

Svensk Kärnbränslehantering AB
Box 250
101 24 STOCKHOLM

Yttrande över Svensk Kärnbränslehanterings AB (SKB) preliminära version av miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle

Dokumentet

Den 21 december 2009 presenterades rubricerade rapport för Östhammars kommun som en del i det samråd som fortfarande pågår inför SKB:s ansökan till miljödomstolen att etablera ett slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark, Östhammars kommun. Denna rapport var också underlag inför det öppna samråd som SKB höll i Storbrunn Östhammar den 6 februari 2010.

Att presentera en preliminär MKB är något nytt och ovanligt i svensk miljöprövningstradition, vilket ger ett utmärkt tillfälle för alla inblandade parter att ytterligare förbättra underlaget för prövning och identifiera och rätta ut eventuella frågetecken som finns kvar innan ansökan går in i mer formella processer, vilket Östhammars kommun ser som mycket positivt och har som högsta ambition.

Förutom en preliminär MKB presenterades på samrådsmötet den 6 februari 2010 två underlagsrapporter om vattenverksamhet; Vattenverksamhet i Forsmark I - Bortledning av grundvatten från slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle. Vattenverksamhet i Forsmark II – Slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle - vattenverksamheter ovan mark.

Granskningen i Östhammars kommun

Inför SKB:s val av plats 2009 hade Östhammars kommun förberett en ny organisation för att granska SKB:s fortsatta arbete, för det fall att Östhammar och Forsmark blev aktuellt för etablering av ett slutförvar. Med anledning av SKB:s beslut den 3 juni att välja Forsmark, Östhammar som plats för en ansökan, bemannades och startade den nya organisationen i slutet av augusti 2009.

I den organisationen finns två granskande grupper, en grupp med fokus på den långsiktiga säkerheten (säkerhetsgruppen) och en grupp med fokus på miljökonsekvenser för människors hälsa och miljö (MKB-gruppen). Därutöver finns en referensgrupp med deltagare från samtliga politiska partier, grannkommuner och intresseorganisationer med huvudsyfte att informera inom, och utom, kommunen till medborgare och intresserade om frågan samt en samordnings- och informationsgrupp som koordinerar insatserna.

Parallellt med denna organisation finns i kommunen också gängse myndighetsgranskning för miljöprövningsärenden via miljö- och hälsoskyddsnämnden, som har avgett eget yttrande över denna preliminära MKB.

Säkerhetsgruppen och MKB-gruppen har granskat den preliminära MKB som SKB tagit fram. Angreppssätten har varit något olika och grupperna har sammanställt sina synpunkter i två dokument som ingår i kommunens yttrande och biläggs denna skrivelse. Båda grupperna har också anlitat konsult hjälp för fördjupningar och rapporterna återfinns som underlagsrapporter till gruppernas dokument.

Fokus har av naturliga skäl legat på slutförvarsanläggningen men Östhammars kommun har även synpunkter som omfattar Clink och Clab.

Granskningsdokumentet är uppbyggt i två delar;

Del 1 med större principiella frågor i yttrandet.

Del 2 med gruppernas synpunkter. Gruppernas dokument innehåller frågeställningar både på princip- och detaljnivå.

De synpunkter som framförs i detta granskningsdokument utesluter inte att de kan återkomma senare i den formella processen, om kommunen anser frågan vara viktig. Detta granskningsdokument utesluter inte heller att nya frågeställningar kan komma upp och beredas när ytterligare underlagsrapporter hos SKB blir färdiga och i samband med granskningen av ansökan. Även de synpunkter som förs fram i konsultrapporterna och som är författarnas egna kan återkomma i samband med granskningen, det gäller framför allt de frågeställningar som kommunen tidigare identifierat och där det fortfarande kan återstå följdfrågor.

Östhammars kommun vill också framföra att det är dess absoluta ambition att lyfta frågetecknen nu, även i lite svårare frågor, under samrådsskedet, för att underlätta den fortsatta prövningen och minimera processuella störningar.

Del 3 Underlagsrapporter som bla innehåller ytterligare en granskning av kommunens tidigare ställda frågor till SKB.

Del 1

Ett av de viktigaste dokumenten för den långsiktiga säkerheten - SR-Site - är fortfarande under uppbyggnad inför ansökan vilket gör att granskningen blir ofullständig. Många frågeställningar kopplade till den långsiktiga säkerheten finns och även hur mycket av den informationen som ska ingå i miljökonsekvensbeskrivningen.

Ett viktigt dokument som saknas för att kunna se att alla frågor som tagits upp under samrådet behandlats av bolaget är den samlade samrådsredogörelsen. Östhammars kommun är dock medveten om att detta kan vara svårt att sammanställa under pågående samråd och SKB har också tidigare årligen publicerat samråden löpande.

MKB-gruppen har som ett led i sin granskning också relaterat till frågeställningar i den preliminära MKB:n som i ansökan kan föreslås som villkor för en eventuell verksamhet.

Med anledning av detta är det mycket angeläget att det tydligt framgår av ansökan vilka dokument som faktiskt ingår i ansökan och inte bara är underlagsrapporter utan juridisk betydelse. Det gäller såväl själva ansökan som ingående bilagor som MKB och SR-Site. Detta har betydelse för vilka skrivningar och förslag till lösningar som kommer att rymmas inom det sk allmänna villkoret för miljödomstolen, dvs ”att verksamheten ska huvudsakligen bedrivas i enlighet med ansökan”, samt vilka dokument som man faktiskt har haft samråd på. Båda grupperna har pekat på den rad av underlagsrapporter som saknas i den preliminära MKB:n.

Det är av vikt att de rapporter och undersökningar man hänvisar till inte är för gamla för att dra slutsatser på för dagsläget. Exempel på det kan vara hur man beskriver ”dagens pendlingsituation” på en rapport från 2003. Om underlaget fortfarande är relevant är det inga problem men det är angeläget att det framgår att en uppdatering av uppgifterna gjorts.

Båda grupperna tar upp frågor om kvalitetssäkring (osäkerheter, trovärdighet i modeller, upptäckt av brister i systemet, åtgärder vid brister, extern granskning mm) vilket behöver beskrivas mycket tydligare. Östhammars kommun har ställt en rad frågor tidigare som just har berört detta ämne, och där vi nu också till delar behöver ytterligare beskrivning.

Båda grupperna har frågor runt SKB:s hantering av varianter på deponering, KBS3- V (referensutformning) samt KBS3-H. Hur skulle en övergång till KBS3-H hanteras ur prövningssynpunkt och planeras förvaret rent fysiskt att kunna fungera för båda varianterna?

Systemet bygger på ett visst ”flöde” av kapslar som kommer att deponeras. Vad händer om en störning inträffar som gör att takten på deponering måste minska? Vilka förvaringsutrymmen och dimensioneringar räknar man med behövs såväl i Oskarshamn som i Forsmark, Östhammar?

Med en utbyggnad av slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall, SFR i Forsmark, och ett eventuellt slutförvar finner båda grupperna att de kumulativa (samlade) effekterna och konsekvenserna måste redovisas tydligare, både när det gäller radiologi, hydrologi och annan miljöpåverkan (tex förändringar för flera rödlistade arter jämfört med varje art för sig).

MKB:n innehåller en hel del påståenden som i och för sig kan vara grundade men som saknar ett uppbyggande resonemang om varför det förhåller sig på det sättet, företrädesvis när det gäller utsläpp av radioaktiva ämnen. Även om detta gäller vid normal drift så måste man redovisa störningssituationer där det kan ske utsläpp.

Det är viktigt att så mycket som möjligt av jämförelsematerialet mellan platserna Laxemar i Oskarshamn och Forsmark i Östhammar är likartat beskrivet med likartade enheter, exempelvis kloridhalter i ytan, osäkerheter i sprickfrekvenser, samma grundinformation i kartmaterial exempelvis när det gäller grundvatten-sänkning (motsvarighet till fig 10-19 saknas) och sprickzoner (fig 3-14 relativt fig 3-16) i dokumentet.

SKB har gjort tydligt att den ansökan man avser att inge omfattar det nuvarande kärnbränsleprogrammet. Därutöver vill Östhammars kommun påpeka at det pågår ett lagstiftningsarbete som (om det verkställs) kommer att innebära förändringar när det gäller kärnkraften och följaktligen även dess avfallshantering och som gäller bland annat utbyte av reaktorer och nya typer av reaktorer.

Mot bakgrund av detta anser Östhammars kommun att det är angeläget att det någonstans framgår var SKB kommer att behandla, kommunicera och samråda om dessa frågor om det inte kommer att tas med i denna ansökan.

Del 2

Följande dokument medföljer och ingår i kommunens yttrande
Gruppernas yttrande:

Säkerhetsgruppens yttrande över SKB:s preliminära MKB, daterad 2010-02-22 (Bilaga 1a).

MKB-gruppens yttrande över SKB:s preliminära MKB, daterad 2010-02-22 samt underlagsrapporterna Vattenverksamhet i Forsmark I & II (SKB:s rapportnr inte klara) (Bilaga 1b)

Del 3

Följande dokument kompletterar kommunens yttrande, som författarnas egna och inte som kommunens ståndpunkter, men med frågeställningar som bör bemötas.

Konsultrapporterna:

Långsiktig säkerhet i MKB samt kommunens tidigare frågor

Preliminär rapport 2010-02-28, Hans Roos konsult

Granskning av SKB:s preliminära miljökonsekvensbeskrivning, Antonio Pereira

Granskning av kärnsäkerhetsfrågor i Svensk kärnbränslehanterings AB (SKB)

preliminära miljökonsekvensbeskrivning, MKB, Öivind Toverud

MKB-dokumentet - juridik, grundvatten och buller

Kommentarer över SKB:s preliminära MKB rörande system för slutförvar av använt kärnbränsle, Ekologen Miljöjuridik

Granskning för Östhammars kommun av grundvattenrelaterade frågor i Svensk kärnbränslehantering AB, SKB:s preliminära miljökonsekvensbeskrivning (MKB), rörande byggnation av slutförvar för använt kärnbränsle, Melica

Granskning av buller- och vibrationsrelaterade frågor, Tunemalm Akustik

Jacob Spangenberg
Ordf. samordnings- och informationsgruppen

Marie Berggren
Enhetschef

Yttrande över SKB:s preliminära version av miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle.

I Östhammars kommuns slutförvarsorganisation har MKB-gruppen som uppgift att granska och yttra sig om miljökonsekvenserna av SKB:s planerade verksamhet kring hanteringen av använt kärnbränsle och den nu presenterade preliminära miljökonsekvensbeskrivningen.

MKB-gruppen har gått igenom den preliminära MKB:n och rapporterna som handlar om vattenverksamhet, kapitel för kapitel för att se om det finns oklarheter eller frågor. Till sin hjälp har MKB-gruppen haft tre konsulter. Dessa konsulter har specialkunskaper inom buller, miljöjuridik och geohydrologi. Deras rapporter bifogas och överlämnas som författarnas egna ståndpunkter.

MKB-gruppen har deltagit vid SKB:s samråd i Östhammar lördag 6 februari och i Oskarshamn tisdag 9 februari.

I sitt yttrande har MKB-gruppen valt att formulera synpunkter och frågor med hänvisningar till de olika avsnitten i den preliminära MKB:n.

Frågeställningar i materialet lämpliga för villkorsskrivning

1. *Sidan 319: Då damning från bergupplaget utgör en stor del av partikelemissionerna kan vattenbegjutning användas (med sprinkler) vid och runt bergupplaget och delvis hindra damm från att suspenderas och spridas.*

För att undvika att damm och stoft sprids anser Östhammars kommun att SKB bör föreslå villkor till Miljödomstolen om hur SKB ska begränsa utsläppen till luft genom att vattenbegjutning ska ske i samband med sprängning så att det mesta av damm och stoft binds upp av vattnet, som därefter renas.

2. *Sidan 219: Utanför driftområdet kommer även anläggningar för rening av vatten att anläggas eftersom olika typer av förorenat vatten kommer att uppstå vid slutförvarsanläggningen. Spillvatten från toaletter, duschar, kök och andra våtutrymmen inom driftområdet kommer att samlas upp och ledas till FKA:s reningsverk för behandling. Eftersom anläggningen kommer att förläggas på platsen där reningsverket står i dag kommer ett nytt reningsverk att anläggas väster om barackbyn. På området för bergupplaget anläggs sedimentationsdammar för lakvattnet från upplaget. Vidare anläggs*

en översilningsyta och en uppsamlingsdamm för lakvattnet sydväst om bergupplaget och den tjärn, benämnd Tjärnpussen, som i dag ligger invid barackbyn, se figur 10-5.

För att undvika att höga halter föroreningar släpps ut i Öregrundsgrepen anser Östhammars kommun att SKB bör föreslå villkor till Miljödomstolen om hur SKB ska begränsa utsläppen av föroreningar från reningsverket samt även föreslå maxnivåer av utsläpp av miljöpåverkande ämnen.

3. Sidan 225: *Under uppförandeskedet kommer det att ta tid innan vissa system är byggda och driftsatta vilket kommer att kräva provisoriska lösningar innan vattenhanteringen kan ske såsom beskrivs nedan.*

För att undvika att höga halter föroreningar släpps ut i Öregrundsgrepen anser Östhammars kommun att SKB bör föreslå villkor till Miljödomstolen om hur SKB ska begränsa utsläppen av föroreningar under uppförandeskedet samt även föreslå maxnivåer av utsläpp av miljöpåverkande ämnen då provisoriska lösningar av vattenhantering används.

4. Sidan 237: *Som en del av arbetena under mark, kommer berget kring anläggningen att tätas genom injektering.*

För att undvika påverkan från tätningsmedel som kan leda till ekotoxikologiska effekter på den omgivande miljön anser Östhammars kommun att SKB bör föreslå villkor till Miljödomstolen om att SKB inte ska använda några tätningsmedel som kan leda till ekotoxikologiska effekter på den omgivande miljön. När det råder osäkerheter kring ett tätningsmedel, ska försiktighetsprincipen tillämpas och ämnet behandlas som om det kan orsaka ekotoxikologiska effekter på den omgivande miljön.

5. Sidan 241: *Störst bullerspridning i förhållande till gällande riktvärden – 50 dBA för byggbuller kvällstid samt 35 dBA för industribuller kvälls- och nattid – kommer att ske kvällstid, se figur 10-21.*

För att undvika bullerstörningar nattetid anser Östhammars kommun att SKB bör föreslå villkor till Miljödomstolen om att SKB inte ska utföra bullrande eller störande arbete nattetid.

6. I rapport P-08-64 som SKB refererar till anges att *Ljud från strömriktarstationen kan också uppfattas i samtliga mätpositioner på grund av ljudets tonala karaktär med en grundton vid 100 Hz och upprepade övertoner.*

Om denna ton tillräckligt stark för att klassas som en *ren ton* anser Östhammars kommun att SKB ska ta hänsyn till detta när de redovisar bullernivåer.

7. *Sidan 242: Merparten av transporter kommer att ske under dagtid.*

För att undvika bullerstörningar nattetid anser Östhammars kommun att SKB bör föreslå villkor till Miljödomstolen om att SKB inte ska utföra tunga, störande transporter nattetid.

8. Byggnationen av slutförvarsanläggningen beräknas pågå under 7 års tid. Med tanke på byggtidens längd anser Östhammars kommun att ambitionsnivån avseende externt buller bör ställas högre än de riktvärden som Naturvårdsverket anger för byggbuller, man bör istället tillämpa de riktvärden som Naturvårdsverket angett för externt industribuller vid nyetablering av industri.

Layout:

9. Sidan 11, Bakgrund, 3e stycket: *De svenska reaktorerna skulle då ge upphov till totalt 12 000 ton använt kärnbränsle (vilket motsvarar cirka 6 000 kapslar, se nedan).*

Vad är det som SKB avser med *se nedan*? Det är önskvärt med tydliga referenser, *se nedan* är inte en tydlig referens.

10. Sidan 77, Tabell 5-1: *Tabell 5-1. Saklig avgränsning vid beskrivning av påverkan, effekter och konsekvenser för Clab, Clink och slutförvarsanläggning.*

Är **saklig avgränsning** rätt rubrik på tabellen?

11. Sidan 187-189: *Med hänsyn till närheten till Clab kommer sprängning att ske med stor försiktighet, bland väntas //Sidbrytning// vara av liten omfattning.*

Det verkar som om en mening fallit bort i sidbrytningen.

12. Sidan 316: *Den enda miljöpåverkan som skulle kunna bli gränsöverskridande är om radionuklider skulle spridas från Clab, inkapslingsanläggningen, slutförvarsanläggningen eller vid transporter av det inkapslade kärnbränslet.*

Det är olämpligt att förringa utsläpp av radionuklider genom att referera till detta som *den enda miljöpåverkan*.

Allmänt

13. Ska det användas bränslet i slutförvaret vara återtagbart och är det i så fall ett slutförvar?

14. Vem äger avfallet efter att förvaret är förslutet?

15. Vad anser SKB att Strålsäkerhetsmyndigheten sagt angående redovisning av alternativa metoder?
16. Vetenskapliga artiklar granskas innan de publiceras i vetenskapliga tidskrifter. Hur granskar SKB sina rapporter innan dessa publiceras på hemsidan. Granskas SKB:s rapporter av oberoende granskare?
17. Sidan 12, Punktlista under KBS-3 metoden: Östhammars kommun anser att det är viktigt med en hänvisning till lagtext, konvention eller det avtal där man hittar formuleringen till respektive krav.

Icke teknisk sammanfattning

18. Sidan 12: *Avfallet ska tas omhand inom landet, om det kan ske på ett säkert sätt.*

Finns det något annat alternativ än att omhänderta avfallet inom landet?

Avgränsning

19. Sidan 77: *Det använda kärnbränslet kommer att vara inkapslat och orsakar inte några radioaktiva utsläpp till omgivningen. Extraordinära händelser analyseras för driftskedet och efter förslutning av slutförvaret (långsiktig säkerhet).*

Sidan 78: *I säkerhetsanalysen SR-Site, för den långsiktiga säkerheten i slutförvaret, beräknas utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen.*

Sidan 303: *Anläggningarna har utformats utifrån detta ändamål så att inga radiologiska konsekvenser av betydelse för människors hälsa och miljön ska uppstå.*

Detta borde beskrivas mer i MKB:n. Brister i den långsiktiga säkerheten kan leda till konsekvenser för människa och miljö, och bör därför redovisas i MKB:n.

20. Sidan 75, *Figur 5-1. Avgränsning av vilka verksamheter och anläggningar som beskrivs inom ramen för miljökonsekvensbeskrivningen.*

Östhammars kommun anser att montering och kontroll av kapsel bör ingå i MKB:n

21. Oro (psykisk immission) behandlas endast ytligt. På sidan 308 behandlas Psykosociala effekter och oro orsakat av ett slutförvar. Den oro som ett slutförvar orsakar är inte uteslutande kopplad till radiologiska olyckor, oro finns även kring de olyckor som den ökade trafikmängden kan komma att orsaka. Oro borde av dessa skäl behandlas grundligare i MKB:n.

Utgångspunkter

22. Sidan 30: *Eftersom slutförvaret inte ger upphov till några radiologiska miljökonsekvenser av betydelse behandlas detta endast översiktligt här i miljökonsekvensbeskrivningen men istället desto utförligare i den särskilda säkerhetsredovisningen och dess analys av den långsiktiga säkerheten.*

Slutförvaret antas inte ge upphov till några radiologiska miljökonsekvenser. Sannolikheten att detta ska inträffa är så låg att det inte tas med i den preliminära MKB:n. Hur görs denna bedömning? Tar man med i beräkningarna att om slutförvaret trots allt skulle ge upphov till radiologiska miljökonsekvenser, så kan konsekvenserna bli mycket stora?

Ändamålet med slutförvaret

23. Sidan 33: *Stråldoser ska begränsas så långt som möjligt med hänsyn till ekonomiska och samhälliga faktorer. För att begränsa utsläpp ska den effektivaste åtgärd som inte medför orimliga kostnader genomföras.*

Är det SKB, Miljödombstolen eller Strålsäkerhetsmyndigheten som avgör hur mycket en åtgärd för att begränsa ett utsläpp får kosta?

Bakgrund

24. Sidan 49: *Översiktsstudie 95 var en studie i nationell skala, som i huvudsak byggde på det omfattande bakgrundsmaterial som SKB löpande tagit fram som ett led i det forsknings- och utvecklingsarbete som bedrivits sedan slutet av 1970-talet.*

Gjordes översiktsstudierna före förstudierna eller tvärt om?

25. Sidan 52: *Lokalisering vid kusten eller i inlandet*
SKB beskriver diverse undersökningar angående kust- eller inlandslokalisering utan att referera till någon rapport. Är det tillräckligt belyst huruvida det finns fördelar eller inte med inlandslokalisering?

Sökt verksamhet och alternativ

26. Sidan 63: *KBS-3H – en variant av KBS-3-metoden*

Hur skulle en övergång från KBS-3 V till KBS-3 H ske rent prövningsmässigt

Clab

27. Sidan 162: *Tabell 8-4. Årligt aktivitetsutsläpp till vattenrecipient från Clab. Medelvärden av uppmätta utsläpp under perioden 1997–2006.*

Vad betyder dessa nivåer?

- 28.** Sidan 162: *När mer skadat bränsle mellanlagras i Clab kommer utsläppen av Cs-137, som utgör en väsentlig del av aktivitetsutsläppen till vatten, att öka.*

Hur mycket kan dessa utsläpp komma att öka?

- 29.** Sidan 163: *Om samtliga åtgärder kan vidtas utan att säkerheten i anläggningen försämras kan utsläppen reduceras med 95–99 procent i förhållande till om åtgärderna inte genomförs. Det betyder i så fall att nuvarande utsläpp, trots ökande belastning, skulle kunna minska väsentligt.*

Om det är möjligt att reducera utsläppen med 95-99%, varför har SKB inte gjort detta?

- 30.** Sidan 167, figur 8-17, *Dos till kritisk grupp från årligt luftutsläpp under perioden 1998–2007.*

Stapeln som visar utsläpp och dos för 2001 visar att utsläppen var avsevärt mycket högre detta år. Varför var utsläppen mycket högre 2001?

- 31.** Vid samrådsmötet i Oskarshamn 2010-02-09 framkom det att den radioaktivitet som läcker från Clab beror på att bränslestavar kan skadas i reaktorerna. När bränslet kommer till Clab så medför denna skada att viss radioaktivitet läcker ut. Händer det fortfarande att bränslestavarna är skadade när de anländer till Clab? Kommer effekthöjningar i reaktorer leda till att mer bränsle blir skadat?

Clink

- 32.** Sidan 20, första stycket: *I utrymmen där luftburen radioaktivitet förväntas är ventilationen utrustad med filter.*

Vad händer senare med dessa filter? Var lagras dessa filter innan de slutligen slutförvaras?

- 33.** Kontroll av kapsel: Kommer SKB att arbeta med egenkontroll eller kommer det att finnas någon oberoende kontrollorganisation? Om det är frågan om egenkontroll, hur kommer SKB kvalitetssäkra egenkontrollen?

- 34.** Sidan 173: *Anläggningen dimensioneras för en produktionskapacitet om 200 kapslar per år, det vill säga, ungefär en kopparkapsel per arbetsdag /9-1/. Genomsnittlig produktionstakt är planerad till cirka 150 kapslar per år.*

Är en produktionshastighet på en kapsel om dagen ett stressigt tempo? Det är olämpligt att sätta upp tidskrav. Varje kapsel bör ta den tid det tar att på ett säkert sätt inkapsla bränslet. Säkerheten måste alltid komma i första hand.

35. Sidan 177: *Bränslet tas sedan upp ur bassängen och in i en hanteringscell för att torkas och sättas in i en kopparkapsel.*

Hur torkas bränslet? Går det att torka bränslet helt torrt? Kan det vatten som eventuellt blir kvar påverka kapselns barriärfunktion?

36. Sidan 178: *Transportbehållaren är licensierad enligt IAEA:s krav för typ-B behållare.*

Det borde beskrivas vad en typ-B behållare är? Vilka krav finns på en typ-B behållare? Utförs det återkommande besiktningar av typ-B behållarna?

37. Sidan 201: *Missöden som analyseras i den preliminära säkerhetsredovisningen är till exempel brand av större omfattning, långvarig förlust av kylning, stort läckage från bassänger, olika hanteringsmissöden (till exempel tappad **transportkassett** eller bränsleelement) samt jordbävning och annan yttre påverkan.*

Vad är en transportkassett?

Slutförvar

38. När SKB gjort bullerberäkningar, har man då beaktat det buller som uppkommer från bergborraggregat i det inledande arbetet med sprängningar av nedfartsramp, skipschakt och ventilationsschakt?

39. Sidan 23, transporter: De tunga transporter som kommer att gå utmed 76:an kommer att medföra att fler personer utmed sträckan utsätts för buller som överstiger gränsvärden. Östhammars kommun anser att SKB bör göra en konsekvensanalys av miljönyttan med att frakta bland annat bentonit på pråm mellan Harghamn och Forsmark.

40. Sidan 89: *Trafikbelastningen i Östhammars kommun är årstidsberoende. Sommartid ökar trafiken markant i kommunen på grund av ett stort antal sommarboende.*

Ingår trafikökningen sommartid i SKB:s beräkningar kring trafikflöden? Ett slutförvar i Forsmarksområdet kommer även att locka många besökare, ingår denna trafikökning i beräkningarna som gjorts över trafikflöden?

41. Sidan 105: Östhammars kommun anser att samtliga naturvärden bör sammanfattas i en figur.

42. Sidan 115: *Vid platsundersökningen påträffades en järnoxidmineralisering sydväst om platsundersökningsområdet. Fyndigheten bedömdes dock vara för liten för att den ska vara ekonomiskt lönsam att bryta i dag eller i framtiden.*

Hur kan SKB vara säkra på att dessa malmfyndigheter inte kommer att vara ekonomiskt lönsamma att bryta i framtiden? Är dessa malmfyndigheter

inmutade? Skulle det vara möjligt för SKB eller SKB:s ägare att inmuta dessa malmfyndigheter?

43. Sidan 142: *År 2002 släpptes totalt 1,46 miljoner ton fossil koldioxid ut i länet. Bilar, arbetsfordon och industrin är de främsta källorna. Trafiken stod år 2003 för cirka 50 procent av koldioxidutsläppen i länet /7-24/.*

Varför har SKB använt siffror från år 2002? Har dessa värden förändrats sedan 2002-2003?

44. Sidan 223: *Undersökning av berget på försvarsnivå.*

Vad förväntar sig SKB av dessa undersökningar? Vad är det som inte är undersökt angående berget under uppförandets andra del?

45. Sidan 223: *Inledningsvis kommer massor även att behöva tillföras utifrån för utfyllnaden. Till detta planerar SKB att använda bergmassor som deponerades längs piren till SFR när denna byggdes. Uppskattningsvis kan en volym på 50 000– 60 000 kubikmeter tas ut därifrån vilket bedöms som tillräckligt fram till dess att SKB tar ut egna bergmassor*

Kommer dessa massor att innehålla några miljöpåverkande föroreningar? Det finns planer på att bygga vindkraftverk på piren till SFR, kommer detta påverkas av att SKB använder bergsmassor från piren?

46. Sidan 225: *Reningsverket kommer att dimensioneras för att ha kapacitet för att även omhänderta spillvatten från slutförvarsanläggningen /10-4/.*

När börjar FKA bygga det nya reningsverket? Hur långt har man kommit med ansökan om tillstånd med mera?

47. Sidan 237: *Hur stort inläckaget av grundvatten blir beror på anläggningens djup och geometri, bergets hydrauliska konduktivitet (vattengenomsläpplighet) och vilka tätningssåtgärder som vidtas /10-10/.*

Vad avses med anläggningens djup?

48. Sidan 238: *Tabell 10-9. Påverkansområde (kvadratkilometer) för grundvattenytans avsänkning, årsmedelvärden för typåret 2006. Beräkningarna avser ett hypotetiskt fall med hela förvaret öppet samtidigt.*

Vad betyder dessa siffror? Är det liten eller stor grundvattenavsänkning om man jämför med andra liknande verksamheter?

49. Sidan 240: *Utöver sprängning är bergkrossning det arbetsmoment som kommer att orsaka högst ljudnivå.*

Hur mycket bullrar detta om man jämför med nivåer för andra verksamheter, till exempel bergkross i Hargshamn?

50. Sidan 241, Figur 10-21 visar buller under uppförandeperioden, kvällsperioden. Hur ser bullernivåerna ut dagtid under uppförandeskedet?

51. Sidan 241: Påverkas vattenlevande organismer av buller och vibrationer?

52. Sidan 251: *Utsläppen av länshållningsvatten kommer dock att ge upphov till halförändringar av kväve i Asphällsfjärden och i Söderviken, vilket ökar primärproduktionen (plankton, alger, kärlväxter, med flera).*

Om det inte är möjligt att rena länshållningsvattnet så är det önskvärt att spolvatten och det inträngande vattnet separeras. Spolvattnet som innehåller höga halter föroreningar skulle då kunna renas.

53. Sidan 251: *Lakvattnet kommer att behöva renas eftersom kvävehalterna i lakvattnet sannolikt är så höga att de är toxiska för vattenlevande organismer /10-4/.*

Om bergsmassorna avyttras direkt, utan att läggas på bergsupplaget, tvättar SKB då bergsmassorna?

54. Sidan 253: *Avfall delas upp i farligt och icke farligt avfall. Farligt avfall ska hanteras skilt ifrån annat avfall och måste hanteras på särskilt sätt. Innan anläggningen har detaljutformats kan bara en grov bedömning av avfallsmängderna göras.*

Hur kommer det farliga, icke radioaktiva avfallet att behandlas?

55. Sidan 293: *Grundvattnet på förvarsnivå får inte heller innehålla löst syre eftersom syre ger kopparkorrosion. Den totala kapaciteten att förhindra nedträngning av löst syre vid framtida glaciationer bedöms som betydligt bättre i Forsmark.*

Det saknas en referens där detta beskrivs.

56. Sidan 216: *Förvarsområdet byggs ut successivt i takt med behovet.*

Det bör förtydligas vad som avses med att *Förvarsområdet byggs ut successivt i takt med behovet.*

57. Sidan 293: *Ett framtida klimat präglad av global uppvärmning är i huvudsak positivt för förvarets utveckling även i Laxemar.*

Detta är en olämplig formulering. Vi strävar efter att begränsa den globala uppvärmningen, i detta sammanhang låter det som om det är något bra och önskvärt.

Nollalternativ

58. Sidan 297: Nollalternativ.

SKB bör redovisa under vilka förutsättningar som de kan bli tvungna att använda sig av nollalternativet?

59. Sidan 297: *Förutom att nollalternativet innebär att lagringskapaciteten i Clab behöver utökas, så kommer även lagringstiden att behöva förlängas.*

Vad blir konsekvenserna av det presenterade nollalternativet om SKB inte skulle få tillstånd att bygga Clab 3?

Hela systemet

60. Sidan 303: *Tillgången på fosfor kommer dock att begränsa vegetationen. Med hänsyn till att recipienten bedöms som relativt tålig anses påverkan vara liten och inga stora konsekvenser förväntas.*

En referens till en undersökning som visar hur och varför recipienten är tålig efterfrågas.

61. Sidan 307: *12.1.1 Naturmiljö*

Vattenverksamhetsrapporterna beskriver naturvärden på ett mer ingående sätt än vad den preliminära MKB:n gör. Det bör tydligt framgå att vattenverksamhetsrapporterna är en del av MKB:n.

62. Sidan 309: *12.2.1 Kumulativa effekter i Forsmark*

Finns det något som begränsar utbyggnad av slutförvaret. Begränsar befintligt och planerade förvar (SFR och SFL)?

Vattenverksamhet i Forsmark I & II

63. Rapporterna om vattenverksamhet innehåller många svåra ord som bör beskrivas. Den ordlista som finns i den preliminära MKB:n bör kompletteras med ord från vattenverksamhetsrapporterna.

64. Östhammars kommun anser att vattenverksamhetsrapporterna borde innehålla en icke teknisk sammanfattning.

65. Sidan 29: *Det finns inte tillräckligt vetenskapligt underlag för att exakt prognostisera de konsekvenser för vegetation och biologisk mångfald som uppstår vid förändringar av de hydrogeologiska och hydrologiska förhållandena /Sidenvall och Birgersson 1998, Florgård et al. 2000, Hamrén och Collinder 20XX/.*

Om man inte vet vad konsekvenserna blir så är det viktigt att miljöövervakningen sker brett, så att alla miljökonsekvenser upptäcks

66. Sidan 91: *En förändring av de hydrologiska förhållandena i en våtmark (kalkgöl) där gölgrodan förekommer medför sämre betingelser för godornas lek och livsmiljö. Vidare kan en avsänkning av grundvattenytan medföra torrare förhållanden i kringliggande områden, vilket också kan medföra en försämring av artens spridningsbetingelser. Man kan alltså konstatera att de gölar i Forsmarksområdet där gölgroda förekommer utgör ett viktigt spridningscentrum för arten.*

När SKB ansöker om dispens enligt artskyddsförordningen, kommer då SKB att föreslå åtgärder som kompenserar för försämringar av arters spridningsbetingelser?

67. Har SKB gjort någon modellering avseende utdöenderisk/överlevnadschans (populationsdynamiska modelleringar) för de hotade arterna i området och den påverkan som de utsätts för i och med ett eventuellt bygge av ett slutförvar?

Opublicerade rapporter

68. Det är många viktiga rapporter som ännu inte är publicerade. Det är önskvärt att kommunen får besked när dessa rapporter finns att hämta på SKB:s hemsida.

Allmér J, 20XX. Konsekvensbedömning av påverkan på biologisk mångfald av anläggande och drift av slutförvar för använt kärnbränsle. Forsmark. SKB X-xx-xx, Svensk Kärnbränslehantering AB. (Arbetstitel, preliminärt manus.)

Johansson R, 20XX. KBS-3-metoden och andra metoder för slutförvaring av använt kärnbränsle. SKB X-xx-xx, Svensk Kärnbränslehantering AB (Arbetstitel, preliminärt manus).

