. Processen är irreversibel och kan orsaka kanalbildning i leran. Sökanden bortser i ansökan från denna process och den illitiserings (omvandling av huvudmineralet montmorillonit till icke-svällande mineral i bentonit) som sker på sikt.

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden utreder, experimentellt och genom att ta fram modeller, för att undersöker irreversibla förändringar som kan uppstå vid uppvärmning av bentonit lera.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att försökspaketet S2 i LOT-projektet i Äspölaboratoriet tas upp för att undersöka om bentonitleran undergått irreversibla förändringar som kan påverka lerans förmåga att skydda kopparkapseln (se även avsnitt 3.4.1.9).*

### 2.2.8 Fråga om hur berget runt deponeringshålen kommer att utvecklas med tiden i slutförvarsmiljön i Forsmark

Berget i Forsmark, den s.k. täta granitlinsen, har så höga bergspänningar att det finns en betydande risk att en del deponeringshål kommer att brista i samband med eller kort tid efter borrningen. Risken finns att samtliga hål kommer att brista vid den termiska påverkan som uppkommer efter deponering av de heta kopparkaslarna. Då blir närmast omgivande berg sprickrikt vilket innebär starkt ökad vattengenomsläpplighet och dessutom ökad hydraulisk samverkan mellan de olika deponeringshålen i en tunnel. Detta kan negativt påverka funktionen av de konstgjorda barriärerna av koppar och lera.

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden utreder hur berget runt deponeringshålen kommer att utvecklas med tiden i slutförvarsmiljön i Forsmark.*

### *2.3. Utredning om möjligheten för renodlad transmutation*

Det är möjligt att det i framtiden klagörs att de kvarvarande osäkerheter som finns vad gäller den långsiktiga strålsäkerheten för alla de slutförvarskoncept som tas fram för geologisk slutförvaring av använt kärnbränsle är oacceptabla med hänsyn till ansvaret för framtida generationer. I ett sådant läge kan det bli intressant att öka den långsiktiga strålsäkerheten i det slutligen valda slutförvarskonceptet genom att minska den tid det radioaktiva avfallet är farligt för människa och miljö. Det är teoretiskt möjligt att genom teknik för transmutation bestråla de radioaktiva ämnena i det använda kärnbränslet som har längst halveringstider och transformera dem till mer kortlivade radioaktiva ämnen. För att göra detta krävs dock att det använda kärnbränslet upparbetas för att separera ut de långlivade isotoperna, med de miljöproblem som det ger. Däremot behövs det inga kärnreaktorer för att utföra själva transmutationen. Det kan göras med acceleratorbaserade system som tillförs elenergi utifrån. I och med att ett av de mest problematiska långlivade ämnena i det använda kärnbränslet är plutonium som vid transmutation genomgår fission med energiutveckling bör ett transmutationssystem kunna byggas för att kunna leverera ett överskott av elenergi över tiden som transmutationsarbetet pågår.

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden utreder hur berget runt deponeringshålen kommer att utvecklas med tiden i slutförvarsmiljön i Forsmark.*

---

<sup>31</sup> Liu Xiaodong, Richard Prikryl, Roland Pusch, 2011. THMC-testing of three expandable clays of potential use in HLW repositories. Applied Clay Science, vol. 52, ss.419-327

2. Roland Pusch, Raymond Yong, Masahi Nakano, 2010. Stiffening of smectite buffer clay by hydrothermal effects. Engineering Geology, vol. 116, ss. 21-31.

### 3. Genomgång av sökandens svar på framförda kompletteringskrav i tidigare yttranden

I detta avsnitt görs en genomgång av sökandens svar på av Naturskyddsföreningen och MKG framförda kompletteringskrav i yttrandet som föreningarna skickade till mark- och miljödomstolen och Strålsäkerhetsmyndigheten 2012-06-01 (ab 146). I stort sett alla fall motsätter sig sökanden kraven. I dessa fall upprepar och argumenterar föreningarna för kraven eller utvecklar dem.

#### 3.1 Allmänna frågeställningar

I detta avsnitt behandlas allmänna frågeställningar som berör ansvarsförhållanden, avsaknad av underlag i domstolsprövningen, strukturen på ansökan, ekonomi samt import/export av avfall.

##### 3.1.1 Ansvaret för hanteringen och slutförvaringen av det använda kärnbränslet

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.2.1, s. 5, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden klargör de juridiska ansvarsförhållandena som gäller för sökande, tillståndshavare, och de som har ansvar för slutförvar enligt kärntekniklagen (kraftbolagen) samt även dem emellan.*

Sökandens svar direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.1, s. 110, i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202), avsnitt 14.1, s. 110 lyder som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 10.5, Finansiering och ansvar.

Föreningarna tolkar svaret som att svaret på kompletteringskravet finns på s. 76 i avsnitt 10.5.2, ”Ansvar och rollfördelning” i avsnitt 10.5, ”Finansiering och ansvar (efter förslutning)” i ”Bilaga K:2 Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” (ab 201).

För det första observerar föreningarna att det avsnitt som sökanden refererar till finns i avsnitt 10 ”Frågor som rör sådant som inte ingår i sökt verksamhet”. Föreningarna anser att frågeställningen i allra högsta grad är av relevans för miljöprövningen.

I sak hänvisar sökanden i svaret till 10 § 2 stycket i kärntekniklagen. Där står det att den som har tillstånd till kärnteknisk verksamhet ansvarar för att de åtgärder vidtas som behövs bland annat för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara i verksamheten uppkommet kärnavfall eller däri uppkommet kärnämne som inte används på nytt, och för att på ett säkert sätt avveckla och riva anläggningar där verksamhet inte längre ska bedrivas. Sökanden menar därefter att kärnkraftsbolagen fullgör sitt ansvar genom sökanden, som de äger och att sökanden kommer att såsom tillståndshavare att vara ansvarigt för verksamheten vid Clink och slutförvarsanläggningen. Sökanden hänvisar till att äganderätten till det använda kärnbränslet dock aldrig överförs utan att respektive kärnkraftsbolag äger sitt använda kärnbränsle.

Föreningarna anser att sökanden genom svaret inte i tillräcklig utsträckning beskriver hur ansvarsförhållandena formellt är eller hur de kan påverkas av hur ägarbolagen utvecklas. Föreningarna menar att det är viktigt att sökanden redovisar de formella band som reglerar ansvarsförhållanden mellan sökanden och ägarbolagen i form av avtal, ägardirektiv etc. Dessutom menar föreningarna att det finns framtida risker för att något av ägarbolagen hamnar på obestånd eller likvideras av ett moderbolag. Sökanden måste klargöra vad som händer vad gäller ansvarsförhållanden i en sådan situation.

Naturskyddsföreningen och MKG bestrider sökandens syn att frågeställningen inte ingår i sökt verksamhet. Föreningarna anser att frågan om sökandens ansvarsrelation till tillståndshavarna enligt kärntekniklagen inte är klargjort genom svaret. Föreningarnas ursprungliga kompletteringskrav kvarstår därmed och förtydligas enligt följande:

- sökanden måste redovisa de formella band som reglerar ansvarsförhållanden mellan sökanden och ägarbolagen i form av avtal, ägardirektiv etc
- sökanden måste redovisa vad som händer rörande ansvarsförhållanden om något av ägarbolagen hamnar på obestånd eller likvideras av ett moderbolag

### 3.1.2 Avsaknad av komplett underlag för prövningen enligt miljöbalken

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.2.2, s. 5, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden lämnar in allt det underlag som har och kommer att föras in i prövningen enligt kärntekniklagen till mark- och miljödomstolen.*

Sökandens svar direkt till Naturskyddsföreningens och MKG i avsnitt 14.2, s. 110, i bilaga ”K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) lyder som följer:

Se kompletteringsyttrandet avsnitt 2.2, En parallell och delvis överlappande prövning.

Föreningarna tolkar svaret som att svaret på kompletteringskravet finns i huvuddokumentet i sökandens kompletteringsyttrande (ab 199), avsnitt 2.2 ss 4-9.

Det avsnitt i huvuddokumentet i yttrandet som sökanden hänvisar till behandlar frågan om det som sökanden benämner en ”parallell och delvis överlappande prövning”. Juridiskt sett är denna benämning inte korrekt utan det lagstiftningen och det aktuella rättsläget utgår ifrån är att kärntekniska miljöprövningar enligt miljöbalken och kärntekniklagen ska vara parallella, kompletta och sammanhållna. Föreningarna tar upp frågan om vikten av att prövningsprocessen tidsmässigt är parallell, komplett och sammanhållen i avsnitt 1.1 i detta yttrande och vikten av att strålsäkerhetsfrågor prövas i mark-och miljödomstolen i avsnitt 1.2 i detta yttrande.

Efter en genomläsning av avsnitt 2.2. i huvuddokumentet i sökandens yttrande kan konstateras att sökanden i avsnittet inte direkt svarar på vad bolaget anser om kompletteringskravet att allt det underlag som har förts in i prövningen enligt kärntekniklagen ska lämnas in till mark- och miljödomstolen. Sökanden skriver dock att bolaget har ”paketerat” och lämnat in ansökningarna till Strålsäkerhetsmyndigheten enligt kärntekniklagen och mark- och miljödomstolen enligt miljöbalken enligt det den beskrivning av rättsläget som görs i den första delen av avsnittet. Detta är en rättslägesbeskrivning som föreningarna underkänner. Sökanden menar alltså att domstolen fått en utförlig och tillräckligt underlag genom att låta domstolen endast få ta del av de första preliminära säkerhetsredovisningarna för slutförvaret (SR-Site och SR-Drift) och Clink, men utan bilagor och referensmaterial samt ett särskilt ett samlat toppdokument för SR-Drift och SR-Site.

Sökanden skriver även i avsnitt 2.2 i huvuddokumentet att bolaget noterat att vissa remissinstanser har önskemål om att alla kompletteringar som ges in till Strålsäkerhetsmyndigheten i prövningen enligt kärntekniklagen också ska ges in till och redovisas för domstolen. Sökanden säger att bolaget inte nu har för avsikt att ge in dessa kompletteringar till domstolen.

Det är viktigt att prövningen enligt de bägge lagstiftningarna görs parallellt och sammanhållet. Detta gäller även hur underlag förs in i processerna. Om inte samma underlag finns i bägge processerna

utvecklas det två olika miljökonsekvensbeskrivningar i prövningarna vilket föreningarna inte är ändamålsenligt och kan försvåra prövningarna.

Föreningarna anser att det är viktigt att allt det underlag som finns i prövningen av ansökan enligt kärntekniklagen som ska finnas tillgänglig i prövningen enligt miljöbalken. Alla de kompletteringar och förtydligande som sökanden lämnar in till Strålsäkerhetsmyndigheten måste även delges domstolen. Dessutom måste alla rapporter som sökanden direkt hänvisar till i kompletteringar och yttranden till mark- och miljödomstolen och Strålsäkerhetsmyndigheten inlämnas till mark- och miljödomstolen.

*Naturskyddsföreningen och MKG:s tidigare krav på att sökanden lämnar in allt det underlag som har förts och kommer att föras in i prövningen enligt kärntekniklagen till mark- och miljödomstolen kvarstår.*

### 3.1.3 Strukturen på ansökan och kopplingar mellan miljökonsekvensbeskrivningen och bilagor

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.2.3, s. 5, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden strukturerar om ansökan så att de bilagor, bland annat säkerhetsanalysen SR-Site, platsvalsbilagan och metodvalsbilagan, som nu ligger under toppdokumentet tydligt kopplas till och förs in som bilagor till miljökonsekvensbeskrivningen.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.3 , s. 111 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB anser att miljökonsekvensbeskrivningen innehåller samtliga uppgifter som enligt miljöbalken ska finnas med. Som ett exempel kan anges att plats- och metodval redovisas även i miljökonsekvensbeskrivningen i en utsträckning som SKB har funnit lämplig. Bilagan om metodval innehåller en bakgrundsbeskrivning av hur SKB har gått till väga för att komma fram till ett beslut om den verksamhet som ska bli föremål för tillståndsprövning enligt miljöbalken och kärntekniklagen. Metodvalen i sig ska inte konsekvensbedömas inom ramen för tillståndsprövningarna. Det samma gäller för övriga angivna bilagor till ansökan.

Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar kompletteringskravet genom att säga att miljökonsekvensen är bra som den är. Föreningarna vidmakthåller att bland annat säkerhetsanalysen SR-Site, platsvalsbilagan och metodvalsbilagan bör vara bilagor till miljökonsekvensbeskrivningen eftersom de utgör stöd för det som står i den.

Föreningarna har uppfattat att Strålsäkerhetsmyndigheten i sitt yttrande 2013-09-30 (ab 213) menar att det kan vara ändamålsenligt att sökanden tar fram en ny uppdaterad miljökonsekvensbeskrivning mot slutet av kompletteringsfasen för att inkorporera det underlag och de slutsatser som kan dras av uppdaterade underlag i dokumentet.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav på att sökanden strukturerar om ansökan så att de bilagor, bland annat säkerhetsanalysen SR-Site, platsvalsbilagan och metodvalsbilagan, som nu ligger under toppdokumentet tydligt kopplas till och förs in som bilagor till miljökonsekvensbeskrivningen kvarstår. Lämpligen görs detta i samband med en framtagandet av en ny uppdaterad miljökonsekvensbeskrivning mot slutet av kompletteringsfasen.*

### 3.1.4 Slutförvarsprojektets ekonomi

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.2.4, ss. 6-7, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden ska redovisa hur finansiering kan säkerställas och hur slutförvarsprojektet ska finansieras om det finns brist på medel i finansieringssystemet. Sökanden måste även redovisa fördelningen av det ekonomiska ansvaret mellan sökanden och de företag som innehar drifttillstånd för kärnkraftsreaktorerna.*

Sökandens svar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.1, s. 111 i bilaga ”K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) lyder som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 10.5, Finansiering och ansvar.

Föreningarna tolkar svaret som att svaret på kompletteringskravet finns på ss. 75-76 i avsnitt 10.5.1, ”Finansiering” i avsnitt 10.5, ”Finansiering och ansvar (efter förslutning)” i ”Bilaga K:2 Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” (ab 201).

I avsnittet beskriver sökanden det nuvarande finansieringssystemet för att garantera att tillståndshavarna tar det ekonomiska ansvaret för hantering och slutförvaring av radioaktivt avfall samt för rivning av reaktorer. Sökanden hänvisar till 16 kap 3 § miljöbalken där det står:

Den som är skyldig att betala avgift eller ställa säkerhet enligt lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet behöver inte ställa säkerhet för åtgärder som omfattas av sådana avgifter och säkerheter.

Det har de senaste åren pågått ett utredningsarbete där Strålsäkerhetsmyndigheten, Riksgälden och Kärnavfallsfonden har utrett behovet av ett nytt finansieringssystem som ska minska statens risk för att stå för kraftindustrins kostnader. Under utredningen har det framkommit att det finns en betydande risk att medlen i kärnavfallsfonden inte kommer att räcka. Det ligger ett utredningsförslag på att ändra finansieringslagstiftningen på regeringens bord.

Föreningarna anser att det fortfarande i miljöprövningen kan finnas skäl att kräva sökanden på säkerheter utöver de som finns inom systemet för kärnavfallsfinansiering. Föreningarna kommer att följa den fortsatta hanteringen av utredningen och kan komma att återkomma i denna fråga om det fortsätter vara en risk att fondens medel inte kommer att räcka.

*Naturskyddsföreningen och MKG anser kompletteringskravet för tillfället besvarat.*

### 3.1.5 Möjligheten att andra länders kärnavfall slutförvaras i Sverige eller att svenskt avfall exporteras

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.2.4, ss. 6-7, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökande utför en kompletterande utredning för att belysa de rättsliga förändringar som kan tänkas följa av rimliga utvecklingsscenarier avseende teknologi och energipolitik utifrån den ovan beskrivna frågeställningen, samt hur dessa kan påverka säkerheten och lämpligheten i den av sökanden föreslagna slutförvarsmetoden.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.5, s. 111 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB:s ansökan ska prövas enligt den lagstiftning som gäller vid prövningstillfället. Det finns inte någon anledning att försöka utreda och belysa tänkbara framtida rättsliga förändringar.



De rättsliga grunderna för hantering av använt kärnbränsle i enlighet med Euratomavtalet är väl utredda och finns redovisade i Nationellt ansvar för använt kärnbränsle i en utvidgad europeisk union? (SKB R-07-11). EU har sedan dess utfärdat det så kallade avfallsdirektivet (2011/70/Euratom) i vilket det nationella ansvaret tydliggörs och det fastslås att radioaktivt avfall ska slutförvaras i den medlemsstat i vilket det genererades. Använt kärnbränsle som placerats i slutförvar utgör enligt kärntekniklagen radioaktivt avfall.

Föreningarna argumenterar i sitt första yttrande att frågan inte är så entydig som sökanden vill få det att framstå. För att ge ett bättre underlag för de risker som kan drabba slutförvarsprojektet, vars mycket lång driftsfas kan komma att fortsätta in i nästa århundrade, anser föreningarna att en utredning bör utföras för att spegla hur olika omvärldsutvecklingar kan påverka slutförvarsprojektet genom att det blir ett tryck att importera eller exportera använt kärnbränsle. Ett exempel på en framtida möjlig förändring är att import av mindre mängder bestrålat bränsle från verksamhet vid kärnforskningsanläggningar i Danmark och Norge kan bli aktuellt eftersom det rör sig om så små mängder att det är orimligt att länderna själva genomför slutförvarsprojekt för detta avfall.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden utför en kompletterande utredning för att belysa de rättsliga förändringar som kan tänkas följa av rimliga utvecklingsscenarier avseende teknologi och energipolitik utifrån den ovan beskrivna frågeställningen, samt hur dessa kan påverka säkerheten och lämpligheten i den av sökanden föreslagna slutförvarsmetoden.*

### 3.2 Sökandens framförda syn på förutsättningarna för utformningen av slutförvaret

Underlag kopplat till denna frågeställning finns även i avsnitt 1.9 ”Vikten av frågeställningar rörande den alternativa metoden djupa borrhål” ovan.

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.3, ss. 6-7, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden i ansökan förbättrar underlaget i ovan nämnda hänseenden [resonemang om flerfaldiga barriärer samt återtagbarhet] och fördjupar diskussionen av förutsättningarna och måluppfyllelse för slutförvarssystemet vad gäller multipla barriärer och återtagbarhet.*

Kompletteringskravet är att sökanden ska utveckla två frågeställningar i sökandens hantering av ändamålet för ett slutförvar kopplat till utformningen av ett slutförvar för använt kärnbränsle, dels begreppet multipla barriärer, dels återtagbarhet som samhälleligt mål.

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.6, ss. 112-113 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

KBS-3-konceptet bygger på flerbarriärprincipen. Kapslarna, bentoniten och berget samverkar till att ge ett effektivare skydd tillsammans än bara summan av varje barriär för sig. Berget skärmar all direktstrålning bortom ett par meter från kapslarna. Det ger också en kemiskt, fysikaliskt och mekaniskt långsiktigt stabil miljö för de tillverkade barriärerna. Bentoniten förhindrar att strömmande vatten når kapslarna och dessa korroderar i praktiken inte i den miljö som skapas av berget och bentoniten. Eftersom KBS-3-konceptet innebär ett byggt bergförvar, kan man för varje kapselposition noga kontrollera de ingående barriärernas egenskaper. Detta garanteras av spårbarhet och möjligheten till kvalitetskontroll i varje led. Denna möjlighet finns inte alls på samma sätt för konceptet djupa borrhål, som innebär att

kapslar förs ned från markytan genom de borrade hålen till flera kilometers djup. Möjlighet saknas att inspektera bergets detaljerade egenskaper kring kapslarna liksom att upptäcka eventuellt tillkommande skador på kapslarna under den flera kilometer långa deponeringsproceduren. Det innebär att man knappast – med de krav på verifiering som ställs – kan tillgodogöra sig någon barriäreffekt av kapslarna i det konceptet, som därför bygger enbart på tilltro till att berget i sig med sina olika egenskaper ger det erforderliga skyddet. I den bemärkelsen är konceptet snarast ett enbarriärskoncept.

Se även bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 3.4, Återtag och avsnitt och avsnitt 10.3.1, Djupa borrhål.