Grundfelt B, Wiborg M, 20XX. Slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle. Jämförelse mellan KBS-3-metoden och konceptet djupa borrhål. SKB P-xx-xx, Svensk Kärnbränslehantering AB (Arbetstitel, preliminärt manus).

Hamrén U, Collinder P, Allmér J, 20XX. Konsekvenser av anläggning av slutförvar för använt kärnbränsle på naturvärden i Forsmark – grundvatten. SKB X-xx-xx, Svensk Kärnbränslehantering AB. (Arbetstitel, preliminärt manus.)

Pettersson L, Magnusson M, Øritsland A, 20XX. Miljörisikanalys för Clab, inkapslingsanläggning och slutförvar, SKB X-xx-xx, Svensk Kärnbränslehantering AB. (Arbetstitel, preliminärt manus.)

Ridderstolpe P, Stråe D, 20XX. Vattenhantering vid ett slutförvar i Forsmark – läge Söderviken. SKB X-xx-xx, Svensk Kärnbränslehantering AB. (Arbetstitel, preliminärt manus.)

SKB, 20XX. Lokaliseringsprocessen. SKB X-xx-xx, Svensk Kärnbränslehantering AB. (Arbetstitel, preliminärt manus.)

SKB, 20XX. Slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle, Anläggningsbeskrivning layout D – Forsmark. SKB X-xx-xx, Svensk Kärnbränslehantering AB. (Arbetstitel, preliminärt manus.)

Sohlenius G, Hedenström A, 20XX. Platsundersökning Forsmark. Stratigrafiska undersökningar av våtmarksobjekt. SKB X-xx-xx, Svensk kärnbränslehantering AB. (Arbetstitel, preliminärt manus.)

SR-Site

Stråe D, 20XX, Dagvattenledning för CLAB och inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle. SKB X-xx-xx, Svensk Kärnbränslehantering AB. (Arbetstitel, preliminärt manus.)

Vattenverksamhet:

/Bosson et al. 20XX/

/Ekvall et al. 20XX/

/Gustafsson et al. 20XX/

/Hamrén och Collinder 20XX/

/Hamrén et al. 20XX/

/Mårtensson et al. 20XX/

/Nilsson 20XX/

SKB 20XXa/

/SKB 20XXb/.

/SKB 20XXc/.

/Sohlenius och Hedenström 20XX/

Svensson och Follin 20XX/

Werner et al. 20XX/

Bertil Alm
Ordförande

Peter Andersson
Utredare

Yttrande över SKB:s preliminära version av miljökonsekvensbeskrivning för mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle

Säkerhetsgruppen i Östhammars kommuns slutförvarsorganisation har som huvudsaklig uppgift att granska och yttra sig i frågor som har med långsiktig säkerhet att göra, exempelvis säkerhetsrapporten för slutförvaret för använt kärnbränsle, säkerhetsrapporten för SFR (slutförvaret för kortlivat radioaktivt driftavfall) och SKB:s forsknings-, utvecklings- och demonstrationsprogram (Fud).

Den preliminära miljökonsekvensbeskrivningen granskas av Säkerhetsgruppen utifrån uppdraget att granska frågor som har med långsiktig säkerhet att göra.

Säkerhetsgruppen har anlitat konsulter för granskningsuppdrag avseende den preliminära miljökonsekvensbeskrivningen. De tre konsulternas rapporter bifogas och överlämnas till SKB. De synpunkter som framförs i konsulternas rapporter är författarnas egna och ska inte ses som kommunens ståndpunkter.

För Säkerhetsgruppen är det av intresse att SKB kommenterar följande ur konsulternas rapporter:

- António Pereiras kommentar till kap. 3.6.1.1 om den amerikanska förstudien från Sandia om djupa borrhål

- De tre konsulternas synpunkter på kommunens fråga nr 107 som gäller vilka krav som ställs på defekter i form av slagginneslutningar och metoder för kvalitetssäkring, bland annat att använda den nyligen upptäckta tekniken att generera ljudvågor i terahertzområdet

- Frågan om trovärdigheten och osäkerheten i de modeller som används för att beskriva

- a) hur grundvatten strömmar i berget
- b) transport av radionuklider genom berget
- c) berget och förekomsten av deformationszoner i berget

Här följer Säkerhetsgruppens kommentar till den preliminära miljökonsekvensbeskrivningen.

Kap. 1.2 Långsiktig säkerhet

SKB anger att förutsättning för miljökonsekvensbeskrivningen är att verksamhe-

ten inte ger radiologiska miljökonsekvenser av betydelse för människors hälsa och miljön. SKB anger vidare att eftersom slutförvaret inte ger upphov till några radiologiska miljökonsekvenser av betydelse så behandlas detta översiktligt.

Uppfyller miljöbalkens krav på redovisning om den långsiktiga säkerheten enbart behandlas översiktligt i den slutliga versionen av miljökonsekvensbeskrivning?

Kap. 3.2 Befintligt system för omhändertagande av kärnavfall

Säkerhetsgruppen förväntar sig att SKB i SR-SITE kommer att beskriva de kumulativa (samlade) radiologiska effekterna och konsekvenserna av både slutförvaret för använt kärnbränsle och det utbyggda slutförvaret för kortlivat låg- och medelaktivt avfall, SFR.

Kap. 4.1.3 Sökt verksamhet – slutförvarsanläggningen

En fråga gäller dimensionering av förvaringsutrymme för kapslar som är på väg att deponeras. Bakgrund till denna frågeställning är om driftstörningar uppstår som resulterar i att kapslar inte kan deponeras i den takt av en kapsel per dag (200 per år) som förutsätts. I sådant fall behövs extra lagringsutrymme för icke deponerade kapslar både i Oskarshamn och i Forsmark.

Hur många kapslar ryms det maximalt i slutförvarsanläggningens förvaransområde och hur många kommer att finnas där under normal drift?

Hur många kapslar ryms maximalt i Clinks förvaransområde (logistiska aspekter och skyddsaspekter)?

Hantering av kapslarna efter det att de anländer från Sigyn och transporteras och sedan ställs inne i förvarshallen, är inte beskriven i MKB:n. Säkerhetsgruppen föreslår att SKB tydligare redovisar detta i den slutliga miljökonsekvensbeskrivningen.

Kap. 4.1.3.1. Referensutformning - KBS-3V

SKB anser att KBS-3V är referensutformningen. Utformningen med horisontellt deponerade kapslar, KBS-3H, ses som en variant. Enligt tidigare uppgifter kan det inom några år visa sig att SKB kan komma att föredra att bygga slutförvaret enligt konceptet KBS-3H.

Frågan är hur miljöbalken och kärntekniklagen villkorar en sådan övergång.

Säkerhetsgruppen anser att SKB tydligt i ansökan behöver klargöra hur ärendet kommer att hanteras om det visar sig att horisontell deponering av kopparkapslar, KBS-3H, är den utformning som prioriteras.

Kap. 4.3.3.2 Motiv till sökt utformning av slutförvarsanläggningens driftområde

Tre olika placeringar diskuteras i Forsmark, barackbyn, kanalen och Söderviken. Är valet Söderviken det alternativ som är det bästa läget med hänsyn till långsikt-

tig säkerhet eller har andra fördelar med detta läge, t.ex. lättare att bygga, detaljplan m.m. fått påverka läget? Finns det skillnader i kunskapsnivå mellan de tre olika lägena med avseende på var platsundersökningarna har utförts?

Kap. 10.1.5.2 Radiologisk säkerhet under drift

SKB anger att en konstruktionsstyrande förutsättning för kapseln är att den skall klara av alla händelser vid normal drift samt störning och missöde utan genomgående skada på kapselns kopparhölje. Inget radioaktivt utsläpp kan därmed förekomma i slutförvarsanläggningen förutsatt att kapseln har uppfyllt acceptanskriterierna.

En fråga är om kapseln kommer att klara acceptanskriterierna? Dessa kriterier finns inte ännu. Materialprov på insatsen har visat exempel på för låg brottöjning.

SKB redovisar i den preliminära MKB-rapporten att resultaten i den preliminära säkerhetsanalysen (referens 10-29, handlingen saknas) visar att störningar och missöden under drifttiden skulle kunna ge konsekvenser för de långsiktiga barriärerna om ingen åtgärd görs. En störning eller ett missöde kan leda till att de tekniska barriärerna måste bytas ut eller att ett deponeringshål måste överges. Varken störningar eller missöden leder till att radioaktivt material släpps ut från kapseln eftersom kapselns integritet bibehålles enligt SKB.

Det förutsätts att åtgärder vidtas. Något oväntat, oförutsett, kan alltid inträffa, den mänskliga faktorn är oförutsägbar.

SKB skriver att förutsatt att alla typer av missöden och störningar har identifierats i den preliminära säkerhetsanalysen samt att de upptäcks och hanteras rätt om de inträffar, påverkas inte den långsiktiga säkerheten av störningar eller missöden under driften.

En fråga är vilka konsekvenserna kan bli om inte alla missöden och störningar identifieras, upptäcks eller hanteras rätt.

Preliminär säkerhetsredovisning – preliminär säkerhetsanalys

I den preliminära versionen av miljökonsekvensbeskrivningen nämns begreppen preliminär säkerhetsredovisning respektive preliminär säkerhetsanalys, sidorna 276-277. Hänvisning görs till referens /10-29/. Där framgår att manus är preliminärt och att det är driftskedet som avses.

Kommer SKB att remissbehandla den preliminära säkerhetsredovisningen på samma sätt som den preliminära MKB-rapporten?

Kap. 10.1.6.4 Slutsatser i underlaget till platsvalet

SKB skriver: På grund av temperaturhöjning i berget förorsakat av värme från kapseln finns risk för spjälkning i berget runt kapseln då värmeutvidgningen ger ett tillskott till bergspänningarna. Spjälkningen kan kraftigt öka utbytet av lösta

ämnen i sprickor, en del sådana ämnen kan orsaka korrosion. I SR-Can antogs att spjälkning förekommer i samtliga deponeringshål.

En följdfråga: Vilka ämnen? Hur sker korrosionen?

SKB skriver: I Forsmark har man i de nästan 1000 m djupa borrhålen bara träffat på vatten i några få punkter under nivån 400 m. Detta tolkas som att det finns mycket få vattenförande sprickor under denna nivå. På 500 meters djup, vilket är det ungefärliga djup förvaringsområdet kommer att ligga på, är medelavståndet mellan vattenförande sprickor större än 100 m. Detta innebär att grundvattenflödet genom förvaret är begränsat. Det ger stora säkerhetsmässiga fördelar för kopparkapseln och bentonitlerans långtidfunktion eftersom vattenföringen är en nyckelkomponent i utvärdering av buffererosion och kopparkorrosion.

En följdfråga: Hur säker är tolkningen att det finns få vattenförande sprickor? Säkerhetsgruppen anser att det är angeläget att SKB är tydlig när det gäller osäkerheter i dokumentet.

Kap. 10.1.7 Kemiskt toxiska risker för deponering av använt kärnbränsle

SKB skriver att en utredning pågår som syftar till att bedöma risker för människors hälsa och miljön av icke-radioaktiva ämnen som finns i använt kärnbränsle och i kapseln. Resultaten från utredningen kommer att presenteras i den slutliga miljökonsekvensbeskrivningen.

Säkerhetsgruppen frågar vilka ämnen det är?

Kap. 14.3 Efter förslutning

SKB skriver: Slutförvaret är utformat så att kontroller av exempelvis utsläpp av radioaktivitet inte ska behövas. I nuläget är därför inga kontroller planerade för detta skede.

Dock skulle kontrollinstrument för radioaktiva utsläpp kunna öka tilltron till säkerheten.

Säkerhetsgruppen anser att möjligheten av kontroll efter förslutning inte ska utslutas. SKB bör i det fortsatta arbetet utreda vilka konsekvenser övervakning efter förslutning medför, detta gäller i första hand under ett kortare tidsperspektiv, exempelvis under några generationer.

Barbro Andersson Öhrn
Ordförande

Hans Jivander
Sekreterare

Rapport 2010-02-28

Granskning

av

**MKB för slutförvaring av använt
kärnbränsle,
preliminär version december 2009**

Hans Roos Konsult

2010-02-28

Hans Roos

Granskning av MKB för slutförvaring av använt kärnbränsle, preliminär version december 2009

Inledning

Östhammars kommun har anlitat Hans Roos Konsult för att granska SKB:s miljökonsekvensbeskrivning, MKB preliminär version december 2009, avseende mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle. Uppdraget är begränsat till att granska de delar av MKB:n som behandlar den långsiktiga säkerheten i kommunen.

I uppdraget ingår också att följa upp de samrådsfrågor som kommunen tidigare ställt (frågor nr 72 – 152). Dessa frågor med SKB:s svar finns dokumenterade i protokoll från samrådsmöte 2009-09-30 med tillhörande bilagor A, B och C.

I de fall där synpunkter finns på innehållet i MKB:n som skulle föranleda likartade frågor som de som tidigare ställts så tas dessa inte upp på nytt utan de får ingå i uppföljningen av tidigare ställda samrådsfrågor.

I uppdraget ingick vidare att formulera frågor till samrådsmötet i Östhammar 2010-02-06 avseende den preliminära MKB:n samt att ta hand om de frågor avseende den långsiktiga säkerheten som diskuterades på samrådsmötet. När denna rapport skrivs har mötet ägt rum. Redovisning av denna del av uppdraget sker ej särskilt utan ingår i denna rapport.

I uppdraget ingick slutligen att följa upp den granskning som myndigheterna tidigare gjort av SR-Can och FUD 2007 inklusive SKB:s komplettering till FUD 2007. Vad gäller denna del av uppdraget kan man bara konstatera att beträffande SR-Can så kommer SKB i SR-Site att hantera de synpunkter som myndigheterna hade. Vad gäller FUD-2007 så hade SSM synpunkter på SKB:s komplettering men kommer inte att begära in ytterligare kompletteringar utan förväntar sig att SKB hanterat kvarstående frågor i FUD 2010.

Redovisningen av uppdraget sker i två delar, del 1 omfattar granskningen av MKB och del 2 omfattar uppföljningen av tidigare ställda samrådsfrågor.

Del 1 Granskning MKB

Texten i de avsnitt som redovisas är utdrag ur MKB:n med hänvisning till de sidor där utdraget är hämtat.

1.2 Långsiktig säkerhet (sid 30).

MKB: Analys av den långsiktiga säkerheten visar att verksamheten inte ger radiologiska konsekvenser av betydelse för människors hälsa och miljön. Detta utgör en förutsättning för MKB:n och för att tillstånd för anläggningen skall kunna erhållas. Eftersom slutförvaret inte ger upphov till några radiologiska miljökonsekvenser av betydelse behandlas detta endast översiktligt här i MKB men

istället desto utförligare i den särskilda säkerhetsredovisningen och dess analys av den långsiktiga säkerheten.

SR-Site är den säkerhetsrapport som skall ligga till grund för ansökan. Då SR-Site ännu inte finns framme i sin helhet har redovisningen av den långsiktiga säkerheten i denna MKB hämtats från SR-Can samt från det underlag som togs fram vid platsvalet. Den slutliga MKB kommer att vara uppdaterad med resultaten från SR-Site.

Kommentar: Analysen av den långsiktiga säkerheten kommer i allt väsentligt att ske i SR-Site. Denna handling är ännu inte tillgänglig utan kommer att finnas i tillståndsansökan. Det är inte trovärdigt att påstå att verksamheten inte ger upphov till några radiologiska miljökonsekvenser av betydelse när den handling som skall visa detta inte är färdigställd och tillgänglig för granskning. Det är tveksamt om miljöbalkens krav på innehåll i miljökonsekvensbeskrivningen uppfylls när den långsiktiga säkerheten endast behandlas översiktligt.

4.3.3.2 Motiv till sökt utformning av slutförvarsanläggningen (sid 69-73).

MKB: Placeringen av anläggningens driftområde i Forsmark i läget Söderviken har bestämts av de geologiska förutsättningarna och av de förutsättningar som råder ovan mark. En målsättning har även varit att placera ovanmarksdelen inom det i detaljplanen avsatta industriområdet. Läget är dock huvudsakligen styrt av de geologiska förhållandena i berget.

Kommentar: Tre olika placeringar diskuteras i Forsmark, barackbyn, kanalen och Söderviken. Om inte Söderviken är det bästa läget med hänsyn till långsiktig säkerhet så bör ett annat alternativ väljas. Det är inte acceptabelt att välja ett läge som inte är det bästa med avseende på den långsiktiga säkerheten även om detta alternativ kan ha andra fördelar som att det är lättare att bygga eller att det redan finns en detaljplan. MKB bör kompletteras med en utförligare motivering för det läge som valts. MKB bör också kompletteras med en mer detaljerad redovisning av om det föreligger skillnad i kunskapsnivå för de tre alternativen med hänsyn till hur platsundersökningarna har utförts.

10.1.5.2 Radiologisk säkerhet under drift (sid 276-277)

MKB: En konstruktionsstyrande förutsättning för kapseln är att den skall klara av alla händelser vid normal drift samt störningar och missöden utan genomgående skada på kapselns kopparhölje. Inget radioaktivt utsläpp kan därmed förekomma i slutförvarsanläggningen förutsatt att kapseln har uppfyllt acceptanskriterierna.

Resultaten i den preliminära säkerhetsanalysen (referens 10-29, handlingen saknas) visar att störningar och missöden under drifttiden skulle kunna ge konsekvenser för de långsiktiga barriärerna om ingen åtgärd görs. En störning eller ett missöde kan leda till att de tekniska barriärerna måste bytas ut eller att ett deponeringshål måste överges. Varken störningar eller missöden leder till att radioaktivt material släpps ut från kapseln eftersom kapselns integritet bibehålles.

Förutsatt att alla typer av missöden och störningar har identifierats i den preliminära säkerhetsanalysen samt att de upptäcks och hanteras rätt om de inträffar, påverkas inte den långsiktiga säkerheten av störningar eller missöden under driften.

Kommentarer: SKB anger att förutsättningarna för att inget radioaktivt utsläpp skall ske är bland annat att:

- Kapseln uppfyller acceptanskriterierna vid tillverkning
- Alla typer av störningar och missöden har identifierats
- Alla störningar och missöden upptäcks
- Om det inträffar störningar och missöden så skall åtgärder vidtagas
- Alla störningar och missöden skall hanteras på rätt sätt.

Det återstår att visa att kapseln uppfyller acceptanskriterierna. Dessa kriterier är ännu inte redovisade varför det självklart är okänt om kapseln klarar kriterierna eller inte (jämför frågorna 87 och 107 nedan).

Den säkerhetsanalys som redovisar störningar och missöden finns inte tillgänglig (referens 10-29) varför det inte går att bedöma de frågor som berör störningar och missöden.

Det är anmärkningsvärt att varken frågor om acceptans av kapseln eller frågor om störningar och missöden har redovisats på ett acceptabelt sätt.

Komplettering av MKB:n är nödvändig.

10.1.6.4 Slutsatser i underlaget till platsvalet (sid 278-279)

MKB: På grund av temperaturhöjning i berget förorsakat av värme från kapseln finns risk för spjälkning i berget runt kapseln då värmeutvidgningen ger ett tillskott till bergspänningarna. Spjälkningen kan kraftigt öka utbytet av lösta ämnen i sprickor, en del sådana ämnen kan orsaka korrosion. I SR-Can antogs att spjälkning förekommer i samtliga deponeringshåll.

Kommentar: Det är rimligt att anta att spjälkning förekommer i samtliga deponeringshåll. Konsekvenserna av detta avseende korrosion och vilka ämnen som kan orsaka korrosion är inte redovisade. MKB:n bör kompletteras.

MKB: I Forsmark har man i de nästan 1000 m djupa borrhålen bara träffat på vatten i några få punkter under nivån 400 m. Detta tolkas som att det finns mycket få vattenförande sprickor under denna nivå. På 500 meters djup, vilket är det ungefärliga djup förvarsområdet kommer att ligga på, är medelavståndet mellan vattenförande sprickor större än 100 m. Detta innebär att grundvattenflödet genom förvaret är begränsat. Det ger stora säkerhetsmässiga fördelar för kopparkapseln och bentonitlerans långtidfunktion eftersom vattenföringen är en nyckelkomponent i utvärdering av buffererosion och kopparkorrosion.

Kommentar: MKB:n bör kompletteras med bedömningen av om vattenförande sprickor kan förekomma i betydligt större omfattning än vad slutsatserna av platsundersökningarna visar (jämför frågorna 79 och 81 nedan).

MKB: Grundvattnets salthalt påverkar stabiliteten hos bentonitleran, låga halter kan ge problem. I Forsmark är dagens salthalt tillräckligt hög. Även om salthalterna sjunker är det sannolikt att den låga vattengenomsläppligheten gör att salthalten kommer att bli relativt opåverkad på förvarsnivån. Den slutliga värderingen av omfattningen av buffererosion görs i SR-Site, baserat på ett betydligt större underlag än i SR-Can.

Grundvattnets halt av sulfid är också viktig eftersom sulfiden kan korrodera koppar. Om bentonitbufferten är intakt krävs det dock extremt höga sulfidhalter för att detta skall vara ett problem. Om bufferten skadas blir sulfidhalten viktigare. Korrosionshastigheten beror direkt på grundvattenflödet.

Kommentar: MKB:n bör kompletteras med en mer utvecklad redovisning av salthalt och sulfidhalt. Vilka halter har uppmätts vid platsundersökningarna och hur kan dessa förändras i framtiden och därigenom orsaka risk för buffererosion och kopparkorrosion (jämför frågorna 99 och 138 nedan).

MKB: Sannolikheten för jordskalv är mycket liten men kan inte helt försummas. I Forsmark finns goda förutsättningar att minska risken för skador vid jordskalv genom att förvaransområdet förläggs med hänsyn till förekommande deformationszoner och sprickor.

Kommentar: Är detaljkunskapen om deformationszoner och sprickor så hög att slutförvaret kan förläggas med hänsyn till detta? Vad blir konsekvenserna om det visar sig att sprickor i verkligheten har en väsentligt annan utbredning och omfattning än vad som antagits och att förläggningen av slutförvaret därmed inte längre är det bästa? MKB:n bör kompletteras för att belysa dessa frågeställningar.

10.1.7 Kemiskt toxiska risker för deponering av använt kärnbränsle (sid 279)

MKB: En utredning pågår som syftar till att bedöma risker för människors hälsa och miljön av icke-radioaktiva ämnen som finns i använt kärnbränsle och i kapseln. Resultaten från utredningen kommer att presenteras i den slutliga MKB:n.

Kommentar: Det är en brist att denna utredning inte är tillgänglig i den preliminära MKB:n.

14.3 Efter förslutning (sid 330)

MKB: Slutförvaret är utformat så att kontroller av exempelvis utsläpp av radioaktivitet inte ska behövas. I nuläget är därför inga kontroller planerade för detta skede.

Kommentar: MKB:n bör kompletteras med en redovisning av på vilket sätt kontroller av radioaktiva utsläpp kan genomföras. Även om dessa kontrollinstrument har en begränsad livslängd så kan det ändå bli ett kvitto på att inga radioaktiva utsläpp har skett under den första tiden efter förslutning.

Del 2 Uppföljning av tidigare samrådsfrågor.

Uppföljning av protokoll från samrådsmöte 2009-09-30

De frågor som kopplar till konsekvenser för säkerheten vid jordbävningar kommer att tas upp på ett kommande möte när kommunens expertis är närvarande.

Kvarstående frågor om kopparkorrosion redovisas i bilaga A och B.

Uppföljning SR-Can

Redovisning i bilaga A – möte 2009-09-30, frågor och svar nr 72-126

I denna uppföljning upprepas de frågor där SKB enligt författarens mening inte gett ett tillfredsställande svar och en följdfråga ställs.

Samrådsfråga nr 77

SKB har identifierat frågor där kunskapsunderlaget för säkerhetsanalysen är bristfällig till exempel kopparkryp, glacial hydrologi, buffererosion, hydrogeologiska modeller och bentonitomvandlingar. Det är sannolikt att det kommer att finnas kunskapsluckor kvar även till SR-Site. (Krypning innebär en långsam deformation, i allmänhet plastisk, under inverkan av konstant kraft, som olika material får över tid).

Fråga: Hur kommer SKB att hantera de kunskapsbrister som finns?

SKB svar: Utgångspunkten är att konservativa (försiktiga) bedömningar görs i de fall där kunskapsbrist föreligger. Detta för att ha goda marginaler. Varefter kunskapen och erfarenheterna ökar kan mindre konservativa bedömningar göras.

Följdfråga: SKB:s svar är tämligen allmänt hållet, det vore värdefullt om SKB preciserar punkt för punkt hur SKB arbetar för att öka kunskapen.

Samrådsfråga nr 79

I kandidatområdet (Forsmark) och dess närmaste omgivning har SKB inte observerat några indikationer på unga bergsrörelser eller jordskalv efter senaste nedisningen. Bergspänningarna är relativt höga. SKB behöver visa att tilltron till deformationszonernas förekomst och utbredning är god. Enligt SKB kan det eventuellt finnas oupptäckta deformationszoner. Modellerna för diskreta spricknätverk har central betydelse.

Fråga: Hur trovärdiga är de modeller som används för berget och vilken grad av osäkerhet finns i modellerna?

SKB svar: Modellerna är trovärdiga, men kan aldrig bli lika detaljerade som verkligheten. Resultaten är tillförlitliga i den omfattning och för det syfte de har. När det finns osäkerheter i data används konservativa (försiktiga) bedömningar. De största osäkerheterna kommer långt fram i tiden efter nästa istid.

Följdfråga: SKB:s svar är tämligen allmänt hållet. Det vore värdefullt om SKB utvecklar svaret och försöker beskriva hur osäkra modellerna är jämfört med bergets verkliga egenskaper. Hur sanna är modellerna? Det är viktigt att SKB:s svar formuleras på ett sätt så att andra än experter kan bilda sig en uppfattning om trovärdigheten och osäkerheten.

Samrådsfråga nr 81

Vad gäller hydrologiska modeller har SKB använt två typer av modeller på regional nivå och tre typer av detaljerad modellering. SKI:s expert kommer till delvis andra resultat än SKB. Detta är mycket viktigt hur grundvattenrörelser förväntas ske. Lekmän måste förstå hur osäkra resultaten är

Fråga: Hur trovärdiga är modellerna för hur grundvattnet strömmar i berget och hur osäkra är resultaten?

SKB:s svar: Modellerna är trovärdiga, men kan aldrig bli lika detaljerade som verkligheten. Resultaten är tillförlitliga i den omfattning och för det syfte de har. När det finns osäkerheter i data används konservativa (försiktiga) bedömningar. De största osäkerheterna kommer långt fram i tiden efter nästa istid.

Följdfråga: SKB:s svar är tämligen allmänt hållet. Det vore värdefullt om SKB utvecklar svaret och försöker beskriva hur osäkra modellernas grundvattenrörelser är jämfört med de verkliga grundvattenrörelserna. Hur sanna är modellerna? Det är viktigt att SKB:s svar formuleras på ett sätt så att andra än experter kan bilda sig en uppfattning om trovärdigheten och osäkerheten.

Samrådsfråga nr 82.

Beräkningar av transport av radionuklider från en skadad kapsel genom geosfären till markytan har genomförts med två modeller. Myndigheterna har många synpunkter bl.a. på kopplingen mellan parametrar i modellen och bergets egenskaper.

Fråga: Hur trovärdiga är modellerna för transport av radionuklider genom berget och hur osäkra är resultaten?

SKB:s svar: Modellerna är trovärdiga, men kan aldrig bli lika detaljerade som verkligheten. Resultaten är tillförlitliga i den omfattning och för det syfte de har.

Modelleringen av radionuklidtransport kan man schematiskt beskriva med att vi först mäter vattenflöden i borrhålen. Det ger säkra indata. Vi stoppar sedan in dessa data i modeller över berget för att beskriva spricksystemet. Vi låter "vattnet strömma" i modellen. Modellen återger data i de områden som vi observerat. Däremot finns det en osäkerhet om modellen på ett korrekt sätt beskriver de områden vi inte observerat.

I nästa steg lägger vi in kärnbränsleförvaret i modellen. Vi lägger in "partiklar" i modellen för att se hur de strömmar med vattnet. Därefter beräknar vi vad som händer vid en istid.

Osäkerheten bli större för varje steg vi tar och de största osäkerheterna är vad som händer i samband med och efter nästa istid. För att ha goda marginaler görs konservativa (försiktiga) bedömningar i de fall kunskapsbrist föreligger.

Vad gäller just transport av radionuklider genom berget finns det ett antal naturliga analogier som vi kan använda. Till exempel fanns det i Gabon i Västafrika, för omkring två miljarder år sedan, naturliga kärnreaktorer i berggrunden. Sönderfallsprodukterna finns kvar, så forskarna kan studera hur radionukliderna har spridit sig. Ett annat exempel är Cigar Lake i Kanada, där det finns en uranmalmskropp nedbäddad i lera, alltså naturens egen motsvarighet till slutförvaret. Där kan forskarna studera hur radionukliderna har spridit sig i leran.

Följdfråga: Svaret beskriver något om de svårigheter och antaganden som SKB måste hantera för att kunna redovisa ett beräkningsresultat av hur transport av radionuklider kan ske. Svaret ger mycket liten vägledning för lekmän att kunna förstå osäkerheterna och därigenom bedöma trovärdigheten i de resultat som presenteras. Önskvärt är att SKB utvecklar svaret och beskriver i vilken grad beräkningsresultaten överensstämmer med verkligheten.

Samrådsfråga nr 87.

Myndigheterna har pekat på områden som SKB behöver vidareutveckla eller förtydliga vid sin redovisning av kvalificeringsordning för provning. 10 punkter anges av myndigheterna.

Fråga: Hur avser SKB att visa att provningsmetoderna klarar av att prova det som skall provas?

SKB:s svar: Vi arbetar med denna frågeställning i kapsellaboratoriet. SKB har sedan flera år anlitat det statliga tyska institutet BAM, som är ett av världens ledande inom området, för att få en vetenskaplig grund för bestämning av tillförlitligheten vid oförstörande provning. BAM utvärderar de metoder som vi utvecklar och deras resultat ligger till grund för säkerhetsanalysens antaganden vad gäller kapselns kvalitet.

Följdfråga: Att SKB kan visa att kapseln uppfyller kvalitetskraven är en av de avgörande frågorna i bedömningen av den långsiktiga säkerheten. Det är önskvärt att SKB tydligare redovisar visar hur denna fråga hanteras i detalj och vilka provningsmetoder som är aktuella.

Samrådsfråga nr 97.

Jordskalv är den enda process som identifierats som skulle kunna medföra rörelser i berget stora nog för att kunna orsaka direkta skador på kopparkapslar. Termisk spjälkning runt deponeringshål kan inte uteslutas. Termiska spänningar förväntas nå sitt maximum innan svälltryck etablerats. Spjälkningen ökar bergets permeabilitet vilket påverkar både kopparkorrosion och radionuklidtransport.

Fråga: Hur påverkas berget av svälltrycket efter termisk spjälkning, om termisk spjälkning når sitt maximum innan svälltryck etablerats?

SKB:s svar: Detta motverkas via åtgärder i samband med deponeringen.

Följdfråga: Vika åtgärder avser SKB att utföra vid deponeringen?

Samrådsfråga nr 99.

Den kemiska variabel som sannolikt har störst betydelse i riskanalysen är sulfidhalten.

Fråga: Hur kommer SKB att fördjupa kunskapen om tillgången på sulfider?

SKB:s svar: Inledningsvis kan konstateras att vid temperaturer under 100 °C bildas sulfid nästan uteslutande genom mikrobiell sulfatreduktion. Den mikrobiella bildningen av sulfid kräver att

bakterierna har tillgång till de ämnen som krävs: sulfat och antingen organiska ämnen eller vätgas, och möjligtvis metan.

Laboratorieförsök har utförts med syfte att undersöka hur snabbt och hur mycket sulfid som bildas av sulfatreducerande bakterier under olika betingelser. I Äspö studeras mikrobiella processer, bland annat sulfidbildning. SKB har genomfört ett särskilt provtagningsprogram på Äspö och Laxemar för att klarlägga vissa variationer som observerats i mätdata. Detta för att erhålla bättre tillförlitlighet i data.

Följdfråga: Det är önskvärt att SKB redovisar resultaten av utförda försök så snart som möjligt.

Samrådsfråga nr 107.

Skjuvlast från jordskalv. Bergrörelser i spricka får vara max 10 cm för att kapselns integritet inte skall äventyras. Erhållna resultat antyder att kapseln tål en skjuvning på 10 cm utan att brottöjningen överskrides för vare sig kopparhöljet eller gjutjärnsinsatsen. Materialprovningar har påvisat lägre värden för brottöjningen för insatsen än kravet 7 %. Värden ned till 2 % har förekommit. SKB förmodar att detta beror på gjutdefekter i form av slagginneslutningar. Myndigheterna anser att SKB bör redovisa bättre analyser och undersökningar som verifierar att den faktiska brottöjningen inte överskrides för gjutjärnsinsatsen för en skjuvning på minst 10 cm. Om inte detta är möjligt behöver kriteriet omprövas.

Fråga: Vilka krav ställs på defekter i form av slagginneslutningar? Uppfylls kraven för de materialprovningar som utförts? Hur fungerar kvalitetssäkring och provning i detta fall?

SKB:s svar: Enligt SKB:s planering kommer kraven och hur de uppfylls att redovisas i linjerapporten för kapseln, vilken kommer att ingå i ansökningshandlingarna. Översiktligt kan dock konstateras att kapseln kommer att hålla under de förhållanden som kommer att råda i slutförvaret.

Följdfråga: SKB anmodas kommentera de provningsresultat angående insatsens brottöjning som redovisas ovan. SKB anmodas vidare att redovisa hur kvalitetskontrollen av insatsen har utförts i de fall som beskrivs ovan. På vilken grund anger SKB att kapseln kommer att hålla när det uppenbarligen är tveksamt i det fall som beskrivs ovan.

Uppföljning FUD-2007

Redovisning i bilaga B – möte 2009-09-30, frågor och svar nr 127-152

I denna uppföljning upprepas de frågor där SKB enligt författarens mening inte gett ett tillfredsställande svar och en följdfråga ställs.

Samrådsfråga nr 138.

Kapsel: Enligt Szakalos med flera kan korrosion av koppar genom väteutveckling ske även i rent, avjoniserat, syrefritt vatten vid 73°C. Forskarna anser att deras nya resultat visar att korrosionsegenskaperna för kopparkapslarna inte är tillräckligt bra och att KBS-3 konceptet delvis bör omprövas.

Kärnavfallsrådet anser att det nu är viktigt att den nya frågeställningen om korrosion av koppar i syrefritt vatten undersöks grundligt.

Fråga: Hur hanterar SKB denna fråga?

SKB:s svar: SKB kommer att i kommande säkerhetsanalys (SR-Site) både diskutera inverkan av den föreslagna korrosionsmekanismen och göra förnyade beräkningar (som bygger på data från platsundersökningarna). För att ytterligare förstärka underlaget till säkerhetsanalysen görs nu studier för att se om den framlagda hypotesen går att bekräfta på andra sätt. SKB genomför därför både experiment (elektrokemiska studier) och teoretiska beräkningar samt mätningar av kopparkorrosion i slutförvarsmiljö, bland annat i Äspölaboratoriet.

SKB har tittat på vad konsekvenserna blir om det skulle vara så att koppar korroderar i syrefritt vatten. Vi kan då konstatera att det finns så mycket vätgas i grundvattnet att korrosion inte sker. SKB har nu räknat ut vad denna korrosionsreaktion skulle betyda för förvarets säkerhet och kommit fram till att den saknar betydelse. Om korrosionen ändå skulle ske, skulle den ske så långsamt och i en sådan begränsad omfattning att den inte skulle påverka förvarets långsiktiga säkerhet. Bentonitleran hindrar den vätgas som bildas vid reaktionen från att transporteras bort, varvid reaktionen avstannar.

Om bentonitbufferten skulle försvinna kan kopparkapseln komma att påverkas. Det är dock inte den av KTH-forskarna beskrivna korrosionsprocessen som i så fall skulle vara allvarligast, utan korrosion på grund av sulfidreaktioner. SKB:s slutsats är sålunda att korrosion av koppar i syrefritt vatten, om det överhuvudtaget kan äga rum, skulle ske så långsamt och i en sådan begränsad omfattning att det inte skulle påverka förvarets långsiktiga säkerhet.

Följdfråga: Det vore värdefullt om SKB redovisar ny kunskap om kopparkorrosion så snart den finns tillgänglig.

Samrådsfråga nr 144

Vattenströmningar i samband med inlandsisar har identifierats som ett viktigt forskningsområde för slutförvarets säkerhet. En fråga som inte undersökts är kompressionen av bergets porer och sprickor. En inlandsis kommer att pressa samman bergets porer och sprickor. Detta kan leda till att vatten i berget trycks ut mot kanten av isen när isen växer till. När isen drar sig tillbaka kommer vatten att sugas in i det tidigare komprimerade berget som frilagts från is, vilket kan leda till ökade vattengenomströmningar i berget. Som en följd av att syresatt vatten kommer in i berget kan det bli en ökad korrosion av kopparkapslarna.

Fråga: Kommer SKB att studera kompression av porer/sprickor?

SKB:s svar: Nej, eftersom det inte påverkar säkerheten av förvaret.

Följdfråga: SKB anmodas att utveckla detta svar. Det förefaller inte orimligt att en tillförsel av syresatt vatten kan öka risken för korrosion och därmed påverka säkerheten i förvaret.

Samrådsfråga nr 146.

SKB anger i FUD-programmet (sid 311) att återfyllnaden i sig inte är en barriär, även om det bedöms viktigt att hindra vattentransporter i tunnlar och ventilationshål. Tunnel från markytan till förvaret, liksom ventilationshålen, kan utgöra en potentiell väg för transport av vatten från och till förvaret.

Fråga: Borde man inte ur ett riskperspektiv beakta återfyllnaden som en enskild barriär?

SKB:s svar: Återfyllningen i tunnlar utgör inte någon barriär i sig själv i KBS-3 konceptet. Den är däremot nödvändig för att bufferten och berget ska få önskad funktion och beaktas ur den aspekten i säkerhetsanalyserna.

Följdfråga: Hur bedömer SKB konsekvenserna av att tillfartstunneln och ventilationshålen kommer att fungera som transportväg för vatten?

Uppföljning: Vad händer om vi tar bort barriärerna?

Redovisning i bilaga C – möte 2009-09-30 – Inga barriärer

I säkerhetsanalysen SR-Can finns ett antal analyser av fall med bortfall av barriärer. Dessa analyser, liksom huvudscenariot i SR-Can, redovisas i Bilaga C.

Redovisningen är en bra illustration av barriärernas betydelse. Redovisningen ger också en möjlighet för lekmän att få en uppfattning om slutförvarets påverkan på människor och miljön.

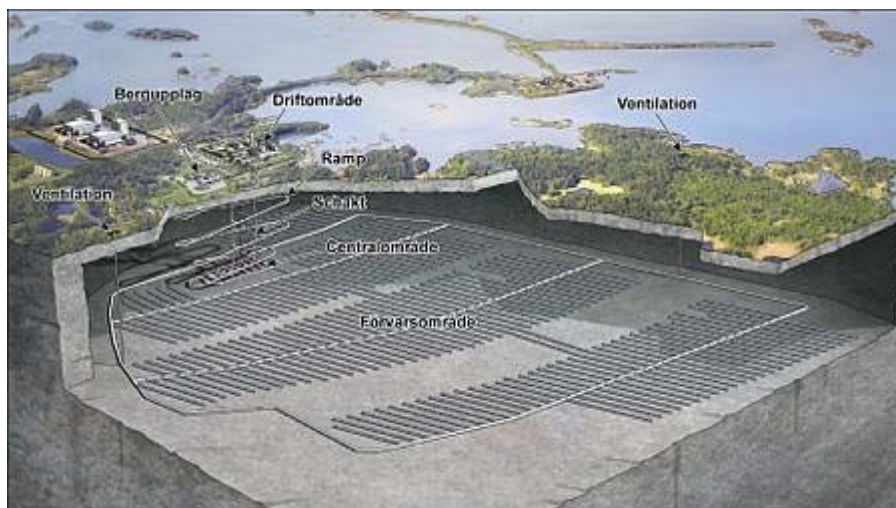
Kommentarer till SKB:

Det är önskvärt att SKB tydligare beskriver förutsättningar och beräkningsmodeller för de värden som redovisas i denna illustration.

Den streckade linjen "Gränsvärde" i figuren måste förklaras.

Det skulle öka läsbarheten om figuren delades upp i flera figurer.

För att få en uppfattning om innebörden av de årsdoser som redovisas i figuren vore det intressant att jämföra med tillåten dos för personal vid Forsmarks kärnkraftverk.



© SKB LAJ illustration

Granskning av SKB:s preliminära Miljökonsekvensbeskrivning

António Pereira

18/02/10

Innehåll

Syftet med granskningen	4
Avgränsning	4
Introduktion.....	5
Kap. 1 Utgångspunkter.....	5
Kap. 3 Bakgrund	6
Kap. 4 Sökt verksamhet och alternativ.....	7
Kap. 5 Avgränsning.....	8
Kap. 7 Platsförutsättningar	8
Kap. 10 Slutförvar för använt kärnbränsle	8
Kap. 11 Nollalternativet	11
Kap. 12 Hela systemet.....	11
Kap. 13 Osäkerheter	11
Referenser.....	12
DEL II.....	13
Myndigheternas granskning av SR-Can rapporten – en översyn	13
Introduktion.....	13
Kap. 4 - Dokumentation och kvalitetsfrågor	14
Kap. 5 - Säkerhetsfunktioner.....	14
Kap. 6 - Systembeskrivning	15
Kap. 7 - Geosfärförhållanden.....	15
Kap. 8- Utformning av slutförvar.....	15
Kap. 9 - Biosfär och dess utveckling.....	16
Kap. 10 - Tekniska barriärer och använt bränsle.....	16
Kap. 11 - Förvarets initiala utveckling	17
Kap. 12 - Förvarets långsiktiga utveckling	17
Kap. 13 - Konsekvensanalys och radionuklidtransport.....	18
Kap. 14 - Scenarier och riskanalys	19
Kap. 15 - SKB:s sammanfattning av resultat och redovisning av kravuppfyllelse.....	19
Kap. 16 – SKI:s och SSI:s sammanfattande bedömningar.....	20
Referenser.....	20
DEL III.....	21
Kommunens tidigare ställda frågor till SKB och svar - några kommentarer.....	21
Referenser.....	25

Syftet med granskningen

SKB planerar att lämna in under 2010 en ansökan för att bygga ett slutförvar för använt kärnbränsle. I samband med det kommer SKB att ansöka om tillåtlighet och tillstånd enligt miljöbalken och kärntekniklagen "för att få fortsätta driva det befintliga mellanlagret för använt kärnbränsle (Clab), samt uppföra och driva anläggningar för inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle."

Slutförvaret ska enligt SKB:s planer byggas i Söderviken i Forsmark och inkapslingsanläggningen i Simpevarp intill den nuvarande Clab. Inkapslingsanläggningen och Clab kommer att utgöra en gemensam enhet, Clink.

Som underlag inför det sista samrådet, har SKB presenterat ett preliminärt dokument med titeln "Miljökonsekvensbeskrivning, Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle – Preliminär version, Underlag för samråd", December 2009.

Den här granskningen av den preliminära MKB:n¹ har som syfte att vara ett diskussionsunderlag till Östhammars kommuns pågående arbetet med MKB:n. De synpunkter som framförs här i är enbart författarens egna och ska inte nödvändigtvis ses som kommunens ståndpunkter.

Granskningens förutsättningar

Eftersom MKB:n är preliminär är min översyn begränsad av detta faktum samt av underlagsmaterialet, pga. att en del av rapporterna som refereras i MKB:n ännu inte är tillgängliga, utan bara finns som internt material hos SKB. Genomgången av vissa rapporter bör ske vid en senare tidpunkt, då några av SKB:s slutsatser som har intresserat mig i den aktuella MKB:n bygger på resultaten av dessa ännu icke-tillgängliga dokument. Dock inser jag värdet av MKB:s underlag till samrådet, även om den är preliminär.

Avgränsning

I dokumentet görs en översyn av området radiologisk säkerhet och strålskydd (dvs. inom kärntekniklagens område). Andra miljömässiga aspekter som sorterar först och främst inom miljöbalken tas inte upp i detta dokument.

Vidare, då SKB har förslagit Forsmark som plats för att bygga ett svenskt slutförvar för använt kärnbränsle har jag valt att fokusera den aktuella översynen av MKB:n till slutförvaret, dess påverkan,

¹ I fortsättning nämns den preliminära MKB:n enbart som MKB:n.

effekter och konsekvenser, dvs. jag tar inte upp de avsnitt i MKB:n som relaterar till Clab och Clink. Dessa avsnitt om Clab och Clink kommer att granskas mer i detalj av Oskarshamns kommun, eftersom Clink föreslås till Simpevarp i Oskarshamn.

Analysen av den långsiktiga säkerheten är centralt i ett slutförvars MKB. Eftersom MKB:n är preliminär och den långsiktiga säkerhetsanalysen SR-SITE kommer att lämnas senare tillsammans med den slutgiltiga MKB:n, använder jag delvis resultat från SR-Can [1] för att understödja vissa av mina kommentarer om den av SKB förväntade långsiktiga säkerheten. Jag använder också information från granskningarna av Fud-program 2007 och SKB:s komplettering av Fud-program 2007 [2, 3].

Introduktion

Enligt min mening är MKB:n dokumentet lättläst och välstrukturerat och helhetssynen är lättillgänglig.

Som grundförutsättning för SKB:s kommande ansökan antar man att reaktorerna i Forsmark och Ringhals kommer att drivas i 50 år och reaktorerna i Oskarshamn i 60 år, något som ska resulterar maximalt i 6000 kapslar att slutförvara i Forsmark. En grundförutsättning för själva MKB:n är att slutförvaret kommer att uppfylla de av samhället ställda säkerhetskrav dvs. att det pågående arbetet med den långsiktiga säkerhetsanalysen som ska redovisas i SR-SITE uppfyller myndighetens kriterier av risk och dos. SR-SITE kommer därför att bli en grundsten i den slutgiltiga MKB:n.

Jag har valt i de följande avsnitten att använda MKB:s upplägg kapitel för kapitel och kommentera särskilda aspekter, där det anses motiverat.

Kap. 1 Utgångspunkter

Kap. 1.2 - Långsiktig säkerhet, sid. 30.

SR-SITE kommer att ha samma struktur som SR-Can. Man nämner att förutom huvudscenariot kommer "ytterligare ett antal scenarier" att studeras. Även om den långsiktiga säkerhetsanalysen kommer att utgöra ett separat dokument och granskas separat, hade det varit intressant att veta redan idag varför andra scenarier förutom de som ingick i SR-Can inte har kommit till (se också Kap. 10.1.6.2).

Kap. 3 Bakgrund

Kap. 3.5 - KBS-3-metoden, sid. 40.

SKB understryker i MKB:n att det inte är "avsikten att kapslarna med kärnbränsle ska återtas efter avslutad deponering". Jag anser att det är positivt att SKB konstaterar att återtagande och reparerbarhet ska finnas naturligt inbyggt i systemet, dvs. man ska inte "designa" förvaret för att underlätta dessa aspekter, eftersom annars skulle man kunna riskera att försämra den långsiktiga säkerheten.

Kap. 3.6.1.1 – Djupa borrhål, sid. 42.

Djupa borrhål har uppmärksammats på senare tid av bland annat miljörelsen som ett alternativ till KBS-3. Även om tekniken för att uppföra ett slutförvar baserat på djupa borrhålskonceptet inte finns idag och skulle troligtvis kräva minst 30 år av intensiv forskning och utveckling med risk för ett tvivelaktigt utfall, vore det intressant att inför samrådet, redan ha tillgång till SKB:s referens /3-10/. Det är dock positivt att SKB avser att följa upp utvecklingen "inom ämnesområdet deponering i djupa borrhål". Tyvärr nämns inte i MKB:n Sandias rapport om djupa borrhål [4].

En preliminär genomgång som jag gjorde av denna förstudie av Sandia om djupa borrhål ger enligt min mening en alltför optimistisk bild av metodens potential, kanske pga. dess mycket preliminära karaktär och stora luckor som författarna själva har identifierat. I sammanhanget bör det nämnas att en grupp svenska forskare nyligen har fått starkt finansiellt stöd från Vetenskapsrådet för att köpa en borrhål som bör klara "smala" borrhål på 3000 till 4000 tusen meters djup. Projektet går under namnet SDDP (Swedish Deep Drilling Programme) och koordineras av Uppsala Universitet. Det är dock ett inomvetenskapligt projekt men kommer säkerligen att ge intressant data och kunskap om svenskt berg på större djup än 1000 meter och därför bör SKB följa upp och eventuellt stödja viss forskning som kan vara potentiellt intressant för långsiktiga säkerhetsanalyser gällande djupa borrhålsalternativet. Detta alternativ skulle kanske kunna, i det långa loppet, vara intressant för förvar av mindre storlek (kanske regionala förvar, dvs. internationella sådana).

Kap. 3.6.2 – Separation och transmutation, sid. 44.

"En satsning på transmutation innebär att man för lång tid framöver investerar i en utbyggnad av kärnkraft bygg på teknik som ännu inte är utvecklad. En sådan investering framstår inte som ekonomiskt rimlig om syftet enbart är att reducera avfallens livslängd"².

Jag vill också notera att om syftet också skulle vara att producera energi skulle man behöva väga transmutationsalternativet mot framtida fusionsreaktorer som transmutation är en konkurrent till. Med transmutationstekniken slipper man inte heller större volymer av sekundär, långlivat avfall, från komplicerade kemiska processer och inkomplett transmutation. Dessa volymer utgör restprodukter

² Min kursivering

från separation och uppberedning och kanske också från en "inkomplett" transmutation (i industriell skala kan man inte förvänta sig samma höga effektivitetsgrad som i laboratoriet). Detta innebär att man behöver i vilket fall som helst ett geologiskt slutförvar.

Trots ovan nämnda aspekter, är det viktigt att SKB fortsätter att följa upp och stödja forskningen inom transmutation eftersom a) man vet inte än vilken av dessa två tekniker (fusion och transmutation) som "hinner först", b) forskning runt transmutation erbjuder idag den enda vägen i Sverige som har visat sig attraktiv för att utbilda en ung generation av tekniker och forskare³. Forskning om transmutation är därmed en garant för att stödja den kompetensutveckling som är nödvändig för det fortsatta svenska kärnavfallsprogrammet.

Kap. 4 Sökt verksamhet och alternativ

Kap. 4.1.3 - Sökt verksamhet – slutförvarsanläggningen, sid. 61.

Hur många kapslar ryms det maximalt i slutförvarsanläggningens förvarsområde? Och hur många kapslar kommer det att finnas lagrade i samma område i väntan på deponering under perioder av normal drift? Jag undrar också hur många färdiga kapslar som ryms maximalt i Clink:s förvarsområde. Produktions- och deponeringsstörningar kan ske både i Clink och i slutförvaret. Det är intressant att veta hur många kapslar det kan finnas färdiga att deponera, av logistiska skäl men också av orsakar som har med strålskydd att göra (både i Forsmark och i Oskarshamn).

Kap. 4.1.3.1- Referensutformning - KBS-3V, sid. 61

Att se KBS-3V som en referensutformning, klargör SKB:s förhoppningar att kunna gå över till horisontell deponering (KBS-3H) om det skulle visa sig vara minst lika säkert som referensutformningen. Det är självklart önskvärt att övergå till den horisontella varianten om BAT (Bästa tillgängliga tekniken eller "Best Available Technology") och optimering skulle peka åt det hållet (dvs. visa på miljömässiga fördelar utan att äventyra säkerheten). Detta lyfter dock frågan om hur miljöbalken och kärntekniklagen villkorar en sådan övergång (se nästa stycke).

Kap. 4.1.3.2 - KBS-3H – en variant av KBS-3V, sid. 63 och 64

MKB:n behandlar KBS-3H alltför kortfattat. I och med att man kan se KBS-3H som en variant av KBS-3V, lämnar man fältet helt öppet, som man kan konstatera i följande mening: " Om, eller när⁴, det finns en säkerhetsanalys som visar att man kan byta till KBS-3H med bibehållen eller ökad säkerhet, så kan det bli aktuellt att överväga en övergång till horisontell deponering".

³ Även om man har noterat ett visst ökade intag av studenter i reaktorfysik i Sverige den senaste tiden, svarar andelen studenter från tredje land (Asien främst) för en viktig del om jag har förstått rätt. Dessa studenter kommer troligtvis att återgå till sina respektive länder efter avslutad utbildning.

⁴ Min understrykning

Att påpeka är, att det finns så pass många frågeställningar om den långsiktiga säkerheten som skiljer KBS-3H från KBS-3V att en hel ny långsiktig säkerhetsanalys krävs för ett KBS-3H förvar, åtminstone när det gäller ett möjligt godkännande enligt kärntekniklagen. Det är inte fråga om några enstaka kompletterande beräkningar. När det gäller miljöbalken, kan jag inte uttala mig.

Kap. 5 Avgränsning

Kap. 5.1 - Avgränsning av verksamhet, sid. 75

Jag anser att SKB:s avgränsning av MKB:n är rimlig. Dock är figur 5-1 otydlig för läsaren eftersom den streckade avgränsningslinjen skär i mitten rutan "Kapselabrik för montering och kontroll". Varför inkluderar inte SKB hela rutan och vad betyder det att halva rutan är utanför?

Kap. 7 Platsförutsättningar

Kap. 7.1.9 - Radiologiska förutsättningar, sid. 113

"Radiologiska mätningar utförs fortlöpande kring de kärntekniska anläggningarna i Forsmark". Dessa mätningar kan också ge ett positivt bidrag till SR-SITE därför att en förutsättning för att kunna använda alternativa säkerhetsindikatorer inom den långsiktiga säkerhetsanalysen är att det finns en bra kartläggning av idag förekommande naturliga halter av vissa radionuklider i området, t.ex. av uran i dricksvatten. Det är min förhoppning att man ska kunna använda sådana indikatorer som komplement i SR-SITE analysen.

Kap. 10 Slutförvar för använt kärnbränsle

Påverkan, effekter och konsekvenser av slutförvaret för använt kärnbränsle spaltas upp (som för Clab och Clink) i tre olika perioder: uppförandeskeden, driftskeden och avvecklingsskeden.

Andra begrepp av vikt i MKB:s beskrivning av radiologiska konsekvenser är normal drift, störningar och missöden. En störning är en händelse som förväntas inträffa under anläggningens livstid med en sannolikhet större än 0,01/år som t.ex. en begränsad brand eller ett strålskydd som öppnas felaktigt. Ett missöde är å andra sidan en sällsynt händelse som inte förväntas inträffa under anläggningens livstid. Den ska ha en sannolikhet mellan 0,01/år och 0,000001/år. Exempel på missöden kan vara leverans av bentonit med dålig kvalitet och en kapsel som fastnar i en strålskyddstub under deponering.

Bortom avvecklingsskeden ligger de långsiktiga radiologiska konsekvenserna som kommer att tas upp av säkerhetsanalysen SR-Site och därför finns de ännu inte beskrivna i den preliminära MKB:n.

Kap. 10.1.3.5 – Strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen

Uppförandeskede, sid. 246

Under den här första perioden är naturlig radon den enda strålkällan som påverkar luft och vatten. Att ventilera radon görs idag rutinmässigt och frågan (som är arbetsmiljörelaterad) är lätt att hantera. Det är positivt att SKB tänker dimensionera ventilationssystemet "för större luftflöden än de minimiflöden som krävs för att radonhalten ska understiga gränsvärdena".

Driftskeden, sid. 247

Strålskydd och strålkärmning

Under denna period är radon inte den enda strålkällan utan gammastrålning och neutronstrålning från kapslarna tillkommer. Borring av nya tunnlar och deponeringshål kommer att ske parallellt under den största delen av driftskeden. SKB nämner att den "största mängd aktivitet som planeras för samtidig hantering i anläggningen är den som finns i tre kapslar, eftersom endast tre kapslar hanteras samtidigt – en ovan mark eller i rampen, en i omlastningshallen samt en i deponeringsskedet".

Jag har tidigare frågat hur många färdiga kapslar som maximalt kan rymmas i förvarshallen av slutförvaret och också hur många som kommer att finnas där under normal drift. Det är oklart för mig vilket strålskydd dessa "väntande" kapslar har, dvs., vad är det för certifierade behållare som de ska finnas i tills de förflyttas inför deponeringen. Kommer hanteringen av kapslarna i förvarshallen att ske fjärrstyrt?

Hanteringen av kapslarna efter det att de anländer från Sigyn och transporteras och sedan ställs inne i förvarshallen, är inte beskriven i MKB:n.

Dos till personal, sid. 247

Dos till personalen har beräknats för normal drift samt för mindre störningar i en rapport som ännu inte är tillgänglig (MKB:s ref. /10-14/). Det kan finnas marginaler för optimering något som i sinom tid SSM ska kunna undersöka i detalj. Optimering som är ekonomisk rimlig men som visar goda marginaler gentemot de radiologiska minimikrav dvs. som "lyfter slutförvaret till en mönsteranläggning" är säkerligen av stort intresse för kommunen och andra aktörer.

När det gäller doser som resultat av missöden (beskrivet i avsnitt 10.1.5.2) hänvisas man till en kommande upprättning av en dosbudget enligt samma rapport. För ögonblicket får man se detta som en hanterbar arbetsmiljöfråga.

Kap. 10.1.4.5 – Boendemiljö och hälsa

Strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen.

Driftskede sid. 271

Här tar man upp igen strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen. Det nämns att även om den effektiva dosen ligger lägre än SSM:s krav kommer man att överväga "fjärrstyrning av vissa moment

"för att reducera dosbelastningen". Detta är en mycket positiv inställning och jag ser fram emot att SKB ska omsätta det i praktiken, precis som man kan tänka sig att uppgiften att genomföra alla kapseldeponeringar under ett år delas på flera medarbetare.

Kap. 10.1.5.2 Radiologisk säkerhet under drift, sid. 276

Den radiologiska påverkan som störningar och missöden kan ge upphov till under drift redovisas i en rapport som ännu inte är tillgänglig (MKB ref. /10-29/). Enligt MKB:n är grundförutsättning för analysen som har gjorts i rapporten att det inte blir någon genomgående skada på kapselns kopparhölje. Därmed kan inget utsläpp ske under normal drift. De radiologiska konsekvenserna är därför relaterade till gamma- och neutronstrålningen från de intakta kapslarna (maximum tre kapslar under normal drift, förutom de färdiga kapslar som kan finnas i förvaransområdet som jag har påpekat tidigare). Det är oklart om analysen inkluderar också dessa kapslar.

När det gäller störningar och missöden ger MKB:n några exempel på händelser som kan ske i slutförvaret under driften som t.ex. brand, lyft- eller hanteringsmissöden, kollision, jordbävning, höga vattenflöden i deponeringshål som inte upptäcks, etc. (sid. 276, tre sista avsnitten). I MKB:n konstateras att det blir en ökad individdos hos personalen enligt en rapport (MKB ref. /10-29/) som kommer att bli tillgänglig senare. Enligt rapporten ska den långsiktiga säkerheten inte påverkas om alla störningar och missöden som har identifierats kommer att åtgärdas.

Kap. 10.1.6 Långsiktig säkerhet, sid. 277

Avsnittet refererar till den kommande SR-Site och tillägger att avsnitten kommer att kompletteras när SR-Site analysen är färdig.

Kap. 10.1.6.2 Scenarierna, sid. 278

Slutförvarets referensutveckling beskrivs kort under 10.1.6.1. Den ligger till grund för ett huvudscenario och ett antal andra icke-specifierade scenarier. MKB:n ger exempel på frågor som kan beröra dessa scenarier som t.ex. "kan bufferten frysa?", "kan bufferten försvinna?", etc. (sid. 278, 2:a stycket). Man måste vänta på SR-Site för att bedöma hur pass komplett scenariouppsättningen är. SKB konstaterar i nästa avsnitt (10.1.6.3) att inga nya scenarier har tillkommit efter SR-Can. Det väsentliga är dock att identifiering av behov om nya beräkningar ska rymmas under ett lämpligt scenario (som kräver en motivering), inte nödvändigtvis att de måste utgöra nya scenarier.

Kap. 10.1.6.4 Slutsatser i underlaget till platsval, sid. 278

SKB konstaterar möjligheten att "grundvattnet vid mer extrema framtida klimat fryser ända ner till förvaret. Temperaturen på förvarsnivå kommer dock aldrig under -5°C , vilket är temperaturen vid vilken bentonitbufferten fryser". Jag förväntar mig att GAP- projektet (Greenland Analogue Project) kommer att kasta mer ljus över konsekvenser i dessa mer extrema förhållanden, t.ex. om återfyllnaden klarar sig lika bra som bufferten.

Till andra väsentliga aspekter som grundvattens salthalt, buffererosion, sulfidhalter, etc. hänvisar SKB till SR-Site där ett större underlag än det som fanns tillgängligt under SR-Can nu ska finnas som bas för analysen. Att notera är att i nästa avsnitt (10.1.6.5) säger SKB att bergsförhållanden i Forsmark är ännu gynnsammare än det som antogs under SR-Can analysen.

Kap. 10.1.7 Kemiskt toxiska risker från deponering av använt kärnbränsle, sid. 279

Det var att förvänta sig att SKB skulle inkludera i den långsiktiga säkerhetsanalysen påverkan, effekter och konsekvenser av kemisk toxicitet, något som saknades i SR-Can. Miljöbalken ser naturligtvis en kemitoxisk analys som ett krav. Tillvägagångssättet för analysen som beskrivs kort, dvs. att först gallra de grundämnen som kan vara relevanta ur en kemitoxisk synvinkel är enligt min mening tillfyllest.

Kap. 11 Nollalternativet

Nollalternativ innebär att ett slutförvar inte byggs i Forsmark (inte heller i Oskarshamn). Därför fokuseras nollalternativet på Clab och kommenteras inte vidare i detta dokument (se Oskarshamns kommuns granskning av MKB:n).

Kap. 12 Hela systemet

Kap. 12.2.1.3 Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall, sid. 310

I nuvarande lägg är det inte möjligt att ta hänsyn till kumulativa radiologiska effekter av ett eventuellt LOMA förvar i samma område som slutförvaret för kärnavfall och SFR. Till SFR likaväl som till slutförvaret, kan kopplas vissa långsiktiga konsekvenser. Därför förväntar jag mig att SKB kommer att beskriva i SR-SITE de kumulativa radiologiska effekterna av SFR och slutförvaret. För tydlighetens skull bör effekterna, påverkan och konsekvenserna av slutförvaret och SFR presenteras först var för sig, men dessutom bör dos och risk som resultat av de förväntade kumulativa effekterna också visas, eftersom SFR och slutförvaret är geografiskt samlokaliserade.

Kap. 13 Osäkerheter

SKB understryker i detta avsnitt att en "eventuell tidigare avveckling eller förlängd drift ligger utanför SKB:s ansvarsområde". Därför ska MKB:n ses som ett dokument som enbart fokuserar på "att reaktorerna i Forsmark och i Ringhals drivs i 50 år och att reaktorerna i Oskarshamn drivs i 60 år". Detta anser jag är en rimlig avgränsning.

Referenser

- 1 – SKB, 2006. Long-term safety for KBS-3 repositories at Forsmark and Laxemar – a first evaluation. Main report of the SR-Can project. SKB TR-06-09, svensk Kärnbränslehantering AB.
- 2 – SKB, Fud-program 2007. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall, September 2007.
- 3 – SSM, Granskning av SKB:s komplettering av Fud- program 2007. Granskningsrapport SSM 2009/1365.
- 4 – Breddy et. al. *Deep Borehole Disposal of High-Level Radioactive Waste* – Sandia Report 2009-4401, August 2009.

DEL II

Myndigheternas granskning av SR-Can rapporten – en översyn

Introduktion

SKB har presenterat år 2006 den långsiktiga säkerhetsanalysen SR-Can [1]. Syftet med analysen var bland annat att "trimma" SKB inför SR-Site analysen som SKB kommer att lämna som ett av huvuddokumenterna i sin tillståndsansökan. SR-Can har också hjälpt till att "fostra" dialogen mellan de granskande myndigheterna (SKI och SSI, idag SSM) och SKB i syfte att klargöra SSM:s förväntningar om en komplett analys, att tolka lagar och förordningar i kärntekniklagen, att identifiera brister och frågor som kräver mer forskning från SKB:s sida, etc.

Dock var SR-Can en preliminär analys och som sådan har den granskats av dåvarande SKI och SSI.

Den här delen av dokumentet är en översikt av myndigheternas granskning [2] och är avsedd som ett av flera underlag till Östhammars kommuns arbete under sin granskning av den preliminära konsekvensbeskrivningen.

Antalet identifierade brister och andra kommentarer och påpekande från SKI/SSI:s sida är omfattande. Jag har i min översyn tagit fram de aspekter som jag anser vara de mest intressanta att fokusera inför granskningen av MKB:n. Jag följer den struktur som myndigheternas dokument bygger på, kapitel för kapitel med syfte att ta fram en sammanfattning som är lätt att följa den dag SR-Site ska granskas. I och med att SKB har valt Forsmark som plats för ett framtida slutförvar har jag exkluderat myndigheternas kommentarer och identifierade brister som har med Oskarshamns plats att göra, dvs. dess hydrologi, geologi, etc.

Det är bara i undantagsfall som jag presenterar egna reflektioner över SKI/SSI:s granskning av SR-Can och FUD-07. För att ytterligare reducera dokumentets omfång tar jag bara mycket översiktligt upp SKI/SSI:s kommentarer om kvalitetssäkring. Det är ett viktigt område som Östhammars kommun har kommenterat i detalj i sin egen granskning av SR-Can. I detta sammanhang vill jag bara peka på att en framgångsrik kvalitetssäkring av SKB:s modelleringsarbete bör följa två parallella spår. Det första spåret innebär att man återskapar SKB:s resultat genom att använda snarlika modeller till SKB:s egna. Detta kräver dock mycket resurser från myndighetens sida eftersom det är mycket tidsödande. Jag har, tillsammans med andra forskare varit involverade i sådana beräkningar [3] där vi fick exakt samma resultat som SKB, efter många iterationer. Det visade sig att det inte alltid är lätt att tolka exakt

SKB:s ansatser om man inte gör räkningsarbetet själv. Dock är dessa ansatser och antagande viktiga att förstå i detalj, inte bara i princip. Spår nummer två, är att granskaren gör egna simuleringar med andra modeller. Resultaten kan då inte förväntas vara lika, tvärtemot de ska skilja sig, något som återspeglar den så kallade modellosäkerheten. Som tumregel, om skillnaden i resultaten inte är större än en faktor 10 kan man inom modellering av radionuklidtransport acceptera resultaten. Om det skiljer sig på en faktor hundra då krävs det absolut mer ingående analyser för att förklara dessa skillnader. Myndigheten har använt båda metoderna som del av deras egen kvalitetssäkring och jag förväntar mig att så kommer också att ske i framtiden. Det bör dock noteras att forskning om säkerhetsanalyser och radionuklidmodellering utvecklar sig hela tiden och den standard som ska användas inför SR-Site:s granskning inte kommer att räcka till om trettio år, när kanske en långtidssäkerhetsanalys inför förslutning av förvaret ska göras.

Jag numrerar i de följande avsnitten SKI/SSI:s observationer som jag har lyft fram:

Kap. 4 - Dokumentation och kvalitetsfrågor

- 1) Enligt rapporten skulle SKB så snart som möjligt redovisa ett fullständigt program för kvalitetssäkring som kunde diskuteras i det fortsatta samrådet för platsundersökningsskedet.
- 2) Konkreta exempel på brister i dokumentations- och kvalitetssäkring redovisades i bilaga 2
- 3) "Även vid tiden för SR-Site kommer det att kvarstå osäkerheter, men det bör tydligt framgå att dessa på något sätt är hanterade och beaktade", konstaterade SKI/SSI.
- 4) SKI/SSI hade svårigheter att återupprepa vissa beräkningar av förvarets utveckling pga. dokumentationens kvalitet (s.12).
- 5) Expertbedömningar – flera av SKB:s experter, har dubbla roller eller oklara roller. Skillnaden mellan SR-Can teamet och projektgruppen för SR-Can bör förklaras tydligare (s.13).