Föreningarna konstaterar att sökanden endast upprepar de resonemang som redovisas i ansökan. Föreningarna menar att sökanden inte har en ensamrätt till att definiera hur olika slutförvarsmetoder uppfyller ändamålsbeskrivningar som t.ex. rör vilka barriärer som kan tillgodoräknas en viss metod eller frågan om vilken nivå av återtagbarhet olika metoder har i olika faser av genomförandet. Föreningarna anser att det behövs en mer systematisk hantering av dessa frågeställningar i ansökan. Som komplettering till ansökan behövs det därför en övergripande utredning som ger en rättvisande beskrivning av dessa frågeställningar. Sökanden måste därefter inkorporera resultaten i diskussionen om måluppfyllelse av krav och utgångspunkter för slutförvarsprojektet i ansökan. Detta bör göras på ett rättvisande sätt i jämförelse med den alternativa metoden djupa borrhål.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden i ansökan förbättrar underlaget rörande resonemang om flerfaldiga barriärer samt återtagbarhet och fördjupar diskussionen av förutsättningarna och måluppfyllelse för den sökta slutförvarsmetoden. Detta bör göras utgående från ett särskilt framtaget rättvisande underlag och sökanden bör även göra en jämförelse med den alternativa metoden djupa borrhål.*

### 3.3 Generell avsaknad av allsidig och öppen redovisning av vetenskapligt och annat underlag

Denna frågeställning hanteras även på en övergripande nivå i avsnitt 1.6 ”Vikten av ett allsidigt vetenskapligt underlag” ovan.

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.4, ss. 8-9, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden lämnar ut samtliga de rapporter m.m. som sökanden har tillgång till som beskriver vetenskapliga resultat från sökandens slutförvarsarbete. Föreningarna rekommenderar att sökanden gör detta genom att göra de forskningsdokumentationssystem som sökanden har allmänt tillgängliga.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.7, s. 113 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB redovisar i ansökan de rapporter med mera som utgör underlag och referenser till beskrivningar av den planerade verksamheten och till analyserna av säkerheten under drift och på lång sikt liksom av miljökonsekvenserna. SKB finner det naturligt att anteckningar, dokumentutkast, rapporter med mera – som till exempel inte genomgått kvalitetsgranskning – betraktas som internt arbetsmaterial. Granskningsmyndigheterna har alltid möjlighet att, om de så finner befogat, begära in ytterligare underlag från SKB.

Krav på komplettering i bilaga 1 till föreningarnas yttrande 2012-06-01 (ab 146) som är detsamma som föreningarnas delyttrande till Strålsäkerhetsmyndigheten 2012-04-03:

*Föreningarna begär därför att sökanden som en komplettering ska offentliggöra samtliga relevanta rapporter och anteckningar.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.64, s. 141 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB har, baserat på ett omfattande underlag bestående av bland annat internt material, valt att sammanställa ansökningshandlingar som ska utgöra underlaget för prövningen. I den mån SKB i ansökningshandlingarna hänvisar till något särskilt dokument är SKB givetvis berett att på prövningsmyndigheternas begäran ge in även detta dokument. SKB kan inte tillmötesgå en begäran om att allt underlag i en viss fråga ska ges in till domstolen. SKB anser att ansökan, med de kompletteringar som nu görs, innehåller tillräckliga uppgifter för prövningen.

Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar det ställda kraven.

Föreningarna har i samrådet och fortsatt under prövningen av slutförvarsansökningarna haft problem att få ta del av forskningsresultat som tagits fram av sökanden i olika frågor. Mest problematiskt är det att få ta del av resultat från kopparkorrosionsforskning. Föreningarna anser att de SKB-rapporter som sökanden presenterar i frågor där det finns problem för sökanden ofta är tillrättalagda samt att det utelämnas resultat och information som sökanden har tillgänglig. Detta gör rapporterna värdelösa som vetenskapligt underlag i prövningsprocessen. Föreningarna redovisar denna fråga tydligt i avsnitt 1.6 ”Vikten av ett allsidigt vetenskapligt underlag” ovan samt i den bilaga 1 som tillhör det avsnittet.

Föreningarna menar fortfarande att det är viktigt att sökanden redovisar sitt forsknings- och utvecklingsarbete öppet för att uppfylla krav på vetenskaplighet. Enklast kan detta göras genom att sökanden öppnar upp sina databaser där forskning- och utveckling dokumenteras.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden lämnar ut samtliga de rapporter m.m. som sökanden har tillgång till som beskriver vetenskapliga resultat från sökandens slutförvarsarbete. Föreningarna rekommenderar att sökanden gör detta genom att göra de forskningsdokumentationssystem som sökanden har allmänt tillgängliga.*

### 3.4 KBS-metoden

I detta avsnitt tas kompletteringskrav upp som rör miljösäkerheten för sökandens KBS-metod<sup>32</sup>.

#### 3.4.1 KBS-metodens miljösäkerhet på kort sikt (1 000-årsperspektivet)

I avsnitt 2.5.2 i föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146) finns en bra bakgrund till problematiken med de konstgjorda barriärerna av koppar och bentonitlera. Informationen om dessa frågeställningar uppdateras i avsnitt 1.7. ”Vikten av frågeställningar rörande långsiktig miljösäkerhet första 1 000 åren” ovan.

I inledningen till ”Bilaga K:2 Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” och ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” anger sökanden att sökanden tagit del av men inte vidarebehandlat bilaga 2 till föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146). Bilagan innehåller

---

<sup>32</sup> Sökanden benämner den metod som ansökan gäller KBS-3. Det har funnits varianter av KBS-metoden benämnda KBS-1 och KBS-2 på slutet av 1970-talet. Det finns ingen anledning att använda en sifferbenämning för metoden år 2013 och föreningarna slutade använda ”3.an” i benämningen redan i samrådet.

detaljerade synpunkter på frågeställningar som rör problematiken med de konstgjorda barriärerna av koppar och bentonitlera. Föreningarna menar att sökanden måste behandla vidare innehållet i bilagan och svara på de synpunkter om behov av kompletteringar som implicit eller explicit kan fås fram ur materialet.

Föreningarnas svar på punkterna 3.4.1.1 till 3.4.1.16 har utarbetats med underlag från och i samarbete med Docent Olle Grönder, PM Technology AB.

*Naturskyddsföreningen och MKG kräver att sökanden hanterat de krav på kompletteringar som implicit eller explicit finns i bilaga 2 till föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146). Bilagan innehåller detaljerade synpunkter på frågeställningar som rör problematiken med de konstgjorda barriärerna av koppar och bentonitlera.*

#### 3.4.1.1 Frågeställningar som rör bentonitbufferten

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.1, s. 12, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redovisar ett underlag för att bentonitbufferten i berget i Forsmark kommer att nå idealtillståndet.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.8, ss. 113-114 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB vill påpeka att termen "idealtillstånd" för barriärerna (bufferten) inte används av SKB. Säkerhetsanalysen baseras på de egenskaper leran har vid deponeringen. I säkerhetsanalysen beräknas sedan hur leran i deponeringstunnlar och buffert med tiden kommer att nå ett vattenmättat tillstånd.

All lera i deponeringshål och buffert kommer med tiden att vattenmättas, eftersom förvaret ligger under grundvattennivån. Det är därför inte meningsfullt att ställa upp några kriterier för vattenmättningen.

Tiden för att nå vattenmättning kan dock variera kraftigt, se vidare redovisningen i avsnitt 10.3.8 i SR- Site, Mätning av buffert och återfyllning. Tiden det tar att nå vattenmättning är inte av vikt för den långsiktiga säkerheten.

Det finns direkta krav på slutförvarsmiljön som är direkt kopplade till lerbarriärens långsiktiga funktion. Dessa krav kopplar bland annat till högsta och lägsta salthalt, högsta och lägsta temperatur samt inflödet till deponeringshålen under den första fasen efter förslutning. I många fall är det dock svårt att ställa krav på enskilda parametrar för att avgöra förvarets långsiktiga funktion. Grundvatten- flödet runt ett deponeringshål styr till exempel hur mycket korroderande ämnen som kan transporteras fram till hålet, men korrosionen på kapseln är också en funktion av buffertens egenskaper och koncentrationen av korroderande ämnen i vattnet. Därför krävs en integrerad analys baserad på platsdata för att avgöra förvarets funktion.

SKB vill också framföra att så gott som alla studier som genomförts angående bentonitbufferten i SKB:s forskningsprogram, har haft inriktningen att resultaten ska vara tillämpbara på alla tänkbara slutförvarsmiljöer. Redovisningen av vattenupptag och svällning i THM modelling of buffer, backfill and other system components – Critical processes and scenarios (SKB TR-10-11), som är referens i SR-Site, täcker ett större spann av vatteninflöden än vad som förväntas i Forsmark. Hur leran påverkas av temperatur och strålning finns beskrivet i SR-Site och Processrapport buffert (SKB TR-10-47, Buffer,

backfill and closure process report for the safety assessment SR-Site), också den en referens i SR-Site.

Föreningarna börjar med att konstatera att sökanden här i prövningen enligt miljöbalken svarar på frågor som rör grunden för långsiktig strålsäkerhet, där sökanden på en generell nivå hävdar att denna typ av frågor endast hör hemma i prövningen enligt kärntekniklagen. Eftersom föreningarna anser att denna typ av frågor även hör hemma i prövningen enligt miljöbalken så svarar vi på sökandens synpunkter här. Detta gäller även ett antal frågeställningar nedan

Föreningarna konstaterar även att sökanden i svaret ovan hänvisar till två underrapporter till säkerhetsrapporten SR-Site som endast finns i ansökan enligt kärntekniklagen. För att dessa rapporter ska kunna behandlas i prövningen enligt miljöbalken så måste de även finnas tillgänglig i den prövningen. Detta gäller även ett antal frågeställningar nedan.

Föreningarna är av den uppfattningen att bentonitens materialegenskaper är av direkt betydelse för dess funktion som barriär i det föreslagna slutförvaret. Bentonitens egenskaper kommer sannolikt att påverkas av att den kommer att utsättas för uppvärmning i deponeringshålen under 1 000 år eller mer av de varma kopparkapslarna.

Förutom föreningarna använder Kärnavfallsrådet begreppet idealtillstånd som betecknar det tillstånd då leran kunnat svälla och erhålla den skyddande funktion som förutsätts i säkerhetsanalysens modeller. Sökanden saknar i ansökan en sammanhållen beskrivning av hur slutförvaret går från initialtillståndet efter deponering till idealtillståndet då förutsättningarna för modellerna i säkerhetsanalysen börjar gälla. Detta rör sig om en tidsperiod på 1 000 år eller mer.

I SKB-rapporten SKB TR-10-41 ”Thermo-mechanical cementation effects in bentonite investigated by unconfined compression tests”<sup>33</sup> avrapporteras mekanisk provning i laboratorium av bentonitkutsar som uppvärmts under kort tid, 24 timmar, vid 150°C. Sprödbrott och minskad töjning till brott konstaterades hos de uppvärmda proverna. Motsvarande resultat har observerats hos bentonit som exponerats under några år för varma fältförhållanden i projektet LOT, se rapporten SKB TR-09-29 ”Long term test of buffer material at the Äspö Hard Rock Laboratory, LOT project: Final report on the A2 test parcel”<sup>34</sup>. Det är då sannolikt att den bentonit som är placerad runt kopparkapslarna och uppvärms av densamma kommer att förändrade materialegenskaper efter 1000 år och längre. Det är av central betydelse att SKB kan visa att bentoniten trots uppvärmningen har önskade funktionsegenskaper.

Saltanrikning i lerbufferten diskuteras också nedan under 3.4.1.4 ”Påverkan på koppar och lera p.g.a. salter vid förångning av grundvatten samt kopparutskiljning” ovan i 2.2.5 ”Korrosion genom upplösning av koppar i grundvattnet och utskiljning i bentoniten”.

Bentoniten kommer enligt ovan att under mycket lång tid utsättas för uppvärmning, strålning, saltanrikning och utfällning av korrosionsprodukter av koppar. Hur kommer dessa parallella processer

---

<sup>33</sup> SKB TR-10-41 ”Thermo-mechanical cementation effects in bentonite investigated by unconfined compression tests”, Ann Dueck, Clay Technology AB, januari 2010 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/TR-10-41.pdf>

<sup>34</sup> SKB TR-09-29 ”Long term test of buffer material at the Äspö Hard Rock Laboratory, LOT project: Final report on the A2 test parcel”, Ola Karnland et al., Clay Technology, Karsten Pedersen, Microbial Analytics Sweden AB and Göteborg University, Department of Cell and Molecular Biology, Sara Nilsson, Trygve E Eriksen, School of Chemical Science and Engineering Nuclear chemistry, KTH & Bo Rosborg, Rosborg Consulting, November 2009 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/TR-09-29.pdf>

sammantaget påverka bentonitens egenskaper, kemiska sammansättning och struktur samt slutligen bentonitens funktionsegenskaper?

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden redovisar ett underlag för att bentonitbufferten i berget i Forsmark kommer att nå idealtillståndet.*

*Föreningarna ställer dessutom som kompletteringskrav att sökanden redovisar ett underlag för hur bentonitbufferten i berget i Forsmark kommer att påverkas egenskapsmässigt under den första perioden om 1000 år eller mer av uppvärmning, strålning, salt- och kopparutskiljning.*

#### 3.4.1.2 Syrgasfrihet i slutförvaret

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.2, s. 12, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redovisar ett underlag för när syrgasfrihet inträder i deponeringshålen, lerbuffertens och deponeringstunnlarnas olika delar.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningens och MKG i avsnitt 14.9, ss. 114-115 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB vill framföra att syreförbrukningen i bentonitbufferten och deponeringstunnlarna i förvaret är viktig i första hand för att gränssätta hur mycket syre som kan nå kapslarna. Detta finns beskrivet i Corrosion calculations report for the safety assessment SR-Site (SKB TR-10-66), avsnitt 5.2.2. För de långa tiderna i förvaret kommer miljön att vara syrgasfri och de mikrobiella processer som är viktigast är sulfatreducerande mikrober. Hanteringen av detta i SR-Site finns beskrivet i TR-10-66, avsnitt 5.3.2. När övergången sker, det vill säga när syret förbrukats är mindre intressant när dessa pessimistiska ansatser används i säkerhetsanalysen.

En detaljerad redogörelse för det vetenskapliga underlaget avseende kopparkorrosion ingår i det underlag SKB lämnat i ansökan enligt kärntekniklagen. I prövningen av detta underlag har SKB även lämnat kompletterande detaljerad information till SSM.

Föreningen konstaterar att sökanden först hänvisar till rapporter där frågeställningen inte besvaras för att sedan säga att frågan är mindre intressant. Detta menar föreningarna inte är tillfredställande.

En viktig frågeställning för att kunna avgöra vilka kopparkorrosionsprocesser som kan verka i slutförvarsmiljön är att få klarhet i när syrgasfrihet inträder i deponeringshålens/lerbuffertens och deponeringstunnlarnas olika delar. Frågan är även viktig för att förstå den mikrobiologiska utvecklingen i slutförvarets olika delar eftersom mikrobiologin skiljer sig vid och utan närvaro av syrgas.

Föreningarna anser att sökanden har en alltför bristfällig kunskap i denna fråga med tanke på dess relevans för hur slutförvaret kan påverkas och för tolkningen av de resultat som finns från kopparkorrosionsstudier i en slutförvarsliknande miljö. Utan en sådan kunskap i alla försök som rör slutförvaret går det inte att entydigt förklara resultaten.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden redovisar ett underlag för när syrgasfrihet inträder i deponeringshålen, lerbuffertens och deponeringstunnlarnas olika delar.*

#### 3.4.1.3 Bristande kunskap om kopparkorrosionsprocesser i syrgasfritt vatten

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.3, ss. 12-13, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag som visar huruvida koppar kan korrodera i en syrgasfri miljö, inklusive de processer som det för närvarande finns en vetenskaplig kontrovers kring.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.10, s. 115 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

En detaljerad redogörelse för det vetenskapliga underlaget avseende kopparkorrosion ingår i det underlag SKB lämnat i ansökan enligt kärntekniklagen. Efter förfrågan har SKB även lämnat kompletterande detaljerad information till SSM. Ytterligare underlag tas fram i såväl teoretiska som experimentella studier, bland annat det pågående projektet vid Ångströmlaboratoriet i Uppsala.

Föreningarna menar att denna fråga som kan vara av avgörande betydelse för om säkerhetsanalysen för slutförvaret är giltigt eller ej självklart måste prövas även i den öppna miljöprovningen enligt miljöbalken.

Sökanden hänvisar till de pågående försöken vid Ångströmlaboratoriet i Uppsala. Dessa försök har nu pågått under några år. De resultat som framkommit vid dessa försök har varit osäkra delvis förorsakat av experimentella svårigheter och allvarliga misstag. Samtidigt har forskningsresultat från andra forskargrupper visat på vätgasbildning vid reaktion mellan syrefritt vatten och koppar. En utförligare redovisning av detta finns i avsnitt ”Vikten av frågeställningar rörande långsiktig miljösäkerhet första 1 000 åren” ovan.

Det är viktigt att arbetet fortsätter med att fastställa bakgrunden till denna reaktion.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökande tar fram ett underlag som visar huruvida koppar kan korrodera i en syrgasfri miljö, inklusive de processer som det för närvarande finns en vetenskaplig kontrovers kring.*

#### 3.4.1.4 Förångning av vatten efter deponering av kopparkapslarna

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.4, s. 13, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redovisar ett underlag för hur förångning av vatten kommer att kunna ske efter deponering av kapslarna och hur vattnet kondenserar.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.11, s. 115 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Cyklisk förångning och ångtransport i bufferten finns inkluderad i den hydromekaniska och den geokemiska beskrivningen av buffertens utveckling. Detta beskrivs i avsnitten 10.3.8, Mättnad av buffert och återfyllning och 10.3.10, Buffertens och återfyllningens kemiska utveckling, i SR-Site.

Sökanden hänvisar i sitt svar på föreningarnas kompletteringskrav att problematiken runt förångning av grundvatten resulterande i saltanrikning finns beskriven i säkerhetsanalysen SR-Site (ab 12, volym 2) avsnitten 10.3.8, Mättnad av buffert och återfyllning och 10.3.10, Buffertens och återfyllningens kemiska utveckling. Detta är inte korrekt. I dessa avsnitt beskrivs endast vattentransport genom förångning och kondensation i den bentonit som finns i deponeringshålen.

I SR-Site avsnitt 10.3.10 presenteras en modell för vattenflödet från granitväggen i deponeringshålen mot kapslarna under den initiala perioden då det sker en vattenmättnad av bentoniten. Anmärkningsvärt är att modellen inte beaktar att det finns en luftspalt mellan kopparkapseln och bentoniten. Modellen visar att salter lösta i grundvattnet kommer att utskiljas i bentoniten.

Enligt SKB:s beräkningar kan det ta från 1 000 år eller längre innan bentoniten i deponeringshålen och deponeringstunnlarna är vattenmättad. Under denna period kommer det att finnas områden i deponeringshålen som består av gasfas till exempel luftspalter mellan bentonit och kopparkapslar samt mellan bentonit och berggrund. Sammansättningen hos gasfasen utgörs i huvudsak av kvävgas och vattenånga samt mindre mängder av ädelgaser och sannolikt även mycket små halter av metan, vätgas och svavelväte.