Kap. 5 - Säkerhetsfunktioner

- 6) Ändring av gränsvärden ska göras med stor försiktighet. Här nämns MKG som befarar en "glidande beskrivning av krav och önskemål" (utvärderingen av förhållanden i berget)
- 7) Temperaturkriteriet 100°C motiveras på olika sätt i olika delar av rapporten (illitisering av smektit eller temperaturstyrd cementering av bufferten, s. 18).
- 8) Ytterligare exempel på effekter av högre temperaturer är bergspänningar (spjälkning).

9) Det saknades en processrapport för biosfären (SKB nämnde att arbetet pågår, men det hanns inte med).

Kap. 6 - Systembeskrivning

10) Systembeskrivning baseras på FEP- databas. SR-Can:s- databas utgår från FEP:s men biosfär och metodikfrågor saknar redovisning.

11) SKB anser inte att det inte är nödvändigt att avstämna dessa databaser mot varandra inför SR-Site men SR-Can:s databas måste uppdateras tills dess.

Kap. 7 - Geosärsförhållanden

12) "En viktig fråga att utreda är deformations-zoners påverkan på spänningsfältet, speciellt inom kandidatområdet i Forsmark där bergspänningarna är relativt höga".

13) SKI/SSI noterar att det inte finns bra data i Forsmark (för svårt att mäta så höga spänningar) (s.22).

14) SKB bör överväga att göra nya mätningar innan platsundersökningarna avslutas.

15) SKI/SSI noterar att "på grund av beräkningskapacitet har en mindre modellomän än vad som behövs för de längsta flödesvägarna från kapselpositioner till ytan använts i båda modelltyperna" (s.23). Däremot kommenterar man inte om detta är acceptabelt eller inte!

16) Om DFN- modeller finns det en liten lista av sex frågor på s. 26 som SKB bör belysa ytterligare.

17) Fyra exempel i punktform på frågor om grundvattens salthalt finns på sidan 25.

18) SKI/SSI tycker att det är positivt att SKB planerar nya experiment om massöverföring mellan buffert och flödande vatten i sprickor.

Kap. 8- Utformning av slutförvar

19) SKI/SSI vill ha att flödeskriterier och dess relation till FPC kriterier förtydligas.

20) SKI/SSI anser att inverkan av schakt, ramp och andra återfyllda tunnlar bör redovisas.

Kap. 9 - Biosfär och dess utveckling

- 21) Saknaden av en processrapport för biosfären är en viktig punkt som ska åtgärdas.
- 22) Exponeringsvägar för organismer bör redovisas (SR-Can tar bara upp exponeringsscenarioer för människan).
- 23) SKI/SSI vill ha bättre systematik om hur man identifierar processer om ackumulering av radioaktiva ämnen i naturen.

Kap. 10 - Tekniska barriärer och använt bränsle

- 24) SKI/SSI konstaterar att den högre utbränningen av bränslet kräver en beaktning inför SR-Site.
- 25) Stenhouse m.fl. (konsulter till SKI) "anser att SKB bör beakta internationellt valideringsarbete som sker inom OECD för att öka trovärdigheten för sina inventarieberäkningar."
- 26) Det behövs flera experimentella studier om högutbränt bränsle anser myndigheterna.
- 27) SKI/SSI noterar att Stenhouse m. fl. påpekar att "bildning av kolloider orsakad av polymerisation av plutonium inte har diskuterats."
- 28) Myndigheterna "har svårt att bedöma behovet av studier av radionuklidkemi vid högre temperatur än 15°C" (vad innebär detta konstaterande?).
- 29) SKI/SSI noterar att stora konservatismen i analysen behöver identifieras och analyseras.
- 30) Om kapseln: "Acceptanskriterier för tillverkningsdefekter hos kapseln behöver även tas fram" enligt Bowyer (SKI-konsult).
- 31) "Inverkan av mycket finkorniga sektioner av FSW-svetsen" bör utredas enligt Pettersson (SKI-konsult).
- 32) SKB bör förklara hur de fem typer av svetsfel som hittills har uppkommit kan påverka kapseln (s. 47). Dessa är 1) foglinjeböjning i svetsroten, 2) inre håligheter, 3) porsamlingar, 4) oxidinneslutningar och 5) metallinneslutning.
- 33) "...det finns förutsättningar för SKB att utveckla FSW-svetsmetoden till en nivå som är godtagbar inför kommande tillståndsansökan".

34) SKI/SSI pekar på att "även för insatsen bör en liknande skadetålighetsanalys genomföras" (konstruktionsförutsättningar, kapseln).

35) SKI/SSI noterar att "Oskarshamns kommun anser att oförstörande provning har en avgörande betydelse för att säkerställa att kraven på kapseln uppfylls". Östhammars kommun nämner också kontinuitet för procedurer under 60 års tid.

36) "Detekteringssannolikheten och konfidensen (för OFP, oförstörande provning – min kommentar) behöver vara högre än dagens kvalificeringar i kärnkraftverken för återkommande kontroll".

37) SKI/SSI noterar att MKG anser att det behövs mer utvecklingsarbete för att testa bentonitbufferten innan det slutgiltiga valet av bentonitlera görs.

Kap. 11 - Förvarets initiala utveckling

38) SKI:s konsulter Rutqvist och Tsang (2008) noterar en risk för en extrem uttorkning av kapsel och temperaturer högre än 100°C.

39) SKI/SSI noterar att "enligt SKB är den viktigaste bergmekaniska slutsatsen att termisk spjälkning runt deponeringshål inte kan uteslutas".

40) "SIG (Site Investigation Group, konsulter till SKI) anser att SKB bör utveckla en metod för att bättre uppskatta omfattningen av termisk spjälkning."

41) "Myndigheterna har ännu inte gjort några betydande egna bergmekaniska studier kopplade till kommande glaciationer och seismisk aktivitet inom SR-Can granskningen". Men hinns det till SR-Site?

42) Om kopparkorrosion i syrefritt vatten under vätgasutveckling: myndigheterna "avser att återkomma till denna fråga".

Kap. 12 - Förvarets långsiktiga utveckling

43) Holmlund, SKI konsult, ifrågasätter "dock om landhöjningen kan motverka de havsnivåförändringar som en avsmältning av det Grönländska och Antarktiska istäcket skulle motsvara.

44) Erosionsdjup på 1 mm/år under 20 000 till 30 000 år skulle vara möjliga enligt Holmlund och dessa invändningar bör beaktas enligt SKI/SSI.

45) "Mer konservativa fall finns även analyserade som antyder att permafrost eventuellt skulle kunna nå förvarsdjup vid Forsmark ..."

46) "Inför SR-Site behövs större fokus på detta fall (advektions - och korrosionsfallet) om inte nya forskningsresultat kan utesluta risken för buffererosion."

47) "Myndigheterna är positiva till SKB:s nyligen påbörjade forskningsprojekt kring buffererosion" (hur mycket hinns det inför SR-Site?).

48) Posiva har bestämt det globala kollapstrycket till 90 MPa (mot 130 MPa för SKB). En kommentar om skillnaden behövs – min kommentar.

49) Om behov att ompröva ett kriterium: "SKB bör redovisa bättre analyser och undersökningar som verifierar att den faktiska brottöjningen överskrider för gjutjärninsatsen för en skjuvning på minst 10 cm. Om inte detta är möjligt behöver kriteriet omprovas".

50) På sid. 81-82 redovisas en lista över osäkerheter i hållfasthetsanalysen.

51) Synergi mellan två scenarier har inte analyserats tillräckligt – att "en skjuvning från ett jordskalv och isostatisk last från en glaciation skulle kunna träffa samtidigt" (görs nu enligt SKB – min kommentar)

52) Östhammar ifrågasätter SKB:s respektavståndsmodellering med en jämn förskjutning längs en förkastning.

Kap. 13 - Konsekvensanalys och radionuklidtransport

53) SKI/SSI konstaterar att antal kommentarer är många pga. att man har "endast haft tillgång till den relativt kortfattade dokumentationen i huvudrapporten".

54) Myndigheternas egna beräkningar (Maul m.fl. 2008, Xu m.fl. 2008 och Gejer, 2008) "blev dock klara för sent för att kunna beaktas i denna granskning" (s. 87).

55) "Det finns flera frågor kring hantering av transienta förhållanden och kjedjesönderfall som inte kan hanteras i existerande beräkningsmodellerna" – se SKB:s "röd markering" för PORSS (s. 88).

56) Inga kolloidberäkningar, konstaterar SKI/SSI. De förväntas inför SR-Site. Östhammar "finner inte att transport av plutonium i kolloidal form har hanterats inom SR-Can".

57) "...en tjockare kapsel och buffert skulle kunna förbättra förvarets långsiktiga skyddsförmåga" (sid. 92).

58) SKI/SSI tycker att det är positivt att SKB planerar experiment om termisk spjälkning för att utreda hur den påverkar Q_{eq} (det ekvivalenta vattenflödet).

59) SKI/SSI:s konsulter har haft svårigheter att få samma resultat som SKB för fallet Pb-210 (advektion-korrosion:s scenarium).

60) Medelvärdesbildningen av dosberäkningen över landskapet är inte korrekt enligt SKI/SSI (dosen underskattas). Detta bör följas upp- min kommentar.

61) "Identifiering och beskrivning av exponeringsvägar för biota ... saknas också".

Kap. 14 - Scenarier och riskanalys

62) Betydelse av vissa processer i FEP-databasen har uteslutits tidigt från vidare hantering.

63) SKI/SSI anser att det nya sättet att uppskatta antal initialt skadade kapslar är motiverat men önskar att SKB ska "ytterligare belägga svetsfogdens kvalitet".

64) *Redovisning av risk*: riskkurvan inte korrekt beskriven enligt myndigheterna.

65) *Miljöpåverkan*: föreslås ett resonemang om riskkvoter (baserade på aktivitetskoncentrationer i miljön) och storleken på det kontaminerade området.

Kap. 15 - SKB:s sammanfattning av resultat och redovisning av kravuppfyllelse

Återkoppling: SKI/SSI understryker "att en redovisning av återkoppling till fortsatt arbete även behöver redovisas i SR-Site ..."

Tidsplaner: SKI/SSI noterar att SKB:s egen lista på återstående arbete inför SR-Site är mycket omfattande (återkommer under FUD-07 granskningen).

Kap. 16 – SKI:s och SSI:s sammanfattande bedömningar

Här återges de sammanfattande slutsatserna enligt myndighetens SR-Can granskningsrapport:

- SKB:s metodik för säkerhetsanalys är i huvudsak i överensstämmelse med myndigheternas syn.
- Kvalitetssäkring av säkerhetsanalysen är otillräcklig.
- Inför tillståndsansökan behövs ett bättre kunskapsunderlag kring vissa kritiska processer, bl.a. erosion av buffert i deponeringshål.
- SKB behöver styrka att det antagna initialtillståndet hos slutförvaret är realistiskt och uppnåeligt.
- Redovisning av risken för tidiga utsläpp bör förstärkas.

Referenser

- 1 - SKB, Long-Term Safety for KBS-3 Repositories at Forsmark and Laxemar - a first evaluation. Main Report of the SR-Can Project, SKB Technical Report TR-06-09, Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Company, Stockholm, Sweden.
- 2 - SKI:s och SSI:s gemensamma granskning av SKB:s säkerhetsrapport SR-Can, Björn Dverstorp och Bo Strömberg, m.fl. Mars 2008, SKI Rapport 2008:19, SSI Rapport 2008:04
- 3 - *Maul, P., Robinson, P., Avila, R., Broed, R., Pereira, A. and Xu, S.*, AMBER and ECOLEGO Intercomparisons using Calculations from SR 97, SKI Report 2003:28, SSI report 2003:11, Stockholm 2003.

DEL III

Kommunens tidigare ställda frågor till SKB och svar - några kommentarer

Kommunen har tidigare ställt vissa frågor till SKB och fått deras svar [1,2] . Här kommenterar jag några av dessa frågor och svar. Mina kommentarer har sin grund dels i min egen erfarenhet men också i observationer relaterade till myndigheternas granskningsutlåtande över SR-Can och FUD 2007 samt dess komplettering som kom oktober 2009 (SSM 2009/1365).

Fråga 81 – Hur trovärdiga är modellerna för hur grundvattnet strömmar i berget och hur osäkra är resultaten?

Ett sätt att ta hand om modellosäkerheter är just att använda flera modeller och efteråt använda antingen bara resultaten från modellen som ger de "största värdena" (dvs. ett konservativt eller försiktigt antagande som kan vara alltför pessimistiskt) eller "väga ihop" resultaten från de olika modellerna.

Fråga 82 – Hur trovärdiga är modellerna för transport av radionuklider genom berget och hur osäkra är resultaten?

Osäkerheter från radionuklidtransportmodeller hanteras bäst genom så kallade probabilistiska metoder. Resultaten kan bedömas som trovärdiga, i regel konservativa eller försiktiga om man så vill. Men det gäller att osäkerheterna i parametrarna som ingår i modellerna är korrekt bedömda, speciellt gäller det för de viktigaste parametrarna.

Fråga 83 – Vad beror skillnaderna i den framräknade nyttjandegraden på? Vilken beräkning är mest korrekt vad gäller nyttjandegrad för placering av deponeringshål?

Under platsvalsprocessen då man skulle uppskatta nyttjandegraden genom att använda sig av modellering, var fråga kanske tyngre än idag. Det som stod på spel då, var själva valet av plats för ett slutförvar. Nu, när SKB har valt plats, är direkta inspektioner när man väl har kommit ner till rätt djup det som är intressant eftersom man då får de bästa "uppskattningarna".

Fråga 102 – På vilka grunder har SKB uteslutit möjligheten till att spänningskorrosion av kopparkapseln kan förekomma?

Korrosion i stort är en av de frågor som har identifierats som mycket angelägen. Det är nödvändigt att vänta på SR-SITE. Jag förväntar mig att SR-SITE tillsammans med SSM:s granskning kommer att bringa klarhet bland annat i frågan om spänningskorrosionen.

Fråga 105 – Kan glacialt smältvatten tränga ned till förvaret om det är permafrost?

Så vitt jag förstår kommer det pågående projektet i Grönland (GAP – Greenland Analogue Project) där man studerar bland annat djupet på permafrost, att inte hinna bli färdigt så att resultaten kan fullt ut användas till SR-SITE analysen. Det är dock mycket positivt att SKB, tillsammans med andra länder, har initierat projektet även om man hade önskat en tidigare start. Man kan förvänta sig mycket intressanta resultat för istidsscenarioer.

Fråga 107 – Vilka krav ställs på defekter i form av slaginneslutningar? Uppfylls kraven för de materialprovningar som utförts? Hur fungerar kvalitetssäkring och provning i detta fall?

I detta sammanhang är det intressant att påpeka att en nyligen upptäckt teknik (några veckor gammal) att generera ljudvågor i terahertz-området (nästan samma våglängd som infrarött ljus) kommer att öppna helt nya möjligheter att detektera och studera små defekter i koppar och stål eftersom våglängden av dessa ljudvågor är mycket kortare än de våglängder som man använder idag inom oförstörande provning (OFP) som görs med hjälp av ultraljud. Uppföljning av detta forskningsområde kommer säkerligen att vara mycket intressant för SKB.

Fråga 109 – Kommer SKB att analysera fallet med samtidig skjuvlast och isostatisk last?

Det är av stor vikt för en komplett säkerhetsanalys (och mycket positivt) att SKB planerar kompletterande beräkningar av samtidig skjuvlast och isostatisk last.

Konsekvensanalys och radionuklidtransport

Påpekande: Det är idag realistiskt att göra en modell i tre dimensioner för radionuklidtransport i närområdet där man tar hänsyn till a) en spricka som skär ett deponeringshål, b) borrhålets störda zon som är i kontakt med bentoniten, c) den störda zonen utmed golvet på deponeringstunneln, d) den störda zonen utmed väggarna och taket till deponeringstunneln och e) en spricka som skär deponeringstunneln. En sådan modell skulle vara mindre konservativ än den "försiktiga" modell som används i SR-Can.

Fråga 127- Hur planerar SKB att förvara använt kärnbränsle om avsevärda förseningar uppstår innan ett slutförvar kan tas i drift?

Med den takt som Clab fylls på idag kommer, enligt MKB:n, att finnas knappt med utrymme redan år 2023. Lagringsmöjligheterna vid kärnkraftverken är också rätt begränsade och kompaktering av

kärnbränsle i Clab (med hjälp av kompaktkassetter) hjälper föga. Återstår alternativet att bygga ett Clab3. SKB bör tydliggöra detta alternativ i MKB:n eftersom det också har implikationer för Oskarshamns kommun om det inte blir ett slutförvar.

Om en fullständig säkerhetsanalys av alternativa metoder:

Fråga 129- *Kommer SKB att göra en säkerhetsbedömning i enlighet med regeringens beslut?*

Jag har nyligen gjort en kort översyn av en nyligen publicerad rapport om djupa borrhål som togs fram av Sandia. Sandia:s rapport är mycket preliminär och visar med all tydlighet att det inte är meningsfullt i dagens läge att jämföra (analytiskt) KBS-3 metoden med djupa borrhålsmetoden. Därför har jag samma ståndpunkt som SKB presenterad i SR-Can.

Om spänningar i berget och om förvaret som en svaghetsplan:

Fråga 131- *Hur hanterar SKB detta?*

Man måste avvakta SR-Site och dess analys.

Om två fullständiga säkerhetsanalyser av Forsmarks och Oskarshamns kandidatplatser:

Fråga 133- *Påpekande: Östhammars kommun menar att detta kan komma att kritiseras senare i granskningen av ansökan.*

Det hade så klart varit intressant att ha två analyser att jämföra. Dock, i och med att SR-Can visade en så stor "skillnad i säkerhet"⁵ (på en faktor 100) mellan de båda platserna, hade det varit mycket svårt att välja Oskarshamn genom att väga in andra faktorer förutom säkerhet, som t.ex. socioekonomiska faktorer. Detta, pga. att det är osannolikt att "skillnaden i säkerhet" skulle minska signifikant efter två fullständiga säkerhetsanalyser inom SR-Site. Frågeställningen blir därför mer av akademisk karaktär. Dock håller jag med om att det kan uppfattas som "en mycket besvärande situation för SKB" att behöva ta ett beslut innan man får mer pålitliga värden om bergsspänningar på djupet, något som då inte kunde nås från ytan med hjälp av dagens teknik.

Om säkerhetsanalysen:

Fråga 136- *Hur hanterar SKB den tänkbar konflikt som finns i säkerhetsanalysens två roller?*

Jag anser att man bör erkänna att det finns en *inbyggd* dualitet (en konflikt, om man så vill) i säkerhetsanalysens två roller. Vägen ut är en transparent process som Kärnavfallsrådet understryker och en ständig aktuell kvalitetssäkring, som bland annat Östhammars kommun har tryck så hårt på.

⁵ "Skillnad i säkerheten" kan så klart, inte reduceras till ett par siffror, därav användningen av citationstecken.

Om att göra säkerhetsanalysen begriplig:

Fråga 137- Hur gör SKB säkerhetsanalysen begriplig för lekmän?

Lättare sagt än gjort. Det finns två metoder (och "två skolor") för att göra en långsiktig säkerhetsanalys: man gör en deterministisk eller en probabilistisk säkerhetsanalys (en mellanväg är att kombinera båda). Ett argument i de vetenskapliga kretsarna mot de probabilistiska analyserna har varit att resultaten är svårare att tolka för lekmän. T.ex. i Finland kommer man så vitt jag vet, att göra en ren deterministisk analys i motsats till Sverige där riskbegreppet innebär att man tar hänsyn till sannolikheter i högre grad än i Finland dvs. man kommer i Sverige att ha en SR-Site med en mix av deterministiska och probabilistiska aspekter i analysen. Så länge, allt väl.

Det svåra är egentligen det som påpekas väldigt tydligt i bakgrunden till frågan – citat:

" ... kommer den politiska beslutsprocessen att bli känslig för olika inspel och fragmenteringar (med fragmentering menar Kärnavfallsrådet att vissa avgränsande delar av hela frågan ställs i fokus till priset av helhetsbedömningen)". Ett exempel är debatten om kopparkorrosion. Det är upp till media att undvika frestelsen att använda fragmenteringar som en del av den mediala dramaturgin.

Om kopparkorrosion:

Fråga 138- Hur hanterar SKB denna fråga?

Några kommentarer till SKB:s svar: man kan inte förvänta sig att frågan om vätgaskorrosion kommer att få ett klart och tydligt svar innan ansökan är inne. Det kommer troligtvis att ta flera år och det går inte att påskynda den vetenskapliga processen för att få fram "det rätta svaret". Ett skolexempel om en vetenskaplig mycket het debatt skedde för ett visst antal år sedan, då den så kallade upptäckten om kall fusion rörde till ordentligt i forskarvärlden. Upptäckten skulle lösa världens energiproblem (och klimatfrågan som då inte var aktuell) i ett slag! Så småningom kunde man bekräfta att de experimentella resultaten som bevisade att det fanns en kall fusionsprocess var inkorrekta och debatten dog. Men nyligen har frågan återaktualiserats i viss mån...

Frågan är inte, anser vi, av tillräcklig dignitet (*åtminstone inte ännu*) för att vara tyngre än vissa andra frågor kopplade till den långsiktiga säkerheten av slutförvaret. Det finns flera skäl till det och oberoende av om koppar korroderar eller inte i avjoniserat vatten i laboratoriemiljö, måste fler observationer och frågor ställas:

- a) Dr. Szakalos experiment är utfört i "fel" fysisk och kemisk miljö – KBS-3 förvaret är tänkt att byggas 500 meter ner i urberget omgiven av bentonitlera, en komplex fysisk, geokemisk och biologisk miljö, inte i botten av en stor tank med avjoniserat vatten, och inte heller under ytskiktet av Östersjöns botten. Ett experiment som använder samma metod som Szakalos

men i lämplig miljö, är ännu inte gjort. Därför är frågan mycket intressant inomvetenskapligt, men ännu inte tillräckligt tung.

- b) Dessutom är det tydligt att Szakalos experiment är svårtolkat. Olika experter inom korrosionskinetik drar olika slutsatser av materialet. Szakalos använder vätgasproduktion som ett indirekt mått på mängden koppar som skulle ha korroderat. Det är önskvärt med ett mer känsligt experiment, där man mäter direkt kopparhalten i vattnet och bentoniten dvs. kopparmängden som frigörs på grund av den påstådda korrosionsprocessen. Ett sådant experiment skulle undvika ett alltför stort utrymme för tolkningar, men experimentet är ännu inte gjort.
- c) Dr. Szakalos och medarbetarna bekräftar att om närvaron av vätgas överstiger en viss mängd avstannar "deras" korrosionsprocess. SKB påstår att i varje fall, den mängden vätgas som skulle vara nödvändig för att avstanna processen finns i miljön runt kapseln. Szakalos och medarbetarna har ännu inte påstått och inte heller visat, att detta är inkorrekt, så vitt jag känner till.
- d) Vilka är faktorerna som hindrar att man inte lyckas mäta direkt så "stora" kopparhalter som det är fråga om enligt Szakalos? Denna fråga har inte besvarats ännu.

Om KBS-3H:

Fråga 139 - När kommer SKB att beskriva hur handläggningen av frågan planeras?

Även om KBS-3H är en variant av KBS-3V, finns det så pass många frågeställningar som skiljer sig från KBS-3V att en hel ny långsiktig säkerhetsanalys definitivt krävs, om metoden ska godkännas enligt kärntekniklagen, anser jag. Det är inte fråga om några få kompletterande beräkningar. När det gäller miljöbalken, kan jag inte uttala mig. Därmed inte sagt att KBS3-H inte kan vara en intressant variant.

Referenser

1. SKB, DokumentID 1224866, ver.1 Bilaga A - Möte 090930 – frågor och svar 72-126.
2. SKB, DokumentID 1224867, ver.1 Bilaga B - Möte 090930 – frågor och svar 127-152.

BROMMA GEOKONSULT

Granskning av kärnsäkerhetsfrågor i Svensk
Kärnbränslehantering AB (SKB) preliminära
miljökonsekvensbeskrivning, MKB

Byggnation av slutförvar för använt kärnbränsle

Öivind Toverud

[2010-02-17]

Innehållsförteckning

Sammanfattning

1	Inledning	1
1.1	Uppdraget.....	1
1.2	Disposition av rapporten	1
2	Frågor/kommentarer till SKB:s preliminära MKB	3
2.1	Frågor/kommentarer till samråd 6 februari.....	3
3	Bedömning av SKB:s svar till kommunens ställda frågor 72-152.....	8
3.1	SKB:s svar på samrådsfrågor från Östhammars kommun – Omgång 2 – januari 2009, fråga 72 – 126	8
3.2	SKB:s svar på samrådsfrågor från Östhammars kommun – Omgång 3 – juni 2009, fråga 127 - 152	19
4	Uppdatering av myndigheternas granskningsutlåtande över SKB:s senaste säkerhetsanalys SR-Can	21
4.1	Systembeskrivning.....	21
4.2	Biosfären och dess utveckling	21
4.3	Konsekvensanalys och radionuklidtransport	22
5	Uppdatering av myndigheternas granskningsutlåtande över SKB:s Fud-program 2007 och kompletteringen till detsamma.....	25
5.1	Fud-program 2007	25
5.2	Komplettering till Fud-program 2007.....	30
6	Samlad bedömning av kommunens frågeställningar	32

Sammanfattning

Som underlag för planerade samråd i början på februari 2010 publicerade Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) i december 2009 en preliminär version av sin Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) gällande Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle. Avsikten med den preliminära MKB:n är att SKB vill ge berörda kommuner, myndigheter och intresseorganisationer möjlighet att ge sina synpunkter på disposition, avgränsningar, innehåll och slutsatser i rapporten.

Bromma Geokonsult har fått i uppdrag av Östhammars kommun att bland annat bistå kommunen med synpunkter på SKB:s preliminära MKB-rapport. Uppdraget i sin helhet omfattar aktiviteter angivna i kapitel 1.1 i denna rapport.

I kapitel 2 redovisas frågor och kommentarer gällande den preliminära MKB-rapporten som kommunen haft möjlighet att framföra till SKB vid samråd 6 februari.

I kapitel 3 redovisas några kommentarer till SKB:s svar på kommunens ställda frågor (72-152) med säkerhetsinriktning. Frågorna utgår ifrån myndigheternas granskning av SKB:s senaste säkerhetsanalys SR-Can och SKB:s Fud-program 2007.

Av det totala antalet frågor som kommunen ställt till SKB finns det anledning att mer i detalj kommentera 33 av SKB:s svar. Dessa detaljkommentarer återfinns dock inte i föreliggande rapport eftersom detta inte ingick i uppdraget. Det kan ändå konstateras att flera av svaren från SKB utgörs av påståenden som inte kan spåras eftersom referenser till relevanta rapporter saknas. Anledningen till detta kan vara att SKB haft begränsade resurser för att ta fram svaren eller att intentionen varit att i detta sammanhang inte behöva underbygga svaren på kommunens frågor genom att ange referenser.

Uppdatering av SKI:s och SSI:s granskningsutlåtande över SKB:s senaste säkerhetsanalys SR-Can redovisas i kapitel 4 i rapporten. Bromma Geokonsult kan konstatera att kommunen i sina frågor till SKB gällande SR-Can har fångat upp de allra flesta väsentliga frågor gällande förvarets långsiktiga säkerhet som myndigheterna identifierat i genomförd granskning av säkerhetsanalysen SR-Can. De ämnesområden som kommunen inte har ställt några detaljfrågor om är systembeskrivning, biosfären och dess utveckling samt konsekvensanalys och radionuklidtransport. Myndighetssynpunkter inom dessa ämnesområden har återgetts i detta kapitel.

Uppdatering av SKI:s granskningsutlåtande över SKB:s Fud-program 2007 och kompletteringen till nämnda Fud-program redovisas i kapitel 5 i denna rapport.

Bromma Geokonsult kan konstatera att kommunen i sina frågor till SKB, även när det gäller Fud-program 2007, har fångat upp de allra flesta väsentliga frågor gällande bland annat platsvalsmetodik och kriterier för platsvalet mm. från publicerad granskningstext. Bromma Geokonsult har ändå funnit anledning att upprepa några viktiga synpunkter som SKI lyft fram i sin granskning av Fud-programmet trots att en del av dessa återgivna punkter även har utgjort utgångspunkt för kommunens frågor till SKB. I rapporten redovisas ett antal korta, i vissa fall något modifierade, utdrag från SKI:s granskning inom några olika områden som är värda att omnämnas.

I kapitel 6 gör Bromma Geokonsult ett försök att bedöma kommunens önskemål gällande frågeställningen om SKB i sin preliminära MKB-rapport tagit hand om de frågor som myndigheterna lyft fram i granskningen av SR-Can, Fud-program 2007 och kompletteringen till detta Fud-program. Bedömningen omfattar även huruvida kommunens ställda frågor (72-152) till SKB är omhändertagna i MKB-rapporten.

1 Inledning

Som underlag för planerade samråd i början på februari 2010 publicerade Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) i december 2009 en preliminär version av sin Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) gällande Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle med syftet att ge en uppfattning om de samlade miljökonsekvenserna för planerade anläggningar. Avsikten med den preliminära MKB:n är att SKB vill ge berörda kommuner, myndigheter och intresseorganisationer möjlighet att ge sina synpunkter på disposition, avgränsningar, innehåll och slutsatser i rapporten.

Efter samråden har SKB för avsikt att komplettera och bearbeta rapporten med hänsyn tagen till ännu pågående utredningar, de synpunkter som erhålls under samråden och för att förbättra layouten. Den slutliga versionen av MKB:n planerar SKB lämna till Strålsäkerhetsmyndigheten och Miljödomstolen i slutet av år 2010 som en del av tillståndsansökan att uppföra, inneha och driva slutförvaret för använt kärnbränsle och inkapslingsanläggningen.

1.1 Uppdraget

Bromma Geokonsult har fått i uppdrag av Östhammars kommun att bland annat bistå kommunen med synpunkter på SKB:s preliminära MKB-rapport. Uppdraget i sin helhet omfattar följande aktiviteter angivna i lämnat anbud.

1. Genomläsning, granskning och bedömning av utvalda delar (kapitel 10) i SKB:s preliminära MKB-rapport.
2. Genomläsning, granskning och bedömning av refererad SKB-rapport (R-07-24).
3. Genomläsning, granskning och bedömning av SKB:s svar på kommunens ställda frågor (72-152) med säkerhetsinriktning enligt erhållet underlag.
4. Uppdatering av myndigheternas granskningsutlåtande över SKB:s senaste säkerhetsanalys SR-Can, Fud-program 2007 och kompletteringen till nämnda Fud-program.
5. Formulering av frågor till öppet samråd i Östhammar om den preliminära MKB:n 6 februari 2010 och omhändertagande av de frågor som kommer upp i samrådet.
6. Författande av en rapport till säkerhetsgruppen i slutet av februari 2010.

1.2 Disposition av rapporten

Utgångspunkten för bedömningar i denna rapport är de frågeställningar och mål med arbetet som kommunen angivit i sitt förfrågningsunderlag och omfattar aktiviteterna 1-6 angivna i lämnat anbud enligt kapitel 1.1 Uppdraget.

I föreliggande rapport har punkt 1 och 5 angivna i kapitel 1.1 sammanfogats under ett kapitel, kapitel 2, där bedömning gjorts av hela MKB-rapporten och redovisas i form av ett antal frågor och kommentarer med hänvisning till formuleringar på den sida i den preliminära MKB:n som kommentarerna gäller.

Kapitel 3 utgör en första bedömning av SKB:s svar på kommunens ställda frågor (72-152) med säkerhetsinriktning. Frågorna utgår ifrån myndigheternas granskning av SKB:s senaste säkerhetsanalys SR-Can och SKB:s Fud-program 2007.

I rapporten har punkt 2 i anbudet och granskningsutlåtande över SKB:s senaste säkerhetsanalys SR-Can under punkt 4 kombinerats och redovisas i kapitel 4. Detta har skett i samråd med Östhammars kommun. Orsaken är att SKB-rapport R-07-27 utgör en förenklad svensk sammanfattning av säkerhetsanalysen SR-Can och därmed inte är lika detaljerad och omfattande som huvudrapporten för SR-Can (TR-06-09). Detta innebär att granskningskommentarer från myndigheternas granskning av TR-06-09 (huvudrapporten) även omfattar R-07-27 (förenklad svensk sammanfattning).

I kapitel 5 redovisas utvalda frågor från myndigheternas granskning av Fud-program 2007 och kompletteringen till detta program.

Kapitel 6 utgör en samlad bedömning av kommunens frågeställningar om SKB i sin preliminära MKB-rapport tagit hand om frågor som myndigheterna lyft fram i granskningen av SR-Can, Fud-program 2007 och kompletteringen till detta Fud-program. Bedömningen omfattar även huruvida kommunens ställda frågor till SKB är omhändertagna i MKB-rapporten.

2 Frågor/kommentarer till SKB:s preliminära MKB

Bromma Geokonsult redovisar i detta kapitel ett antal frågor och kommentarer till SKB:s preliminära MKB-rapport som bör beaktas vid framställande av den slutliga versionen av MKB-rapporten, som SKB avser lämna in i samband med ansökan om uppförande av inkapslingsanläggning och slutförvar av använt kärnbränsle i slutet av innevarande år. Östhammar kommun har vid genomfört samråd i Östhammar 6 februari 2010 presenterat några utvalda frågor för SKB. Inget av SKB:s svar på frågor från kommunen föranleder någon ytterligare åtgärd från Bromma Geokonsult.

Kommentarer gällande kapitel 10.1.6 långsiktig säkerhet utgår från SKB:s senaste säkerhetsanalys SR-Can varifrån SKB drar sina slutsatser i underlaget till platsvalet (kapitel 10.1.6.4). Detta är en begränsning och svaghet i den preliminära MKB:n eftersom det först i SR-Site kommer att framgå om alla synpunkter i myndigheternas granskning av SR-Can omhändertagits på ett tillfredställande sätt.

2.1 Frågor/kommentarer till samråd 6 februari

Samtliga identifierade frågor och kommentarer inför samrådet redovisas nedan.

Sid 38. Redovisning av kärnbränsle av typ SVEA 64 med utbränningsgrad 38 MWdygn/kg U. Kommer beräkningar i SR-Site baseras på denna bränsletyp (högre utbränningsgrad kommer att erhållas när reaktorerna uppgraderats)?

Sid 41 sista raden ref 3-10. Varför ger SKB refererad rapport så låg status (P-rapport) med tanke på myndigheternas krav på ytterligare redovisning av djupa borrhål? Beträffande Figur 3-4 konstaterade SKI i sin granskning att såväl deponering under inlandsis som i djuphavssediment inte bör betraktas som kvittblivning – göra otillgängligt för all framtid.

Sid 58 andra punktsatsen ..Laxemarområdet kan dock ge fördelar i form av låg sprickfrekvens och låg vattenföring (när jämförelse görs med Simpevarp). Meningen borde nog modifieras med tanke på att Laxemar slutligen valdes bort utgående från argumentet hög sprickfrekvens och hög vattenföring (i jämförelse med Forsmark).

Sid 65 kap 4.3 andra meningenoch kan därför inte i miljöbalkens mening anses utgöra alternativa utformningar i förhållande till sökt verksamhet. Viktiga vägval... SKB har ju tidigare framfört att t ex KBS-3H skulle kunna vara en alternativ utformning men väljer nu i stället att utgå från MB bestämmelser om tillämpande av BAT. Kräver inte MB en redovisning av alternativ utformning?

Sid 71. Argumentation för Söderviken kunde varit starkare om nedanstående text från en SKB OH daterad 071019 använts:

Inriktningsbeslut - Forsmark:

Central-/Industriområde vid "Mastläget"

Generellt: Förslaget är framtaget för att reducera förväntade byggproblem för ramp och schakt i den kraftigt vattenförande sprickdomänen FFM02

Fördelar: (jämfört med Läge "Barackbyn")

- Mäktigheten av sprickdomän FFM02 ca 50 m (140m)

- Antal zoner ($T > 10^{-6}$ m²/s) att passera ca 5 (ca 11)
- Längd på ramp i FFM02 ca 550m (ca 1450m)
- Längd på injekteringshål för schakt ca 50 m (ca 150m)
- Bedömd svårighetsgrad för injektering: Medel (Svår)
- Risk att erforderlig täthet ej uppnås: Låg-mellan (Mellan-hög)
- Kostnader och tid för injektering förväntas minska med en faktor 3 -4
- Bra disponering av södra industriområdet i sin helhet
- Tillfartsväg/Infrastruktur: Förbättras sannolikt även för FKA
- Bostadsområdet kan bevaras längre och användas under byggtiden

Sid 95 sista meningen i första stycket. Berget har högt innehåll av kvarts, hög termisk ledningsförmåga och god hållfasthet. Här borde SKB tydligare ha kunnat framhålla (trots att MKB:n inte skall vara argumenterande) det positiva med hög värmeledningsförmåga (avståndet mellan deponeringshålen mindre för Forsmark i jämförelse med Laxemar). Termiska ledningsförmågan är en av de faktorer som påverkat platsvalet.

Sid 100. Kloridhalterna borde anges för det unga grundvattnet på djup <200 m respektive 100-150 m djup (jfr Laxemar sid 128 med halten <900 mg/l klorid ned till 250 m djup).

Sid 122 kap 7.2.3.1 sista meningen andra stycket...relativt låg värmeledningsförmåga...Se kommentarer ovan för sidan 95.

Sid 126 kap 7.2.3.4 Hydrogeologi. På ännu större djup (>650 m), är frekvensen av vattenförande sprickor mycket låg, med ett medelavstånd på mer än 100 meter, men bedömningen är här osäker på grund av begränsad datamängd.

Noterbart är att en av motiven för valet av Forsmark före Laxemar är just denna motivering dvs. medelavståndet >100 m mellan vattenförande sprickor (för Laxemar anges avståndet 4-17 m på djupet mellan 400-650 m). Här kan konstateras att begränsad datamängd är en ganska svag/dålig motivering eftersom osäkerheten kunde ha reducerats genom ytterligare datainsamling. Detta kommer troligen lyftas fram av de som vill ifrågasätta valet av slutförvaringsplats för använt kärnbränsle. Risken är uppenbar att de som vill ifrågasätta valet kommer att hävda att informationsmängden från respektive plats inte varit likvärdig varför valet borde ha gjorts i ett senare skede när tillräckliga jämförbara data funnits för båda platserna.

Sista meningen i tredje stycket lyder Vattenomsättningen i det ytnära berget har beräknats vara cirka 400 gånger högre än på förvarsdjup. Jämförs motsvarande mening för Forsmark (sid 100) kan konstateras att vattenomsättningen här är 1 000-10 000 gånger högre. Detta sätt att jämföra kan ge en skev/felaktig uppfattning att Laxemar borde vara att föredra pga. av lägre nominellt värde utan att kommentera att skillnaden beror på extremt höga flöden i ytnära berg i Forsmark och extremt låga flöden? på förvarsdjup.

Sid 220 Figur 10-6. Vid en eventuell övergång till KBS-3H med en supercontainer på ca 70 ton som skall transporteras ned till förvarsnivå via ramp måste SKB redan nu

dimensionera såväl ramp som centralområdets utrymmen (gäller speciellt omlastningshallen) så att bytet är praktiskt genomförbart. Har SKB gjort detta?

Sid 221 referens 10-1 sista meningen i första stycket ...som specificeras i säkerhetsredovisningen /10-1/. Angiven referens är Forsmark Site Engineering Report. Guidelines for Denna referens är ingen säkerhetsredovisning men möjligen är kraven på deponeringshål angivna även i denna referens?

Det kan även noteras att den kanske viktigaste rapporten för hela slutförvarsprojektet SR-Site inte finns upptagen i referenslistan i något av kapitlen. Första referensen i kapitel 10 borde vara SR-Site rapporten.

En fråga som kan ställas till SKB är vilka förberedande planer för aktiviteter som finns för platsen innan eventuellt tillstånd ges för start av uppförande skedet. Frågan är kanske inte relevant för MKB:n men är förstås av intresse för många berörda.

Sid 223 första punktsatsen. Syftet med undersökning av berget genom borrhningarna bör anges.

Sid 224. I vilken bergshall kommer krossanläggningen att etableras?

Sid 230 första punktsatsen Detaljundersökningar. Detaljundersökningar bör ske redan vid uppförandeskedets start och under såväl hela provdrifttiden som under rutinmässig drift.

Texten för sista punktsatsen bör flyttas upp och infogas som tredje punktsats. Lydelsen bör ändras till: Installation/placering/deponering av buffert.

Sid 234 andra punktsatsen Centralområdet återfylls med bergkross. Eftersom såväl nedre delen av schakten och rampen återfylls med bentonit (troligen för att förhindra transport av ev. utläckande radionuklider) borde SKB överväga att även återfylla centralområdet med bentonit.

Sid 277 andra meningen....de långsiktiga barriärerna...Det förefaller onödigt och förvirrande att nu införa begreppet långsiktiga barriärer. I stället bör följande alternativa formuleringar övervägas: ...för såväl naturliga som tekniska barriärer om... alt ...för barriärernas långsiktiga egenskaper om...

Sid 278 sista meningen första stycket kap 10.1.6.4 Analyser visar dessutom att bufferten klarar att frysa och tina och då återfå sina egenskaper. Eftersom detta är en mycket viktig fråga för buffertens egenskaper bör referenser anges.

Sid 279 I Forsmark är dagens salthalt tillräckligt hög. För att underbygga påståendet bör en halt/haltgräns anges med hänvisning till sidan 100 i rapporten.

Beträffande kopparkorrosion kan KTH-forskarnas studier om korrosion i rent vatten inte helt ignoreras – någon kommentar borde finnas med i texten. Detta skulle ev. också kunna betraktas som ett nytt scenario (sid 278). SKB har nämnt de viktigaste faktorerna

som långsiktigt kan påverka barriärerna såsom buffererosion, kopparkorrosion och jordskalv. Mikrobers och kolloiders påverkan på barriärerna borde kanske omnämnas.

Sid 279 kap 10.1.6.5 Slutsats i avvaktan på SR-Site första meningen. Alt formulering är: I sammanfattning tyder underlaget till platsvalet på att bergförhållandena för Forsmark är mer gynnsamma än vad som antogs i SR-Can. Detta påstående kan/bör underbyggas med några exempel.

Sid 280 kap 10.2 första meningen. ...år 2002.. är fel, skall vara 2004 (jfr även sidan 56).

Sid 285. Efter första textstycket borde en figur redovisats, motsvarande figur 10-19 sid 239 för Forsmark, för att få en bättre uppfattning om påverkansområdet.

Sid 292 meningen som lyder: Om förvaret i Laxemar placeras på nivåer under 700 m skulle visserligen frekvensen vattenförande sprickor sannolikt vara lägre, men en placering på stort djup bedöms som olämplig på grund av den sämre kännedomen om platsen på djupet, större tekniska risker och ett mycket större ytbehov på grund av den högre temperaturen i berget.

Denna mening tarvar en hel del kommentarer som t ex: ..sämre kännedom om platsen på det djupet..- se tidigare kommentar för sid 126. Större tekniska risker – här bör några exempel anges. Beträffande ytbehov beroende på högre temperatur i berget antas att SKB menar i jämförelse med Forsmark men detta gäller ju även om förvaret i Laxemar placeras på 500 m djup. Är det möjligen så att SKB menar att skillnaden i temperatur (orsakad av temperaturgradienten) mellan 500 och 700 m är en påverkansfaktor av stor betydelse i Laxemar, i så fall bör detta framgå genom en bättre formulering.

Sid 292-293 meningen som lyder: I Laxemar är risken för att bentonitleran eroderas på grund av låga salthalter högre än i Forsmark. Detta påstående bör kunna beläggas med hänvisning till redovisning av salthalter för Forsmark respektive Laxemar (se sid 100 resp 129). Se jämförande tabeller nedan.

Forsmark

Djup	Salthalt/kloridhalt (mg/l)
<200 m	Ungt grundvatten
100-150 m	Högre än i havet utanför Forsmark
200-600 m	5 000-6 000 motsvarande ung 1%
>600 m	?

Anm. Grundvattnet i det mycket täta berget mellan sprickzonerna består av väldigt gammalt vatten med en salthalt mellan 4 000-10 000 mg/l

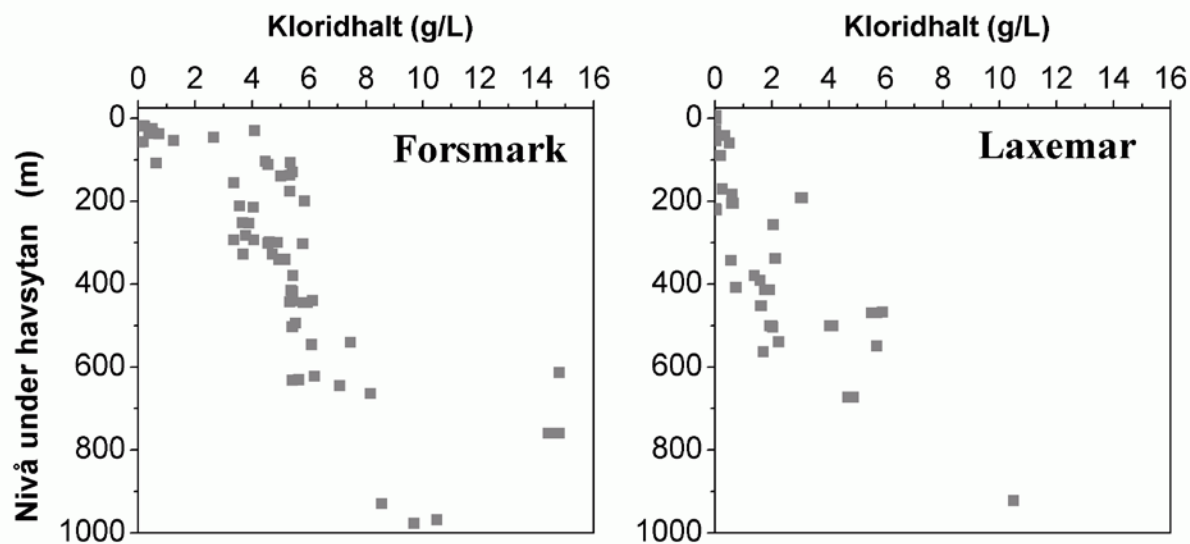
Laxemar

Djup	Salthalt/kloridhalt (mg/l)
<250 m	<900 – unga färska till äldre bräckta grundvatten
250-900 m	?
900 m	Ca 10 000
>1 200 m	>20 000

Anm. Grundvattnet i det sprickfria berget på försvarsdjup är mycket gammalt med en salthalt varierande mellan 5 000- 8 000 mg/l klorid

Utgående från sammanställningen på föregående sida går det inte att dra slutsatsen att salthalterna på förvarsdjup är högre i Forsmark i jämförelse med Laxemar.

Inte heller utgående från sidan 41 i SKB:s öppna rapport gällande Slutförvar av använt kärnbränsle i Forsmark – underlag och motiv för platsval, dokumentID 1207622 framgår att salthalten på förvarsdjup (500 m) är högre i Forsmark (se figur nedan). Redovisade kloridhalter är ca 6 g/L för båda platserna. Det förefaller även som om betydligt fler analyser gjorts i Forsmark än i Laxemar.



Figur 5-3. Uppmätt salthalt för olika djup vid Forsmark och Laxemar

Sid 293 tredje meningen. Den totala kapaciteten att förhindra nedträngning av löst syre vid framtida glaciationer bedöms som betydligt bättre (obs inte två ää) i Forsmark. Detta påstående bör kunna styrkas med några exempel.

Sid 294. Texten under rubriken Risk och Säkerhet Icke-radiologiska risker, speciellt stycket om externa havsvattennivåer återfinns först på sidan 308 i rapporten. Detta bör anges i texten så man slipper leta för att härleda redovisad text på sidan 294. Eventuellt bör tabellen flyttas till lämpligare plats i rapporten.

3 Bedömning av SKB:s svar till kommunens ställda frågor 72-152

3.1 SKB:s svar på samrådsfrågor från Östhammars kommun – Omgång 2 – januari 2009, fråga 72 – 126

3.1.1 SKI:s och SSI:s gemensamma granskning av SKB:s säkerhetsrapport SR-Can (SKI Rapport 2008:19, SSI Rapport 2008:04)

Kapitel 4 i granskningsrapporten – Dokumentation och kvalitetsfrågor

Bromma Geokonsult (BG) har valt att kommentera ett urval av frågor från omgång 2 – januari 2009, fråga 72 – 126. Frågor som inte kommenteras inom angivet intervall innebär att SKB:s svar är relevanta.

Granskning av giltigheten för modeller, ingångsvärden för beräkningar och beräkningar.

74. På vilket sätt kommer SKB att kvalitetssäkra att modeller, ingångsvärden och beräkningar är relevanta och beskriver en trolig framtida verklighet?

SKB: SKB:s ledningssystem (se svar på fråga 72) inkluderar rutiner för kvalitetssäkring av modeller, ingångsvärden och beräkningar. Rutiner finns också för styrning av granskning, enligt granskningsplaner.

Vidare kan konstateras att granskning genomförs i flera steg, exempelvis i form av intern sak-/primär säkerhetsgranskning och kvalitetsgranskning.

Avdelning Kärnteknisk säkerhet på SKB har som huvuduppgift att arbeta för att upprätthålla och utveckla arbetet med säkerhet och strålskydd. Avdelningen genomför granskningar, revisioner och uppföljningar, samt ser till att SSM:s krav på fristående säkerhetsgranskning uppfylls.

SKB har en referensgrupp (SIERG) med experter som inte är direkt engagerade i projektet, och som granskar våra beräkningar och resultat. Ett annat viktigt inslag i granskningen är att de resultat som framkommer presenteras öppet – konferenser, vetenskapliga artiklar, rapporter – och blir därmed granskade av vetenskapsvärld enligt gängse normer samt av myndigheter och omvärlden generellt.

BG kommentar: SKB kunde ha utvecklat resonemanget gällande ledningssystem med mer konkreta planer/exempel för genomförande.

75. Hur hanteras kvalitetssäkring av projektering, tillverkning, provning, byggande och drift?

SKB: SKB:s ledningssystem (se svar på fråga 72) inkluderar rutiner för kvalitetssäkring av projektering, tillverkning, provning, byggande och drift.

Att tillverkningen fyller kraven kommer att följas upp noggrant av både SKB och för vissa komponenter av ett oberoende kontrollorgan som måste vara godkänt av SSM.

Varje komponent som har betydelse för säkerheten kommer att kontrolleras mycket noga så att vi är säkra på att de fyller kraven på materialsammansättning, materialstruktur och att det inte förekommer sprickor eller andra fel. Leverantörerna kommer att vara skyldiga att genomföra vissa kontroller innan deras komponenter får levereras till SKB. Vi kommer att ha ett eget kontrollprogram i egen regi. Vi kommer att noggrant bestämma kvaliteten hos alla komponenter med säkerhetsmässig betydelse. Provmethoderna kommer att kvalificeras av ett av myndigheterna godkänt kvalificeringsorgan.

För viss provning tar vi hjälp av externa oberoende laboratorier. Avdelning Kärnteknisk säkerhet på SKB arbetar bland annat med fristående säkerhetsgranskning av kärntekniska säkerhetsfrågor rörande anläggningar i drift samt utveckling av den kärntekniska säkerheten.

BG kommentar: SKB svarar inte på frågan om projektering, byggande och drift.

Kapitel 7 i granskningsrapporten – Geosfärsförhållanden

I kandidatområdet (Forsmark) och dess närmaste omgivning har SKB inte observerat några indikationer på unga bergrörelser eller jordskalv efter senaste nedisningen. Bergspänningarna är relativt höga.

SKB behöver visa att tilltron till deformationszonernas förekomst och utbredning är god. Enligt SKB kan det eventuellt finnas oupptäckta deformationszoner. Modellerna för diskreta spricknätverk har en central betydelse.

79. Hur trovärdiga är de modeller som används för berget och vilken grad av osäkerhet finns i modellerna?

SKB: Modellerna är trovärdiga, men kan aldrig bli lika detaljerade som verkligheten. Resultaten är tillförlitliga i den omfattning och för det syfte de har. När det finns osäkerheter i data används konservativa (försiktiga) bedömningar. De största osäkerheterna kommer långt fram i tiden, efter nästa istid.

BG kommentar: Påståendet att modellerna är trovärdiga är ett påstående och inget svar på frågan. Detta borde ha underbyggts med faktaexempel.

I Forsmark är bergspänningarna så höga att det har varit svårt att genomföra ett tillräckligt antal tillförlitliga bergspänningsmätningar

80. Hur hanterar SKB bristen på tillförlitliga mätvärden i de fall där verkliga bergspänningar används som ingångsvärden i modeller och beräkningar?

SKB: Utgångspunkten är att konservativa (försiktiga) bedömningar görs i de fall där kunskapsbrister föreligger. Detta för att ha goda marginaler. Varefter kunskapen och erfarenheterna ökar kan mindre konservativa bedömningar göras.

BG kommentar: SKB:s svar borde ha varit att vid myndigheternas granskning av SR-Can var tillgången på tillförlitliga data begränsad men att detta nu inte längre är fallet.

Vad gäller hydrologiska modeller har SKB använt två typer av modeller på regional nivå och tre typer av detaljerad modellering. SKI:s expert kommer till delvis andra resultat än SKB. Detta är mycket viktigt hur grundvattenrörelser förväntas ske. Lekmän måste förstå hur osäkra resultaten är

81. Hur trovärdiga är modellerna för hur grundvattnet strömmar i berget och hur osäkra är resultaten?

SKB: Modellerna är trovärdiga, men kan aldrig bli lika detaljerade som verkligheten. Resultaten är tillförlitliga i den omfattning och för det syfte de har. När det finns osäkerheter i data används konservativa (försiktiga) bedömningar. De största osäkerheterna kommer långt fram i tiden, efter nästa istid.

BG kommentar: Sista meningen om nästa istid är inte heller här ett relevant svar på ställd fråga.

Beräkningar av transport av radionuklider från en skadad kapsel genom geosfären till markytan har genomförts med två modeller. Myndigheterna har många synpunkter bl.a. på kopplingen mellan parametrar i modellen och bergets egenskaper

82. Hur trovärdiga är modellerna för transport av radionuklider genom berget och hur osäkra är resultaten?

SKB: Modellerna är trovärdiga, men kan aldrig bli lika detaljerade som verkligheten. Resultaten är tillförlitliga i den omfattning och för det syfte de har.

Modelleringen av radionuklidtransport kan man schematiskt beskriva med att vi först mäter vattenflöden i borrhålen. Det ger säkra indata. Vi stoppar in dessa data i modeller över berget för att beskriva spricksystemet. Vi låter ”vattnet strömma” i modellen. Modellen återger data i de områden som vi observerat. Däremot finns det en osäkerhet om modellen på ett korrekt sätt även beskriver de områden vi inte observerat. I nästa steg lägger vi in kärnbränsleförvaret i modellen. Vi lägger in ”partiklar” i modellen för att se hur de strömmar med vattnet. Därefter beräknar vi vad som händer vid en istid. Osäkerheten blir större för varje steg vi tar och de största osäkerheterna är vad som händer i samband med och efter nästa istid. För att ha goda marginaler görs konservativa (försiktiga) bedömningar i de fall där kunskapsbrist föreligger.

Vad gäller just transport av radionuklider genom berget finns det ett antal naturliga analogier som vi kan använda. Till exempel fanns det i Gabon i Västafrika, för omkring två miljarder år sedan, naturliga kärnreaktorer i berggrunden. Sönderfallsprodukterna finns kvar, så forskarna kan studera hur radionukliderna har spridit sig. Ett annat exempel är Cigar Lake i Kanada, där det finns en uranmalmskropp nerbäddad i lera, alltså naturens egen motsvarighet till slutförvaret. Där kan forskarna studera hur radionukliderna har spridit sig i leran.

BG kommentar: SKB beskriver en idealiserad bild av radionuklidtransport. Ingen diskussion förs om matrisdiffusion även om Gabon anges som ett exempel på spridning av nuklider.

Kapitel 8 i granskningsrapporten – Utformning av slutförvar

Det behövs en samlad strategi som syftar till att välja ut lämpliga lägen för deponeringshål. Lägen och egenskaper har stor betydelse för förvarets säkerhet. Myndigheternas beräkningar av nyttjandegraden av deponeringspositioner pekar på betydligt lägre nyttjandegrader än vad SKB redovisar

83. Vad beror skillnaderna i den framräknade nyttjandegraden på? Vilken beräkning är mest korrekt vad gäller nyttjandegrad för placering av deponeringshål?

SKB: Skillnaden i framräknade nyttjandegrader kan bero på vilken utgångspunkt man haft. SKB:s utgångspunkt har varit att göra en realistisk bedömning av nyttjandegraden, medan myndigheternas utgångspunkt kan ha varit konservativ (försiktig). Det är viktigt att betona att nyttjandegraden i sig inte påverkar säkerheten, utan det är deponeringshålens kvalitet och placering som är avgörande.

BG kommentar: Det kan inte uteslutas att olika utgångspunkter i respektive program kan vara en delförklaring till skillnader i nyttjandegraden.

SKB har tänkt använda låg-pH-cement för injektering. Myndigheterna anser att SKB inte övertygande har visat att detta cement kan användas för alla tillämpningar. SKB har heller inte tydligt specificerat en sammansättning av denna cement.

Bentonitvandlingar kan ske orsakat av cement med pH större än 11. Myndigheternas experter påpekar att omvandlingar kan ske även om låg-pH-cement används

84. Kommer berginjektering i vissa delar av förvaret att utföras när kapslar och bentonit redan placerats i deponeringshål i andra delar av förvaret? Om så är fallet, kan injekteringsbruk tränga in i bufferten och förändra styvhet och kemiska egenskaper på ett sätt som sänker skyddsförmågan hos bufferten?

SKB: Berginjektering kan komma att utföras efter att kapslar och bentonit placerats i deponeringshål. Injekteringsmedlet kan inte tränga in i bufferten mekaniskt, men väl kemiskt. Mängden injekteringsmedel (cement) som kommer att användas i kärnbränsleförvaret är väldigt liten jämfört med mängden buffert (bentonit). Vi kommer dessutom att minimera användningen av injekteringsmedel i närheten av deponeringsområdena.

Inte ens i relativt tät berggrund skulle injekteringsmedlet kunna orsaka problem för bufferten. Detta eftersom vattnet rinner i sprickorna. Är berget tätt så rinner det inget vatten, eller något injekteringsmedel. Det vatten som finns i injekteringsmedlet kan då alltså inte sugas in i bufferten.

I SFR är situationen annorlunda. Där används mer cement än bentonit. Cementen kan då påverka bufferten, vilket inte kan ske i kärnbränsleförvaret.

BG kommentar: SKB borde ha angett vad som kemiskt kan hända med bufferten i kontakt med injektionsmedel. SKB:s svar gällande tät berggrund är inte relevant utgående från frågeställningen.

Kapitel 10 i granskningsrapporten – Tekniska barriärer och använt bränsle

Kunskapsluckor finns för buffererosion. Två typer av bentonit är referensmaterial för bufferten. Myndigheterna anser att effekterna av de ganska stora mineralogiska skillnaderna mellan MX-80 och Deponit CA-N bör belysas. SKB bör formulera konkreta krav på mineralologisk sammansättning och kemisk sammansättning och ange om det finns högsta tillåtna halter för komponenter som kan inverka negativt på bufferten. Myndigheterna anser att det finns vissa frågetecken kring huruvida SKB:s kravspecifikation för bufferten är tillräckligt detaljerad beträffande de mekaniska egenskaperna.

88. Hur kommer SKB att öka kunskapen om buffererosion samt utveckla kravspecifikation för buffertens egenskaper såväl mekaniskt som kemiskt?

SKB: Buffererosion är ett forskningsområde där mycket arbete pågår som kommer att ge oss bättre kunskap. Bufferten har en säkerhetsfunktion, kravspecifikationen är känd och gäller buffertens egenskaper och funktion. Vi ställer krav på svällförmåga, tätningförmåga och elasticitet. Den mineralologiska sammansättningen spelar en mindre roll.

BG kommentar: Beträffande bentonitens mineralogiska sammansättning är uttalandet från SKB väl kategoriskt eftersom detta är av stor betydelse vid val av bufferttyp.

Kapitel 11 i granskningsrapporten – Förvarets initiala utveckling

Bufferten närmast kapseln får ha en temperatur om max 100 grader enligt SKB:s gränsvärde. Forsmark som har mycket torrt berg, kan få temperatur högre än 100 grader enligt myndigheternas experter. Beräkningarna i SR-Can baseras på en utbränningsgrad av bränslet 38 MWd/kg U. Utbränningsgraden kan komma att öka. Detta bör föranleda en mer detaljerad analys som belyser effekterna av detta, till exempel temperatur och aktivitet. Maximalt tillåten temperatur påverkar avståndet mellan deponeringshålen.

90. Vad händer med bufferten om temperaturen blir högre än 100 grader?

SKB: Inledningsvis kan konstateras att SKB har genomfört beräkningar utifrån konservativa förutsättningar och resultaten visar att temperaturen kommer att understiga 100 grader C (se fråga 91).

Bentonit som utsätts för hög temperatur under lång tid kan omvandlas till material som saknar svällförmåga. Detta är väl känt från naturen och har även visats i laboriestudier. För att överhuvudtaget kunna studera omvandling i de tidsskalor som är aktuella i laboratorier behövs temperaturer på över 200°C. Den modell som användes i SR-Can visar att bufferten skulle klara 170°C i 100 år eller 130°C i 2 000 år utan att påverkas (mindre än 1 % omvandling).

BG kommentar: Beträffande använd modell i SR-Can (se raden ovan) borde användandet styrkas med hänvisning till hittills utförda experiment i laboratorieskala och i Äspölaboratoriet.

92. Hur tar SKB hänsyn till en högre utbränningsgrad?

SKB: En högre utbränningsgrad innebär att bränsle med högre värmeutveckling ska hanteras. Detta påverkar inte direkt effekten från kapseln, men kan ställa högre krav på logistiken i inkapslingsanläggningen så att kapslarna fylls med bränsle på ett sådant sätt att temperaturen inte överskrids.

BG kommentar: Högre värmeutveckling orsakad av bränslets högre utbränningsgrad borde innebära längre förvaringstider i Clab i jämförelse med nu gällande bränsletyper (se även SKB:s svar på fråga 93).

Myndigheterna anser att SKB mera utförligt bör analysera återmättnadsförloppet för mycket täta bergarter som finns i Forsmark. Vid en mycket långsam återmättnad kommer bufferten inte att uppnå tänkta egenskaper förrän efter lång tid. Konsekvenserna av detta måste identifieras.

94. Vad blir konsekvenserna om bufferten förblir torr under lång tid? Ökar risken för kopparkorrosion förorsakad av mikrobiell aktivitet?

SKB: Om flödet är lågt behövs inte buffertens tätande egenskaper eftersom det inte finns något vatten som kan transportera korrosiva ämnen till kapseln (eller radioaktiva ämnen därifrån). Att bufferten skulle förbli torr under lång tid har aldrig setts som en nackdel för konceptet. Förr eller senare blir dock leran vattenmättad. Risken för kopparkorrosion förorsakad av mikrobiell aktivitet ökar inte om bufferten förblir torr. Se även svar på fråga 96.

BG kommentar: Även om inte risken för korrosion ökar om bufferten förblir ”torr” borde livsbetingelserna för de mikrober som redan från början finns på kapseln och i bufferten utredas.

Erosion kan äga rum i buffert och återfyllning innan tillräckligt svälltryck har etablerats. SKB anger att kunskapen om erosion behöver utvecklas. SKB har använt en ganska ideal bild av återmättnadsprocessen. Detta innebär att varaktigheten av erosion har antagits vara 100 dagar.

95. Hur kommer SKB att utveckla kunskapen om erosion?

SKB: Under SKB:s regi har det drivits ett omfattande projekt för att studera bufferterosionsprocessen samt dess konsekvenser för förvaret. Projektet startade januari 2007 och avslutades i slutet av 2008. I projektet deltog ett antal institutioner från KTH, Chalmers och Lunds universitet. Fortsatt arbete pågår för närvarande i Bentonitlaboratoriet.

BG kommentar: Eftersom projektet avslutades under 2008 borde åtminstone några preliminära resultat ha redovisats.

96. Vad blir konsekvenserna om återmättnadsprocessen går betydligt långsammare än vad SKB antagit?

SKB: Om flödet är lågt behövs inte buffertens tätande egenskaper, eftersom det inte finns något vatten som kan transportera korrosiva ämnen till kapseln eller radioaktiva ämnen därifrån. I den första rapporten som beskrev bentonit som buffertmaterial skrev man redan år 1978 ”Med hänsyn till den mycket ringa grundvattenföringen och den låga vattengenomsläppligheten i buffertmaterialet och det omgivande, injekterade berget, kommer det att ta mycket lång tid (sannolikt hundratals år) innan all bentonit blir vattenmättad” /KBS-2, 1978/. Det var alltså redan i det ursprungliga konceptet för förvaring av använt kärnbränsle klart att det skulle ta mycket lång tid att vattenmätta bufferten. Detta sågs då inte och har aldrig senare setts som en nackdel för konceptet. Resultaten av det fortsatta arbetet kommer att finnas i säkerhetsanalysen SR-Site, som publiceras vid ansökningarna.

BG kommentar: Konsekvenserna av eventuellt bestående spalter och mikrobiell aktivitet borde ha kommenterats av SKB (se även kommentar till fråga 94).

Jordskalv är den enda process som identifierats som skulle kunna medföra rörelser i berget stora nog för att kunna orsaka direkta skador på kopparkapslar. Termisk spjälkning runt deponeringshålen kan inte uteslutas. Termiska spänningar förväntas nå sitt maximum innan svälltryck etablerats. Spjälkningen ökar bergets permeabilitet vilket påverkar både kopparkorrosion och radionuklidtransport.

97. Hur påverkas berget av svälltrycket efter termisk spjälkning, om termisk spjälkning når sitt maximum innan svälltryck etablerats?

SKB: Detta motverkas via åtgärder i samband med deponeringen.

BG kommentar: Vilken typ av åtgärder kunde ha angetts av SKB.

98. Hur påverkar termisk spjälkning temperaturförhållanden närmast kapseln? Har detta beaktats när avståndet mellan deponeringshålen beräknas?

SKB: Termisk spjälkning har beaktats vid beräkning av avstånd mellan deponeringshålen. Den termiska spjälkningen påverkar inte alls.

BG kommentar: Svaret att OK utgående från frågeställningen som kanske borde varit formulerad på ett annat sätt.

Den kemiska variabel som sannolikt har störst betydelse i riskanalysen är sulfidhalten.

99. Hur kommer SKB att fördjupa kunskapen om tillgången på sulfider?

SKB: Inledningsvis kan konstateras att vid temperaturer under 100°C bildas sulfid nästan uteslutande genom mikrobiell sulfatreduktion. Den mikrobiella bildningen av

sulfid kräver att bakterierna har tillgång till de ämnen som krävs: sulfat och antingen organiska ämnen eller vätgas, och möjligtvis metan.

Laboratorieförsök har utförts med syfte att undersöka hur snabbt och hur mycket sulfid som bildas av sulfatreducerande bakterier under olika betingelser. I Äspö studeras mikrobiella processer, bland annat sulfidbildning. SKB har genomfört ett särskilt provtagningsprogram på Äspö och Laxemar för att klarlägga vissa variationer som observerats i mätdata. Detta för att erhålla bättre tillförlitlighet i data.

BG kommentar: Även tillgången på acetat anses vara viktigt för livsbetingelserna för såväl oligotrofa som heterotrofa bakterier.

Enligt myndigheterna finns det betydande osäkerheter kring effekterna av cementering av bufferten. En cementering av bufferten leder till en högre styvhet i bufferten. Detta påverkar förmågan att dämpa effekterna av jordskalv.