Förhållandena i Forsmark kännetecknas av mycket långsam inströmning av grundvatten till deponeringshålen och deponeringstunnlarna. Grundvattnet kommer cykliskt att förångas och kondensera i deponeringshålen som resultat av den termiska gradient som uppkommer mellan de varma kopparkapslarna och det kalla berget. En del av den bildade vattenångan kommer att strömma i luftspalten mellan kapseln och bentoniten samt genom sprickor i bentoniten ut i deponeringstunnlarna ovanför deponeringshålen. Bentoniten i deponeringstunnlarna är kall, vilket kommer att leda till kondensation av vatten i tunnarna. Härigenom uppstår en masstransport av rent vatten från deponeringshålen till deponeringstunnlarna. Denna masstransport kommer att medföra en anrikning av de salter som är lösta i grundvattnet på kopparytorna, i spalten mellan bentonit och kopparkapslar samt i bentoniten. Enligt sökanden är dock alla deponeringshålen hermetiskt förslutna varför det inte kan ske någon masstransport av vattenånga till deponeringstunnlarna under den aktuella tidsperioden.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden redovisar ett underlag för hur förångning av vatten kommer att kunna ske efter deponering av kapslarna och hur vattnet kondenserar. Föreningarna förtydligar att kravet gäller att sökanden som en del av kompletteringen visar experimentellt att deponeringshålen är hermetiskt förslutna och att det därigenom inte föreligger någon risk för förångning av grundvatten i deponeringshålen följt av kondensation i deponeringstunnlarna med åtföljande saltanrikning på kopparkapslarnas yttertor och i bentoniten.*

#### 3.4.1.5 Påverkan på koppar och lera p.g.a. salter vid förångning av grundvatten

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.5, s. 13, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redovisar ett underlag för hur lerbuffertens och kopparkapselns yta påverkas av salter vid förångning av grundvatten.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.12, ss. 115-116 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB vill påpeka att utfällning av salter på kopparytan inte leder till en ökad korrosion, vilket finns beskrivet i avsnitt 3.5.7 i Fuel and canister process report for the safety assessment SR-Site (SKB TR-10-46). Experimentella resultat visar på utfällning av salter, men de ökar inte risken för lokal korrosion på grund av att de inte bildar passiverande skikt (sulfater och karbonater) eller att de främjar allmänkorrosion (klorider). Allmänkorrosionen kommer dock ändå att vara försumbar, eftersom bentoniten ger porvattnet ett så pass högt pH-värde.

Utfällning av salter, framförallt kalciumsulfat, i bufferten under den uppvärmda perioden hanteras i avsnitt 10.3.10 i SR-Site, Buffertens och återfyllningens kemiska utveckling.



Slutsatsen är att det blir utfällningar, men mängderna blir små och salterna löses upp efter full vattenmättnad. De anses inte ha någon nämnvärd påverkan på buffertens funktion.

Föreningarna menar att förångning av grundvatten också kommer att leda till utskiljning av hygroskopiska saltkristaller på kopparytorna. Ytorna kommer då att helt eller delvis bli täckta med ett saltskikt. För det fall då ytorna endast är delvis täckta föreligger en risk att det uppstår lokala galvaniska element resulterande i gropfrätning.

Sökanden hänvisar till avsnitt 3.5.7 i rapporten SKB TR-10-46 "Fuel and canister process report for the safety assessment SR-Site"<sup>35</sup> och anger ovan att utskiljning av salter och då i form av sulfater och karbonater kan erhållas på kopparytor. Dessa salter skall inte enligt sökanden öka risken för kopparkorrosion.

Frågeställningen är dock korrosion av koppar i gasfas med hög fuktighet och där kopparn är belagd med salt innehållande hög halt klorider. Denna korrosionsmiljö anses vara mycket svår för de flesta metaller inklusive koppar.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden redovisar ett underlag för hur lerbuffertens och kopparkapselns yta påverkas av salter vid förångning av grundvatten. Föreningarna förtydligar kompletteringskravet att även gälla hur lerbuffertens egenskaper påverkas av höga halter av salter utskilda från grundvattnet. Föreningarna ställer vidare som kompletteringskrav att sökanden experimentellt skall studera kopparkorrosion vid 80°C, där kopparytorna är belagda med kloridinnehållande salter i en miljö utan syrgas men med hög luftfuktighet.*

#### 3.4.1.6 Korrosion av kopparkapseln p.g.a. förhöjd salthalt i grundvatten som blir kvar vid förångning av grundvatten

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.6, s. 13, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redovisar ett underlag för hur förhöjd salthalt i grundvatten orsakad av i förångning kan ge korrosion av kopparytan.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.13, s. 116 i "Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans" (ab 202) som följer:

SKB vill påpeka att den totala mängd salt som kan finnas i ett deponeringshål, innan hålet är mättat, är summan av det salt som ursprungligen finns i buffertmaterialet (låg) och det salt som kommer in med grundvattnet under uppmättnadsperioden. Tomvolymen i ett deponeringshål är cirka 1,7 kubikmeter och med en saltkoncentration på 0,95 viktsprocent i grundvattnet ger detta en totalmängd av cirka 16 kilo i ett helt deponeringshål, vilket kan jämföras med att varje deponeringshål kommer att innehålla cirka 20 000 kg buffert. Den termiska gradienten kommer mycket riktigt att anrika saltet nära kapseln, men den totala mängden är fortfarande liten.

Föreningarna konstaterar att sökanden svar bygger helt på förutsättningen att alla deponeringshål är hermetiskt tillslutna under den tid på 1 000 år eller längre som det kan ta för att uppnå vattenmättnad. Att deponeringshålen är hermetiskt tillslutna innebär att det inte får ske någon gastransport mellan deponeringshålen och deponeringstunnlarna under denna tidsperiod. Se vidare 3.4.1.4 ovan. Denna

---

<sup>35</sup> SKB TR-10-46 "Fuel and canister process report for the safety assessment SR-Site", December 2010  
<http://www.skb.se/upload/publications/pdf/TR-10-46.pdf>

vertikala transport av vatten är termodynamiskt gynnsam då temperaturen vid kopparkapslarna är ca 90°C och endast ca 12°C i deponeringstunnlarna.

Föreningarna vill även påpeka att i SKB-rapporten SKB R-02-44 ”Övergripande konstruktionsförutsättningar för djupförvaret i KBS-3-systemet”<sup>36</sup> anges i avsnittet 6.3.1 att:

#### **Uppvärmning och förångning av grundvatten**

Då använt bränsle placeras i kapseln kommer den att värmas. Om kraftig förångning av grundvatten sker innan förvaret vattenmättats kan anrikningar av utfällda ämnen bildas på kapselytan. Dessa kan i samband med vattenmättnad ge en kemiskt aggressiv miljö i kapselns närhet.”

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden redovisar ett underlag för hur förhöjd salthalt i grundvatten orsakad av i förångning kan ge korrosion av kopparytan.*

#### 3.4.1.7 Behov av realistiska försök i laboratorium av hur koppar och lera beter sig i en simulerad slutförvarsmiljö

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.7, s. 13, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden genomför realistiska laborieförsök av hur koppar och lera beter sig i en simulerad slutförvarsmiljö.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.14, ss. 116-117 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Laborieförsök i en simulerad slutförvarsmiljö kan ge intressant information om processer, medan studier med mer renodlade experiment har större möjlighet att ge den nödvändiga mekanistiska förståelsen för processerna. Även mer långvariga laborieförsök ger resultat som måste extrapoleras om de ska användas i säkerhetsanalysen.

En detaljerad redogörelse för det vetenskapliga underlaget avseende kopparkorrosion ingår i det underlag SKB lämnat i ansökan enligt kärntekniklagen. Efter förfrågan har SKB även lämnat kompletterande detaljerad information till SSM.

Föreningarna anser att det första stycket i svaret är så allmänt hållet och utan innehåll att sökanden lika gärna kunnat säga att sökanden inte svarar på kompletteringskravet.

Föreningarna anser att sökanden inte beaktat ett flertal faktorer som påverkar olika mekanismer för korrosion och försprödning av koppar och hur dessa mekanismer samverkar. Framförallt gäller detta för den initiala perioden om 1 000 år eller mer innan deponeringshålen är vattenfyllda och bentoniten är vattenmättad. Sökanden utgår från att korrosionsangreppet på kopparkapslarna enkelt kan beräknas med hjälp av en massbalans, som bygger på antagandet att endast syrgas i gasfasen kan oxidera/korrodera kopparkapslarna. Då deponeringstunnlarna (enligt sökanden) alla är hermetiskt tillslutna under den initiala perioden kan korrosionsangreppen beräknas utgående från innestängd volym luft i deponeringshål och deponeringstunnlar.

---

<sup>36</sup> SKB R-02-44 ”Övergripande konstruktionsförutsättningar för djupförvaret i KBS-3-systemet” oktober 2002  
<http://www.skb.se/upload/publications/pdf/R-02-44.pdf>

Sökanden utgår då från antagandet att det inte kan ske några korrosionsangrepp på kopparn när syrgasen är förbrukad. Detta är ett antagande som föreningarna starkt ifrågasätter särskilt då gasfasen kommer att ha mycket hög luftfuktig, innehålla jordgaser (se 2.2.1) samt radiolysprodukter (se 3.4.1.10) och dessutom är kopparytorna belagda med kloridhaltiga, hygroskopiska salter (se 3.4.1.4). Dessutom är risken för gränsskiktsskorrosion uppenbar (se 2.2.6). Det är känt att vattenånga oxiderar koppar under de aktuella förhållandena i närvaro av jordgaser som svavelväte.

Det saknas experimentella resultat i laboratorieskala från korrosionsförsök av koppar utförda i aktuell korrosionsmiljö och under lång tid (många år) och därigenom saknas även relevant vetenskapligt underlag för bedömning av kopparkorrosion med avseende på korrosions- och försprödningsmekanismer och korrosionshastigheter för allmän och lokal korrosion.

Kopparkapslarna kommer att utsättas i slutförvaret i Forsmark av korrosionsbetingelser som är långt mer komplexa än betingelserna i det tidigare tänkta slutförvaret i Laxemar vid Oskarshamn. Sannolikt är korrosionsförhållandena avsevärt svårare i Forsmark än i Laxemar. I Forsmark kommer kapslarna initialt under tusen år eller flera tusen år exponeras för gasfaskorrosion. Motsvarande period är endast några år för ett slutförvar i Laxemar.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden genomför realistiska laborieförsök av hur koppar och lera beter sig i en simulerad slutförvarsmiljö.*

#### 3.4.1.8 Behov av ett realistiskt försök i Äspö-laboratoriet av hur koppar och lera beter sig i en reell slutförvarsmiljö

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.8, s. 14, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden genomför ett försök i Äspö-laboratoriet som fokuserar på hur koppar i lera beter sig i en syrgasfri slutförvarsmiljö.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.15, s. 117 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB anser att försök i Äspölaboratoriet i en miljö som liknar slutförvarsmiljön kan ge intressant information om processer, men att studier med mer renodlade experiment har större möjlighet att ge den mekanistiska förståelse som är nödvändig för att få en adekvat hantering av processerna ifråga i analysen av långsiktig säkerhet. Dessutom ger även mer långvariga experiment i Äspölaboratoriet resultat som måste extrapoleras om de ska användas i säkerhetsanalysen. Det vetenskapliga värdet av ett försök av det efterfrågade slaget blir därmed begränsat och skulle enligt SKB:s bedömning inte ge något avgörande bidrag till bedömningen av slutförvarets långsiktiga säkerhet. SKB menar därför att det inte är rimligt att tillmötesgå detta kompletteringskrav.

Föreningarna anser fortfarande att sökanden som en del av kompletteringsfasen för prövningen måste genomföra ett försök i Äspö-laboratoriet som specifikt undersöker kopparkorrosion efter det att försöksutrustningen blivit syrgasfri. Detta kan göras i ett område med relativt mycket grundvatten för att processen ska kunna jämföras med tidigare mer allmänna försök och med upptaget av försökspaketet S2 i LOT-projektet (se avsnitt 3.4.1.9).

Dessutom menar föreningarna att kopparkapslarna i slutförvaret i Forsmark kommer att utsättas för korrosionsbetingelser som är långt mer komplexa än betingelserna i det tidigare tänkta slutförvaret i Laxemar vid Oskarshamn. Sannolikt är korrosionsförhållandena avsevärt svårare i Forsmark än i

Laxemar. I Forsmark kommer kapslarna initialt under tusen år eller flera tusen år exponeras för gasfaskorrosion. Motsvarande period är endast några år för ett slutförvar i Laxemar.

Alla korrosionsförsök i halv- eller fullskala (LOT, Mini-Can etc.) har gjorts i Äspö-laboratoriet. Inte ett enda relevant korrosionsförsök har gjorts i Forsmark och i den miljön där kopparkapslarna är tänkta att placeras i berget och omgivna av bentonit. Det saknas sålunda experimentella resultat från korrosionsförsök av koppar utförda i aktuell korrosionsmiljö och under lång tid (många år), vilka skulle kunna ha fastställt vilka korrosionsmekanismer som är aktuella, samverkan mellan dessa, korrosionshastigheter (allmän korrosion och punktfrätning) samt risker för kopparförspredning.

Kopparkapslarna kommer i slutförvaret i Forsmark samtidigt utsättas för flera olika korrosions- och förspredningsmekanismer. Den metodik som SKB i huvudsak använt bygger på renodlade experiment i laboriemiljö där en mekanism studeras åt gången. Nackdelen med detta tillvägagångssätt är att ingen information kan erhållas om samverkan mellan olika korrosions- eller förspredningsmekanismer.

Det saknas sålunda experimentella resultat från korrosionsförsök av koppar utförda i aktuell korrosionsmiljö och under lång tid (många år) vilka skulle kunna ha fastställt vilka korrosionsmekanismer som är aktuella, samverkan mellan dessa, korrosionshastigheter (allmän korrosion och punktfrätning) samt risker för kopparförspredning.

Föreningarna menar att det kan finnas områden i Äspö-laboratoriet som i större utsträckning liknar berget i Forsmark vad gäller geolog och hydrologi, särskilt den relativt höga torrheten.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden genomför ett försök i Äspö-laboratoriet som fokuserar på hur koppar i lera beter sig i en syrgasfri slutförvarsmiljö.*

*Föreningarna ställer även som kompletteringskrav att sökanden genomför försök i Äspö-laboratoriet som fokuserar på hur koppar i lera beter sig i en syrgasfri slutförvarsmiljö så nära lik den i Forsmark som möjligt. Försöksförhållandena skall simulera:*

- gasfaskorrosion under den inledande torra perioden med saltutskiljning på kopparytorna och i bentoniten och*
- vattenkorrosion av kopparkapslarna där vattnet i deponeringshålen har förhöjd halt kloridjoner.*

#### 3.4.1.9 Behov av att ta upp och analysera försökspaketet LOT S2 i Äspö-laboratoriet innan ansökan kan prövas

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.9, s. 14, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar upp och analyserar försökspaketet LOT S2 i Äspö-laboratoriet.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.16, ss. 117-118 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Avsikten med LOT var inte att studera kopparkorrosion och försöket är inte optimalt för de undersökningar som eftersöks. Anledningarna till att upptaget av LOT S2 har senarelagts är:

1. Huvudsyftet med LOT är att studera förändringar i bentoniten. Det var svårt att dra slutsatser i den frågan från A2, eftersom lite hade hänt. Det ansågs därför att det vore bättre med en längre drifttid för S2.
2. Analys- och rapporteringsinsatsen för ett enskilt LOT-paket var avsevärt större än vad som antogs när den ursprungliga tidplanen för LOT-projektet togs fram. Detta är ett tungt

skäl till den mycket långsamma rapporteringen från LOT A2. Upptaget av ett nytt paket kräver bättre planering och mer resurser.

3. LOT har kompletterats med projekt ABM (alternativa buffertmaterial). Detta projekt har fördelar när det gäller undersökning av buffertens egenskaper. Den förhöjda temperaturen i ABM jämfört med LOT S-försöken gör att eventuella reaktioner kommer att ske snabbare. ABM innehåller också en mängd olika material, vilket gör det möjligt att se om olika bentoniter har olika egenskaper. (Enligt punkt 1 så behöver dessutom LOT S2 mer tid för att nå sin fulla potential).

Föreningarna vidhåller sin uppfattning att det är av utomordentlig stor betydelse att sökanden nu tar upp LOT S2 för noggrann undersökning av erhållna korrosionsangrepp, både på centralröret och på i leran inneslutna kopparkupong. Det finns betydande mängder koppar i försökspaketet som kan studeras. Det är då centralt att undersökningen genomförs enligt god vetenskaplig praxis, se ovan i avsnitt "2.5.3. Vetenskaplig metodik vid metallografisk undersökning av korrosionsprover".

Det är vidare viktigt att denna undersökning utförs eller nära följs av neutral part. LOT S2 kommer om försökspaketet tas upp inom till exempel ett år att ha varit exponerad ca 8 år längre än motsvarande försökspaket LOT A2, dvs i över 13 år. Det är föreningarnas uppfattning att information av mycket stor vikt då kan erhållas t.ex. rörande gropfrätning av koppar samt utskiljning av kopparkorrosionsprodukter i bentoniten.

Föreningarna betonar utgående från erfarenheterna från upptaget av försökspaketet LOT A2 att det är viktigt att upptaget och analysen sker öppet och i en vetenskaplig process.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden tar upp och analyserar försökspaketet LOT S2 i Äspö-laboratoriet.*

*Föreningarna har vidare som krav att denna utvidgade undersökning helt skall utföras eller nära följas av en neutral och oberoende organisation.*

#### 3.4.1.10 Behov av ytterligare kunskap av hur koppar och lera påverkas av strålning i en slutförvarsmiljö

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.9, s. 14, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram kunskap om hur koppar korroderar i en strålningsmiljö.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav även att det tas fram ett underlag som baseras på internationella erfarenheter av hur koppar beter sig i en strålningsmiljö.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.17, s. 118 i "Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans" (ab 202) som följer:

Strålningens inverkan på korrosion på koppar finns beskrivet i kapitel 7 i An update of the state-of-the-art report on the corrosion of copper under expected conditions in a deep geologic repository (SKB TR-10-67), som inlämnats som en del av ansökan enligt kärntekniklagen. Analysen där tar stöd i experimentella data och visar på mycket små effekter vid de doshastigheter (dosrater) som är aktuella på kapselytan. Experimentella data från helt andra tillämpningar är inte säkert tillämpbara i förvarsmiljön. SKB bedriver fortsatt en studie vid KTH på strålningens inverkan på kopparkorrosion, men även i denna har strålnivåerna varit högre än i förvaret och det finns därför en osäkerhet i tillämpbarheten.

En detaljerad redogörelse för det vetenskapliga underlaget avseende kopparkorrosion ingår i det underlag SKB lämnat i ansökan enligt kärntekniklagen. Efter förfrågan har SKB även lämnat kompletterande detaljerad information till SSM.

Föreningarna håller med om att de strålningsnivåer som ha använts vid försöken vid KTH och i ett flertal internationella undersökningar har varit högre än beräknade för slutförvaret. Det är viktigt att beakta att samtidigt kommer exponeringstiderna i slutförvaret vara längre med en faktor i storleksordningen 10 000 – 100 000 ggr än de exponeringstiderna för strålning som använts vid dessa försök.

Till dess att sökanden redovisat resultaten av de pågående försöken vid KTH kvarstår föreningarnas krav på komplettering.

Föreningarna anser inte att det underlag som finns i SKB-rapporten SKB TR-10-67 ”An update of the state- of-the-art report on the corrosion of copper under expected conditions in a deep geologic repository”<sup>37</sup> är tillräckligt för att på ett oberoende och rättvisande sätt redovisa de internationella erfarenheter av hur koppar beter sig i en strålningsmiljö. Rapporten är skriven av medarbetare vid sökanden och det finska systerbolaget Posiva. Huvudförfattare är Fraser King som är integrerad in i sökandens korrosionsarbete sedan många år tillbaka.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden tar fram kunskap om hur koppar korroderar i en strålningsmiljö.*

*Föreningarna ställer även som fortsatt kompletteringskrav även att det tas fram ett underlag som baseras på internationella erfarenheter av hur koppar beter sig i en strålningsmiljö.*

#### *3.4.1.11 Spänningskorrosion i koppar*

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.11, s. 15, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag för hur spänningskorrosion kan ske i koppar vid närvaro av svavel.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag för vilka andra ämnen som skulle kunna orsaka spänningskorrosion.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.18, ss. 118-119 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

De studier som pågått i SKB:s regi planeras att publiceras. SKB avser att ta fram ytterligare underlag för spänningskorrosion i sulfidlösning. Andra ämnen som kan orsaka spänningskorrosion på koppar (nitrit, acetat och ammonium; i mer oxiderande miljö) finns redovisat i SR-Site, sammanställt i avsnitt 3.5.5 i Fuel and canister process report for the safety assessment SR-Site (SKB TR-10-46). Slutsatsen var att de nödvändiga betingelserna, om de alls uppstår, bara kan förekomma under en kort tid i förvaret (under perioden med oxiderande förhållanden).

---

<sup>37</sup> SKB TR-10-67 ”An update of the state- of-the-art report on the corrosion of copper under expected conditions in a deep geologic repository”, Fraser King, Integrity Corrosion Consulting Limited, Christina Lilja, Svensk Kärnbränslehantering AB, Karsten Pedersen, Microbial Analytics Sweden AB, Petteri Pitkänen & Marjut Vähänen Posiva Oy, december 2010 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/TR-10-67.pdf>

En detaljerad redogörelse för det vetenskapliga underlaget avseende kopparkorrosion ingår i det underlag SKB lämnat i ansökan enligt kärntekniklagen. Efter förfrågan har SKB även lämnat kompletterande detaljerad information till SSM.

Föreningarna menar att sökandens svar utgår från antagandet att det inte kan ske en anrikning av de ämnen som befrämjar spänningskorrosion i det vatten som finns i deponeringshålen. Denna hypotes har diskuterats ovan under 2.5.2.11 och förutsätter att alla deponeringshålen är hermetiskt förslutna varför det inte kan ske någon masstransport av vattenånga till deponeringstunnlarna under den aktuella ”torra” tidsperioden.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden tar fram ett underlag för hur spänningskorrosion kan ske i koppar vid närvaro av svavel.*

*Föreningarna ställer även fortfarande som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag för vilka andra ämnen som skulle kunna orsaka spänningskorrosion.*

#### 3.4.1.12 Försprödning av koppar av svavel och väte

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.12, s. 15, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag för hur svavel och väte kan orsaka försprödning av koppar.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag för hur bildandet av kopparoxider vid friktionssvetsning kan påverka kapselns beständighet.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.19, s. 119 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Att ämnena väte, syre, svavel och fosfor inverkar på koppars mekaniska egenskaper är känt sedan tidigare, vilket också lett till krav på tillåtna halter i kopparn av dessa ämnen, bland annat för att undvika så kallad vätesjuka. Inverkan av dessa ämnen studeras fortsatt i flera pågående både experimentella och teoretiska studier.

Angående oxider i svetsen så pågår utvecklingsarbete med svetsmetoden för att minska oxidförekomsten. Svetsmaterialets egenskaper och eventuella skillnader mot grundmaterialet kommer att utvärderas i den uppdatering av analysen av kapseln som görs till PSAR, som ska godkännas av SSM innan slutförvarsanläggningen får börja byggas.

En detaljerad redogörelse för det vetenskapliga underlaget avseende kopparmaterialet ingår i det underlag SKB lämnat i ansökan enligt kärntekniklagen. Efter förfrågan har SKB även lämnat kompletterande detaljerad information till SSM.

Kopparkapslarna kommer att utsättas i slutförvaret i Forsmark av korrosionsbetingelser som är långt mer komplexa än betingelserna i det tidigare tänkta slutförvaret i Laxemar vid Oskarshamn. Sannolikt är korrosionsförhållandena avsevärt svårare i Forsmark än i Laxemar. I Forsmark kommer kapslarna initialt under tusen år eller flera tusen år exponeras för gasfaskorrosion. Motsvarande period är endast några år för ett slutförvar i Laxemar.

Alla korrosionsförsök i halv- eller fullskala (LOT, Mini-Can etc.) har gjorts i Äspö-laboratoriet. Inte ett enda relevant korrosionsförsök har gjorts i Forsmark och i den miljön där kopparkapslarna är tänkta att placeras i berget och omgivna av bentonit. Det saknas sålunda experimentella resultat från korrosionsförsök av koppar utförda i aktuell korrosionsmiljö och under lång tid (många år), vilka skulle

kunna ha fastställt vilka korrosionsmekanismer som är aktuella, samverkan mellan dessa, korrosionshastigheter (allmän korrosion och punktfrätning) samt risker för kopparförsprödning.

Kopparkapslarna kommer i slutförvaret i Forsmark samtidigt utsättas för flera olika korrosions- och försprödningsmekanismer. Den metodik som SKB i huvudsak använt bygger på renodlade experiment i laboratoriemiljö där en mekanism studeras åt gången. Nackdelen med detta tillvägagångssätt är att ingen information kan erhållas om samverkan mellan olika korrosions- eller försprödningsmekanismer.

Det saknas sålunda experimentella resultat från korrosionsförsök av koppar utförda i aktuell korrosionsmiljö och under lång tid (många år) vilka skulle kunna ha fastställt vilka korrosionsmekanismer som är aktuella, samverkan mellan dessa, korrosionshastigheter (allmän korrosion och punktfrätning) samt risker för kopparförsprödning.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden tar fram ett underlag för hur svavel och väte kan orsaka försprödning av koppar.*

*Föreningarna ställer även fortfarande som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag för hur bildandet av kopparoxider vid friktionssvetsning kan påverka kapselns beständighet.*

#### 3.4.1.13 Kombinationen av olika korrosions- och försprödningsmekanismer på koppar

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.13, s. 16, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden ger en beskrivning av hur olika korrosionsprocesser och försprödningsprocesser kan påverka varandra och vilka kumulativa effekter som kan uppstå.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.20, s. 120 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

En detaljerad redogörelse för det vetenskapliga underlaget avseende kopparmaterialet ingår i det underlag SKB lämnat i ansökan enligt kärntekniklagen. Inverkan på kopparmaterialet och dess egenskaper av de olika ämnen som finns i utgångsmaterialet och hur denna inverkan kan ändras med tiden genom olika processer, studeras i flera pågående både experimentella och teoretiska studier.

Detta ger möjlighet att beskriva eventuella kombinationseffekter och kumulativa effekter.

Föreningarna vill framföra att svaret är så allmänt hållet och utan innehåll att sökanden lika gärna kunnat säga att sökanden inte svarar på kompletteringskravet.

Det är föreningarnas uppfattning att det ofta föreligger en samverkan mellan olika korrosions- och försprödningsmekanismer och att dessa mekanismer då måste studeras samtidig. Detta innebär att kopparproverna skall utsättas samtidigt för mekanisk belastning och korrosion. Exempel på detta är korrosionsangrepp av koppar där väte eller svavel diffunderar in i kopparn och försprödar denna. Föreningarna anser att detta bör utforskas utförligare experimentellt.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden ger en beskrivning av hur olika korrosionsprocesser och försprödningsprocesser kan påverka varandra och vilka kumulativa effekter som kan uppstå.*

*Föreningarna ställer vidare som kompletteringskrav att sökanden experimentellt skall undersöka några olika korrosions- och försprödningsmekanismer genom att samtidigt utsätta kopparproverna för*



*mekanisk belastning och korrosion. Exempel på sådana processer är då kopparn utsätts för korrosion som genererar atomärt väte som diffunderar in i kopparn och ger upphov till väteförsprödning samt svavelkorrosion med svavelförsprödning.*

#### 3.4.1.14 Bristande kunskap om krypduktilitet för koppar

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.14, s. 16, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag som beskriver krypduktiliteten för koppar i slutförvarsmiljön.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.21, s. 120 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

En detaljerad redogörelse för det vetenskapliga underlaget avseende kopparmaterialet ingår i det underlag SKB lämnat i ansökan enligt kärntekniklagen. Omfattande studier av kryp i koppar har genomförts, vilket finns sammanställt i Survey of creep properties of copper intended for nuclear waste disposal (SKB TR-09-32). Arbete med att inkludera korngränsglidning (vilket är vad den ”vetenskapliga kontroversen” handlar om) i modellen som beskriver krypduktiliteten pågår.

I Strålsäkerhetsmyndigheten rapport SSM 2012:13 ”Technical Note, A review of the creep ductility of copper for nuclear waste canister application”<sup>38</sup> anges följande i sammanfattningen:

SKB has presented insufficient evidence to justify their position that the OFP copper has an adequate creep ductility during long term storage. Their large body of experiments only serves to prove that the creep ductility is sufficient for much shorter time spans than the intended storage times. There is a clear need for a credible theory of creep brittleness of OFP copper which will permit extrapolations to long term storage. The theory presented by SKB does not in its present state permit credible extrapolations. Alternatively SKB needs to find an explanation to the effect of phosphorus on the creep ductility and that it ensures the absence of creep brittleness in OFP copper.

Föreningarna anser inte att frågan är tillräckligt teoretisk eller experimentellt utredd än. Dessutom behövs undersökningar av hur krypduktiliteten påverkas av de förhållanden som kommer att gälla i deponeringshålen i Forsmark under de första 1 000 åren och längre

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden ger en beskrivning av hur olika korrosionsprocesser och försprödningsprocesser kan påverka varandra och vilka kumulativa effekter som kan uppstå.*

*Föreningarna ställer fortfarande som kompletteringskrav att sökanden experimentellt skall undersöka några olika korrosions- och försprödningsmekanismer genom att samtidigt utsätta kopparproverna för mekanisk belastning och korrosion. Exempel på sådana processer är då kopparn utsätts för korrosion som genererar atomärt väte som diffunderar in i kopparn och ger upphov till väteförsprödning samt svavelkorrosion med svavelförsprödning.*

---

<sup>38</sup> SSM 2012:13 ”Technical note: A review of the creep ductility of copper for nuclear waste canister application”, Kjell Pettersson, MAtsafe, mars 2011  
<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Rapport/Avfall-transport-fysiskt-skydd/2012/201213/>

*Föreningarna ställer ett utvecklat kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag som beskriver kryptiliteten för koppar i slutförvarsmiljön efter vattenmättnad av bentoniten och i beaktande att kopparkapslarna då utsatts för gasfas- och gränsskiktsskorrosion under 1 000 år eller mer.*

#### 3.4.1.15 Bristande kunskap om väte-transport genom lera

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.15, s. 16, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag som visar hur väte transporteras genom bentonitlera.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.22, s. 120 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Frågan handlar om hur vätgas transporteras med diffusion genom vattenmättad bentonit. Diffusion i vattenmättad bentonit är grundligt experimentellt och teoretiskt studerad av bland annat SKB, eftersom det är en viktig transportprocess för analysen av slutförvarets långsiktiga säkerhet. Kunskapen om processen finns sammanfattad i den så kallade Processrapporten för buffert, återfyllning och förslutning TR-10-47, som ingår i underlaget till ansökan enligt kärntekniklagen. Resultaten är tillämpliga också för diffusion av löst vätgas, där tillförlitliga data finns i den vetenskapliga litteraturen, se vidare avsnitten 4.1 och 5.4 i , som också ingår i SKB:s underlag till ansökan enligt kärntekniklagen.

Föreningarna har letat, men det framgår inte av rapporterna SKB TR-10-47 ”Buffer, backfill and closure process report for the safety assessment SR-Site. Updated 2011-10”<sup>39</sup> eller SKB TR-10-66 ”Corrosion calculations report for the safety assessments SR-Site”<sup>40</sup> hur SKB har fastställt transportmekanismerna eller diffusionshastigheten för väte i bentonit eller vilket teoretiskt vetenskapligt underlag som SKB stöder sig på i dessa frågor.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden tar fram ett underlag som visar hur väte transporteras genom bentonitlera.*

#### 3.4.1.16 Risken för korrosion från läckströmmar från undervattenskablar med elöverföring med likström

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.16, s. 16, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att det inom kompletteringsfasen görs utredningar av läckströmsförhållanden i berggrunden i Forsmark och hur läckströmmar kan påverka kopparkapslarna och därmed säkerheten av slutförvaret.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.23, s. 121 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 2.5, Läckströmmar.

Föreningarna tolkar svaret som att svaret på kompletteringskravet finns på s. 19 i avsnittet 2.5 ”Läckströmmar” i avsnittet ”Lokalisering” i ”Bilaga K:2 Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” (ab 201). I avsnittet står det:

---

<sup>39</sup> SKB TR-10-47 ”Buffer, backfill and closure process report for the safety assessment SR-Site. Updated 2011-10”, November 2010, <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/TR-10-47.pdf>

<sup>40</sup> Se not 27.

Naturskyddsföreningen i Kalmar län och MKG har ställt frågor om huruvida så kallade läckströmmar från kablar för eldistribution skulle kunna påverka dels slutförvaret för använt kärnbränsle, dels den befintliga anläggningen för mellanlagring av använt kärnbränsle, Clab.

Inverkan på slutförvaret av jordströmmar och läckströmmar från likströmskabeln i Forsmark finns beskriven i avsnitt 3.5.6 i Fuel and canister process report for the safety assessment SR-Site (SKB TR-10-46). Erfarenheterna från undersökningar i Forsmark visar att den elektriska spänningsgradient som kan uppstå i berget på grund av närhet till en högspänningskabel är i storleksordningen mellan 10 och 100 mV/m (millivolt per meter). Påverkan på de kopparkapslar som ska deponeras är försumbar också på lång sikt, av de skäl som redovisas i TR-10-46. Därmed påverkas inte slutförvarets långsiktiga säkerhet av elkraftproduktion och elkraftanvändning vid ytan i förvarets närhet.

Korrosion orsakad av läckströmmar kan påverka förvarets tekniska installationer, till exempel utrustning för monitorering under driftiden. Tekniska lösningar för att skydda installerad monitoringsutrustning från korrosion utarbetas och prövas löpande inom ramen för det monitoringsprogram som genomförs sedan platsundersökningarna avslutats.

I augusti 2011 lämnade SKB ett samrådsyttrande till Svenska Kraftnät avseende förstudie för en ny elnätförbindelse med högspänd likströmsteknik mellan Gotland och fastlandet. I samband med det har eventuell påverkan från den nya elnätförbindelsen på den befintliga anläggningen Clab, den planerade inkapslingsanläggningen samt tre borrhål belägna väster om Clab utretts.

Tekniken som föreslås för den nya elnätförbindelsen innebär att två kablar dras nära varandra (0,4 meter). Därmed kommer det alltid att gå lika stora, men motsatt riktade, strömmar i de två kablarna. Läckströmmar av den typ som uppstår vid lösningar med endast en kabel och där den andra ledaren utgörs av berggrunden uppstår därmed inte. Tekniken med två parallella kablar innebär dessutom att man avsevärt begränsar magnetfältsanomalierna. Beräkningar indikerar att magnetfältet påverkas endast lokalt (cirka 10 meter kring kablarna). Vidare planerar Svenska Kraftnät att förlägga kablarna i den sydvästliga delen av utredningsområdet, det vill säga flera hundra meter från Clab och cirka 170 meter från borrhålen. Därmed bedöms inte den nya elnätförbindelsen utgöra någon störning för SKB:s befintliga eller planerade verksamhet i området.

Sökanden hänvisar i sitt svar till en teoretisk analys av risken för uppkomst av korrosion på grund av de läckströmmar som finns vid slutförvaret i Forsmark ss 121-126 i SKB TR-10-46 "Fuel and canister process report for the safety assessment SR-Site"<sup>41</sup>. Denna analys utmynnar i slutsatsen att risken för kopparkorrosion även på lång sikt är försumbar.

Det framgår dock av rapporten SKB P-05-265 "Forsmark site investigation: Some corrosion observations and electrical measurements at drill sites DS4, DS7 and DS8"<sup>42</sup>, publicerad 2005 att kraftiga korrosionsangrepp, både punktfrätning och spaltkorrosion hade erhållits hos experimentell utrustning vid mätningar i Forsmark. Utrustningen var av syrafast rostfritt stål och avsedd för kemisk analys av

---

<sup>41</sup> Se not 35.

<sup>42</sup> SKB P-05-265 "Forsmark site investigation: Some corrosion observations and electrical measurements at drill sites DS4, DS7 and DS8", Johan Nissen, Jaana Gustafsson, Malå Geoscience AB, Rolf Sandström, Projekt-Konsult AB, Lars Wallin, Svenska Kraftnät, Claes Taxén, Korrosions- och Metallforskningsinstitutet AB, december 2005 <http://www.skb.se/upload/publications/pdf/P-05-265.pdf>

grundvattnet i Forsmark. Korrosionsangreppen erhöjls efter det att utrustningen hade varit placerat i ett borrhål med längden 360 meter och efter endast 10 dagars exponering.

Författarna av rapporten SKB P-05-265 "Forsmark site investigation: Some corrosion observations and electrical measurements at drill sites DS4, DS7 and DS8" anger att dessa angrepp förorsakats av läckströmmar i berget från den monopolära högspänningskabeln mellan Sverige och Finland. I denna rapport rekommenderas vidare att SKB utför korrosionsförsök för att klargöra problematiken med korrosion av kopparkapslar genom läckströmmar.

Vidare anges i SKB-rapporten TR-10-46 "Fuel and canister process report for the safety assessment SR-Site" att läckströmskorrosion inte kan uppstå i anoxisk miljö (sidan 126). Detta påstående skall jämföras med vad som anförs i SKB rapporten P-05-265 "Forsmark site investigation: Some corrosion observations and electrical measurements at drill sites DS4, DS7 and DS8" på sidan 43 angående konstaterad spaltkorrosion på grund av läckströmmar av rostfri utrustning i Äspö-laboratoriet:

This type of corrosion was unexpected in the oxygen-free environment at 970 m.

Föreningarna menar att denna frågeställning måste utredas och redovisas ytterligare av en oberoende aktör. Sökanden har sedan mitten på 2000-talet då problemet upptäcktes genomfört ett flertal studier vars resultat inte redovisats utåt. Eftersom frågan är viktig för bedömningen om Forsmark är en väl vald plats för ett slutförvar är det viktigt att inte sökanden tillåts att ensam göra de bedömningar som görs.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden inom kompletteringsfasen gör utredningar av läckströmsförhållanden i berggrunden i Forsmark och hur läckströmmar kan påverka kopparkapslarna och därmed säkerheten av slutförvaret.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden även gör en teoretisk analys av risken för läckströmskorrosion av den rostfria utrustning som använts vid ovanstående försök. Denna analys bör göras med samma metodik som SKB har använt för att fastställa risken för korrosion på grund av läckströmmar av kopparkapslar och möjliggör därvid en verifiering av den använda metodiken.*

*Föreningarna ställer även som kompletteringskrav att sökanden gör direkta experimentella försök med kopparkapslar i det bergrum som föreslagits till slutförvar för att utröna risken för kopparkorrosion på grund av de läckströmmar som där föreligger.*

#### 3.4.1.17 Behov av scenarier med konsekvensbeskrivningar av läckage innan 1 000 år har gått

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.2.16, s. 16, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram scenarier, med konsekvensanalyser, som beskriver vad som händer om en viss del av kopparkapslarna läcker inom 1 000 års-perspektivet.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.24, s. 121 i "Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans" (ab 202) som följer:

Två scenarier av det efterfrågade slaget finns redovisade som hypotetiska "what if"-beräkningar i SR-Site, avsnitt 13.7.3, Ytterligare fall som illustrerar barriärfunktioner. Dels ett fall där alla kapslar tänks ha en genomgående pinnhålsskada direkt vid deponering, dels ett fall där alla kapslar och alla insatser tänks ha en stor genomgående skada; fallen B respektive C. Fallen diskuteras på cirka en sida vardera i avsnittet. Fallet C illustreras i figur 13-62 och båda finns med i de sammanfattande figurerna 13-67 och 13-68. Av dessa redovisningar framgår till exempel att det helt hypotetiska fallet då samtliga kapslar tänks ha

en stor, genomgående skada redan vid deponeringen (fall C) ger maximala doser för de mest utsatta individerna, som ligger under doserna från den naturliga bakgrundsstrålningen.

Sökanden redovisar till avsnitt 13.7.3 i säkerhetsanalysen SR-Site (ab 13, vol 3). Föreningarna har studerat de fall med scenarier sökanden hänvisar till.

Föreningarna konstaterar att fall C förutsätter att bufferten och återfyllnad är intakt. Fall D anger att bufferten är skadad men återfyllnaden intakt. Det fall som föreningarna anser vara mest relevant är ett scenario av typ D\* men med återfyllnaden ej intakt, och att utsläppet inte sker efter 0 år utan efter 1000 år. För att få en "worst case" bör sökanden, med tanke på de korrosionsprocesser som är aktuella, räkna med att samtliga kapslar läcker och att även innehållet är upplöst.