100. Avser SKB fördjupa kunskaperna om cementering och i så fall hur?

SKB: Ja, bland annat kommer en projektavrapportering från försöken i Äspö att göras inför framtagandet av säkerhetsanalysen SR-Site. I Äspö studeras cementering av bufferten bland annat inom Lot-försöket (Long Term Tests of Buffer Materials).

BG kommentar: Resultat från Lot-försöket fanns tillgängligt under föregående år, definitivt fanns preliminära resultat, och borde därför ha angetts här.

Spänningskorrosion av koppar är i princip möjligt vid förekomst av dragspänningar och en aggressiv kemisk miljö. SKB har uteslutit möjligheten att spänningskorrosion uppstår. Myndigheterna anser att det bör vara av hög prioritet att ta fram bättre underlag för lokala korrosionsmekanismer som spänningskorrosion.

102. På vilka grunder har SKB uteslutit möjligheten till att spänningskorrosion av kopparkapseln kan förekomma?

SKB: För att spänningskorrosion på koppar ska uppkomma krävs oxiderande förhållanden, tillgång till någon av initierande jonerna nitrit-, ammonium- eller acetat, samt dragspänningar. Oxiderande förhållanden kommer att förekomma endast under en kort tid i förvaret. Uppmätta koncentrationer av jonerna i grundvattnet ligger långt under de koncentrationer där spänningskorrosion kunnat identifieras. Spänningskorrosion påverkar därför inte livslängden på kapseln.

BG kommentar: SKI:s experter bedömde i utlåtanden över SR-Can att spänningskorrosion under reducerande betingelser inte kan anses eliminerad.

Kapitel 12 i granskningsrapporten – Förvarets långsiktiga utveckling

Glacial erosion kan påverka djupet för permafrost. Permafrost skapar tryck på kapseln och omgivande berg. Buffertens funktion är osäker efter frysning. Styrande för frysning av bufferten är – 5 grader. Myndigheterna anser att om betydande glacial erosion inte

kan uteslutas bör detta beaktas vid överväganden om lämpligt förvarsdjup. Myndigheterna anser att osäkerheter finns om modeller och beräkningar. Konsekvenser av en frysning av bufferten bör analyseras.

103. Kommer SKB att utreda konsekvenserna av att bufferten fryser, när beräknar man i så fall att kunna presentera sådana uppgifter?

SKB: Nej, SKB kommer inte att utreda konsekvenserna av att bufferten fryser, eftersom det saknar betydelse. Våra beräkningar visar att bufferten inte kommer att frysa i samband med kommande istider. Bentonitlerans egenskaper förändras om den fryser. Dock förändras egenskaperna betydligt mindre än för vatten som fryser. Svälltrycket sjunker för temperaturer under noll – vilket gör att en ”frusen” buffert inte ger upphov till ett ökat tryck på kapsel eller berg.

BG kommentar: Enligt uppgift från SKB kommer frysning av bufferten i den kommande säkerhetsanalysen SR-Site ges värdet – 10 grader i stället för – 5 grader som i SR-Can.

104. Hur påverkar det istryck som uppstår vid permafrost lyftning av markytan och tryck på slutförvaret?

SKB: Istrycket kommer inte att påverka slutförvaret.

BG kommentar: SKB borde ha redovisat belägg för detta påstående.

105. Kan glacialt smältvatten tränga ned till förvaret om det är permafrost?

SKB: Vi bedömer att glacialt smältvatten inte kommer att kunna tränga ned till förvaret. I sammanhanget kan nämnas att glacialt smältvatten har mycket låg salthalt jämfört med dagens grundvatten på förvarsnivå. Glacialt smältvatten är jämförbart med avjoniserat vatten.

BG kommentar: Det kan definitivt inte uteslutas att glacialt smältvatten når förvarsdjup i samband med en glaciation och därmed kan påverka buffertens egenskaper.

106. Kommer SKB att göra en ny analys av frysrisken där hänsyn tas till osäkerheter i modellen och glacial erosion?

SKB: Vi har redan analyserat frysrisken med hänsyn till glacial erosion.

BG kommentar: Den analys som redovisas i SR-Can utgår ifrån att den maximala erosionen av berget under en glaciationscykel inte överstiger 5 m.

Skjuvlaster från jordskalv. Bergrörelser i spricka får vara max 10 cm för att kapselns integritet inte skall äventyras. Erhållna resultat antyder att kapseln tål en skjuvning på 10 cm utan att brottöjningen överskrids för vare sig kopparhöljet eller gjutjärnsinsatsen. Materialprovningar har påvisat lägre värden för brottöjningen för

insatsen än kravet 7 %. Värden ned till 2 % har förekommit. SKB förmodar att detta beror på gjutdefekter i form av slagginneslutningar.

Myndigheterna anser att SKB bör redovisa bättre analyser och undersökningar som verifierar att inte den faktiska brottöjningen överskrider för gjutjärnsinsatsen för en skjuvning på minst 10 cm. Om inte detta är möjligt behöver kriteriet omprövas.

107. Vilka krav ställs på defekter i form av slagginneslutningar? Uppfylls kraven för de materialprovningar som utförts? Hur fungerar kvalitetssäkring och provning i detta fall?

SKB: Enligt SKB:s planering kommer kraven och hur de uppfylls att redovisas i linjerapporten för kapseln, vilken kommer att ingå i ansökningshandlingarna. Översiktligt kan dock konstateras att kapseln kommer att hålla under de förhållanden som kommer att råda i slutförvaret.

BG kommentar: Kriteriet 10 cm har nyligen omprövats av SKB. I SR-Site kommer enligt uppgift från SKB den högsta tillåtna bergörelsen vara 20 cm.

Skjuvningshastigheten kan ha stor betydelse för brottöjningen.

108. Kommer SKB att undersöka skjuvningshastighetens inverkan på kopparkapseln och gjutjärnsinsatsen?

SKB: Ja, vi undersöker det närmare. Analyserna av skjuvlastfallet ingår i underlagsrapporteringen för säkerhetsanalysen SR-Site. Den sammantagna värderingen av inverkan från skjuvning på slutförvarets långsiktiga säkerhet görs i säkerhetsanalysen, som publiceras vid ansökningarna. Nedan visas logiken i analyserna (kantiga boxar) och olika rapporter som ingår i analyserna (avrundade boxar). Då komplikationsnivån i analyserna är hög och rapportstrukturen, som framgår nedan, är komplicerad är säkerhetsanalysens samlade analys det lämpligaste sättet att redovisa resultatet (notera att figuren ej infogats här).

BG kommentar: SKB svarar inte direkt på frågan gällande hastighetens inverkan på kapseln. SKB:s analys omfattar endast storleken på skjuvningen, inte i vilken takt skjuvningen antas ske.

SKB anger att kombinationer av samtidig skjuvlast och isostatisk last från en glaciation inte behöver beaktas.

109. Kommer SKB att analysera fallet med samtidig skjuvlast och isostatisk last?

SKB: Ja, vi analyserar det närmare. Resultaten kommer att finnas i säkerhetsanalysen SR-Site, som publiceras vid ansökningarna.

BG kommentar: Det är bra att SKB nu omprövat sitt tidigare ställningstagande.

Modeller och parametrar har använts för att beräkna antalet skadade kapslar från en jordbävning. SKB redovisar mycket exakta resultat av beräkningarna som knappast kan

motsvara verkligheten.

111. Är detta trovärdigt, det förefaller vara många osäkra faktorer i beräkningarna?

SKB: SKB:s beräkningar av antalet fall grundas på statistiska data och sannolikheter och pessimistiska bedömningar. När det gäller kapseln har SKB valt att kombinera de mest ogynnsamma förutsättningarna för skjuvning och ha detta som designfall.

BG kommentar: De beräkningar som SKB redovisat innebär att antalet allvarligt skadade kapslar över en klimatcykel är 0,5 i Forsmark och 0,9 i Laxemar.

112. Har SKB redovisat konsekvenserna av att en kapsel blir skadad av ett skjuvbrott?

SKB: Ja, konsekvenserna av att en kapsel skadas av ett skjuvbrott ingår i säkerhetsanalysen SR-Can.

BG kommentar: Det stämmer men SKB borde ha nämnt något om resultatet av analysen.

Kapitel 15 i granskningsrapporten - SKB:s sammanfattning av resultat och redovisning av kravuppfyllelse

SKB:s egen lista på kvarstående arbete är mycket omfattande.

114. Hur ser tidplanen ut för SR-Site? Kommer man att hinna med allt återstående arbete?

SKB: Säkerhetsanalysen är vårt viktigaste arbete. Vi kan inte lämna in ansökningarna på ett ofärdigt material. Om vi ser att vi inte hinner med att avsluta inom aktuell tidsplanering måste SKB ta ställning till en justering av tidsplanen.

BG kommentar: Det kan konstateras att SKB identifierat ca 340 frågor ("items") utgående från myndigheternas granskning av SR-Can. Det är ganska uppenbart att tidplanen för att hinna ta om hand alla dessa frågor är knapp.

Synpunkter från kommunen som ej hämtats ur myndigheternas granskningsrapport

Avsnitt 6.12 i SR-Can:s svenska översättning. Vad händer om vi tar bort barriärerna?

SKB har analyserat några fall där barriärer tas bort. Kombination av att alla kapslar är defekta och att bufferten är borta. Vatten kan strömma fritt genom alla deponeringshål och alla kapslar. Endast den långsamma upplösningen av bränslet och berggrundens fördröjande förmåga begränsar konsekvenserna. Beräkningarna visar att

i detta fall är strålningen i nivå med bakgrundsstrålningen först efter mer än 100 000 år. Beräkningarna baseras på modeller av berget och hydrologin.

116. Kommer SKB att fördjupa analysen av denna illustration?

SKB: Analys av fall där några av barriärerna tagits bort gjordes i SR-Can. Resultaten visar att om kärnbränslet inte omges av några barriärer så kommer kärnbränsleförvaret inte att uppfylla SSM:s riskkriterium, utan ger en dos motsvarande den naturliga bakgrundstrålningen. Analysen fördjupas endast om det finns anledning att förvänta annat resultat.

BG kommentar: Eftersom SKB nu har betydligt mer data, nya modeller för såväl berget som hydrologin, från såväl Forsmark som Laxemar borde SKB kunna fördjupa analysen av denna illustration.

Uppföljning av kommunens granskning av SR-Can

BG kommentar: Frågorna 119-126 från kommunen omfattar områdena kapseln, klimat- och klimatrelaterade frågor, jordbävningar, respektavstånd, observationer från närområdet till slutförvar, allmän jordbävningensrisk och modellering av jordbävningar och inlandsisar. BG avstår från att kommentera såväl ställda frågor som SKB:s svar. Den primära anledningen är att det inte finns särskilt mycket att kommentera eftersom vissa frågor endast besvarats med en kort mening där motiveringar från SKB saknas. Dessutom är vissa av de ställda frågorna inte så lätta att förstå och därmed är också SKB:s svar inte helt relevanta.

3.2 SKB:s svar på samrådsfrågor från Östhammars kommun – Omgång 3 – juni 2009, fråga 127 - 152

3.2.1 Frågor angående SKB:s Fud-program 2007 – utgångspunkt SKI:s och Kärnavfallsrådets granskning

Av angivna frågor 127 – 152 kommenteras nedan frågorna 133 och 134. SKB:s svar på övriga frågor är relevanta och kräver därför inga ytterligare kommentarer.

***Platsvalet:** Kärnavfallsrådet betonar vikten av att en vetenskapligt korrekt jämförelse görs mellan platserna inför platsvalet. Kärnavfallsrådet anser att två stycken SR-Site en för Forsmark och en för Laxemar erfordras. SKB har framfört att platsvalet kommer att ske innan SR-Site finns redovisat och att endast en SR-Site kommer att redovisas.*

133. Påpekande: Östhammars kommun menar att detta kan komma att kritiseras senare i granskningen av ansökan.

SKB: Vi menar att det underlag som fanns och presenterades – ”Slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark – underlag och motiv för platsval” – i samband med platsvalet var fullt tillräckligt för ett platsval. Säkerhetsanalysen SR-Site tas fram för den valda platsen. I tillståndsansökningarna kommer att ingå en redovisning av de jämförande analyser av säkerhetsrelaterade platsegenskaper som har varit vägledande för platsvalet.

BG kommentar: Av SSM:s föreskrifter framgår att en säkerhetsredovisning av vald plats för slutförvaret för använt kärnbränsle skall redovisas. I föreskrifterna finns inga krav på en säkerhetsanalys för bortvald plats.

***Platsvalet:** Kärnavfallsrådet finner det besvärande att hittills utförda lyckade bergspänningsmätningar i Forsmark är få och osäkra på planerat förvarsdjup. De långtgående slutsatserna som dras av resultaten kan påverka såväl platsvalet som konstruktionen och byggandet samt på längre sikt också beständigheten av förvaret. Kärnavfallsrådet anser det nödvändigt att förbättra kunskaperna om bergspänningarna. På förvarsdjup behöver kunskaperna förbättras avsevärt innan val av plats görs.*

SKB kommentar: Visserligen är antalet lyckade bergsspänningsmätningar få på förvarsdjup men att man kan gränssätta hur stora de kan vara med hjälp av indirekta metoder. Bland annat kan man se att borrhämlarna uppvisar en liten andel ”core-disking” (uppsprickning av på grund av spänningsavlastning) ner till de djupaste delarna av borrhålen eller cirka 1 000 meters djup. Likaså finns det ingen ökad tendens till ”borehole breakouts” (utfall från borrhållsväggen) ner till detta djup. De maxvärden på bergspänningarna som dessa indirekta metoder indikerar är inget hinder för bygge och drift av slutförvaret. Säkra värden på bergsspänningar fås relativt enkelt när tunnel och schakt drivs ner till förvarsnivån och då mätning kan göras av hur tunnarna deformeras på detta djup. Sådana mätningar kommer att utföras under tunnelbygget.

134. Anser SKB att kunskaperna om bergspänningarna i Forsmark är tillräckliga för att kunna göra ett trovärdigt platsval eller drar man alltför långtgående slutsatser på alltför begränsat underlag?

SKB: Vi menar att det underlag som fanns och presenterades i samband med platsvalet var fullt tillräckligt.

BG kommentar: Redovisningen av bergspänningsmätningar i SKB:s Fud-program 2007 var ytterst begränsad. Inga direkta mätvärden redovisades, däremot gjordes hänvisning till SKB R-07-26 författad av Derek Martin.

4 Uppdatering av myndigheternas granskningsutlåtande över SKB:s senaste säkerhetsanalys SR-Can

Bromma Geokonsult kan konstatera att kommunen i sina frågor till SKB gällande SR-Can har fångat upp de allra flesta väsentliga frågor gällande förvarets långsiktiga säkerhet som myndigheterna identifierat i genomförd granskning av säkerhetsanalysen SR-Can. De ämnesområden som kommunen inte har ställt några detaljfrågor om är systembeskrivning, biosfären och dess utveckling samt konsekvensanalys och radionuklidtransport. Nedan redovisas därför några korta utdrag från myndigheternas granskning inom respektive ämnesområden som är värda att omnämnas.

4.1 Systembeskrivning

Myndigheternas bedömning

Myndigheterna ser positivt på att SKB genomfört en omfattande avstämning av SR-Can:s FEP-databas mot OECD:s kärnenergi byrås internationella FEP databas.

Myndigheterna håller med SKB om att det inför ansökan inte är nödvändigt att upprepa denna avstämning. Myndigheterna förutsätter dock att SKB uppdaterar sin databas och den tillhörande dokumentationen (processrapporter m.m.) med hänsyn till den fortsatta hanteringen av frågor inom SKB:s program samt nya relevanta vetenskapliga rön.

Processrapporterna för de olika systemkomponenterna har en bra struktur och ger en bra utgångspunkt för analyserna av förvarets utveckling. Myndigheterna anser dock att kvaliteten på dokumentationen i processrapporterna behöver förbättras inför SR-Site.

Myndigheterna anser också att SKB bör överväga någon form av utvärdering/kontroll av betydelsen av uteslutna processer efter genomförandet av analyserna av huvudscenariot, särskilt vad gäller kombinerade effekter av olika FEP.

Myndigheterna anser att det är mycket viktigt att SKB i SR-Site övertygande kan visa att man har gått systematiskt tillväga för att identifiera alla viktiga processer som har betydelse för radionuklidtransport, ackumulering och dos i biosfären. Det är också viktigt att biosfären ingår som en integrerad del i säkerhetsredovisningen.

SKB anger att variabler som definierats kring vissa förslutningsåtgärder, tunnelpluggar, borrhålspluggar, bottenplatta i deponeringshål etc. ska betraktas som preliminära och baseras i SR-Can på förenklade antaganden (SKB TR-06-20, sidorna 15 och 18).

Myndigheterna anser att det är angeläget att underlaget blir mera fullständigt i SR-Site.

4.2 Biosfären och dess utveckling

I detta kapitel diskuterar myndigheterna i vilken utsträckning som SKB har redovisat processförståelse för omsättningen av radionuklider i biosfären och hur det återspeglas i de ekosystemmodeller som SKB utvecklat för analyser av miljöpåverkan och konsekvenser för människors hälsa.

Myndigheternas bedömning

Beträffande konceptuell förståelse anser myndigheterna sammanfattningsvis att SKB inför SR-Site bör ta fram en bättre konceptuell beskrivning av radionuklidens omsättning i olika ekosystem för att övertygande visa att människa och miljö skyddas. Det är angeläget att SKB på ett systematiskt sätt identifierar processer av betydelse för ackumulering av radioaktiva ämnen och vilka exponeringsvägar som är av störst betydelse för människa och biota.

Beträffande radionuklidtransportmodellerna inom LDF-konceptet (som kallas enkla radionuklidmodeller i SKB R-06-82 och SKB R-06-83 men ekosystemmodeller i SKB TR-06-15 och SKB R-06-81) finns det en rad förenklingar och antaganden som inte förefaller realistiska och som heller inte är motiverade. De leder till konservativa dosuppskattningar i vissa fall men inte i andra vilket försvårar en helhetsbedömning.

Myndigheterna anser att SKB bör redovisa en bättre validering av använda modeller. Modellerna bör byggas på en djupare processförståelse och mer detaljerad hydrologisk förståelse som understöds av fältdata (t.ex. spårämnesförsök). Myndigheterna anser att det stora antalet modellparametrar, och det stora antalet sammankopplade objekt, gör landskapsmodellerna komplexa och svåröverskådliga. Det är därför svårt att bedöma om de beräkningar och analyser av miljöpåverkan som redovisas i SR-Can är robusta. SKB bör utgå från mer robusta modellbeskrivningar baserade på en dokumenterad förståelse av vilka processer som har betydelse för doskonsekvenserna. Dessa modeller kan sedan vidareutvecklas för att inkorporera en större komplexitet, t.ex. m.h.t. landhöjning.

För att få en bättre insikt om vilka landskapsobjekt som ger störst bidrag till riskanalysen vore det värdefullt med en analys av dosrater från enhetsutsläpp till enskilda landskapsobjekt i den kopplade landskapsmodellen. I den mån det kan motiveras utifrån de hydrogeologiska beräkningarna kan bidragen från de olika objekten därefter viktas med sannolikheter. SKB bör också belysa hur modellupplösningen (storleken på de olika landskapsobjekten) påverkar dos- och riskberäkningarna.

4.3 Konsekvensanalys och radionuklidtransport

I detta kapitel redovisas myndigheternas synpunkter på radionuklidtransport samt osäkerhets- och känslighetsanalyser för referensutvecklingen (SKB TR-06-09, kapitel 10).

SKB har inom SR-Can projektet inte tagit fram en rapport som särskilt beskriver SKB:s radionuklidtransportberäkningar. Myndigheterna har därför endast haft tillgång till den relativt kortfattade dokumentationen i huvudrapporten. Detta har försvårat granskningen och arbetet med att reproducera SKB:s beräkningar, vilket återspeglas i flera av myndigheternas kommentarer.

Myndigheternas bedömning

Beträffande radionuklidtransport med kolloider har SKB exkluderat beräkningar av kolloidens påverkan på radionuklidtransport i SR-Can. SKB hänvisar istället till överslagsberäkningar där retardationen i geosfären försummas för glaciala perioder. Myndigheterna anser att SKB bör kunna visa att man har en principiell förståelse för betydelsen av kolloidal transport och kan hantera den modelleringsmässigt. Ytterligare en anledning till en bättre redovisning kring kolloider är den potentiella kopplingen till

buffererosion, som är en central process i advektions-korrosionsscenarioet. Det återstår stora osäkerheter kring hanteringen av buffererosion och det kan inte uteslutas att de utredningar som SKB initierat kan komma att visa att buffererosion kan vara ett problem för deponeringshål med lägre flöden än vad som antagits i SR-Can.

Beträffande osäkerhets- och känslighetsanalys bedömer myndigheterna att SR-Can innehåller en uppsättning beräkningsfall som sammantaget ger en bra illustration av hur osäkerheter i referensutvecklingen påverkar beräkningsresultaten. Redovisningen är dock ostrukturerad och det saknas en sammanhållen beskrivning och motivering av strategin för osäkerhets- och känslighetsanalyser. Inför SR-Site behövs en bättre förklaring av syftet med olika analyser och hur SKB valt ut beräkningsfall för att belysa kritiska osäkerheter.

Redovisningen och diskussionen av resultaten från osäkerhets- och känslighetsanalyserna är i vissa avseenden alltför knapphändig för att betydelsen av olika osäkerheter ska kunna förstås (vilket troligen kan förklaras med att det saknas en dedikerad rapport för transportberäkningarna).

Expertgruppen SAM (säkerhetsanalysmetodik) rekommenderar att SKB tar fram ett centralt register för osäkerheter inför SR-Site. Myndigheterna ser dock inga uppenbara fördelar med att sammanställa ett sådant register med tanke på att i stort sett alla delar av säkerhetsanalysen på ett eller annat sätt handlar om att värdera och analysera olika typer av osäkerheter, t.ex. i data- och processrapporter. Myndigheterna anser att det är viktigare att metoderna för att hantera olika osäkerheter i de olika stegen av säkerhetsanalysen är motiverade och förklarade, och att det framgår var i säkerhetsredovisningen de olika osäkerhetsanalyserna är dokumenterade.

SR-Can innehåller inga fullständiga känslighetsanalyser. Myndigheterna anser i likhet med SAM att SKB bör ta fram en mer genomgripande känslighetsanalys i SR-Site. För kritiska parametrar, t.ex. lösligheter och kapselbrottfördelningar, kan det vara motiverat att utöka känslighetsanalysen och göra en mer detaljerad analys av de underliggande faktorer och parametrar som påverkar resultaten.

Ett viktigt syfte med känslighets- och osäkerhetsanalyser är att utvärdera hur man kan utforma förvaret så att risken för ett utläckage, och konsekvenserna av det, minimeras i enlighet med principerna för optimering och bästa möjliga teknik i SSI:s föreskrifter och allmänna råd (SSI FS 1998:1 och 2005:5). En fråga, som är särskilt relevant för advektions-korrosionsscenarioet, är om en tjockare kapsel och buffert skulle kunna förbättra förvarets långsiktiga skyddsförmåga. Med tanke på att det är ett uttalat syfte i SR-Can att ge återkoppling till utformning av förvaret och kapseltillverkning anser myndigheterna att denna typ av känslighetsanalyser är otillräckliga i SR-Can.

Beträffande dosberäkningar och analys av miljöpåverkan anser myndigheterna i sin sammanfattande bedömning att LDF-konceptet är ett stort steg i utvecklingen av riskanalysen. Myndigheterna anser dock att det är angeläget att SKB inför SR-Site åtgärdar de brister i konceptet som kan ha stora konsekvenser för dosberäkningarna, t.ex. utspädning i biosfären och förenklingar i radionuklidtransportmodeller. Både när det gäller LDF-konceptet och användande av dosmodeller för biota bör SKB i SR-Site

också eftersträva att vara tydligare i sin redovisning, t.ex. vad gäller vilka antaganden som ligger till grund för modellerna, och i högre utsträckning diskutera resultaten.

5 Uppdatering av myndigheternas granskningsutlåtande över SKB:s Fud-program 2007 och kompletteringen till detsamma

Bromma Geokonsult kan konstatera att kommunen i sina frågor till SKB, även när det gäller Fud-program 2007, har fångat upp de allra flesta väsentliga frågor gällande bland annat platsvalsmetodik och kriterier för platsvalet mm från publicerad granskningstext. Det finns ändå anledning att upprepa några viktiga synpunkter som SKI lyft fram i sin granskning av Fud-programmet trots att en del av dessa återgivna punkter även har utgjort utgångspunkt för kommunens frågor till SKB. Nedan redovisas ett antal korta, i vissa fall något modifierade, utdrag från SKI:s granskning inom några olika områden som är värda att omnämnas.

5.1 Fud-program 2007

5.1.1 Slutförvar för använt kärnbränsle

Lokaliseringsalternativ och platsval

SKB har i pågående samråd med SKI och SSI om platsundersökningsskedet antytt att val av plats för slutförvaret kommer att tillkännages innan ansökan inlämnas till Strålsäkerhetsmyndigheten. SKI vill betona vikten av att SKB tydligt anger vilken metodik och vilka kriterier som avses tillämpas och därmed blir styrande för valet. Detta gäller speciellt om underlaget för valet inte kommer att vara helt jämförbart. SKI anser också att bortvald plats behöver redovisas på ett sådant sätt att myndigheten kan göra en egen oberoende bedömning baserat på jämförelser med vald plats.

För att den nya Strålsäkerhetsmyndigheten ska kunna bedöma de olika stegen av lokaliseringsarbetet som lett fram till SKB:s slutliga val av plats är det nödvändigt att SKB i tillståndsansökan kan visa att man utrett och beaktat alla faktorer av betydelse för förvarets långsiktiga funktion, samt redovisar de avvägningar man gjort mellan olika lokaliseringsfaktorer och andra åtgärder för att förbättra slutförvarets skyddsförmåga.

Återkoppling från PLU till Fud-arbetet

SKI konstaterar att SKB nu nått relativt långt beträffande integrering av olika geologiska och geovetenskapliga discipliner. SKI anser dock att beträffande användning av mätdata från borrhållradar behöver SKB utvärdera tillförlitligheten av dessa data eftersom planen är att använda tekniken för att kartlägga förekomst av sprickor som inte tillåts skära deponeringshål.

Samlad utvärdering av platsval

SKI noterar att SKB i sin redovisning i Fud-program 2007 inte diskuterar planerna för detaljundersökningar under uppförande av slutförvarsanläggningen, vilket måste betraktas som en brist. Anledningen till detta är att Strålsäkerhetsmyndigheten troligen kommer vilja ha ett tillräckligt underlag för att bedöma vilken informationsinsamling i perspektivet långsiktig säkerhet som är möjlig under konstruktionsfasen.

Utgångspunkter för uppförande och drift

SKI anser att helt färdiga teknikval för tillämpning inom industriellt bruk inte behöver vara klara vid ansökningstillfället under 2010. Det är dock nödvändigt att SKB i ansökan redovisar uppnådd teknikutveckling och utifrån BAT-perspektivet motiverar vald teknik. Dessutom behöver SKB ange en realistisk tidplan när fullt utvecklade industriella metoder för uppförande av förvaret kan presenteras för den tillståndsgivande myndigheten.

Beträffande tiden för tillståndsprövning anser SKI att SKB:s antaganden måste betraktas som ytterst optimistiskt. Såväl SKI som SSI uppskattar att hela processen kommer att ta betydligt längre tid än de två år som ingår i SKB:s planeringshorisont.

5.1.2 Teknikutveckling inom kärnbränsleprogrammet

Berglinjen

SKI bedömer att SKB:s utveckling av metoder för undersökningar och mätningar i deponeringstunnlar och deponeringshål är angelägen, eftersom valet och karaktäriseringen av deponeringspositionerna är betydelsefullt för säkerhetsanalysens initialtillstånd. SKI anser även att det är angeläget att SKB genomför fullskaletester av metoderna så att en effektiv tillämpning under konstruktionsfasen visar sig vara möjlig.

Buffertlinjen

SKB har ännu inte redovisat sina tankegångar kring vad som behöver ingå i ett program för kvalitetssäkring för bufferten. Det är därför nödvändigt att SKB tar fram någon form av kvalitetsprogram för bufferttillverkning på samma sätt som man gjort för kapseltillverkning. Det behövs även en diskussion om vilka avvikelser som kan inträffa vid tillverkningen och vilken betydelse avvikelser kan ha för den långsiktiga säkerheten, till exempel heterogena förhållanden i bufferten.

Kapselinjen

SKI anser att det fortfarande finns vissa frågetecken när det gäller trovärdigheten av SKB:s krypmodeller för koppar. SKI anser också att SKB vid framtagning av sina modeller för kryp av koppar bör ta hänsyn till de förhållanden som råder i förvaret, det vill säga låga temperaturer och låga belastningar.

När det gäller oförstörande provning anser SKI att SKB mer i detalj behöver visa hur en kombination av oförstörande provningsmetoder finner de tillverkningsfel som kan förekomma. SKB behöver också fortsätta arbetet med en process för att med hjälp av oberoende tredjepartsorgan visa detta.

Återfyllningslinjen

Beträffande materialval för återfyllning av deponeringstunnlar anser SKI det viktigt att SKB visar att tillräcklig mängd data finns för aktuella alternativ, så att dess egenskaper och funktion kan bedömas. SKI anser också att SKB tydligare bör redovisa hur kraven på kompressibilitet för återfyllningen påverkar materialval och utformning av återfyllningen innan ansökan om slutförvaret inlämnas. SKB behöver också för återfyllningen ta fram ett kvalitetsprogram för tillverkning och inplacering i deponeringstunnlar.

SKI anser det som angeläget att SKB redovisar tidplanen för test och demonstration av återfyllningen i full skala i Äspölaboratoriet efter förtester i Bentonitlaboratoriet. SKB bör ange hur tester och förväntat resultat kommer att anpassas till tidplanen för ansökan med tillhörande säkerhetsanalys. SKI och SSI är överens om att det är av stor vikt att SKB demonstrerar att man kan hantera buffert, återfyllnad och installation av pluggar med den spännvidd av framförallt hydrologiska förhållanden och geokemiska förhållanden som kan förväntas råda på den valda platsen. SKI anser också att SKB i sin ansökan bör redovisa referensmetoder för förslutningarna av de olika bergutrymmena samt kontrollprogram för dessa.

Förslutningslinjen

Med hänvisning till nyvunnen kunskap om piping/erosion, buffererosion och reaktion mellan cement och bentonit anser SKI att SKB behöver utreda om metoderna för pluggning av undersökningsborrhål med bentonit behöver uppdateras. SKB bör här även utreda frågan om det behövs ett respektavstånd mellan undersökningsborrhål och deponeringshål.

5.1.3 Säkerhetsanalys

SKI konstaterar att SKB har utvecklat en metodik kring säkerhetsanalys med en lämplig utformning i förhållande till SKI:s och SSI:s föreskriftkrav. Denna slutsats baseras på SKI:s och SSI:s gemensamma granskning av säkerhetsanalysen SR-Can. Det är av stor betydelse att SKB inför SR-Site höjer ambitionsnivån för kvalitetsarbetet i samband med säkerhetsanalys.

5.1.4 Naturvetenskaplig forskning

Klimatutveckling

SKI anser att SKB behöver öka förståelsen av hydrogeologiska förhållanden i och kring en inlandsis genom att sammankoppla de beskrivna insatser som kan påverka grundvattenflödet.

I klimatscenariot med växthuseffekt anser SKB att avsmältningen av den grönländska inlandsisen motsvarar en global höjning av havsytan på cirka sju meter men att landhöjningen ändå fortsätter i såväl Forsmark som Laxemar. SKI noterar att konsekvenserna av att inlandsisarna på Grönland och västra Antarktis smälter torde innebära att Forsmark kommer att hamna under Östersjöns vattenyta inom 1 000 år. Detta skulle kunna leda till inträngning av grundvatten med en högre salthalt i slutförvaret.

SKI anser att SKB:s beräkningar av permafrost involverar vissa osäkerheter gällande såväl modeller som indata, som inte redovisas på ett tydligt sätt. SKI anser också att SKB inte tillräckligt diskuterat risken för en betydande glacial erosion vid de båda kandidatområdena. Detta skulle medföra erosionsdjup som avsevärt skulle kunna påverka beräkningen av permafrostdjup (250 m i Forsmark enligt SKB:s beräkningar) och möjligheten att undvika frysning av bufferten inom den period (1 miljon år) som säkerhetsanalysen täcker in.

Bränsle

SKI anser att SKB behöver genomföra experiment och studier av högutbränt bränsle med anledning av planer på att gradvis öka medelutbränningen av bränsle vid de svenska kärnkraftverken.

I samband med granskningen av SR-Can påpekade SKI och SSI att förståelse av bränsleupplösningsmekanismer behöver demonstreras bättre med bland annat modellstudier. Dessutom behöver det visas att det gjorts en koppling mellan analyserna av bränsleupplösning och förvarets utveckling. Bufferterrosion kan till exempel även påverka förutsättningarna för bränsleupplösning.

Kapseln som barriär

Beträffande kapselprocesser anser SKI att SKB behöver fortsätta arbetet med analyser av såväl insats som kopparkhölje för både glaciationslast och skjuvlast samt i förekommande fall en kombination av dessa laster. Analyserna ska ge underlag för både att verifiera hållfastheten för de definierade konstruktionsförutsättningarna samt ge vägledning för tillverkning och tillverkningskontroll.

SKI anser att fenomenet spänningskorrosion ännu inte kan avfärdas som en dimensionerad process i förvaret. SKB bör antingen genom trovärdig provning visa att även om en spricka initieras är tillväxten så långsam att kapselns integritet inte äventyras eller möjligtvis redovisa konsekvensen av att en del kapslar kan tänkas spricka genom tillväxt av sprickor orsakade av spänningskorrosion.

SKI bedömer att om bufferterrosion inte kan uteslutas så bör experimentella studier av kopparkorrosion även innefatta kopparytor som inte skyddas av en omgivande bentonitbuffert. Resultat från studier av kopparkorrosion i anoxisk miljö som tagits fram vid KTH bör föranleda SKB att genomföra en förnyad analys av denna typ av korrosionsprocess, som baseras på teoretiska studier och experiment.

Buffert

SKI bedömer att SKB generellt har ett bra program för bufferten. Det finns dock en osäkerhet kring vilka buffertmaterial som kan komma ifråga och vilken sammansättning dessa material behöver ha. SKI anser därför att SKB behöver ta fram en mera detaljerad kravspecifikation för bufferten och föreslå konkreta material som lämpliga kandidater för användning i ett slutförvar.

Beträffande kemiska processer i bufferten anser SKI att SKB bättre bör uppmärksamma cementeringsprocesser, kopplingen mellan jonbytesprocesser och omvandlingar av smektit, samt risken för en strukturell sönderdelning av smektitlera. Kemiska processer i bufferten har också fått en betydelse för att beräkna omfattningen av bufferterrosion, vilken för närvarande är den mest betydelsefulla osäkerheten kring buffertens långsiktiga funktion. SKI konstaterar att SKB verkar ha ett bra forskningsprogram om bufferterrosion. Det är enligt SKI av stor betydelse att kunskaperna uppnår en tillräcklig mognadsnivå inom detta område innan SKB lämnar in en ansökan om att få uppföra slutförvaret. Processens negativa konsekvenser behöver kunna gränsättas och buffertens roll i SKB:s säkerhetskoncept behöver kunna definieras i perspektivet av att den eventuellt inte kan förutsättas vara helt stabil i säkerhetsanalysens tidsskala.

Återfyllning

SKI konstaterar att betydande insatser återstår innan kunskaperna kring både praktiska hanteringsfrågor för återfyllningen och analys av långsiktig utveckling når samma nivå som för kapsel och buffert. SKI bedömer dock att SKB i Fud-program 2007 har höjt ambitionsnivån för arbetet med återfyllningen och att det idag finns konkreta planer för att fylla igen de viktigaste kunskapsluckorna.

SKI anser att de återfyllningsmaterial som SKB för närvarande undersöker inte har redovisats ordentligt i Fud-program 2007. Liksom för bufferten efterlyser SKI även en tydligare kravspecifikation för återfyllningen med avseende på bland annat kemisk och mineralogisk sammansättning. Enligt SKI behövs mera konkreta planer kring storskaliga demonstrationsförsök som behöver genomföras för att undersöka återfyllningens funktion under så realistiska betingelser som möjligt.

SKI bedömer att SKB har ett lämpligt program för att begränsa och förutsäga den initiala erosionsrisken som föreligger under den tidiga återmättnadsfasen. Risken för en långsiktig erosion av återfyllda tunnlar behöver dock uppmärksammas mera. I båda fallen bör SKB eftersträva en bättre teoretisk förståelse för de styrande erosionsmekanismerna. Konsekvenser av att återfyllningens täthet gradvis minskar bör även utredas. SKI anser slutligen att det i Fud-program 2007 fattas redovisning kring kemiska processer i återfyllningen samt information om återfyllning av andra förvaransområden förutom deponeringstunnlar.

Geosfär

I Fud-programmet är geosfärskapitlet indelat i 26 avsnitt och strukturen medger en detaljerad beskrivning relaterade till många olika processer. SKI anser dock att kopplingarna som krävs för att binda samman nyckelfrågorna med de relevanta processerna inte är tydliga i framställningen. Nyckelfrågor kopplade till geosfären är exempelvis radionuklidtransport, bufferterosion och kopparkorrosion. Med SKB:s val av indelning med hänsyn till processer utan att strukturerat koppla dem till öppna nyckelfrågor riskerar viktiga frågor att inte bli tillräckligt belysta.

SKI liksom SSI anser att SKB, utifrån en samlad problembeskrivning, bör härleda och redovisa ett program för fortsatt arbete som belyser utveckling av modeller för att bedöma effekterna av ett jordskalv av magnitud 6 eller större, metoder för identifiering av sprickor och deformationszoner, ytterligare arbete med diskreta nätverksmodeller samt utveckling av respektavstånd och kriterier för val av deponeringspositioner.

Djupa borrhål

SKI konstaterar såsom gjordes i granskningen av Fud-program 2004, och även utgående från dagens kunskapsnivå, att den enda barriär som kan antas fungera för konceptet djupa borrhål är berget. Egenskaper på kort och lång sikt hos bentonit eller andra buffertmaterial i borrhålet, när det gäller att skydda kapseln mot större bergrörelser och korrosionsangrepp, är svåra att bedöma på stora djup. Likaså är kapselns täthet även för kortare tider svår att förutsäga beroende på rådande höga bergtryck och den aggressiva kemiska miljön på förvarsdjup.

Utgående från de diskussioner och den argumentation som SSI redovisade vid Kasam:s (numera Kärnavfallsrådet) seminarium om djupa borrhål i mars 2007 och SSI:s

synpunkter och argumentation i yttrandet över detta Fud-program kan SKI stödja SSI:s argument för varför SKB bör ta fram ett bättre underlag om djupa borrhål för en jämförelse med KBS-3 metoden. SKI anser dock att kritiska synpunkter framförda i tidigare Fud-granskningar kvarstår eftersom SKI bedömer att djupa borrhål i dagsläget inte är ett realistiskt alternativ till KBS-3 metoden.

SKI håller däremot med SSI om att underlaget som Strålsäkerhetsmyndigheten behöver för att kunna jämföra djupa borrhål med KBS-3 metoden behöver förstärkas i ansökan om uppförande av slutförvaret för använt kärnbränsle.

5.2 Komplettering till Fud-program 2007

Efter genomförd granskning av Fud-program 2007 konstaterade såväl SKI som SSI att SKB:s redovisning av Loma-programmet, programmet för låg- och medelaktivt avfall, liksom programmet för rivning hade betydande brister och därför borde kompletteras.

I regeringsbeslut från 2008-11-20 framhöll regeringen att Fud-program 2007 ska kompletteras avseende planer och program för Slutförvar för långlivat avfall (SFL), Slutförvar för låg- och medelaktivt avfall (SFR) samt planer för avveckling och rivning. Dessutom ska SKB redovisa kunskapsläget vad gäller alternativa slutförvaringsmetoder såsom bl.a. djupa borrhål.

Värt att notera är att varken SKI eller SSI i sin granskning framförde kravet på ytterligare redovisning av alternativa metoder. Men eftersom regeringen ville ha en sådan redovisning återges ordagrant Strålsäkerhetsmyndighetens synpunkter på djupa borrhål i nedanstående text. Den återgivna texten återfinns i Strålsäkerhetsmyndighetens granskningsrapport som överlämnades till regeringen 2009-10-29.

SSM delar flera remissinstansers bedömning att SKB:s redovisning i kompletteringen till Fud-program 2007 inte tillför några väsentliga nyheter i förhållande till redovisningen i Fud-program 2007. SSM:s bedömning är därför densamma som framfördes i SSI:s och SKI:s respektive yttranden över Fud-program 2007 (SSI, 2008 sid. 35, SKI, 2008 sid. 181) och sammanfattas kort i det följande.

I samband med prövningen av SKB:s tillståndsansökan för ett slutförvar kommer SSM förutom säkerhets- och strålskyddsaspekter även bedöma processen som lett fram till den förordade metoden i enlighet med föreskriftskraven på bästa möjliga teknik och optimering. Syftet med denna bedömning är att säkerställa att SKB prioriterat säkerhets- och strålskyddsaspekter i de principiella vägval man gjort med metod och teknikutveckling. Om avsteg gjorts med hänsyn till ekonomiska eller samhällsliga faktorer ska dessa tydligt redovisas och motiveras. Liknande krav på alternativredovisning finns även i miljöbalken.

Mot bakgrund av att SKB:s egna analyser av grundvattenförhållandena på stora djup visar att bergbarriären i sig skulle kunna ge en mycket hög säkerhet för slutförvaring i djupa borrhål (på grund av densitetsskiktat stagnant grundvatten) anser SSM att det är motiverat att ta fram ett bättre underlag för en systematisk jämförelse med KBS-3-systemet. SSM anser att SKB dels bör göra en fördjupad expertbedömning kring genomförbarhet (borrteknik och deponering), dels bör göra en utförligare analys av

osäkerheterna kring grundvattnets stabilitet på stora djup. Vad SSM kan förstå av SKB:s komplettering av Fud-program 2007 planeras dock inga ytterligare utredningar kring konceptet djupa borrhål inför tillståndsansökan. SSM bedömer därför att det kan komma att behövas kompletteringar för att SSM ska kunna värdera alternativfrågan i SKB:s planerade tillståndsansökan. SSM delar dock inte MKG:s åsikt att det i dagsläget är rimligt att begära ytterligare mätinsatser för att öka kunskapen om förhållandena på stora djup. SSM anser heller inte att ansvaret för att ta fram ytterligare underlag bör fråntas SKB, även om det naturligtvis är bra om oberoende forskning kan genomföras som komplement till SKB:s arbete.

6 Samlad bedömning av kommunens frågeställningar

Utgående från kommunens önskemål är texten i detta kapitel tänkt att utgöra en samlad bedömning om SKB i sin preliminära MKB-rapport tagit hand om de frågor som myndigheterna lyft fram i granskningen av SR-Can, Fud-program 2007 och kompletteringen till detta Fud-program. Bedömningen omfattar även huruvida kommunens ställda frågor till SKB är omhändertagna i MKB-rapporten.

Det kan fastslås att det för närvarande inte går att bedöma om alla frågeställningar och rekommendationer framförda utgående från myndigheternas granskning av SR-Can återspeglas i den preliminära MKB:n. Orsaken till detta är att i texten i MKB:n gällande långsiktig säkerhet hänvisar SKB till SR-Can eftersom SR-Site ännu inte är tryckt. Myndigheternas rekommendationer utgående från granskning av SR-Can förutsätts tas om hand genom att påpekade brister i SR-Can åtgärdas i SR-Site. Eftersom SR-Site ännu inte är tillgänglig för granskning kan ingen bedömning göras om/hur myndighetssyepunkter tagits om hand varken i SR-Site eller föreliggande preliminära MKB. Detta utgör en svaghet och begränsande faktor vid bedömningen av innehållet i den preliminära MKB-rapport som SKB publicerat.

Enligt uppgift från SKB kommer dispositionen av SR-Site att vara närmast identisk med dispositionen i SR-Can. Rapporten kommer att innefatta 14 kapitel där kapitel 13 Additional Analyses är nytt i förhållande till SR-Can. Dessutom kommer vissa kapitelrubriker ha modifierats i jämförelse med rubriker i SR-Can.

Eftersom myndighetsgranskningen av Fud-program 2007 mynnat ut i ett flertal rekommendationer (se kapitel 5) vad som återstår för SKB att åtgärda (speciellt beträffande långsiktig säkerhet) innan ansökan lämnas, och som då behöver återspeglas i SR-Site, går det inte heller här att bedöma om rekommendationerna tagits om hand av SKB. Däremot kan konstateras att frågor som inte har direkt koppling till långsiktig säkerhet t ex planer för återfyllning av transporttunnlar och andra förvarsutrymmen redovisas i den preliminära MKB:n.

Som framgår av kapitel 3 har Bromma Geokonsult bedömt relevansen av de svar som SKB lämnat på kommunens omfattande frågeställningar. Det kan konstateras att flera av svaren från SKB utgörs av påståenden som inte kan spåras eftersom referenser till relevanta rapporter saknas. Anledningen till detta kan vara att SKB haft begränsade resurser för att ta fram svaren eller att intentionen varit att i detta sammanhang inte behöva underbyggda svaren på kommunens frågor genom att ange referenser.

Det kan även fastslås att det för tillfället inte går att bedöma om SKB tagit hand om alla frågor (fråga 72-152) som kommunen ställt till SKB och om detta återspeglas i den preliminära MKB:n. Orsaken är densamma som redovisas ovan gällande SR-Can och Fud-program 2007.

Svensk Kärnbränslehantering AB**Granskning av buller- och vibrationsrelaterade frågor****Uppdrag**

Vi har utfört en granskning av SKB:s rapport SKB P-08-64 "Anläggning för inkapsling och slutförvar för använt kärnbränsle i forsmark" samt den preliminära miljökonsekvensbeskrivningen "Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle". Granskningen har utförts för att undersöka om det finns brister, oklarheter eller felaktigheter kring buller- och vibrationsfrågorna. Vi har även föreslagit vilka villkor som miljödomstolen bör ställa på verksamhetsutövaren.

Uppdragsgivare

Granskningen är utförd på uppdrag av Östhammars kommun, Slutförvarsenheten genom Marie Berggren.

Underlag

Som underlag har använt oss av följande dokument:

- SKB:s rapport SKB P-08-64 "Anläggning för inkapsling och slutförvar för använt kärnbränsle i forsmark" daterad december 2008.
- Preliminär miljökonsekvensbeskrivning "Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle", daterad december 2009.

I ovanstående dokument redovisas det buller som uppstår från transporter till och från anläggningen samt buller som uppstår vid uppförandet och driften av ett slutförvar för använt kärnbränsle samt från uppförandet och driften av en inkapslingsanläggning.

Förslag till villkor för externt buller

Byggnationen av slutförvarsanläggningen beräknas pågå under 7 års tid. Med tanke på byggtidens längd anser vi att ambitionsnivån avseende externt buller bör ställas högre än de riktvärden som Naturvårdsverket anger för byggbuller, man bör istället tillämpa de riktvärden som Naturvårdsverket angett för externt industribuller vid nyetablering av industri. Dessa anges i Statens naturvårdsverks publikation 1978:5 "Riktlinjer för externt industribuller" och redovisas i *tabell 1* på nästkommande sida.

Samma riktvärden som nämns ovan bör även gälla under anläggningens driftstid.

Vad gäller buller från transporter till och från anläggningen bör dessa bedömas efter riktvärdena för trafikbuller som anges i regeringens proposition 1996/97:53.

Riktvärdena redovisas i nedanstående *tabell 2*.

Tabell 1: Utomhusriktvärden för externt industribuller vid nyetablering av industri.

Områdes användning ¹⁾	Ekvivalent ljudnivå i dBA			Högsta ljudnivå i dBA - läge "FAST"
	Dag (07-18)	Kväll (18-22) samt söndag och helgdag (07-18)	Natt (22-07)	Momentana ljud, nattetid (22-07)
Arbetslokaler för ej bullrande verksamhet	60	55	50	-
Bostäder och rekreationsytor i bostäders grannskap samt utbildningslokaler och vårdbyggnader	50	45	40 ²⁾	55
Områden för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor ³⁾	40	35	35	50

¹⁾ Vid de fall där kringliggande områden ej utgör angivna områdestyper bör bullervillkoren anges på annat sätt, t ex ljudnivå vid stadsplanegräns eller ett visst avstånd från anläggningen.

²⁾ Värdet för natt behöver ej tillämpas för utbildningslokaler.

³⁾ Avser områden som *planlagts* för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv.

Om ljudet innehåller ofta återkommande impulser såsom vid nitningsarbete, slag i transportörer, lossning av järnskrot etc. eller innehåller hörbara tonkomponenter eller bådadera skall för den ekvivalenta ljudnivån ett värde 5 dBA-enheter lägre än vad som anges i tabellen tillämpas.

Tabell 2: Riktvärden för vägtrafikbuller

Utrymme	Buller från vägtrafik
Inomhus	
- Ekvivalent ljudnivå	30 dBA
- Maximal ljudnivå (22-06)	45 dBA
Utomhus (frifältsvärde)	
- Vid fasad	55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå
- På uteplats	70 dBA maximal ljudnivå

Granskning

I efterföljande text har vi sammanställt eventuella oklarheter, brister och felaktigheter för de olika delarna av rapport *SKB P-08-64*.

4. Metod och genomförande

Vid kartläggningen av de nuvarande bullerförhållandena har man använt sig av såväl beräkningar som uppmätta ljudnivåer. För beräkningarna anges att man använt sig av beräkningsmodellen "Environmental noise from industrial plants – general prediction method" för beräkning av industribuller, samt av "nordiska beräkningsmodellen för vägtrafikbuller rev 1996" för beräkning av vägtrafikbullret. Beräkningsmetoderna är de gängse metoder man normalt använder sig av vid beräkning av buller.

5. Buller i nuläget

Både beräkningarna och mätningarna visar att den dominerande ljudkällan i nuläget är en strömriktarstation belägen ca 1.5 km väst om FKA, (Forsmarks Kraftgrupp AB). Vidare nämns att strömriktarstationen genererar ett relativt konstant ljud med tonkaraktär. Grundtonen ligger vid 100 Hz med ett antal övertoner. Ingen bedömning har dock utförts för att bedöma om tonen är tillräckligt stark för att klassas som ”ren ton” vid de närmast belägna bostadshusen.

Förekomsten av ”ren ton” skärper kraven i *tabell 1* med 5 dBA, vilket innebär att kravet för ekvivalent ljudnivå nattetid vid bostadshus sänks från 40 dBA till 35 dBA, samt att riktvärdet i områden som planlagts för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv sänks från 35 dBA till högst 30 dBA.

6. Buller från slutförvaringsanläggningen

Byggskede

Vid beräkning av bullret under byggtiden har man angett tre olika bullerkällor, hjullastare, lastbil och mobil krossanläggning. Man har dock inte beaktat det buller som uppkommer vid borring av nedfartsramp, skipschakt och ventilationsschakt. Ett bergborraggregat har en ekvivalent ljudnivå på ca 126 dBA och 130 dBC vid effektiv borring vilket gör att detta buller till stor del kommer att påverka bullerspridningen under den inledande delen av byggtiden när borring sker ovan jord.

Det är även oklart om man beaktat det buller som uppkommer vid tippning av bergmassor på upplaget.

Driftskede

Vid beräkning av buller under driftstiden tillkommer buller från skip, grävmaskin, fallande sten, transportband och fläktar. Av dessa är det enbart fläktarna och skip som är i drift dygnet runt. Vid drift nattetid borde således ljudnivåerna vara lägre än under kvällstid. Detta framgår dock inte i beräkningarna där man redovisar samma ljudnivå under både kvälls- och nattperioden.

Transporter

Inga synpunkter

7. Buller efter utbyggnad av slutförvaringsanläggningen

Inga synpunkter

8. Platsspecifik bedömning

Vid en eventuell skärpning av kraven till följd av förekomsten av ”ren ton” ändras bedömningsgrunden för ekvivalent buller i det planlagda området för fritidsbebyggelse och rörligt friluftsliv från 35 dBA till 30 dBA. Detta kommer att medföra förändringar av det utbredningsområde som redovisas i figur 10-35 på sidan 264 i den preliminära konsekvensbeskrivningen.

B1.1 Buller från inkapslingsanläggning

Vid uppförandet och driften av inkapslingsanläggningen blir bullerspridningen lägre än den vid bygget och driften av slutförvaret. Framförallt antalet transporter är betydligt lägre.

Vi anser dock att man även bör beakta det sammanlagda bullret under bygg- och driftsskedet.

Tunemalm Akustik AB

Upprättad av: Rickard Hellqvist

Granskad av: Björn Tunemalm



Uppsala den 2010-02-28

Kommentarer över SKB:s preliminära MKB rörande systemet för slutförvar av använt kärnbränsle

Inledning

Undertecknad har på uppdrag av Östhammars kommun granskat den preliminära MKB som SKB sände ut på remiss i slutet av år 2009. Granskningen har gjorts ur ett juridiskt perspektiv. Granskningsdokumentet adresseras dels till Miljö- och hälsoskyddsnämnden dels till MKB-gruppen i Östhammars kommun. De synpunkter som kommer fram i detta dokument återspeglar i detta skede uteslutande författarens egna ståndpunkter.

Inledningsvis ges generella kommentarer samt sådana kommentarer som jag vill ge viss tyngd. Därefter bifogas det ”protokoll” som användes när jag läste MKB-dokumentet. I detta protokoll blandas stort med smått.

I dokumentet finns kommentarer gällande alla de tre preliminära MKB-dokument som SKB under december månad 2009 sänt iväg för samråd.

- Miljökonsekvensbeskrivning Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle.
- Vattenverksamhet i Forsmark I. Bortledning av grundvatten från slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle
- Vattenverksamhet i Forsmark II. Slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle – vattenverksamheter ovan mark

Utgångspunkter för yttrandet

Mina utgångspunkter för dessa synpunkter är vilka krav som lagstiftningen ställer på en miljökonsekvensbeskrivning som dokument och som process. Primärt är det de krav som uppställs i 6 kap. miljöbalken samt i EU:s MKB-direktiv som utgör grunden, men också de krav som ställs i Esboo-konventionen och i Århuskonventionen

Lagstiftningen uppställer krav på vad en MKB ska innehålla. Detta framgår dels av 6 kap. 3§ där syftet med MKB beskrivs:

Syftet med en miljökonsekvensbeskrivning för en verksamhet eller åtgärd är att identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter som den planerade verksamheten eller åtgärden kan medföra dels på människor, djur, växter, mark, vatten, luft, klimat, landskap och kulturmiljö, dels på hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt, dels på annan

Ekolagen Miljöjuridik AB

Östra Ågatan 53, 5 tr
753 22 Uppsala
Tel. 0730 59 09 29
Fax. 018 15 50 55
Skype: ekolagen.miljojuridik.ab

Jur.dr. Jonas Christensen

www.ekolagen.se
Juristen@ekolagen.se
org. nr. 556711-2783
www.swedenviro.se
Styrelsens säte: Uppsala

hushållning med material, råvaror och energi. Vidare är syftet att möjliggöra en samlad bedömning av dessa effekter på människors hälsa och miljön.

Dels beskrivs syftet närmare i 6 kap. 7§ MB.

Miljökonsekvensbeskrivningen ska, i den utsträckning det behövs med hänsyn till verksamhetens eller åtgärdens art och omfattning, innehålla de uppgifter som behövs för att uppfylla syftet enligt 3 §.

Om verksamheten eller åtgärden omfattas av samrådskravet i 4 § första stycket 2, ska miljökonsekvensbeskrivningen alltid innehålla

1. en beskrivning av verksamheten eller åtgärden med uppgifter om lokalisering, utformning och omfattning,
2. en beskrivning av de åtgärder som planeras för att skadliga verkningar ska undvikas, minskas eller avhjälpas och hur det ska undvikas att verksamheten eller åtgärden medverkar till att en miljö kvalitetsnorm enligt 5 kap. överträds,
3. de uppgifter som krävs för att påvisa och bedöma den huvudsakliga inverkan på människors hälsa, miljön och hushållningen med mark och vatten samt andra resurser som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra,
4. en redovisning av alternativa platser, om sådana är möjliga, samt alternativa utformningar tillsammans med dels en motivering varför ett visst alternativ har valts, dels en beskrivning av konsekvenserna av att verksamheten eller åtgärden inte kommer till stånd, och
5. en icke-teknisk sammanfattning av de uppgifter som anges i 1–4.

När en miljökonsekvensbeskrivning ska redovisa alternativa utformningar enligt [andra stycket 4](#) får länsstyrelsen, inom ramen för samrådsförfarandet, ställa krav på att även andra jämförbara sätt att nå samma syfte ska redovisas.

För verksamheter eller åtgärder som kan antas påverka miljön i ett naturområde som har förtecknats enligt 7 kap. 27 § första stycket 1 eller 2 ska en miljökonsekvensbeskrivning alltid innehålla de uppgifter som behövs för prövningen enligt 7 kap. 28 b och 29 §§. Om miljökonsekvensbeskrivningen har upprättats enbart för en prövning enligt 7 kap. 28 b och 29 §§, behövs beskrivningen endast innehålla de uppgifter som behövs för den prövningen. Lag (2009:652).

Olika balansgångar

Denna MKB är på flera sätt resultat av en balansgång. Dels handlar det om balansgången mellan detaljering och omfång, där min uppfattning är att strävan efter att hålla ner omfånget i allt för hög grad har fått tränga undan behovet av detaljbeskrivningar. På många sätt har SKB undvikit att ta med detaljerade resonemang och underlag för slutsatser, på ett sätt att det inte är möjligt att kritiskt granska slutsatserna, vilket i sin tur beror på att den preliminära MKB:n presenterats före vissa bakgrundsrapporter. Jag menar att mycket av den detaljinformation som ska finnas med i en MKB, inte finns i denna preliminära MKB. Ett exempel är listor över inventerade djur-, och växtarter.

Dels är det en balansgång mellan fackspråk och förståelighet, där jag menar att strävan efter förståelighet allt för ofta har fått tränga undan kravet på bakgrundsbeskrivningar och vetenskapligt preciserad analys. Jag menar att det i en MKB i vissa lägen måste finnas utrymme för mer eller mindre komplicerade facktermer. Ju mer komplicerad en verksamhet är desto större kan anledningen till detta vara. Det som ska garantera att alla ska kunna tillgodogöra sig MKB:n, eller i vart fall huvuddragen i en sådan, är den icke-tekniska sammanfattning som ska finnas med. Jag menar dock att den föreliggande MKB:ns huvudtext i vissa delar har karaktär av ”icke-teknisk sammanfattning”, med följd att nödvändig exakthet gått förlorad.

Ytterligare en balansgång är den mellan stora och små konsekvenser. Den omständigheten att detta är ett storskaligt, komplext och avancerat projekt gör inte att de små detaljerna är mindre värda att studera. Till exempel får inte nödvändigheten av att inventera arter, skymmas av risken för storskaliga effekter. Jag menar dock att den preliminära MKB:n snarast lider av det motsatta, nämligen att sökanden mer ingående beskriver traditionella miljö- och hälsoeffekter såsom buller, transporter och luftföroreningar i nutid än långsiktiga effekten av t.ex. strålning i en mer diffus framtid.

Sökandens lösning på flera av dessa balansgångar har varit att låta mycket viktig information ligga kvar i bakgrundsrapporter. I dessa bakgrundsrapporter är sökanden mer exakt och preciserad. I och för sig bör det inte vara några problem med ett sådant upplägg, men det förutsätter att alla viktiga detaljer finns med i det dokument som rent formellt sett utgör miljökonsekvensbeskrivningen. För att upprätthålla alla processuella krav på en MKB är det också nödvändigt att alla delar av MKB:n varit föremål för samrådsförfarandet. För närvarande finns det anledning att i vart fall ifrågasätta om alla nödvändiga delar varit föremål för samråd. Skulle så inte vara fallet, kan det vara ett hinder för domstol och regering att hantera ansökan. En MKB med tillräckligt och relevant innehåll, och som utförts med vederbörliga samråd är en s.k. processförutsättning.

Jag menar att såväl frågan om radiologiska risker, val av metod som platsval har hanterats allt för ytligt i det dokument som idag utgör den preliminära MKB:n.

Rent generellt sett gäller också att sökanden i MKB:n utgår från allt för många självsäkra slutsatser om t.ex. strålrisk, utan att i MKB:n ange grunderna för dessa slutsatser. Mycket av det som ligger i underlagsrapporter måste enligt min uppfattning in i MKB:n.

Att läsaren i samband med denna preliminära MKB inte haft tillgång till alla bakgrundsrapporter eftersom många av dem ännu inte är klara, har ingen formell betydelse för processen med hänsyn till att det inte finns krav på att redovisa en preliminärversion av MKB. Denna brist leder dock till att sökanden inte kan få tidiga synpunkter på allt eftersom mycket fattas, och att viss av de kommentarer som nu ges, i efterhand kan visa sig onödiga eller överflödiga.

Layout mm

Den preliminära MKB:n är på drygt 350 sidor och omfattar hela systemet, från Clab och Clink i Oskarshamn, till transporterna mellan Oskarshamn och Forsmark samt slutförvaret.

Att hela systemet beskrivs i ett sammanhang är bra, men det kan ifrågasättas om det bäst görs i ett band. Ett band om 350 sidor kan ses som stort, men med hänsyn till att dokumentet ska redogöra för fyra större delar framstår det inte som överväldigande mycket. Sökanden bör fundera över om det inte vore bättre att presentera materialet i fler band, även om det formellt sett är en och samma

MKB. Detta skulle ge utrymme för en mer omfattande text, där vissa delar av underlagsrapporter och säkerhetsanalys utgör viktiga delar.

En generell synpunkt kan vara, att även om sökanden på annan plats än i föreliggande MKB redogör för några eller många av de synpunkter som framförs nedan, så kan det betraktas som en brist i sig att läsaren inte har funnit dem eller förstått dem. Då bör sökanden istället fundera över hur och var dessa uppgifter är redovisade. MKB:n brister i så fall i tydlighet / överskådlighet.

MKB och säkerhetsanalysen

Min uppfattning är att MKB:n i allt väsentligt saknar de delar som rör strålsäkerhet, nu och i framtiden. Det saknas t.ex. en allmän beskrivning av hur pass radioaktivt avfallet är när det ska placeras i slutförvaret. Idag får jag en känsla av att man underdriver, eller tonar ner, hur farligt det avfall är som avses föras till slutförvaret.

Motiveringen för detta sätt att hantera frågor om strålning anges vara, att eftersom säkerhetsanalysen visat att det inte föreligger några risker för spridning av radioaktivitet, så behöver inte dessa aspekter tas med i en MKB. Min uppfattning är att ett sådant synsätt strider mot grundtankarna bakom MKB:n eftersom hela systemet handlar om att hantera material som är radioaktivt.

I MKB:n, sid 30 skriver sökanden:

”Då SR-Site ännu inte finns framme i sin helhet har redovisningen av den långsiktiga säkerheten i denna miljökonsekvensbeskrivning hämtats från SR-Can samt från det underlag som togs fram inför platsvalet. Den slutliga versionen av miljökonsekvensbeskrivningen som lämnas in med ansökningarna om tillåtlighet och tillstånd enligt miljöbalken för mellanlagring, inkapsling och slutförvaring samt enligt kärntekniklagen för slutförvarsanläggningen kommer att vara uppdaterad med resultaten från SR-Site.”

Hur sökanden kommer fram till många av sina slutsatser kommer alltså att förklaras närmare i SR-Site (säkerhetsrapporten) som någon utomstående ännu inte tagit del av. Jag ställer mig frågande till detta förhållningssätt, inte minst mot bakgrund av att denna MKB uppges vara gemensam för prövningarna enligt miljöbalken och kärntekniklagen. Vad som kan konstateras är att SSI och SKI år 2007 på vissa viktiga punkter var mycket kritiska till SR-Can, och för närvarande känner jag inte till huruvida dessa synpunkter blivit tillgodosedda eller inte. På en direkt fråga om just detta förhållande på mötet i Östhammar 2010-02-06, blev svaret att det inte finns något samlat dokument där kritiken från dessa myndigheter har bemötts.

Ett annat exempel utgörs av ett uttalande på sidan 277 i MKB:n: ”En konstruktionsstyrande förutsättning för kapseln är att den ska klara av alla händelser vid normal drift samt störning och missöde utan genomgående skada på kapselns kopparhölje. Inget radioaktivt utsläpp kan därmed förekomma i slutförvarsanläggningen förutsatt att kapseln har uppfyllt acceptanskriterierna.”

Jag menar att detta uttalande, sett mot bakgrund av vad denna ansökan handlar är något förvånande. Frågor som genast infinner sig är, hur sökanden kan garantera att konstruktionen inte kommer att gå sönder under 100 000 år, eller vad som då kommer att hända med den radioaktivitet som sprids i berget?

Även om inte sökanden har hävdats något annat, förtjänar det att påpekas att miljöbalken omfattar radioaktiv strålning och risk för sådan strålning. Vidare utgör strålning en risk både för människors hälsa och för miljön i övrigt. Enligt miljöbalkens inledningsparagraf ska hänsyn tas till nuvarande och kommande generationer, i obestämd form pluralis (d.v.s. hänsyn ska tas till alla kommande generationer). Det finns således ingen bortre tidsgräns för när hänsyn enligt miljöbalken inte behöver tas till framtida effekter eller risker för effekter, och därmed följer att det i en MKB måste finnas redogörelser för risker under såväl nutid, som under en mycket avlägsen framtid.

På det offentliga samrådet i Östhammar 2010-02-06 framkom uppgifter som tyder på att sökanden gör en skillnad mellan risker under driftsskedet, d.v.s. under de 70-90 år som förvaret kommer att stå öppet, respektive för risker under tiden därefter. Det senare kallas långsiktig säkerhet. Min uppfattning är att medan man i MKB:n i vart fall kortfattat redogör för riskerna med sådan radonstrålning som kommer att frigöras när lagret sprängs fram, så har man i princip hoppat över avsnittet om de långsiktiga strålningsriskerna.

När man läser MKB:n får man vidare lätt intrycket att sökanden i mycket stor utsträckning lagt fokus på risker i samband med *normala* förhållanden, men att man inte ansett sig behöva redogöra för händelser och konsekvenser vid *onormala* händelser. Också detta bör kritiseras, eftersom sökanden måste redogöra för vilka risker som finns även till följd av den s.k. mänskliga faktorn, sabotage, jordbävningar eller annat som ligger utanför normaliteten.

Enligt min uppfattning föreligger fortfarande stor osäkerhet om vilka effekterna kan bli för människors hälsa och miljön till följd av onormala händelser, och ur ett långsiktigt perspektiv.

Det betonas ofta att begreppet risk dels består av sannolikheten av att något ska inträffa, dels av vilka konsekvenserna blir av att detta inträffar.

Ser man till verksamheten vid det planerade slutförvaret vid Forsmark föreligger ännu, trots den preliminära MKB:n, oklarheter i hur man hanterat t.ex.:

- Vad är det som under transport från Oskarshamn till Forsmark i teorin kan göra att det skulle kunna komma ut radioaktivitet från behållarna till den fria atmosfären?
 - o Mekanisk påverkan på kapslar?
 - o Fall?
 - o Båthaverier?
 - o Sabotage?
 - o Felkonstruerade kapslar?

- Etc.
- Vilka motsvarande risker finns i samband med att kapslarna slutförvaras?
 - Mekanisk påverkan?
 - Fall?
 - Effekter på redan placerade kapslar vid sprängarbeten i berget?
 - Etc.
- Vilka händelser skulle kunna leda till att radioaktivitet frisläpps från kapslarna efter drifttiden:
 - Kapselbrott p.g.a. geologiska händelser?
 - Korrosion?
 - Mekanisk påverkan?
 - Framtida civilisationer plockar upp kapslarna?
 - Etc.