Föreningarna vill som en komplettering se en sådan uträkning. Och att en konsekvensanalys presenteras.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden tar fram scenarier, med konsekvensanalyser, som beskriver vad som händer om en viss del av kopparkapslarna läcker inom 1 000 års-perspektivet. Detta kan göras enligt förslaget ovan.*

### 3.4.2 KBS-metodens miljösäkerhet på lång sikt (100 000-årsperspektivet)

#### 3.4.2.1 Behov av ytterligare analys av permafrostdjupet under en istid

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.3.1, s. 17, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett nytt underlag om riskerna för att permafrost kan tränga ner i slutförvaret under en istidscykel och en bedömning av vad effekterna skulle bli.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.25, s. 121-122 i "Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans" (ab 202) som följer:

I det fall alla osäkerheter adderas på det sätt som mest gynnar permafrosttillväxt blev slutsatsen i SR-Site att frysning av vatten på förvarsdjup kan uteslutas under de första cirka 100 000 åren, men inte helt uteslutas för kommande glaciala cykler (avsnitt 12.3, Buffertfrysning). I tillägg till detta var slutsatsen i SR-Site, baserat på omfattande känslighetsstudier och diskussion av relevanta vetenskapliga artiklar (se referenser, avsnitt 12.3), att det är en mycket stor marginal till frysning av buffertleran runt kapslarna (vilken har ett fryskriterium på minus 4 °C).

Granskaren av denna fråga (professor Saarnisto) beaktar inte att det i scenariot med buffertfrysning i SR-Site, på ett pessimistiskt sätt valdes att använda fallet där alla osäkerheter vid permafrostsimuleringarna adderades och analyserades. Detta gör att det permafrostdjup som granskaren diskuterar är cirka 200 meter grundare än det maximala frysdjup på cirka 420 meter som rapporterades och analyserades i SR-Site (avsnitt 12.3, Buffertfrysning) samt avsnitt 5.5.3, Severe permafrost case i Climate and climate-related issues for the safety assessment SR-Site, (SKB TR-10-49).

I tillägg till detta visas det i SR-Site vad effekten av frysning av en eroderad buffert skulle bli, om frysning skulle ske trots att detta uteslutits med god marginal. Resultaten visar att de tryck som skulle uppstå vid frysning är lägre än de tryck som kapseln tål (avsnitt 12.3.3 i SR-Site samt i TR-10-49, Appendix 3), samt att bufferten skulle återfå sina egenskaper när den tinar efter frysning.

Föreningarna vidmakthåller att den viktigaste parametern vid modellering av permafrostdjupet är de palaeotemperaturer som används. Sökanden har använt för höga temperaturer, något som tydligt visats i bilaga 3 i föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146). Professor Saarnisto, som skrivit rapporten i bilagan har arbetat i det s.k. QUEEN-projektet som refereras i bilagan där en mängd fältdata tagits fram och använts för att rekonstruera temperaturer som sedan används för att utveckla temperaturmodeller. Även detta refereras till i bilagan. Detta arbete har inte utnyttjats av sökanden i modelleringsarbetet för permafrostdjupet till säkerhetsanalysen SR-Site, något som kan ifrågasättas. Temperaturerna som erhöles i QUEEN-projektet är de bästa som finns tillgängliga och de visar på betydligt lägre temperatur än de Grönlandtemperaturer som sökanden använt.

På tal om Grönland så undrar föreningarna varför det finns så få resultat från det s.k. GAP-projektet som sökanden leder. Ansökan behöver kompletteras med kunskap från det projektet inom många områden, ett av dem kunskap om permafrostdjup.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden tar fram ett nytt underlag om riskerna för att permafrost kan tränga ner i slutförvaret under en istidscykel och en bedömning av vad effekterna skulle bli.*

#### 3.4.2.2 Risker för linsens hållbarhet under en istid

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.3.2, ss. 17-18, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att det inom kompletteringsfasen görs analyser av risken att slutförvaret utgör en brottanvisning i slutförvarslinsen under en istid.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.26, s. 122 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Frågan om förvaret som svaghetsplan har utretts av SKB (Assessment of a KBS-3 nuclear waste repository as a plane of weakness, SKB R-10-36) med slutsatsen att förvaret inte med realistiskt antagna laster kan utgöra något hot mot linsens mekaniska integritet.

Föreningarna vill framföra att svaret är så allmänt hållet och utan innehåll att sökanden lika gärna kunnat säga att sökanden inte svarar på kompletteringskravet. I föreningarnas yttrande ifrågasattes den rapport som sökanden nu hänvisar till eftersom den inte är framtagen av en från sökanden tillräckligt oberoende aktör, se avsnitt 1.6., ”Vikten av ett allsidigt vetenskapligt underlag”.

Föreningarna uppberor att de vill ha ett nytt underlag i denna frågeställning som är väldigt viktigt för analysen av den långsiktiga säkerheten för slutförvaret,

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden inom kompletteringsfasen gör oberoende analyser av risken att slutförvaret utgör en brottanvisning i slutförvarslinsen under en istid.*

#### 3.4.2.3. Bristande kunskap om grundvattenströmning på djupet under istidscykel

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.3.3, s. 18, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att kunskap om grundvattenförhållanden på djupet under en istid tas fram som underlag för och att det mot denna bakgrund utförs modelleringar.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.27, ss. 122-123 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB kan informera om att data av denna typ (det vill säga grundvattenförhållanden på djupet under glaciala förhållanden) för närvarande samlas in i det pågående internationella samarbetsprojektet på Grönland (Greenland Analogue Project, GAP) med syfte att öka kunskapen om hydrogeologi och hydrogeokemi under glaciala förhållanden. Vidare kan nämnas att ett doktorand- projekt har påbörjats på Stockholms Universitet med syfte att applicera erfarenheterna från GAP på Forsmark (och i Finland). Vid kommande säkerhetsanalyser kommer denna nya kunskap att appliceras. Vetenskapliga data kommer således att integreras löpande framöver (av vetenskapssamhället i stort och av SKB i synnerhet), det vill säga förnyade analyser (som ligger till grund för förnyade provningar) blir sannolikt bättre och alltmer tillförlitliga.

Se även bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 10.3.1, Djupa borrhål.

Föreningarna noterar att sökanden tar upp GAP-projektet där förvånansvärt få resultat har rapporterats. De resultat som trots allt nyligen publicerades på hur grundvattnet rör sig under ett istäcke visade på helt andra rörelsemönster än de som sökanden har använd för modelleringarna i säkerhetsanalysen SR-Site. Det bör betyda att de nuvarande modelleringarna inte längre är giltiga. Föreningarna menar att modelleringsarbete måste göras om och det under kompletteringsfasen för ansökan.

Föreningarna är undrande över följande utsaga som sökanden gör:

Vid kommande säkerhetsanalyser kommer denna nya kunskap att appliceras. Vetenskapliga data kommer således att integreras löpande framöver (av vetenskapssamhället i stort och av SKB i synnerhet), det vill säga förnyade analyser (som ligger till grund för förnyade provningar) blir sannolikt bättre och alltmer tillförlitliga.

Sökanden verkar mena att det är acceptabelt att ändra på säkerhetsanalysen i en viktig del efter det att ansökan är prövat enligt miljöbalken, eftersom säkerhetsanalysen kan ändras i fortsatta provningar enligt kärntekniklagen. Detta är ett juridiskt orimligt resonemang. Om sökanden inte var klar med kunskapsframtagandet till säkerhetsanalysen i en viktig fråga utan genomför ett projekt vars resultat inte är klara innan ansökan lämnas in, är det inte godtagbart att ansökan kungörs innan säkerhetsanalysen och ansökan är uppdaterad utgående från ny och för den långsiktiga säkerhetsanalysen relevant kunskap.

Föreningarna vill sedan påpeka att frågeställningen som avsnitt 2.5.3.2 ”Bristande kunskap om grundvattenströmning på djupet under istidscykel” i föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146) i föreningarnas första hand handlade om att sökanden saknade kunskap om grundvattenförhållanden på större djup, 2-3 km, för denna typ av modelleringar. Den frågan svarar inte sökanden på.

I inledningen till ”Bilaga K:2 Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” och ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” anger sökanden att sökanden tagit del av men inte vidarebehandlat bilaga 4 till föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146). Bilagan innehåller detaljerade synpunkter på bristen av kunskap om grundvattenströmning på djupet. Föreningarna menar att sökanden måste behandla vidare innehållet i bilagan och svara på de synpunkter om behov av kompletteringar som implicit eller explicit kan fås fram ur materialet.

Föreningarna menar att kompletteringskravet i första hand var att sökanden borrar några hål till 2-3 km djup i Forsmark, Oskarshamn och Hultsfred för att få data till ett flertal analyser av grundvattenflöden på djupet som behövs i säkerhetsanalysen, inklusive grundvattenströmningar m.m under en istid och storregionala grundvattenströmningar (se avsnitt 3.7.3. ”Behov av en ny och oberoende bedömning av betydelsen av en inlandslokalisering för den långsiktiga miljösäkerheten (längre genombrottstider vid läckage)”). Sökanden kan med fördel använda den utrustning som det svenska projektet Swedish Deep Drilling Program (SDDP) förfogar över.

Trots sökandens motstånd mot att komplettera kunskapsläget för den alternativa metoden djupa borrhål vill föreningarna även att sökanden minskar den osäkerhet som eventuellt fortfarande kan finnas om grundvattenförhållanden på djupet för att analysera förutsättningarna för långsiktig miljösäkerhet för den alternativa metoden djupa borrhål (se 3.5.2. ”Bristande redovisning av metoden djupa borrhål som alternativ utformning av geologisk deponering”).

Föreningarna menar dessutom att sökanden bör använda den utrustning som det svenska projektet Swedish Deep Drilling Program (SDDP) förfogar över för att borra hål för att ge ökad kunskap om grundvattenförhållanden på djupet.

*Naturskyddsföreningen och MKG kräver att sökanden hanterar de krav på kompletteringar som implicit eller explicit finns i bilaga 2 till föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146). Bilagan innehåller detaljerade synpunkter på frågeställningar som rör problematiken med bristen på kunskap om grundvattenströmning på djupet.*

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden kunskap om grundvattenförhållanden på djupet under en istid tas fram som underlag för och att det mot denna bakgrund utförs modelleringar.*

*Föreningarna vill förtydliga att det behövs kunskap om grundvattenförhållanden på 2-3 km djup som en del av detta underlag. Sådan kunskap kan även vara relevant för att kunna bedöma den långsiktiga säkerheten för den alternativa metoden djupa borrhål. Sökanden kan med fördel använda den utrustning som det svenska projektet Swedish Deep Drilling Program (SDDP) förfogar över.*

*Föreningarna utökar sitt krav till att sökanden bör använda den utrustning som det svenska projektet Swedish Deep Drilling Program (SDDP) förfogar över för att borra hål för att ge ökad kunskap om grundvattenförhållanden på djupet.*

#### 3.4.2.4 Storleken på jordbävningar som kan förekomma under en istid

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.3.4, s. 18, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att det utförs utredningar av hur stora jordbävningar som kan äga rum under en istid och hur dessa kan påverka slutförvaret.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.28, s. 123 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

En ”objektiv, allsidig och oberoende” utredning kan sägas ha utförts inom ramen för det så kallade ”expert elicitation projektet” (Hora and Jensen, 2005)<sup>23</sup> i vilket ett antal internationella och nationella experter deltog. Resultatet av denna utredning jämte oberoende referenser (till exempel Fenton med flera, 2006<sup>24</sup>) användes som indata för SR-Site.



23. Hora S och Jensen M, 2005. Expert panel elicitation of seismicity following glaciation in Sweden. SSI Rapport 2005:20, SSI - Statens strålskyddsinstitut (Swedish Radiation Protection Authority) Stockholm Sweden Sweden.

24. Fenton C, Adams J och Halchuk S, 2006. Seismic hazards assessment for radioactive waste disposal sites in regions of low seismic activity. Geotechnical and Geological Engineering, 24, pp 579-592

Av föreningarna deltog Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, på det möte där det SSI-projekt som sökanden hänvisar till redovisades. MKG observerade att det var väldigt viktigt vilka antaganden hur stora jordbävningar som historiskt ägt rum för resultaten. Eftersom kontroversen som finns väldigt mycket handlar om hur stora jordbävningar det funnits historiskt och de deltagande experterna enades om att använda ett relativt lågt och samma värde som indata i modellerna de använde var värdet av projektet begränsat. Dessutom verkade kunskapen om hur olika geologi det är i Forsmark och Oskarshamn inte användas. Forsmark ligger trots allt i en geotektonisk skjuvzon där risken för större rörelser och spänningar under en istid är mycket större än i Oskarshamn. Detta syntes inte alls i de samlade resultaten. MKG menar att kontroversen inte löstes av SSI-projektet.

Sökanden hänvisar även till Fenton et al. (2006) som en källa till oberoende kunskap i den aktuella frågeställningen. Föreningarna har tagit del av artikeln och studerat den och ser inte att artikeln innehåller någon information som är relevant för den aktuella frågeställningen, t ex vad gäller möjlig indata till SR-Site. Om det är det bästa exemplet på oberoende input har sökanden svåra problem med att kvalitetssäkra kunskapen om storleken på jordbävningar som kan förekomma i Forsmark under en istid.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att det utförs utredningar av hur stora jordbävningar som kan äga rum under en istid och hur dessa kan påverka slutförvaret.*

#### 3.4.2.5 Alternativa istidsscenarioer

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.3.5, s. 18, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden även genomför säkerhetsanalyser med ett istidscenari som skulle kunna ge en kraftigare påverkan på slutförvaret.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att det genomförs utredningar av hur en global uppvärmning kan förändra förekomsten och intensiteten av framtida istider, inklusive möjligheten att uppvärmningen triggar en mycket tidigare istid än vad som annars antas.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.29, ss. 123-124 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB vill förtydliga att huvudangreppssättet för klimatfrågor i SR-Site är att, precis som föreslås, inkludera även andra fall av framtida utveckling än fallet med en upprepning av förhållanden rekonstruerade för den senaste glaciala cykeln. Sex olika fall av tänkbara framtida klimatutvecklingar beskrivs och analyseras, inklusive det efterfrågade fallet med en tjockare inlandsis som under Saale-glaciationen.

De oberoende utredningar som efterfrågas av tänkbara utvecklingar under global uppvärmning (inklusive eventuell regional nedkylning av Skandinavien) utgörs av de vetenskapliga publikationer som refereras och används för att beskrivna SR-Sites klimatfall *Global warming* och *Extended global warming*.

Analys av istidsscenario med kraftigare påverkan på förvaret görs i i) fallet med maximal istjocklek under de senaste två miljoner åren (Saale), samt ii) i fallet *Extended ice sheet duration*.

Allt detta framgår tydligt i huvudrapporten för SR-Site (se speciellt avsnitt 12.1.3 med figur 12-2 och avsnitt 10.4 med figur 10-94. Se även till exempel avsnitt 6.2.4, 10.1.1 och 10.3.2). En mer detaljerad redogörelse finns i SKB TR-10-49, *Climate and climate-related issues for the safety assessment SR- Site* (se speciellt avsnitt 1.2.3 med figur 1-3, avsnitt 4.1, hela kapitel 5, samt avsnitt 5.6 med figur 5-36).

*Naturskyddsföreningen och MKG anser att kravet på komplettering är besvarat.*

#### 3.4.2.6 Jämförelse av det använda kärnbränslet med naturligt uran

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.5.3.6, ss. 18-19, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden jämför farligheten av använt kärnbränsle över tiden med motsvarande mängd uranmalm i svensk berggrund i stället för mängd naturlig uran.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.30, s. 124 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Avsikten med de åberopade figurerna är inte att göra den jämförelse som efterfrågas och SKB tog därför inte fram underlag för att göra en sådan jämförelse i ansökan. Allmänt kan dock följande sägas: Den naturliga bakgrundsstrålningen i Sverige ger *i medeltal* en dos om cirka en millisievert (mSv) per år och en stor andel av bakgrundsstrålningen kommer från berggrunden. ”Det mest strålande naturliga berget” ger rimligen en betydligt högre dos än en millisievert per år. SSM:s riskkriterium svarar mot cirka en procent av bakgrundsstrålningen. Den pessimistiskt beräknade strålningsrisken för slutförvaret ligger med marginal under detta kriterium. Därför blir strålningsrisken förknippad med exponeringen från slutförvaret betydligt lägre än den för ett uranmalmsrikt berg.

Föreningarna anser att det är oväsentligt vilken jämförelse sökanden säger sig ha velat göra i de åberopade figurerna. Föreningarna hänvisar till den jämförelse som görs i miljökonsekvensbeskrivningarna och som direkt eller indirekt fås ur figurerna.

Föreningarna upprepar det som skrevs på s. 18 i föreningarnas först yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146):

I miljökonsekvensbeskrivningen skriver sökanden att efter 100 000 år har radioaktiviteten (i det använda kärnbränslet) avtagit så mycket att den nått samma nivå som i den mängd naturligt uran som bränslet framställdes av (s 36). I sammanfattningen av säkerhetsanalysen SR-Site presenteras en figur på sidan 15 i den engelska versionen och sidan 17 i den svenska som ska visa detta. Föreningarna anser att resonemanget och figurtexten är vilseledande. Sökanden jämför farligheten av använt kärnbränsle med motsvarande mängd naturligt uran. Föreningarna anser att en sådan jämförelse i så fall ska göras med motsvarande mängd uranmalm som finns i svensk berggrund. På så sätt ges en förståelse för hur farligt avfallet i slutförvaret är i relation till det mest strålande naturliga berget i Sverige vad gäller t ex radon.

Föreningarna är övertygade att sökanden förstår precis vad som menas med kompletteringen och vill att sökanden utför den.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden jämför farligheten av använt kärnbränsle över tiden med motsvarande mängd uranmalm i svensk berggrund i stället för mängd naturlig uran.*

### 3.5 Alternativa utformningar och nollalternativet

Föreningarna vill peka på att avsnittet 2.6.1, ss.19-21 i föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146) inleds med en juridisk genomgång av krav på redovisning av alternativ metod. Frågan hanteras även juridiskt i avsnitt 1.4. ovan.

#### 3.5.1 Generella kommentarer avseende alternativredovisningen

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.6.1, ss. 19-21, lyder för det första:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden ska behandla metoden djupa borrhål som en alternativ utformning av slutförvaret och att detta tydligt ska framgå i ansökan med underlag genom att såväl djupa borrhål som KBS-metoden ska benämnas alternativa utformningar av geologisk deponering.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.31, s. 124 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 10.3.1, Djupa borrhål.

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.6.1, ss. 19-21, lyder för det andra:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att ansökan kompletteras och att alternativa utformningar, särskilt den alternativa utformningen djupa borrhål, utreds i den omfattning som behövs för att på ett objektivt och allsidigt sätt kunna presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen och att det därmed blir möjligt att göra en utvärdering av olika alternativa utformningar jämfört med den sökta.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.32, s. 125 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 10.3.1, Djupa borrhål.

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.6.1, ss. 19-21, lyder för det tredje:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag med scenarier för framtida energitillförsel på svensk, europeisk och global nivå. Avsikten är att dessa ska kunna användas i värderingen av hur olika alternativa utformningar att lösa syftet kan fungera i olika scenarier.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.33, s. 125 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB vill i första hand hänvisa till kompletteringsyttrandet, avsnitt 2.2, En parallell och delvis överlappande prövning, om vad som ingår i ansökan och bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 10.1, Framtida energisystem, ny kärnkraft.

Därutöver kan framhållas att SKB:s ansökningar om ett system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall endast avser befintligt använt bränsle och det använda bränsle som uppkommer vid drift av de tio kärnkraftverk som i dag har driftstillstånd. SKB bedömer i enlighet med vad som redovisas i ansökningarna, att KBS-3-systemet är det mest ändamålsenliga sättet att omhänderta det använda bränsle ansökan avser. Utredning av olika scenarier för energitillförsel och det lämpligaste sättet att omhänderta det använda kärnbränsle som eventuellt kan komma att produceras vid olika scenarier, faller utanför ramen för det som ska prövas i samband med denna ansökan.

SKB:s ansökan syftar till att uppfylla kravet, enligt kärntekniklagen, på slutförvaring av det använda kärnbränslet från det nu existerande svenska kärnkraftsprogrammet. SKB anser inte att det är befogat att i en ansökan baserad på ett tydligt och väldefinierat behov, föra in hypotetiska resonemang om framtidens energiförsörjning i Sverige eller internationellt. SKB konstaterar att vid en tidigare stängning av de befintliga verken än den som ansökan baseras på, kan det planerade systemets kapacitet anpassas till de mängder bränsle det blir frågan om. Vid en ytterligare förlängd drift, det vill säga något större mängder bränsle än som nu anges i ansökan, kan med största sannolikhet systemet anpassas genom förlängda drifttider och utbyggnad av flera deponeringstunnlar på den valda platsen. Om helt nya reaktorer byggs, utsträcks användningen av kärnkraft i vårt land och tillhörande kärnbränslehantering så långt in i framtiden att det kommer att kunna innebära behov av nya anläggningar för hantering, eventuell behandling och slutförvaring av avfallet. Detta behov – och i vad mån nu planerade anläggningar kan användas eller byggas ut – kommer då att redovisas i kommande Fud-program och så småningom i nya ansökningar.

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.6.1, ss. 19-21, lyder för det fjärde:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden mer utförligt redovisar slutförvaring i lerlager som en alternativ utformning för geologisk deponering samt en bedömning av möjligheten att använda metoden i södra Sverige.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.34, s. 125 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 10.3.1, Djupa borrhål.

SKB vill i första hand hänvisa till yrkandena i toppdokumentet till ansökan om vad som ingår i ansökan. Därutöver kan konstateras att den största delen av Sverige består av urberg och därmed har valet av slutförvaringslösning, det vill säga geologisk deponering i berggrunden, bedömts vara den i Sverige – ur geologisk förutsättning – lämpligaste lösningen. SKB anser inte att slutförvaring i lerlager utgör en alternativ utformning till den sökta metoden, KBS-3.

Föreningarna konstaterar att sökanden vad gäller de första två kompletteringskraven hänvisar till ”Bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” och avsnitt 10.3.1 ”Djupa borrhål”.

Vad gäller det första kompletteringskravet att sökanden ska betrakta både sökandens KBS-metod och den alternativa metoden djupa borrhål som alternativa utformningar av geologisk deponering avvisar

sökanden det eftersom djupa borrhål är ”ett helt annat koncept”. Föreningarna menar att det är just därför de två metoderna är alternativa utformningar av geologisk deponering, eller två olika koncept för geologisk deponering om det är det begrepp sökanden hellre föredrar. Föreningarnas krav på komplettering kvarstår.

Vad gäller det andra deponeringskravet att den alternativa utformningen djupa borrhål utreds i den omfattning som behövs för att på ett objektivt och allsidigt sätt kunna presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen och att det därmed blir möjligt att göra en utvärdering av metoden jämfört med sökandens KBS-metod uppfattar föreningarna att sökanden avvisar kravet, men hittar inget ställe i det avsnitt sökanden hänvisar till där det står explicit. Föreningarnas krav på komplettering kvarstår.

Även det tredje kravet på komplettering som föreningarna ställer, att sökanden tar fram ett underlag med scenarier för framtida energitillförsel på svensk, europeisk och global nivå, avvisar sökanden. Föreningarna håller här med sökanden att det inte behövs utredningar som analyserar framtida kärnkraftsscenarier i enlighet med det som föreningarna diskuterar i avsnitt 1.11. ”Tillräcklig beskrivning av kunskapsläget rörande användning av plutonium från det använda kärnbränslet för energitillförsel” ovan. Föreningarna drar tillbaks detta krav på komplettering.

Sökanden avvisar det fjärde kompletteringskravet att sökanden mer utförligt redovisar slutförvaring i lerlager som en alternativ utformning för geologisk deponering samt en bedömning av möjligheten att använda metoden i södra Sverige. Sökandens argument för detta är svårt att förstå. Sverige har områden i södra Sverige med lera som berggrund. Ett flertal länder, däribland Frankrike, Belgien och Schweiz, har som förstahandsval att använda deponering i lera som en alternativ utformning av geologisk deponering för sitt slutförvar för högaktivt radioaktivt avfall. Föreningarnas krav på komplettering kvarstår.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav återstår att sökanden ska behandla metoden djupa borrhål som en alternativ utformning av slutförvaret och att detta tydligt ska framgå i ansökan med underlag genom att såväl djupa borrhål som KBS-metoden ska benämnas alternativa utformningar av geologisk deponering.*

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav återstår att sökanden ska se till att ansökan kompletteras så att alternativa utformningar, särskilt den alternativa utformningen djupa borrhål, utreds i den omfattning som behövs för att på ett objektivt och allsidigt sätt kunna presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen och att det därmed blir möjligt att göra en utvärdering av olika alternativa utformningar jämfört med den sökta.*

*Föreningarna drar tillbaka kompletteringskravet att sökanden tar fram ett underlag med scenarier för framtida energitillförsel på svensk, europeisk och global nivå.*

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav återstår att sökanden mer utförligt redovisar slutförvaring i lerlager som en alternativ utformning för geologisk deponering samt en bedömning av möjligheten att använda metoden i södra Sverige.*

### 3.5.2 Bristande redovisning av metoden djupa borrhål som alternativ utformning av geologisk deponering

I inledningen till ”Bilaga K:2 Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” och ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” anger sökanden att sökanden tagit del av men inte vidarebehandlat bilaga 4 och 5 till föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146). Bilagorna innehåller detaljerade synpunkter på bristen av kunskap om den alternativa metoden djupa borrhål. Föreningarna menar att sökanden måste behandla vidare innehållet i bilagorna och svara på de synpunkter om behov av kompletteringar som implicit eller explicit kan fås fram ur materialet.

Föreningarna har sammanfattat viktiga frågeställningar som rör den alternativa slutförvarsmetoden djupa borrhål i avsnitt 1.9. ”Vikten av frågeställningar rörande den alternativa metoden djupa borrhål” ovan.

I inledningen till avsnitt 2.6,2 i föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146), beskrivs den historiska kunskapsutvecklingen om den alternativa metoden djupa borrhål fram till den amerikanska s.k. Blue Ribbon Commission rekommenderade att amerikanska energidepartementet skulle ta fram en forsknings- och utvecklingsplan för metoden djupa borrhål. Föreningarna vill uppmärksamma på att det skedde i januari 2013<sup>43</sup>.

*Naturskyddsföreningen och MKG kräver att sökanden hanterat de krav på kompletteringar som implicit eller explicit finns i bilaga 4 och 5 till föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146). Bilagorna innehåller detaljerade synpunkter på frågeställningar som rör bristen på kunskap om den alternativa metoden djupa borrhål.*

### 3.5.2.1 Behov av ett allsidigt och objektivt underlag för metoden djupa borrhål

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.6.2.1, s. 23, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett allsidigt underlag för den alternativa utformningen djupa borrhål. Föreningarna ställer som kompletteringskrav att ansökan sedan omarbetas för att ta hänsyn till ett sådant underlag.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.35, s. 126 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 10.3.1, Djupa borrhål.

Föreningarna har som beskrivs i avsnitt 1.9. ”Vikten av frågeställningar rörande den alternativa metoden djupa borrhål” ovan uppfattat att sökanden har påbörjat en uppdatering av den kunskapsnivå som ursprungligen fanns i ansökan rörande den alternativa metoden djupa borrhål. Sökanden medger nu att det är möjligt att borra ner och deponera avfallskapslar ner till 5 km djup och att de grundvattenförhållanden finns på djupet som skulle kunna garantera den långsiktiga säkerheten för metoden i miljontals år.

Föreningarna menar att det återstår mycket kunskapsframtagning innan det underlag som sökanden tar fram kan kallas allsidigt. Föreningarnas krav att ansökan omarbetas för att ta hänsyn till det nya underlaget kvarstår. Föreningarna menar dessutom att sökanden bör använda den utrustning som det svenska projektet Swedish Deep Drilling Program (SDDP) förfogar över för att borra hål för att ge ökad kunskap om grundvattenförhållanden på djupet.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden tar fram ett allsidigt underlag för den alternativa utformningen djupa borrhål. Föreningarna ställer som kompletteringskrav att ansökan sedan omarbetas för att ta hänsyn till ett sådant underlag.*

*Föreningarna utökar sitt krav till att sökanden bör använda den utrustning som det svenska projektet Swedish Deep Drilling Program (SDDP) förfogar över för att borra hål för att ge ökad kunskap om grundvattenförhållanden på djupet.*

### 3.5.2.2 Behov av nytt underlag med en bedömning av kostnaden för att genomföra metoden djupa borrhål

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.6.2.2, s. 23, lyder:

---

<sup>43</sup> Se nyheten ”Djupa borrhål i strategiplan från USA:s energidepartement” på MKG:s hemsida: <http://www.mkg.se/djupa-borrhål-i-strategiplan-fran-usas-energidepartement>

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram en ny kostnadsberäkning för att genomföra metoden djupa borrhål.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.36, s. 126 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB:s bedömning är att konceptet djupa borrhål har så stora principiella svagheter att framtagande av kostnader inte är motiverad.

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 10.3.1, Djupa borrhål.

Föreningarna konstaterar att med det förbättrade kunskapsläget om djupa borrhål sökanden tar fram så ökar förutsättningarna för att ta fram en bedömning av kostnaden för att genomföra slutförvaring med den alternativa metoden djupa borrhål i Sverige. Att känna till kostnaden för alternativa lösningar är viktigt för att kunna bedöma genomförbarheten.

Föreningarna konstaterar att ett försök att uppskatta kostnaden för att använda metoden djupa borrhål har gjorts av det statliga amerikanska energilaboratoriet Sandia National Laboratory<sup>44</sup>. Den utredningen skulle kunna utgöra en utgångspunkt för en svensk utredning.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav att sökanden tar fram en ny kostnadsberäkning för att genomföra metoden djupa borrhål.*

### 3.5.3. Behov av ett förbättrat underlag för nollalternativet

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.6.3, s. 23, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att andra och säkrare tekniska lösningar för mellanlagring av använt kärnbränsle undersöks. Sökanden bör i sin redovisning av nollalternativet i miljökonsekvensbeskrivningen beskriva hur en övergång till torrförvaring för mellanlagring kan ske.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.37, ss. 126-127 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Efter kärnkraftsolyckan i Fukushima, Japan, beslutade EU:s ministerråd att alla EU-länder skulle genomföra så kallade stresstester. I stresstesten för Clab ingick bland annat bortfall av kylning och bortfall av yttre nät. SSM har redovisat en analys av stresstesterna (Delredovisning. Uppföljning av erfarenheter från kärnkraftsolyckan i Fukushima. SSM2011-2052-2.). Vad gäller Clab skriver SSM bland annat att:

*SSM bedömer att Clab är robust och klarar att motstå de händelser anläggningen är designad för. Förloppen på Clab är relativt långsamma, vilket ger organisationen rådrum för att vidta motåtgärder. Om flera händelser inträffar samtidigt som anläggningen befinner sig i ett ogynnsamt driftläge och motåtgärder inte är verksamma, kan däremot mindre utsläpp av radioaktivitet inte uteslutas. Resultatet av stresstesterna visar möjligheter att*

---

<sup>44</sup> Sandia Report SAND2011-6749 “Reference Design and Operations for Deep Borehole Disposal of High-Level Radioactive Waste”, Bill W. Arnold et al., Sandia National Laboratories, October 2011  
<http://prod.sandia.gov/techlib/access-control.cgi/2011/116749.pdf>

*ytterligare stärka anläggningens motståndskraft mot, och förutsättningar för att ta omhand haverier.*

Det finns således av säkerhetsskäl inget motiv till att övergå till torr mellanlagring.

Se även bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, kapitel 4, Nollalternativ.

Som föreningarna beskriver i avsnitt 1.16. ”Vikten av kompletteringar rörande redovisning av nollalternativet” så är inte våtförvaring för mellanlagring av använt kärnbränsle bästa möjliga teknik. Mycket för att det inte behövs aktiv kylning av avfallet. Det är därför viktigt att utreda förutsättningarna för att använda torrförvaring av det använda kärnbränslet om inte det slutförvar som sökanden söker tillstånd för blir av.

Det finns alltid risker för att kylningen försvinner i mellanlagret för använt kärnbränsle, Clab, vilket skulle kunna orsaka katastrofala utsläpp av radioaktiva ämnen. Det finns dessutom risker med att kompaktera det använda kärnbränslet som sökanden vill göra.

Föreningarna vill därför att den komplettering föreningarna krävt utförs.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav att sökanden att andra och säkrare tekniska lösningar för mellanlagring av använt kärnbränsle undersöks. Sökanden bör i sin redovisning av nollalternativet i miljökonsekvensbeskrivningen beskriva hur en övergång till torrförvaring för mellanlagring kan ske.*

### *3.6 Brist på kunskap om grundvatteninnehållet och flöden på djupet*

I inledningen till ”Bilaga K:2 Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” och ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” anger sökanden att sökanden tagit del av men inte vidarebehandlat bilaga 4 till föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146). Bilagan innehåller detaljerade synpunkter på bristen av kunskap om grundvattenförhållanden och -flöden på djupet. Föreningarna menar att sökanden måste behandla vidare innehållet i bilagan och svara på de synpunkter om behov av kompletteringar som implicit eller explicit kan fås fram ur materialet.

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.7, ss. 23-24, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden genomför ett forskningsprogram för att ta fram kunskap om grundvattenförhållandena på djupet. Föreningarna ställer som kompletteringskrav att den kunskap som tas fram sedan används för att uppdatera ansökan där det behövs enligt ovan förda resonemang.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.38, s. 127 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB anser att resultat av erforderliga undersökningar och analyser om detta, redovisas i ansökan och ser inget behov av ett särskilt forskningsprogram för att uppdatera den ansökan som nu är inlämnad.

Se även bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, kapitel 2, Lokalisering.

Föreningarna konstaterar att sökanden avvisar kravet på komplettering rakt av utan att argumentera för det. Föreningarna har förklarat vikten av att sökanden undersöker grundvattenförhållanden på djupet i avsnitt 1.12. ”Vikten av att ökad kunskap om grundvattenförhållanden på djupet” och även fört fram vikten av denna frågeställning i avsnitten 3.4.2.3. ”Bristande kunskap om grundvattenströmning på djupet



under istidscykel” och 3.5.2 ”Bristande redovisning av metoden djupa borrhål som alternativ utformning av geologisk deponering”.

Föreningarna anser alltså att det är av vikt av ett antal skäl att ansökan och underlaget till ansökan innehåller en bättre kunskap om grundvattenförhållandena på djupet, inte minst för att de modeller som rör grundvattenströmningar närmare ytan ska bli mera exakta. Föreningarnas krav på att sökanden genomför ett forskningsprogram för att ta fram kunskap om grundvattenförhållandena på djupet kvarstår. Föreningarna menar dessutom att sökanden med fördel kan använda den utrustning som det svenska projektet Swedish Deep Drilling Program (SDDP) förfogar över för att ta fram underlag till ett sådant program.

*Naturskyddsföreningen och MKG kräver att sökanden hanterat de krav på kompletteringar som implicit eller explicit finns i bilaga 4 till föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146). Bilagan innehåller detaljerade synpunkter på frågeställningar som rör bristen på kunskap om grundvattenförhållanden och -flöden på djupet.*

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden genomför ett forskningsprogram för att ta fram kunskap om grundvattenförhållandena på djupet. Föreningarna ställer som kompletteringskrav att den kunskap som tas fram sedan används för att uppdatera ansökan där det behövs enligt ovan förda resonemang. Föreningarna menar dessutom att sökanden med fördel kan använda den utrustning som det svenska projektet Swedish Deep Drilling Program (SDDP) förfogar över för att ta fram underlag till ett sådant program.*

### 3.7 Lokaliseringsprocessen och redovisning av alternativa platser

Föreningarna hänvisar till att avsnittet 2.8.1 i föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146) inleds med en juridisk genomgång av vikten av redovisning av alternativa lokaliseringar samt en beskrivning av sökandens platsvalsprocess.

#### 3.7.1 Avsaknad av kriterier för platsvalet kopplad till den långsiktiga funktionen av de konstgjorda barriärerna av lera och koppar

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8.2, ss. 25-27, lyder för det första:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden inom kompletteringsfasen redovisar tydliga kriterier kopplade till berg, grundvattenströmning och -sammansättning för att de konstgjorda barriärerna av koppar och lera ska uppnå idealtillståndet. Detta krav kopplar till kraven i avsnitt 2.5.2. om KBS-metodens miljösäkerhet på kort sikt (1 000-årsperspektivet), på att sökanden ska ta fram kunskap om hur koppar och bentonitlera beter sig i slutförvarsmiljön. Lokaliseringsbedömningen måste sedan göras utifrån dessa kriterier.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.39, s. 128 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB vill påpeka att termen "idealtillstånd" för barriärerna (bufferten) inte används av SKB. Säkerhetsanalysen baseras på de egenskaper leran har vid deponeringen. I säkerhetsanalysen beräknas sedan hur leran i deponeringstunnlar och buffert med tiden kommer att nå ett vattenmättat tillstånd.

Enligt de integrerade analyser som gjorts i säkerhetsanalysen SR-Site ger bergets egenskaper i Forsmark fullgoda förutsättningar för att bentonitlera och kapslar ska fungera som avsett. De långsiktiga funktionerna bedöms också vara bättre vid Forsmark än vid den alternativa platsen Laxemar.

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8.2, ss. 25-27, lyder för det andra:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redovisar hur lokalisering i en deformationszon (tektonisk skjuvzon) är förenlig med kriterier för en lämplig lokalisering av ett slutförvar och om det funnits tidiga kriterier som angav att en sådan lokalisering borde undvikas.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.40, s. 128 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Det relevanta i detta sammanhang är hur och under vilka omständigheter, sådana deformationszoner kan påverka undermarkskonstruktioner. Effekten av skalv på kapselns integritet beror på en mängd faktorer där samspelet mellan avståndet till skalvzonen, skalvzonens storlek, sprickornas storlek och geometri samt, inte minst, förvarsutformningen är avgörande.

SKB:s analyser (Fälth med flera, 2007<sup>25</sup>, 2008<sup>26</sup>, 2010<sup>27</sup>) visar att ett respektavstånd av cirka 100 meter är tillräckligt för att i Forsmark säkerställa kapselns integritet, förutsatt att magnituden på skalvet inte överstiger 7-7,5, för vilket krävs mycket större sprickzoner än de som detekterats inom förvarsvolymen och att kapslarna inte genomskärs av stora sprickor. Det finns i dagsläget inte några vetenskapliga arbeten som visar att zonerna som omger linsen (som Singö-, Eckarfjärds- och Forsmarkszonen) har reaktiverats, eller kommer att reaktiveras, i samband med en glaciation. Likväl utesluter SKB inte denna möjlighet, men har samtidigt med stöd i beräkningar kommit fram till slutsatsen att avståndet till dessa zoner är tillräckligt stort för att kapselns integritet ska kunna bevaras.

Den så kallade tektoniska linsen i Forsmark har utsatts för ett mycket stort antal glaciationer och mäktiga sedimenttäckten. Trots detta visar de omfattande platsundersökningarna att linsen påverkats mycket litet. SKB anser därför det rimligt att anta att nästa glaciation inte kommer att påverka linsen på något radikalt annorlunda sätt än Weichsel.

25. Fälth B, Hökmark H och Munier R, 2007. Seismically Induced Shear Displacements in Repository Host Rock Fractures. 9th Canadian conference on Earthquake Engineering. Ottawa, Canada.

26. Fälth B, Hökmark H och Munier R, 2008. Seismically induced slip on rock fractures – expanded study with particular account of large earthquakes. 42nd U.S. Rock Mechanics Symposium. San Francisco 2008.

27. Fälth B, Hökmark H och Munier R, 2010. Effects of large earthquakes on a KBS-3 repository. Evaluation of modelling results and their implications for layout and design. SKB TR-08-11, Svensk Kärnbränslehantering AB.

Föreningarna konstaterar att sökanden valt att undvika att svara på bägge kraven på kompletteringar.

Rörande det första kompletteringskravet, där föreningarna krävt att sökanden kompletterar ansökan med att redovisa tydliga kriterier kopplade till berg, grundvattenströmning och -sammansättning för att de konstgjorda barriärerna av koppar och lera ska uppnå idealtillståndet, berättar sökanden bara att bolaget inte använder begreppet idealtillstånd och att förhållandena i Forsmark är tillräckligt bra. Men sökanden är väl medveten vad begreppet idealtillstånd, som etablerats av Kärnavfallsrådet, betyder. Och

frågeställningen som föreningarna är ute efter är hur det är möjligt att jämföra olika platsers geologi och hydrologi med avseende på hur väl de konstgjorda barriärerna av koppar och lera fungerar. Eftersom detta är centralt för att den långsiktiga säkerheten för sökandens KBS-metod ska fungera.

Rörande det andra kompletteringskravet, där föreningarna vill att sökanden redovisar hur lokalisering i en deformationszon (geotektonisk skjuvzon) är förenlig med kriterier för en lämplig lokalisering av ett slutförvar – och om det funnits tidiga kriterier som angav att en sådan lokalisering borde undvikas, anger sökanden att det är något helt annat som är relevant. Sökanden anger att eftersom sökanden valt att lokalisera slutförvaret i en tektonisk skjuvzon så räcker det att visa att det inte spelar så stor roll att belastningarna är större i Forsmark på andra platser. Forsmark är tillräckligt säkert enligt kalkyler som sökanden gjort.

Föreningarna anser att bästa böjliga teknik ska gälla vid ett platsval. Det föreningarna vill ha klargjort som ett underlag i ansökan är vilka kriterier som kopplar till barriärernas funktion och hur valet att lokalisera slutförvaret i en geotektonisk skjuvzon kan motiveras jämfört med alternativa lokaliseringar.

Föreningarnas krav på kompletteringar kvarstår.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden inom kompletteringsfasen redovisar tydliga kriterier kopplade till berg, grundvattenströmning och -sammansättning för att de konstgjorda barriärerna av koppar och lera ska uppnå idealtillståndet. Detta krav kopplar till kraven i avsnitt 2.5.2. om KBS-metodens miljösäkerhet på kort sikt (1 000-årsperspektivet), på att sökanden ska ta fram kunskap om hur koppar och bentonitlera beter sig i slutförvarsmiljön. Lokaliseringsbedömningen måste sedan göras utifrån dessa kriterier.*

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden redovisar hur lokalisering i en deformationszon (geotektonisk skjuvzon) är förenlig med kriterier för en lämplig lokalisering av ett slutförvar och om det funnits tidiga kriterier som angav att en sådan lokalisering borde undvikas.*

### 3.7.2 Avsaknad av komplett säkerhetsanalys för både Forsmark och Laxemar

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8.3, s. 27, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden inom kompletteringsfasen gör en fullständig säkerhetsanalys för både Forsmark och Laxemar där all den tillkommande kunskap som tas fram i kompletteringsfasen utgör grund för analysen. När detta är klart kan de två analyserna användas som en del av underlaget för att bedöma platsvalet.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.41, s. 129 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Underlaget till ansökan innehåller en ingående analys av faktorer av betydelse för säkerheten efter förslutning, se Comparative analysis of safety related site characteristics (SKB TR-10-54). Den innehåller de analyser som behövs för att göra en säkerhetsanalytisk jämförelse mellan platserna och den visar på att Forsmark har betydande säkerhetsmässiga fördelar. Det är således inte motiverat att komplettera analyserna av Laxemar till en fullständig säkerhetsanalys på samma sätt som SR-Site för Forsmark. Säkerhetsanalysen för Forsmark har gjorts med målsättningen att visa kravuppfyllelse enligt SSM:s föreskrifter. Något motsvarande behov finns inte för Laxemar då SKB inte avser att bygga något förvar där.

Föreningarna konstaterar att rapporten SKB TR-10-54 ”Comparative analysis of safety related site characteristics”<sup>45</sup> innehåller en jämförelse punkt för punkt på olika aspekter av förhållanden i Forsmark och Laxemar. Jämförelsen görs naturligtvis inte på ett sätt som gör det möjligt att värdera platserna mot varandra ordentligt. För det krävs en fullständig säkerhetsanalys av bägge platser. Men eftersom föreningarna har en föräning om att även säkerhetsanalysen för Laxemar måste göras om en del kan föreningarna avvakta med detta kompletteringskrav tills det är tydligare vad som händer i den frågan.

*Naturskyddsföreningen och MKG låter sitt krav vila att sökanden inom kompletteringsfasen gör en fullständig säkerhetsanalys för både Forsmark och Laxemar där all den tillkommande kunskap som tas fram i kompletteringsfasen utgör grund för analysen.*

### 3.7.3 Behov av en ny och oberoende bedömning av betydelsen av en inlandslokalisering för den långsiktiga miljösäkerheten (längre genombrotstider vid läckage)

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8.4, s. 28, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden inom kompletteringsfasen tar fram en ny analys av frågan om storregional grundvattenströmnings roll för långsiktig miljösäkerhet, både för östra Småland och Norduppland.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.42, s. 129 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 2.1, underrubrik Lokaliseringsalternativ i Hultsfred och andra inlandslägen.

Föreningarna är inte övertygade att de rapporter som sökanden tagit fram för att visa att ”att det inte går att påvisa någon systematisk skillnad mellan kust- respektive inlandslägen vad gäller förekomsten av gynnsamma strömningsförhållanden” är av den kvalitet som behövs för att avgöra frågan om det kan finnas fördelar med en inlandslokalisering i ett inströmningsområde. I denna viktiga fråga behövs det oberoende analyser av rapporterna och förmodligen även nya studier av från SKB mer oberoende experter.

Föreningarna anser att kompletteringskravet kvarstår.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden inom kompletteringsfasen tar fram en ny analys av frågan om storregional grundvattenströmnings roll för långsiktig miljösäkerhet, både för östra Småland och Norduppland.*

### 3.7.4 Behov av mer kunskap om salthalten i grundvattnet på djupet vid en inlandslokalisering och möjligheten att placera ett slutförvar djupare och mer miljösäkert

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8.5, s. 29, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden inom kompletteringsfasen tar fram studier av hur ett djupare placerad slutförvar (500-1000 m) vid en lokalisering inåt landet skulle påverka den långsiktiga miljösäkerheten, särskilt i relation till salthalter. Den fördjupade kunskap om grundvattenförhållanden på djupet som krävs i avsnitt 2.7. ska*

---

<sup>45</sup> SKB TR-10-54 ”Comparative analysis of safety related site characteristics”, december 2010  
<http://www.skb.se/upload/publications/pdf/TR-10-54.pdf>

*utgöra en del av underlaget och studien ska även visa hur en istid kan påverka den långsiktiga miljösäkerheten vid en djupare placering.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.43, s. 129 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 2.1, underrubrik Lokaliseringsalternativ i Hultsfred och andra inlandslägen.

Föreningarna konstaterar att sökanden saknar tillförlitliga data för att svara på kompletteringskravet. Föreningarna menar att det är just det som kompletteringen handlar om. Genom att inte välja att studera en inlandlokalisering med en platsundersökning, trots att Hultsfreds kommun var frivillig att ta emot en, innebär att sökanden inte kan ge ett underlag för att avgöra ett antal viktiga frågor som rör användning av bästa möjliga teknik för val av plats.

Föreningarnas kompletteringskrav kvarstår.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden att sökanden inom kompletteringsfasen tar fram studier av hur ett djupare placerad slutförvar (500-1000 m) vid en lokalisering inåt landet skulle påverka den långsiktiga miljösäkerheten, särskilt i relation till salthalter. Den fördjupade kunskap om grundvattenförhållanden på djupet som krävs i avsnitt 3.6. ska utgöra en del av underlaget och studien ska även visa hur en istid kan påverka den långsiktiga miljösäkerheten vid en djupare placering.*

### 3.7.5 Frågan om Forsmark ligger i en aktiv större deformationszon/geotektonisk skjuvzon

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8.6, s. 29, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att det inom kompletteringsfasen görs undersökningar med GPS-system eller annan utrustning för att undersöka om den geotektoniska skjuvzon som går genom Forsmarksområdet är aktiv eller ej.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.44, ss. 129-130 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Mätningar med GPS har utförts (Gustafson and Ljungberg, 2010<sup>28</sup>) under 2005–2009. Metoden som användes är emellertid behäftad med stora osäkerheter och inga säkra slutsatser om rörelser över linsen kan dras. Emellertid har undersökningar pågått kontinuerligt genom mätning av mikroseismicitet (Se till exempel Bödvarsson, 2011<sup>29</sup>). Vidare undersöktes eventuella rörelser med dInSAR (Dehls, 2006<sup>30</sup>) med slutsatsen att zonerna som omger linsen i nuläget är inaktiva. Eventuella rörelser är aseismiska och ligger storleksmässigt under detektionsgränsen för metoderna som använts.

SKB kan således inte utesluta att zonerna är aktiva. En utredning pågår därför med syftet att identifiera en tillförlitlig metod för långtidsmonitoring av rörelser inom linsen och längs dess gränzoner.

28. Gustafson L och Ljungberg A, 2010. A deformation analysis of the Forsmark GPS monitoring network from 2005 to 2009. Forsmark site investigation. SKB P-10-29, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, Sweden.

29. Bödvarsson R, 2011. Swedish National Seismic Network (SNSN). A short report on recorded earthquakes during the second quarter of the year 2011. SKB P-11-35, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, Sweden.

30. Dehls J, 2006. Permanent scatterer InSAR processing: Forsmark. SKB R-06-56, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, Sweden.

Sökanden hänvisar till att mätningar med GPS genomfördes under 2006-2009 och avbröts samtidigt med platsvalet. Mätningarna visade på betydande rörelser i berggrunden i Forsmark. I stället för att fortsätta mäta beslutade sig sökanden för att matematiskt analysera mätresultaten och i mars 2013 kom en SKB-rapport SKB-13-11 "Quality control of GPS deformation data from Forsmark and analysis of crustal deformation in the local scale"<sup>46</sup> där en konsultfirma kommer fram till att det bara var mätfel. Men märkligt nog blir rörelserna i den nya analysen liknande dem i Finland tvärs över Östersjön. Men det är ett märkligt resultat eftersom rörelserna i Forsmark borde vara större än dem i Finland p.g.a. landhöjningen.

Föreningarnas krav kvarstår. Sökanden anger att en utredning pågår med syftet att identifiera en tillförlitlig metod för långtidsmonitoring av rörelser inom linsen och längs dess gränzoner. Det behövs ingen sådan analys. Det finns beprövad GPS-teknik för att göra undersökningar som behövs.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att det inom kompletteringsfasen görs undersökningar med GPS-system eller annan utrustning för att undersöka om den geotektoniska skjuvzon som går genom Forsmarksområdet är aktiv eller ej.*

### 3.7.6 Frågan om lämpligheten av en kustnära lokalisering med tanke på risken för korrosion från läckströmmar från undervattenskablar med elöverföring med likström

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8.7, ss. 29-30, lyder för det första:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att det inom kompletteringsfasen görs utredningar av läckströmsförhållandena i berggrunden i Forsmark och mer allmänt hur en kustnära lokalisering eventuellt mer allmänt kan ge problem med läckströmmar jämfört med en inlandslokalisering.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.45, s. 130 i "Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans" (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 2.5, Läckströmmar.

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8.7, ss. 29-30, lyder för det andra:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att det inom kompletteringsfasen görs utredningar av hur läckströmmar från en kommande högspänningskabel mellan Gotland och Oskarshamns kärnkraftverk kan påverka mellanlagringen av använt kärnbränsle i Clab.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.46, s. 130 i "Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans" (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 2.5, Läckströmmar.

---

<sup>46</sup> SKB-13-11 "Quality control of GPS deformation data from Forsmark and analysis of crustal deformation in the local scale" Lennart Ekman, Mats Ekman LE Geokonsult AB, mars 2013  
<http://www.skb.se/upload/publications/pdf/R-13-11.pdf>

Föreningarna tar även upp frågan om risken med läckströmmar i avsnitt ”3.4.1.16 Risken för korrosion från läckströmmar från undervattenskablar med elöverföring med likström” där kompletteringskravet är att frågan utreds ytterligare i Forsmark.

Eftersom kompletteringen i detta avsnitt lägger till att undersöka skillnader mellan havsnära lokalisering och en inlandslokalisering vad gäller risker för påverkan av läckströmmar kvarstår kompletteringskravet.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att det inom kompletteringsfasen görs utredningar av läckströmsförhållandena i berggrunden i Forsmark och mer allmänt hur en kustnära lokalisering eventuellt mer allmänt kan ge problem med läckströmmar jämfört med en inlandslokalisering.*

### 3.7.7 Frågan om lämpligheten av en lokalisering nära ett kärnkraftverk

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8.8, s. 30, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden gör en utredning av vilka konsekvenser en större kärnkraftsolycka vid Forsmarks eller Oskarshamns kärnkraftverk skulle kunna få för möjligen att bygga och driva slutförvaret och inkapslingsanläggningen.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.47, ss. 130-131 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 2.4, Placering av slutförvaret och Clink nära kärnkraftverk.

Föreningarna menar att svaret som ges är mycket intetsägande. Föreningarna anser att det behövs göras en bättre utredning av frågeställningen. Kompletteringskravet kvarstår.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden gör en utredning av vilka konsekvenser en större kärnkraftsolycka vid Forsmarks eller Oskarshamns kärnkraftverk skulle kunna få för möjligen att bygga och driva slutförvaret och inkapslingsanläggningen.*

### 3.7.8 Frågan om lämpligheten av en lokalisering i ett område med mineraltillgångar

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.8.9, s. 30, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden gör nya utredningar av mineraltillgångarna i området kring slutförvaret inklusive under havet utanför.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.48, s. 131 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 2.2, Mineralförekomster i Forsmarksområdet.

Föreningarna noterar att sökanden i svaret hänvisar till en SKB-rapport från 2004 med en studie av mineraltillgångar i området. I studien ingår bara i begränsad omfattning sällsynta jordartsmetaller. Sökanden anger att det gjorts en särskild studie på förekomsten av sällsynta jordartsmetaller men redovisar inget från den. Det bör sökanden göra.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår med modifieringen att sökanden ska redovisa alla utredningar av mineraltillgångarna i området kring slutförvaret inklusive under havet utanför.*

### 3.8 Risker för avsiktliga intrång, behov av övervakning och informationsöverföring

Avsnitt 2.9 i föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar inleds med en allmän argumentation för att dessa frågor är viktiga.

#### 3.8.1 Generell avsaknad av hantering av frågeställningar som rör avsiktliga mänskliga intrång

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.9.1, ss. 31-32, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att ansökan kompletteras med scenarier med konsekvensanalyser för avsiktliga mänskliga intrång efter tillslutning.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden gör en analys av vilka resurser som krävs för att ta sig ner till slutförvaret efter tillslutning under olika scenarier.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden gör en utredning som beskriver vilka barriärkonstruktioner som kan utformas för att i möjligaste mån förhindra avsiktliga intrång.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.49, ss. 131-133 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Med tanke på de osäkerheter som finns om hur den mänskliga kulturen och samhällena kan komma att utvecklas över kommande århundraden (och ännu längre) måste frågan om intrång, särskilt vad gäller avsiktligt intrång, hanteras på ett övergripande och principiellt plan. En grundläggande anledning till att kärnbränslet på sikt bör förvaras nere i berget, väl avskilt från markytan och de ekologiska systemen där, är ju just för att radikalt minska riskerna förknippade med det farliga materialet i bränslet. Efter deponering och förslutning utgör förvaret en effektiv, om än inte absolut, barriär mot att kärnbränslet i framtiden hanteras med okunnighet, illvilja eller helt enkelt kommer på avvägar.

De resurser som krävs för att avsiktligt ta sig ned i förvaret efter förslutning ligger i nivå med de resurser som krävs för att genomföra deponeringen. Tillfarter och/eller schakt måste grävas ut, deponeringstunnlar likaså och kapslarna måste friläggas, lyftas upp och transporterats till ytan.

Se även bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, kapitel 8, Informationsbevarande.

Sökandens svar på kompletteringskraven i detta avsnitt är på en mycket trivial nivå. Föreningarnas kompletteringskrav baserades på en väl strukturerad beskrivning av frågeställningen i avsnitt 2.9.1 ss 31-32 i föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar 2012-06-01 (ab 146). Föreningarna tar frågan på allvar. Kompletteringskravet kvarstår.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden kompletteras med scenarier med konsekvensanalyser för avsiktliga mänskliga intrång efter tillslutning.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden gör en analys av vilka resurser som krävs för att ta sig ner till slutförvaret efter tillslutning under olika scenarier.*



*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden gör en utredning som beskriver vilka barriärkonstruktioner som kan utformas för att i möjligaste mån förhindra avsiktliga intrång.*

### 3.8.2 Bristande hantering av behov av långsiktig övervakning p.g.a. kärnämneskontroll (safeguards)

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.9.2, s. 32, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden beskriver hur övervakningen för kärnämneskontrollen (safeguards) ska ske efter tillslutningen av slutförvaret.*

*Föreningarna ställer dessutom som kompletteringskrav att sökanden beskriver hur stora resurser som behövs och hur de ska garanteras.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.50, s. 133 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

SKB anser att slutförvarsanläggningen konstrueras så, att efter förslutning och avveckling av anläggningen ska ingen utrustning vara nödvändig för att kontrollera status och integritet hos kapslarna. Kravet på kärnämneskontroll kvarstår dock. Tillämpningen av kärnämneskontroll kommer att kräva en nivå av övervakning som är tillräcklig för att tidigt upptäcka förflyttning av klyvbart material. En trolig indikator av otillåtna rörelser skulle kunna vara oväntad schaktning av tekniska eller naturliga barriärer. Sådan aktivitet kan detekteras genom: inspektioner, flygfotografering, satellitbilder och mikroseismiska undersökningar (IAEA-TECDOC-1208).

Se även bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, kapitel 8, Informationsbevarande.

Föreningarna konstaterar att sökanden bara försöker svara på det första kompletteringskravet och lämnar det andra kravet obesvarat. Det första kompletteringskravet omfattar ett stort kunskapsområde och sökanden bör ta fram en utredning till ansökan som beskriver problemet och hur det hanteras. Föreningarna konstaterar att bägge kompletteringskraven kvarstår.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden beskriver hur övervakningen för kärnämneskontrollen (safeguards) ska ske efter tillslutningen av slutförvaret.*

*Föreningarna ställer dessutom som kompletteringskrav att sökanden beskriver hur stora resurser som behövs och hur de ska garanteras.*

### 3.8.3 Bristande hantering av behovet av informationsöverföring till framtida generationer

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.9.3, s. 32, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden tar fram ett underlag för hur informationsöverföring till framtiden ska gå till, inklusive kunskapsöverföring för kärnämneskontroll.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.51, ss. 133-134 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, kapitel 8, Informationsbevarande.

Föreningarna konstaterar att det svar som sökanden ger visar att frågeställningen som tas upp i detta avsnitt inte är viktigt nog för att hanteras formellt i ansökan med ett eget underlag. Föreningarna anser att det bör finnas ett bättre underlag i själva ansökan och miljökonsekvensbeskrivningen. Föreningarnas krav kvarstår.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav kvarstår att sökanden tar fram ett underlag för hur informationsöverföring till framtiden ska gå till, inklusive kunskapsöverföring för kärnämneskontroll.*

### 3.9 Påverkan på naturmiljön och bullerproblematik

De ansökta verksamheternas påverkan på naturmiljön har berörts översiktligt under avsnitt 1.15. ovan. I föreningarnas första yttrande med krav på kompletteringar från den 1 juni 2012 redovisades vari områdets unika naturvärden består och gavs exempel på sådana.

#### 3.9.1 I ansökan saknade redovisningar

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.1, s. 33, lyder för det första:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att en kopia av ansökan om dispens enligt artskyddsförordningen, inklusive underlag, ska ges in till mark- och miljödomstolen och därmed utgöra en del av processmaterialet.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.52, s. 134 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

I februari 2011 lämnade SKB in en ansökan om dispens enligt artskyddsförordningen till länsstyrelsen i Uppsala län. Dispensansökan prövas separat. SKB har publicerat en rapport som ligger till grund för dispensansökan, Underlag till ansökan om dispens enligt artskyddsförordningen – Slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark (SKB P-11-04). Denna rapport och annat material i ärendet finns tillgängligt hos Länsstyrelsen.

Föreningarna kan konstatera att det är flera viktiga underlag som är nödvändiga för en samlad bedömning som undanhålls prövningen genom att underlag till artskyddsansökan inte lämnats in till domstolen i föreliggande mål.

Föreningen har för egen räkning haft svårighet att få ta del av flera underlag. SKB:s kompletteringar i artskyddsmålet finns inte utlagda på bolagets webbsidor och länsstyrelsen har uttryckligen ansett sig förhindrade att kopiera dessa underlag på grund av materialets omfång. Föreningarna har, eftersom det rör sig om stora mängder information att tillgodogöra sig på besök hos länsstyrelsen, försökt få ta del av dessa som pdf-dokument eller motsvarande. Föreningarna har därför framställt ett önskemål till SKB den 23 september om att få ta del av kompletteringsrapporterna i elektronisk form, utan att få något svar.<sup>47</sup>

---

<sup>47</sup> Begäran skickades den 23 september 2013 till info@skb.se. De rapporter som efterfrågades var Bilagorna K:5a, K:5b, K:7, K:8, K:9 samt ”Förtydligande och kompletteringar till länsstyrelsen i Uppsala län avseende SKB:s ansökan om dispens enligt artskyddsförordningen” den 4 februari 2013.

Föreningarna vill påminna om vikten att det görs en samlad bedömning i enlighet med Högsta Domstolens uttalanden i det ovan anförda målet T 3158-12 (se ovan under avsnitt 1.1). Det bör noteras att Högsta Domstolen särskilt angav att prövningen, efter att ha blivit återförvisad till mark- och miljödomstolen, också skulle omfatta frågan om dispens från förbuden i artskyddsförordningen (punkt 26).

*Föreningarnas kompletteringskrav att sökanden ska lämna in en kopia på ansökan om arskyddsdispens med alla underlag och kompletteringar för att bli en del av processmaterialet kvarstår.*

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.1, s. 33, lyder för det andra:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden i miljökonsekvensbeskrivningen förtydligar verksamhetens påverkan på riksintresset för naturvård inför en avvägning av motstående riksintressen.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.53, s. 134 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

En samlad bedömning av verksamhetens effekter och konsekvenser på områdets riksintressen samt hur dessa kan eventuellt stå i konflikt med varandra redovisas i MKB:n (se avsnitt 12.1.5). Påverkan på riksintresset för naturvård Forsmark-Kallrigafjärden redovisas översiktligt i bilaga 4 till MKB:n, Vattenverksamhet i Forsmark (del 1) – Bortledning av grundvatten från slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle och i detalj i bilaga K:7, Bortledning av grundvatten från slutförvarsanläggningen i Forsmark – Beskrivning av konsekvenser för naturvärden och skogsproduktion (SKB R-10-17). Se särskilt avsnitt 6.9.2, 6.9.3 och 6.9.4 i bilaga K:7.

Föreningarna menar att sökandens redogörelse för påverkan av riksintresset för naturvård behöver utredas betydligt mer ingående, även efter komplettering. Det största detaljdjup som redovisas återfinns i avsnitt 6.9.3 i bilaga K:7, där sökande anger att det föreligger en risk för grundvattenavsänkning för ”ungefär 200 hektar” motsvarande 5 procent av riksintressets totala landareal. Ytterligare 300 hektar är belägna inom 300 meter från påverkansområdets gräns. De områden som kan komma att beröras är ”delvis värdefulla och känsliga”. När det gäller påverkan på hotade arter och biotoper, konstaterar sökanden att ”flera miljöer med rödlistade arter kan komma att påverkas” och att det finns en risk att påverkan blir betydande, främst på grund av att förändringen av artrika rikkärr kan vara irreversibel. Den sammanlagda bedömningen är ”att skadan på riksintresset riskerar att bli påtaglig”. Föreningarna vill särskilt se en underbyggd sammanfattande bedömning av till exempel hur stor andel av de olika naturmiljöerna inom riksintresset som kan förväntas påverkas irreversibelt, hur många arter som kan förväntas försvinna eller minska kraftigt inom riksintresset och hur dessa förändringar sammantaget påverkar riksintressets värde saknas.

Föreningarna vill också fästa uppmärksamhet vid de brister som finns i underlagen. I det överklagade beslutet om dispens från arskyddsförordningen anger Länsstyrelsen i Uppsala län till exempel att det inte finns något komplett inventeringsunderlag beträffande gulyxne, en art som förtecknats i bilaga 4 till EU:s art- och habitatdirektiv.<sup>48</sup> Beträffande en annan art som Länsstyrelsen gav dispens för, hasselsnok (*Coronella austriaca*), omfattades arten inte av originalansökan och har inte hittats i någon av de

---

<sup>48</sup> Länsstyrelsens beslut (dnr 522-4440-11) sid. 13.

begränsade inventeringarna, men Länsstyrelsen bedömde ändå att den ”kan finnas i området” och gav därför dispens. I den rapport om förekomsten av gölgröda, större vattensalamander och gulyxne som ligger till grund för ansökan, nämner en rapportförfattare att ”ingen av inventeringarna är heltäckande” och att dessa ”snarare är att betrakta som index för jämförelser och uppföljning”.<sup>49</sup>

Föreningarna gör därför gällande att bättre inventeringar måste till för att det ska vara möjligt att göra en tillräckligt väl underbyggd bedömning av påverkan å riksintresset.

*Föreningarnas kompletteringskrav avseende verksamhetens påverkan på riksintresset kvarstår, även efter komplettering brister underlagen i kvalificerade uppskattningar av hur riksintresset för naturvård påverkas i detalj och som helhet samt omfattningen av påverkan på skyddade arter.*

### 3.9.2 Natura 2000-skyddade områden

Föreningarnas krav på komplettering i yttrandet 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.2, s. 33, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden ansöker om Natura 2000-tillstånd för verksamheten enligt 7 kapitlet 28 a § miljöbalken samt att det underlag som krävs för denna prövning tas fram och ges in till mark- och miljödomstolen.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.54, s. 135 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 5.6, Natura 2000.

Föreningarna tolkar svaret som att svaret på kompletteringskravet finns på ss. 42 i avsnitt 5.6 ”Natura 2000” i ”Bilaga K:2 Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen” (ab 201).

I svaret skriver sökanden att de arter och de miljöer som skyddas inom Natura 2000-området inte kommer att störas på ett betydande sätt. Föreningarna är av en annan uppfattning och saknar det underlag som krävs för ett Natura 2000-tillstånd. Trots att sökanden motsäger påverkan på Natura 2000-området yrkar sökanden reservationsvis tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken, för det fall domstolen finner att ett sådant tillstånd behövs. Föreningarna anser att sökanden i linje med en sådan ansökan måste tillföra ärendet betydande kompletteringar som närmare belyser vilka ingrepp i Natura 2000-områden som avses.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav att sökanden ska ansöka om Natura 2000-tillstånd för verksamheten enligt 7 kapitlet 28 a § miljöbalken är delvis besvarat.*

### 3.9.3 Grundvattensänkningen

Krav på komplettering i föreningarnas yttrande 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.3, ss. 33-35, lyder för det första till fjärde:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redovisar hur de områden som ligger utanför det beräknade påverkansområdet avses att bevakas och vilka åtgärder som avses att vid behov vidtas för dessa områden.*

---

<sup>49</sup> SKB, Inventering av gölgröda, större vattensalamander och gulyxne i Forsmark 2012, januari 2013 (Rapport P-13-03).

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redovisar grundvattensänkningens effekter på Fiskarfjärden utifrån kunskapen om att tillförseln av vatten kommer från grundvatten i botten på sjön.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden utreder hur kompensationsåtgärder kan vidtas vid betydligt fler än de fem våtmarksobjekt som sökanden prioriterat. Likaså att bolaget redovisar ytterligare kompensationsåtgärder utöver konstbevattningen.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redovisar underlag med analyser av hur tillförandet av konstbevattning till områdena ska gå till och vilka miljökonsekvenserna blir.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.55, s. 135 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, avsnitt 5.2, Grundvattenbortledningens konsekvenser för naturvärden.

I svaren hänvisar sökanden till befintligt underlag i ansökan samt kompletterar ansökan med en underlagsrapport. Sökanden beskriver kortfattat en konstgjord bevattningsmetod som åtgärd vid grundvattensänkningar. En sådan åtgärd har aldrig tidigare provats i Sverige och miljön i Forsmarks våtmarker är känsliga. Enligt sökandens svar kommer ett pilotprojekt av åtgärdsmetoden att utföras vid en våtmark i Forsmark. Eftersom resultatet av projektet har betydelse för bedömningen av miljökonsekvenserna i prövningsprocessen bör de lämnas in i prövningen enligt miljöbalken.

Sökanden skriver att Fiskarfjärden inte har in- och/eller utflöde via bäckar och att det beaktats. Däremot skriver inte sökanden om att Fiskarfjärdens tillförsel av vatten från grundvatten i botten på sjön har beaktats. Sökanden skriver om de fem våtmarksobjekten och varför de valts ut. Det saknas dock resonemang om varför inte fler våtmarksobjekt kan inkluderas. Förutom tätning i berget och konstgjord bevattning beskrivs inga fler kompensationsåtgärder vid grundvattensänkningar. Sökanden skriver att de, om åtgärderna inte får de förväntade effekterna, kommer att kontakta tillsynsmyndigheten för att diskutera alternativa lösningar.

Föreningarna har uppfattat de övergripande beskrivningarna av åtgärdsmetoden och konsekvenser som beskrivits. Föreningarna saknar dock fortfarande detaljerade och styrkta beskrivningar för att kunna göra några bedömningar av miljöpåverkan. Föreningarna anser att detta underlag samt underlaget om Fiskarfjärdens vattenflöden och om fler våtmarksobjekt kan inkluderas i åtgärdsplanerna ska lämnas in i prövningen enligt miljöbalken.

Krav på komplettering i föreningarnas yttrande 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.3, ss. 33-35, lyder för det femte:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redovisar förslag på kompensationsåtgärder för skogsmarken som är tillräckligt konkreta för villkorsreglering samt även redovisar skötselplanen avseende skötsel av skogs- och våtmarker.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.56, s. 135 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Se bilaga K:2, Ämnesvisa svar på kompletteringsönskemålen, kapitel 6, Skötselplan och kompensationsåtgärder.

I svaret skriver sökanden att arbetet med att upprätta en skötselplan för sitt markinnehav i Forsmark har påbörjats.

Föreningarna anser denna plan ska finnas i prövningen enligt miljöbalken för att kunna göra bedömningar av miljöpåverkan.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav, listade ovan, kvarstår. Föreningarna anser att resultat från pilotprojektet om konstbevattning samt kompensationsåtgärder för skogsmarken ska lämnas in i prövningen enligt miljöbalken. Föreningarna anser även att underlag om Fiskarfjärdens vattentillflöde och om fler våtmarker kan inkluderas i åtgärdsplanerna ska lämnas in i prövningen enligt miljöbalken.*

#### 3.9.4 Igenfyllnad av vattenområde inom driftområdet

Krav på komplettering i föreningarnas yttrande 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.4, s. 35, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att ansökan kompletteras med redovisning av hur göl 13b kommer att påverkas av uppförandet av driftområdet och på vilket sätt bolaget har avsett att kompensera förlusten.*

*Föreningarna ställer även som kompletteringskrav att sökanden redovisar hur det kan säkerställas att de ersättningsgölar som sökanden planerar att skapa blir minst lika stora och av samma kvalitet som de förstörda gölarna.*

*Föreningarna ställer även som kompletteringskrav att det görs en utvärdering av de nya gölarnas lämplighet som habitat för gölgrodorna samt att sökanden föreslår ytterligare kompensationsåtgärder.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.57, ss. 136-137 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202).

Sökanden skriver i sitt svar att göl 13b kommer att fyllas igen vid utbyggnaden av slutförvaret och att fyra nya gölar har byggts för att ersätta de gölar som kommer att fyllas. Föreningarna har uppfattat att sökanden menar att gölarnas areal inte är viktig utan att det istället är den ekologiska funktionen som gölarna uppfyller. Sökanden skriver att en skötselplan för naturmarken i området har tagits fram.

Föreningarna vill att sökanden visar att det gölarnas areal inte är viktig för gölarnas ekologiska funktion.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav att sökanden ska redovisa påverkan av de gölar som planeras att fyllas samt beskriva de nya ersättningsgölarnas kvalitet kan delvis anses besvarat. Föreningarna ställer dock som fortsatt krav att sökanden visar att det gölarnas areal inte är viktig för gölarnas ekologiska funktion. Dessutom ställer föreningarna som krav att den skötselplan som SKB har tagit fram ska lämnas in i prövningen enligt miljöbalken.*

#### 3.9.5 Förorenat vatten

##### 3.9.5.1 Rening av lakvattnet

Krav på komplettering i föreningarnas yttrande 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.5.1, ss. 35-36, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden utreder och redovisar ett nytt förslag för rening av lakvattnet från bergupplaget.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.58, ss. 137-138 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202).

Föreningarna har noterat att sökanden har lämnat in en rapport med kompletterande redovisningar avseende vattenhantering och vattenverksamhet.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav att sökanden utreder och redovisar ett nytt förslag för rening av lakvattnet från bergupplaget är besvarat.*

### 3.9.5.2 Länshållningsvattnet

Krav på komplettering i föreningarnas yttrande 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.5.2, s. 36, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att ansökan kompletteras med förslag på hur länshållningsvattnet kan renas avseende kväve.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.59, s. 138 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202).

Föreningarna har noterat att sökanden har lämnat in en rapport med kompletterande redovisningar avseende vattenhantering och vattenverksamhet, bilaga K:4. Föreningarna har uppfattat att länshållningsvattnet kommer att genomgå en lokal rening under byggskedet av slutförvaret men att särskilda åtgärder för behandling av länshållningsvattnet under drifttiden med avseende på kväve inte har kunnat motiveras.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav att sökanden kompletterar med förslag på hur länshållningsvattnet kan renas avseende kväve har besvarats.*

### 3.9.6 Miljö kvalitetsnormer

Krav på komplettering i föreningarnas yttrande 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.6, s. 36, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redogör för verksamhetens påverkan på möjligheterna att uppfylla miljö kvalitetsnormerna för vattentillgångarna, d.v.s. utsläppen till vattendragen och till Söderviken.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.60, s. 138 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202).

Föreningarna har noterat att sökanden har lämnat in en rapport med en konsekvensbedömning av verksamhetens påverkan på vattenmiljöer utifrån gällande miljö kvalitetsnormer, bilaga K:5.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav att sökanden redogör för verksamhetens påverkan på möjligheterna att uppfylla miljö kvalitetsnormerna har besvarats.*

### 3.9.7 Ljussken

Krav på komplettering i föreningarnas yttrande 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.7, ss. 36-37, lyder:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden kompletterar ansökan med en redovisning av hur miljön och fåglarna påverkas av det ljussken som kommer att uppstå samt redovisar ett detaljerat belysningskoncept.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden utreder möjligheten att som åtgärd kompensera för det extra ljus som uppstår genom att förbättra Forsmarksområdets övriga belysning.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.61, s. 139 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202) som följer:

Sökanden skriver i sitt svar att de framför allt kommer att ha fasadbelysning och ljusmaster som lyser upp arbetsområden och att kollisionsriskerna med byggnader och master bedöms som mycket små. Föreningarna saknar dock i sökandes svar utredningar hur kompensationsmöjligheter för det extra ljus som uppstår kan förbättra Forsmarksområdets övriga belysning.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav att sökanden ska redovisa hur miljön och fåglarna påverkas av det ljussken som kommer att uppstå har besvarats.*

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav att sökanden ska utreda kompensationsmöjligheter för det extra ljus som uppstår genom att förbättra Forsmarksområdets övriga belysning kvarstår.*

### 3.9.8 Buller och transporter

Krav på komplettering i föreningarnas yttrande 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.8, s. 37, lyder för det första och andra:

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden måste redovisa bullrets påverkan på djur och fåglar i området, ge förslag på skyddsåtgärder samt utreda möjliga kompensationsåtgärder genom att dämpa befintligt buller.*

*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden redovisar bullernivån av verksamheten och trafiken för kortare perioder, så som olika tider på dygnet samt olika tider på året. Vidare krävs att sökanden redovisar under vilka förutsättningar som närboende störs vid olika tidpunkter och därefter ger förslag på åtgärder.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.62, ss. 139-140 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202).

Sökande hänvisar i sitt svar till sin rapport P-10-15 Konsekvensbedömning av påverkan på naturvärden av anläggande och drift av slutförvar för använt kärnbränsle. I rapporten i avsnitt 3:6 skriver sökanden att ”Det är idag inte klarlagt i vilken mån fåglar kan påverkas negativt av buller i sig, utan ”tillskott” av störande människor/trafik”. Sökanden gör trots ovissheten bedömningen att kompensationsåtgärder avseende bullerstörningar inte är nödvändiga.

Sökanden redovisar inte bullernivån av verksamheten och trafiken för kortare perioder, så som olika tider på dygnet samt olika tider på året. Inte heller under vilka förutsättningar som närboende störs vid olika tidpunkter.

Krav på komplettering i föreningarnas yttrande 2012-06-01 (ab 146), avsnitt 2.10.8, s. 37, lyder för det tredje:



*Föreningarna ställer som kompletteringskrav att sökanden utreder möjligheten att transportera, framförallt bergmaterialet och bentonitleran, via fartyg.*

Sökandens svarar i denna fråga direkt till Naturskyddsföreningen och MKG i avsnitt 14.63, s. 140 i ”Bilaga K:3 Frågor och svar per remissinstans” (ab 202).

Sökanden skriver i sitt svar att det idag inte är klargjort vart bergmassor ska avyttras och sökanden vill behålla möjligheten att välja transportmedel för att kunna anpassa sig till rådande förutsättningar. Sökanden menar att det inte är möjligt att avgöra vilket transportmedel som är lämpligast förrän man vet vart massorna ska transporteras. Båttransport från industrihamnen i Forsmark kan komma att väljas.

*Naturskyddsföreningens och MKG:s bestrider sökandens syn på att buller inte påverkar djuren i området. Föreningarna anser att utredningar om kompensationsåtgärder för minskning av buller är en bra försiktighetsåtgärd för att minska negativ påverkan på området. Därmed kvarstår föreningarnas ursprungliga kompletteringskrav.*

*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav att sökanden ska redovisa bullernivån av verksamheten och trafiken för kortare perioder, m.m., kvarstår.*

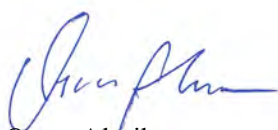
*Naturskyddsföreningens och MKG:s tidigare krav att sökanden ska utreda möjligheten att transportera, framförallt bergmaterialet och bentonitleran, via fartyg, kvarstår. Föreningarna anser att utredningar för transportvalens miljökonsekvenser ska ingå i prövningen enligt miljöbalken.*

#### **4. Avslutande kommentar**

Föreningarna vidhåller att kompletteringsbehoven i ansökan är alltför omfattande för att ansökan ska kunna kungöras, miljökonsekvensbeskrivningen är alltför omfattande för att ansökan ska kunna godtas som underlag för själva ansökan. Det rör sig till en stor del om brister av en sådan art som sökanden måste komma till rätta med i ett initialt skede, innan en formell ansökan kan anses vara till hands.

Det föreligger fortfarande bland annat svårartade brister när det gäller redovisningen av alternativa metoder och platsval, men även beträffande grundläggande inventeringar av skyddade arter i området och verksamheternas påverkan på riksintressen och skyddade områden.

När det gäller alternativa metodval befarar föreningarna att det finns en beaktansvärd eftersläpning i målet, att det är ytterst tveksamt om ansökan borde ha kommit till stånd. Avsikten i mål av en sådan betydelse som ett slutförvar för kärnavfall är att domstolen ska kunna ha ett fullgott material som duger till att jämföra och grunda ett beslut utifrån. Det kravet uppfyller ännu inte utredningen i målet.



Oscar Alarik  
Miljöjurist  
Enligt fullmakt

**Bilagor:**

1. Samrådsinläga från Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG, rörande riskerna för att det konstgjorda barriärsystemet med kopparkapslar och lerbuffert i KBS-metoden för slutförvar av använt kärnbränsle inte kommer att fungera, samt krav på offentliggörande av forskningsrapporter, 2010-12-15.
2. Exempel på SKB:s forskningskontrakt med SKB:s Inköpsvillkor forskningsuppdrag.