När man så har redogjort för vilka dessa skeenden är, bör sannolikheten för dessa beräknas.

Nästa steg bör vara att redogöra för vilka konsekvenserna skulle vara av sådana missöden. Som underlag behövs information om hur stark strålningen är efter olika tidsintervall, vilka barriärer som finns för att hindra att strålningen når något som kan skadas samt förutsättningarna för att strålning transporteras med grundvatten etc.

Mot bakgrund av miljöbalkens krav på att hänsyn ska tas även till risker i en långt avlägsen framtid, och av att strålningen helt klingat av först efter många tio-tusentals år så måste en sådan redogörelse sträcka sig långt in i tiden. Medan vissa omständigheter bör vara relativt enkelt att beräkna, såsom hur mycket strålning som finns kvar efter vissa tidsintervaller, så är andra mer komplicerade och möjligen omöjliga att beräkna. Till de senare kan t.ex. höra risken för jordbävningar om 75 000 år.

Jag menar dock att det inte är tillräckligt att sökanden i MKB:n hävdar att det är en noll-risk, m.h.t. vad som framkommer av säkerhetsanalysen som inte är en formell del av MKB:n. Jag menar att man redan av MKB:n ska kunna utläsa t.ex. hur spridningen av radioaktivitet 400 meter ner i berget kan komma att spridas vid ett kapselbrott om 30 000 år, hur stark strålningen då är samt vilka risker det finns för att strålningen ska påverka människan, den miljö hon då lever i eller hennes förutsättningar att utnyttja den omgivande naturmiljön. Vad är det som säger att människan om X antal tusen år inte anser någon idag värdelös mineral då vara utvinningsbar? Vilka konsekvenser kan då i berget spridda radionukleider få?

Utgångspunkten för vad som ska tas med ur strålskyddssynpunkt i en MKB kan gott vara de krav som finns i SSM 2008:37 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall. Även om denna for-

mellt sett inte har koppling till Miljöbalken så räknar den upp viktiga faktorer ur ett strålningsperspektiv.

Val av metod och val av plats

I en MKB ska sökanden redovisa alternativa sätt att uppnå syftet med verksamheten och alternativa platser lämpade för verksamheten. Även i dessa delar hänvisar sökanden till andra rapporter som inte avses ligga inom MKB:n. Jag anser inte att detta är tillräckligt för att uppfylla miljöbalkens krav. Vad är det som säger att den valda metoden, d.v.s. de valda kapslarna och den valda lagringsmetoden KBS3 verkligen är den bästa?

När det gäller teknikvalet så kräver miljöbalken att bästa möjliga teknik ska väljas. Utgångspunkten ska då vara bästa teknik som idag används i full skala, någonstans på jorden. Dilemmat i detta ärende är att det inte finns utvecklad teknik som används i full skala, så frågan är vilken annan teknik man kan hänvisa till. En utgångspunkt kan möjligen vara att man ska redovisa alla (eller i vart fall ett antal) av de tekniker som man under resans gång har övervägt men valt bort. Det ska då bl.a. tydligt framgå varför dessa har valts bort.

När det gäller val av plats så redogörs översiktligt för alternativet Laxemar. Men frågan kvarstår om hur man kom fram till dessa två alternativ, och vilka övriga lokaliseringar (i Sverige) som hade kunnat vara möjliga. Vad är det som säger att detta verkligen är den bästa platsen i Sverige?

Det är viktigt att poängtera att Regeringens inriktningsbeslut om vald teknik inte ska eller kan styra MKB processen eller prövningsprocessen.

Övrigt

Vem äger, råder över, ansvarar för anläggningen efter det att den har förslutits? SKB, Staten, Kommunen?

Protokoll från genomläsning

Miljökonsekvensbeskrivning Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle

Sida	Text i MKB som kommenteras	Jonas Christensen kommentarer
------	----------------------------	-------------------------------

Stora övergripande frågor

	SSM 2008:37 Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om skydd av människors hälsa och miljön vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall	<p>Jag anser att de krav som här ställs upp när det gäller miljö, säkerhet och hälsa även bör ställas på en MKB enligt miljöbalken.</p> <p>Eftersom MKB:n avses vara gemensam för prövningarna enligt såväl MB som KTL så framstår detta som en okontroversiell synpunkt.</p> <p>Se även SSI SKI granskning av SR Scan, sid 35.</p>
	Sid 36 i SSI SKI granskning av SR Scan: ”Sammanfattningsvis menar myndigheterna att SKB inför SR-site bör ta fram en bättre konceptuell beskrivning av radionukleiders omsättning i olika ekosystem för att övertygande visa att människa och miljö kan skyddas. Det är angeläget att SKB på systematiskt sätt identifierar processer av betydelse för ackumulering av radioaktiva ämnen och vilka exponeringsvägar som är av störst betydelse för människa och miljö.	<p>Detta beskriver väl de brister som jag menar finns i den preliminära MKB:n.</p> <p>Det vore intressant att veta hur sökanden har beaktat dessa synpunkter.</p> <p>Frågan ställdes på mötet i Östhammar, men det var högst oklart om det fanns någon separat sammanfattning av svaren.</p>
		Hur ska det hanteras att denna MKB inte på detaljnivå beskriver de radiologiska riskerna.
		I detta dokument saknas artinventeringar.
		Vilka dokument är det som slutligen kommer att utgöra MKB:n?
	SSI SKI kontroll av SR Can s. 28.	Detta krav från myndigheterna stärker min uppfattning att

	Betonas vikten av att kunna beräkna transport av radionukleider från skadade kapslar.	man inte blint kan godta att några olyckor inte kan komma att ske, utan att MKB:n måste redovisa spridning av radioaktivitet för det fall att det inträffar något oönskat.
		Mht till att mycket ligger utanför den prel. MKB:n, och avses ligga utanför MKB:n är frågan hur man ska betrakta den omständigheten att väldigt lite av strålskyddsfrågor ligger utanför MKB:n, och därmed SAMRÅDEN ska hanteras.
		MKB:n måste hantera andra situationer än en tänkt Normalsituation.
		Man konstaterar ofta att sannolikheten för att olika scenarios ska inträffa är väldigt låg, men det känns som att man inte har redovisat effekterna för det fall att det trots allt skulle inträffa. Detta betyder att man i vart fall i MKB:n inte har bedömt båda de led som anses ingå i begreppet risk.
		Vem ansvarar för säkerheten efter det att anläggningen har förslutits?
	SKI:s och SSI:s gemensamma granskning av SR-Can gav ganska mycket kritik	Hur har denna kritik beaktats inför det slutliga platsvalet, och utarbetandet av MKB:n?

Icke teknisk sammanfattning

22	Så länge kapseln är tät kan den inte ge upphov till några utsläpp av radioaktiva ämnen	Hur har man kommit fram till denna slutsats?
22	normal drift, störningar och missöden	Vad är? Hur avgränsas området för vad som är normal drift.
22	Ungefär 1,5 kilometer öster om driftområdet kommer en ventilationsstation att uppföras.	Risk för utsläpp genom detta?
23	Lakvatten från bergupplaget renas från olja och partiklar i sedimentationsdammar.	Andra ämnen? Tungmetaller?

Inledande del

30	BAT” (Best Available Technology) som innebär att ”bästa möjliga teknik” ska användas.	BAT är inte samma begrepp som det svenska ”bästa möjliga teknik”. Det svenska begreppet anses gå längre. Vilket är det man avser?
30	Analysen av den långsiktiga säkerheten visar att verksamheten inte ger radiologiska konsekvenser av betydelse för människors hälsa och miljön. Detta utgör en förutsättning för miljökonsekvensbeskrivningen och för att tillstånd för verksamheten ska kunna erhållas. <u>Eftersom slutförvaret inte ger upphov till några radiologiska miljökonsekvenser av betydelse behandlas detta endast översiktligt här i miljökonsekvensbeskrivningen</u> men istället desto utförligare i den särskilda säkerhetsredovisningen och dess analys av den långsiktiga säkerheten.	Jag menar att detta inte är förenligt med MKB-kraven. Man måste i vart fall genom MKB:n kunna göra en egen bedömning av om dessa slutsatser är korrekta. Jag menar att slutsatser som denna istället kan leda till oro som inte alltid är befogad. Hänsyn till s.k. psykiska immisioner enligt miljöbalken? När kommer säkerhetsanalysen? Säkerhetsanalysen uppges inte vara en del av MKB:n, vilket måste ses som en stor brist. Vad betyder detta ur perspektivet av samråd. Är det några aspekter i säkerhetsanalysen som borde ha omfattats av samråd enligt miljöbalken men som inte varit det?
30	Då SR-Site ännu inte finns framme i sin helhet har redovisningen av den långsiktiga säkerheten i denna miljökonsekvensbeskrivning hämtats från SR-Can samt från det underlag som togs fram inför platsvalet. Den slutliga versionen av miljökonsekvensbeskrivningen som lämnas in med ansökningarna om tillåtlighet och tillstånd enligt miljöbalken för mellanlagring, inkapsling och slutförvaring samt enligt kärntekniklagen för slutförvarsanläggningen	Dessa omständigheter gör att hela denna MKB vad gäller strålsäkerhet är högst oklar. Går det överhuvudtaget att ha synpunkter? Denna fråga understryks av all den kritik som SSI och SKI riktat mot SR Can.

	kommer att vara uppdaterad med resultaten från SR-Site..	
30	Då kommer även den långsiktiga utvecklingen på platsen samt stråldoser i de olika scenarier som studerats att beskrivas	Omfattas detta av alla nödvändiga samråd? Varför är inte detta med i denna preliminära MKB:n?
33	SKB:s uppdrag omfattar att uppföra, driva och försluta en slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle med	Vem äger, råder över, ansvarar för anläggningen efter det att den stängts?
33	Slutförvaret är avsett för använt kärnbränsle från de svenska reaktorererna och ska skapas inom Sveriges gränser	Hur förhåller sig detta till: ”” <i>Kommissionen anser att regionalt och internationellt samarbete kan påskynda beslut om slutgiltiga avfallslösningar. Även om regionala lösningar är tilltalande på grund av stordriftsfördelarna, eftersom avsevärda besparingar i form av pengar och andra resurser kan göras, är det uppenbart att ett land måste vara villigt att hysa en sådan regional anläggning, vilket förutsätter politisk och samhällelig acceptans.</i> <small>SJÄTTE LÄGESRAPPORTEN OM HANTERINGEN AV RADIOAKTIVT AVFALL OCH ANVÄNT BRÄNSLE I EUROPEISKA UNIONEN. RAPPORT FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET OCH RÅDET. Bryssel den 8.9.2008, KOM(2008)542 slutlig. Sid. 4</small>
41	Ingen av de andra metoderna uppfyller dessa i alla delar eller så är de inte tillgängliga. De behandlas därför inte inom ramen för alternativredovisningen i denna miljökonsekvensbeskrivning. Däremot kommer information om alternativa metoder att redovisas i Bilaga om metodhistorik som ska skickas med ansökningarna.	Kommer man att redogöra för varför man valt bort dessa? Bedömer sökanden att det inte finns några alternativ där syftet uppnås, men som man ändå valt bort? Vilka är i så fall dessa?
41	Nedan ges en översikt av strategier och metoder för omhändertagande av använt kärnbränsle. Översikten innehåller också de bedömningar som SKB har gjort. För mer detaljerade redovisningar hänvisas till de Fud-program som SKB har publicerat samt till /3-8/ och /3-	Är de dokument som hänvisning sker till en del av MKB och ansökan? Har dessa dokument varit föremål för MKB-samråd?

	10/.	
42	De säkerhetsanalyser som har gjorts av KBS-3-metoden visar att inneslutningen av bränslet i den täta kopparkapseln är den väsentligaste säkerhetsfunktionen på lång sikt. För djupa borrhål antas istället långsamma grundvattenrörelser vara den viktigaste säkerhetsfunktionen.	Hur lång tid skulle det ta för strålningen att nå markytan med KBS-3 vid händelse av kapselbrott? Betyder att kvalitén på kapseln är avgörande.
43	Beträffande djupa borrhål: Den begränsade kunskapen om förhållandena så djupt ned i berggrunden gör att utvärdering av systemets säkerhet är förknippat med mycket stora svårigheter. SKB gjorde år 2000 bedömningen att det skulle ta cirka 30 år och kosta minst fyra miljarder kronor i dåtidens penningvärde, att nå en kunskapsnivå som gör det möjligt att göra en säkerhetsanalys av samma kvalitet som för KBS-3-metoden.	Men om man börjat med detta samtidigt som utvärderingen av KBS-3 så hade man kommit långt idag. Varför håller inte kapslar för detta när de ska hålla för KBS-3?
44	WP-cave.	Framgår inte varför det inte anses bra, framgår inga kostnader.
46	Arbetet började med att skaffa kunskap om den svenska berggrunden och vilka egenskaper berget måste ha för att kravet på en säker slutförvaring skulle kunna uppnås	Vilka är dessa egenskaper? Det förefaller viktigt att sökanden redogör för vilka parametrar man utgått från.
47	Geologiska detaljstudier av platser för slutförvaring borde, enligt utredningen, omgående påbörjas i första hand nära Forsmark och Simpevarp. Även andra platser borde studeras för att klarlägga alternativen.	Vilken betydelse har dessa ställningstagande från en utredning från 1973 haft på valet av platsalternativ?
52	Regeringens beslut i november 2001 innebar klartecken för SKB att fortsätta arbetet enligt den redovisning som lämnades i Fud-K/3-16/. Regeringen hade inget att invända mot att SKB inledde platsundersökningar inom de tre områdena Simpevarp, Forsmark och Tierp norra/Skutskär.	Detta beslut från regeringen spelar ingen roll för MKB-processen.
52	Med stöd av 3:e kapitlet 8:e § miljöbalken beslutade SKI (Statens kärn-	Finns det anledning att kolla upp att SKI hade denna befogenhet?

	<p>kraftinspektion, numera Strålsäkerhetsmyndigheten, SSM) i december 2004 att de områden i Forsmark och Oskarshamn där SKB bedriver platsundersökningar är av riksintresse för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall</p>	
63	..och kapslarnas initiala resteffekt...	Vad betyder detta begrepp?
63	<p>Kapslarna omges av en buffert av bentonit som skyddar dem, men som även fungerar som ett filter och förhindrar att radioaktiva ämnen från en otät kapsel sprids i omgivningen. Det omgivande berget skyddar kapseln och bufferten från påverkan utifrån och fördröjer transporten av eventuellt frigjord aktivitet till markytan. Bergets barriärfunktion ersätts av återfyllning i de tunnlar där deponeringen av kapslar gjorts.</p>	<p>Hur säkert.?</p> <p>Hur mycket strålning kan detta handla om?</p> <p>Vilken är sannolikheten för att detta når biosfären?</p> <p>Hur mycket påfrestning tål bentonit?</p>
65	<p>Den plats som SKB utrett i Laxemar är optimerad med avseende på goda berggrundsförhållanden för uppförande av schakt och tunnelramp samt skulle ge kort avstånd till inkapslingsanläggningen. Laxemar är därför det lokaliseringsalternativ till slutförvaret i Forsmark, som beskrivs och konsekvensbedöms i denna miljökonsekvensbeskrivning.</p>	<p>Endast ett alternativ?</p> <p>Ju större anläggningen är och ju högre risker den kan antas ha, dess större bör anledning vara till att många alternativ ska redovisas.</p>
65	<p>De flesta av de alternativa lösningar som SKB har övervägt utgör detaljutformningar, sett utifrån KBS-3-systemet som helhet, och kan därför inte i miljöbalkens mening anses utgöra alternativa utformningar i förhållande till sökt verksamhet</p>	<p>Det beror nog på vilken abstraktionsnivå man håller sig på. Nog kan man kräva alternativredovisning av olika detaljer, och delmoment i processen.</p>
66	<p>SKB anser därför att någon annan lösning än att behålla Clab, som mellanlager för använt kärnbränsle, inte är miljömässigt motiverad eller ekonomiskt försvarbar.</p>	<p>Finns anledning för Östhammar att ha synpunkter på detta?</p>
67	<p>Med hänvisning till ovanstående har SKB funnit att våt hantering är mer fördelaktig i inkapslings anläggningen. Miljökonsekvens-beskrivningen utgår därför från en våt hantering av</p>	<p>Har valet av metod någon betydelse ur säkerhetssynpunkt vid slutförvaret?</p> <p>Har Östhammar anledning att ha</p>

	bränslet i bassäng i inkapslingsanläggningen vid Clab.	synpunkter på Laxemar?
68	Den högre tillförlitligheten är också positiv från strålskyddssynpunkt, eftersom det minskar sannolikheten för att bränslefyllda kapslar behöver åtgärdas. Friktionssvetsning har därför sammantaget bedömts vara den bästa möjliga tekniken för att sammanfoga kopparlocket med kopparkapseln.	Är detta av betydelse ur säkerhetssynpunkt i Forsmark?
68	platsen ska vara lämplig med hänsyn till ändamålet med verksamheten, det vill säga att åstadkomma ett långsiktigt säkert slutförvar,	Lagstiftaren har inte begränsat det till ett visst antal jämförelseplatser. Formuleringen är inte OK. Kan få det att se ut som att det är OK med endast de alternativ som sökanden har presenterat.
69	Den systematiska genomgången av förhållanden på platserna visar att Forsmark ger bäst för utsättningar för att säkerhet på lång sikt ska uppnås i praktiken.	Hade det varit möjligt att placera anläggningen i Laxemar? Hur pass unik kan Forsmark anses vara?
72	En nackdel är behovet av utfyllnader för etableringen av driftområdet. Utfyllnaden kommer delvis att ske i ett vattenområde och den strandnära miljön kommer att påverkas av utfyllnaden. Det kommer också att finnas ett nettobehov av bergmassor i inledningsskedet, innan den egna bergproduktionen börjar generera överskott.	Ekologiska konsekvenser?
73	Sett till slutförvarsanläggningen som helhet bedöms dock inte valt alternativ medföra någon betydande skillnad i miljöpåverkan i förhållande till övervägda utformningsalternativ. De övervägda utformningsalternativen som redovisats i detta avsnitt beskrivs därför inte vidare i denna miljökonsekvensbeskrivning.	Avgränsning av MKB:n. På vilka grunder har olika alternativ valts bort? Denna info saknas MKB:n så vitt jag kunnat se.
75	Baserat på detta har MKB:n avgränsats till att omfatta följdverksamhet i form av transporter till och från anläggningarna samt vattenverksamheter, se figur 5-1. Verksamheter som inte ingår i	Är detta en vettig avgränsning? Transporterna av bentonit med pråm från Hargshamn? Ev. utbyggnad av nya hamnar?

	MKB:n är kärnkraftverken, brytning av koppar och järn för tillverkning av kapslar, kapseltillverkning, brytning av bentonit till slutförvarsanläggningen samt anläggningar för att ta hand om drift- och rivningsavfall (SFR samt slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall). Båttransport av material, till exempel bentonit från brytningsområde, till hamn-anläggning i Sverige ingår inte heller i MKB:n.	
77	Det gör att en del miljöaspekter, som till exempel påverkan från ljussken, beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen trots att miljöpåverkan enligt SKB:s uppfattning inte är betydande.	Var har SKB satt gränsen för vilka miljöeffekter som ska tas med?
78	För slutförvarsanläggningen planeras inga motsvarande beräkningar för driftskedet, eftersom inga händelser har identifierats som kan ge utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen.	Beträffande strålrisk. Kan detta accepteras? Jag menar att detta är allt för kategoriskt för att kunna godtas, krävs i vart fall att det i MKB:n finns en hållbar motivering till denna uppfattning.
79	Avgränsning i tid	Men hur gör man med det mycket långa tidsskedet, upp till 100 000 år?

Platsförutsättningar		
91	Utanför området finns tre Natura 2000-områden varav två även utgör naturreservat.	Påverkan?
95	Ju färre sprickor, desto högre brukar spänningarna vara. I Forsmark är sprickfrekvensen mycket låg på större djup, vilket sannolikt är en bidragande orsak till att de horisontella spänningarna är avsevärt högre än de genomsnittliga bakgrundsvärdena för urbergsmiljö i Sverige	Medför detta ökad risk för att spänningarna utlöses?
97	Största delen av Forsmarksområdet är beläget lägre än 20 meter över havets nivå,	Hur mycket kan havet höjas vid ett klimatskifte?
100	Vattnets salthalt ökar gradvis mot djupet och redan vid 100– 150 me-	Vilka konsekvenser kan dras av detta?

	ters djup är kloridhalten högre än i havet utanför Forsmark (Littorinahavet var 2–3 gånger saltare än nuvarande havsvatten i Öregrundsgrepen). Kloridhalten fortsätter att öka och ligger mellan 200–600 meter ganska konstant i intervallet 5 000–6 000 milligram per liter (mg/l), det vill säga knappt en procent salt.	
163	För sjötransporter av använt kärnbränsle från kärnkraftverken till Clab förbrukas drygt 700 ton diesel per år. Sigyn har utrustats med katalytisk avgasrening för att reducera utsläppen av kväveoxider (NOx). Katalysatorn är operativ ungefär 50 procent av tiden och medför en minskning av NOx-emissionerna med över 80 procent då den är igång.	Måste betyda att det släpps ut mycket från Sigyn. Motsvarar detta BAT?
165	Clab: En mer utförlig beskrivning av effekterna av kylvatten på naturmiljö finns i miljökonsekvensbeskrivningen för Oskarshamnsverket /8-14/.	Är denna referens en del av denna MKB?
168	Sannolikheten för att en fartygsolycka med m/s Sigyn sker är mycket låg och beredskapen mycket hög vilket gör miljöskaderisken mindre än för normala fraktfartyg.	Dåligt och allt för kortfattat beskrivet av risker och effekter kopplade till Sigyn
169	Bränsle trp med Sigyn: Vid jordbävning eller annan yttre påverkan på anläggningen kommer bränslet att förbli intakt.	Vad grundas detta på?
173	Clab/Clink: System som försörjer inkapslingsanläggningen med vatten och kyla är gemensamma med Clab, liksom de system som avleder och renar vatten.	Hur säkert är detta? Ett system som går sönder och båda anläggningarna utsetts för risk?
178	Transportbehållaren är licensierad enligt IAEA:s krav för typ-B behållare.	Vad säger denna, och vilka aspekter inryms inte i denna licens?
184	Frigörelse av aktivitet inom inkapslingsanläggningen kan endast ske från det använda kärnbränslet till vatten i anläggningens bassänger eller till luft i anläggningens hanteringscell. All hantering av kärnbräns-	Låter mycket kategoriskt. Vad baseras detta på? Inkluderar det mänskliga fel och olyckor?

	<p>let sker i avskilda och strålskyddade utrymmen med kontrollerad ventilation. Olika utrymmen klassificeras utifrån risken för kontaminering och strålningsnivå. Klassificeringen av så kallade kontrollerade områden styr begränsningar i tillträdet till området. När bränslet har kapslats in är det inte längre en källa till luftburen aktivitet men strålskärning krävs även under den fortsatta hanteringen av det inkapslade kärnbränslet.</p>	
184	<p>Det kärnbränsle som hanteras har två olika huvudkällor av aktivitet som kan spridas i anläggningen; dels aktiveringsprodukter på bränsleelementens yta (så kallad crud), dels klyvningsprodukter inne i kärnbränslet. De senare kan endast frigöras från skadat bränsle. De nuklider som dominerar aktivitetsavgivningen från crud respektive klyvningsprodukter är kobolt-60 (Co-60) respektive cesium-137 (Cs-137). Det förekommer även små mängder av andra aktiveringsprodukter, klyvningsprodukter och transuraner.</p>	<p>Detta borde utvecklas mer.</p> <p>Hur farligt och potent är egentligen det använda kärnbränslet som ska slutförvaras?</p>
194	9.1.4.1 Naturmiljö	Var finns artinventeringen?
201	<p>De farliga radioaktiva ämnena som finns kvar är mestadels svårösliga och fast integrerade i det keramiska materialet. De doser som kan avges till omgivningen, i samband med en olycka med låg sannolikhet, är i storleksordningen upp till 10–4 millisievert, vilket ligger många tiopotenser under skadliga nivåer /9-26/.</p>	<p>Saknar en generell beskrivning över hur strålning, eller hur farligt, det avfall är som kommer att slutförvaras.</p>
202	<p>Den största helkroppsdosen beräknas uppstå vid extremväder typ A på 200 meters avstånd från anläggningen. Helkroppsdosen beräknades vid dessa förhållanden till 0,00065 millisievert i samband med tappad bränslehissskorg, 0,0029 millisievert i samband med tappad transportkassett och 0,041 i samband med tappad kopparkapsel. Acceptanskriteriet för</p>	<p>Överraskande hur små utsläpp som kan förväntas.</p> <p>Är detta glädjekalkyler?</p>

	omgivningsdos för den typen av händelser är 50 millisievert och underskrids med marginal vid samtliga scenarier.	
204	Om valet av inkapslingsanläggning hade stannat på Forsmark: Transporter av använt kärnbränsle	Finns det några avgörande säkerhetsskillnader när det gäller transporter av icke inkapslat bränsle från Clab, till en inkapsling i Forsmark jämfört med redan inkapslat?
206	Några beräkningar för utsläppsnivåer har inte gjorts för alternativet inkapslingsanläggning i Forsmark.	Kan det accepteras?
209	Vid jämförelse mellan lokalisering av inkapslingsanläggningen: Inga väsentliga skillnader mellan studerade lokaliseringar har identifierats i den miljöriskanalys som gjorts /9-24/.	Finns anledning att från Östhammars sida ifrågasätta platsvalet beträffande inkapslingsanläggningen?
209	Om inkapsling i Forsmark: Inga risker för skador på allmänhet eller omgivning som skulle kräva ytterligare säkerhetsåtgärder utöver dem som redan vidtagits har identifierats.	Hur underbyggt är detta påstående?
223	Transporten av tunnelberget kommer att ske med dumper till ytan.	Finns inga mer miljövänliga alternativ till transporter upp till ytan? Hiss, rullband eller något spårbundet? Eller är detta enbart under uppförandet?? Skippen ersätter detta?
233	SKB planerar att använda Hargshamnns hamn även för masshantering. Hamnen i Hargshamn har goda förutsättningar för den typen av verksamhet medan hamnen i Forsmark i dagsläget inte lämpar sig för det /10-2/.	Vinster, förluster och förutsättningar att använda Forsmarks hamn? Alternativa transportslag till Hargshamn
233	Kajen förlängs lämpligen i den östra delen, där det i dagsläget hanteras bulk gods /10-2/. En sådan förändring kan genomföras inom hamnens nuvarande tillstånd /Muntl. Hans Klingenberg, KFS Anläggningskonstruktörer AB/.	Stämmer detta?
238		Hur läser man tab. 10-9?
242	För att begränsa bullret kommer	Varför måste det överhuvudtaget

	krossning av berg på markytan, lastning och uttransport av bergmassor från bergupplaget samt ytliga sprängningsarbeten nattetid i möjligaste mån att undvikas.	ske verksamhet nattetid? Är det sådan brådska att få anläggningen klar?
246	Vibrationer från tung trafik ger sällan upphov till byggnadsskador på närliggande byggnader, men kan ge upphov till störning för boende i närliggande byggnader. Riksväg 76 mellan Forsmark och Hargshamn är jämn, vilket är gynnsamt från vibrations synpunkt.	Av relevans för spridning av vibrationer torde också vara vilken geologi som råder i marken. Är det utrett?
247	En konstruktionsförutsättning för kapseln är att den ska innesluta både radionuklider och den alfa och betastrålning som uppstår vid radioaktivt sönderfall. Dessa kommer därför inte att spridas utanför kapslarna.	Redogörelse för vilka bergrörelser som kan spräcka en kapsel? Hur säkra är man på detta? Jag har svårt att lita på att det teoretiskt sett inte kan ske olyckor där kapslar går sönder. Hur ser spridningsberäkningar ut för fall av kapselbrott? Hur långt kan strålning spridas i berget efter förslutning och om kapsel går sönder?
248	Kapslarna med det använda kärnbränslet ger inga utsläpp av radioaktiva ämnen.	Ett bland många exempel på att sökanden inte redovisar hur man kommit fram till många av de slutsatser som dras i MKB:n. Detta gäller i synnerhet sådan som rör strålskydd. MKB:n är bl.a. ur detta perspektiv allt för avgränsad, antingen lyfter man in säkerhetsanalysen i MKB:n eller skriver man in mer i MKB:n
248	Det kommer inte att ske några utsläpp av radioaktiva ämnen från kapslarna.	Vad grundas detta på? ska redovisas i MKB:n. MKB:n måste hantera annat än en förväntad Normalsituation.
252	Släckvattnet kan innehålla sotpartiklar och annat partikulärt material	Stämmer detta? Bör det inte finnas fler typer av föroreningar i släckvatten? Oförbrända ämnen

		<p>etc?</p> <p>Vad är det man anser kunna börja brinna, vilka material är det?</p>
253	10.1.3.9 Avfall	<p>Är detta den samlade redovisningen av avfallshantering? Kommer den slutliga MKB:n att innehålla mer uppgifter?</p> <p>Mängden avfall, klassificerat enligt EWC måste vara precisare.</p>
253	10.1.3.10 Energianvändning	<p>Vilka energikällor? Enligt 2:5 ska i första hand alternativa energikällor användas.</p> <p>Se kommentaren om avfall ovan.</p>
256	Området kring Forsmark har ett rikt fågelliv, men SKB:s markanspråk bedöms inte påverka några områden med skyddsvärd fågelfauna. Häckande fåglar kan dock störas av människor som rör sig i närheten av deras bon.	<p>Vilka fåglar?</p> <p>Vilka är skyddade?</p> <p>Hur berörs de, vilka slags olägenheter?</p> <p>Hur och när har inventeringar utförts?</p> <p>Utifrån vilka parametrar kan man säga att fåglarna inte kommer att påverkas?</p> <p>Hur är det t.ex. med den pir som kommer att beröras av arbetena, och där man uttryckligen säger att den kommer att påverka ett fågelområde?</p>
259	I det fall inga förebyggande åtgärder vidtas antas en grundvattensänkning enligt modellerade resultat kunna medföra stora negativa konsekvenser.	<p>Vad har utgångspunkten varit för värderingar av miljöpåverkan.</p> <p>Var går t.ex. gränsen för ”stora negativa konsekvenser”?</p>

263	Konsekvenserna av detta bedöms dock bli små.	Bra om man i konsekvensdelarna kan hänvisa till tidigare tabeller etc. i MKB dokumentet.
270	Sprängmetoder och försiktighetsåtgärder, till exempel täckningsåtgärder, fastställs i ett senare skede.	Hur sent? Detta bör in i MKB:n. Går inte att bedöma verkan och effekter utan att veta vad och hur man ska agera.
271	För byggnader inom fem meter från riksväg 76 kan vibrationsnivåerna från tunga transporter komma att uppgå till 1,5 mm/s i grundläggningsnivå. Inga skador riskeras därmed.	Hur har man kommit fram till detta?
272	Strålning och utsläpp av radioaktiva ämnen	Förvånande att inget sägs om annan strålning än radon. Särskilt mot bakgrund av att det just är detta som många kan vara rädda för. Måste redovisa delar av strålsäkerhetsutredningen i MKB:n. Inte minst förutsättningarna att motverka psykiska immissioner är viktig.
276	10.1.5.2 Radiologisk säkerhet under drift I kapitel 8 i den preliminära säkerhetsredovisningen för slutförvarsanläggningens drift finns den säkerhetsanalys som verifierar hur anläggningen klarar alla tänkbara störningar och missöden och vilken radiologisk omgivningspåverkan som störning eller missöde kan ge upphov till /10-29/.	Detta måste in i MKB:n.
277	En konstruktionsstyrande förutsättning för kapseln är att den ska klara av alla händelser vid normal drift samt störning och missöde utan genomgående skada på kapselns kopparhölje. Inget radioaktivt utsläpp kan därmed förekomma i slutförvars-anläggningen förutsatt att kapseln har uppfyllt acceptanskriterierna.	Hur kan man garantera att den inte kommer att gå sönder under 100 000 år? Vad kommer då att hända med den radioaktivitet som sprids i berget?

277-278		Detta avsnitt är helt centralt, förmodligen har man helt rätt men det måste med all önskvärd tydlighet framgå av MKB, hur man kommit fram till detta, vilket skydd de olika barriärerna ger
278	10.1.6 Långsiktig säkerhet Kommer mer redovisningar i den slutliga MKB	Detta betyder att vi inte korrekt kan bedöma dessa uppgifter.
306 tab	Psykosociala effekter X Psykosociala effekter har inte kvantifieras utan en diskussion förs nedan.	Dessa kan nog endast elimineras genom korrekt, tydlig och genomskinlig information. Spelar egentligen ingen roll om de är kvantifierade eller inte, de kan endast minimeras genom att de tas på allvar och att man är öppen och inte tillåter att man utsätter sig för misstanke om smusslande.
313	Eftersom bullret från de olika verksamheterna har olika karaktär och därmed upplevs olika, även i de fall decibelnivåerna är likvärdiga, har det inte bedömts vara meningsfullt att beskriva den samlade bullerpåverkan i form av sammantagna ekvivalentnivåer. Det finns dessutom inte några permanentboende som bedöms störas av bullret.	Varför inte? Finns annat än människan som kan störas av buller?
316	Hur mycket radioaktivitet som eventuellt skulle kunna frigöras vid olika typer av missöden under anläggningarnas drifttid redogörs för i de olika säkerhetsredovisningar som har tagits fram för transportsystemet, Clab och inkapslingsanläggningen samt för slutförvarsanläggningen. Analyser visar på att de doser som beräknas till en person är långt under gällande gränsvärden.	Dessa uppgifter måste tas in i MKB:n
329	Kontrollprogram för radiologisk omgivningskontroll bedöms inte behövas för slutförvarsanläggningen, eftersom ingen fri radioaktivitet föreligger i anläggningen. Inte heller någon radiologisk utsläppskontroll bedöms behövas för slutförvarsanläggningen.	OK?

330	Slutförvaret är utformat så att kontroller av exempelvis utsläpp av radioaktivitet inte ska behövas. nuläget är därför inga kontroller planerade för detta skede. Kontroller bedöms inte heller vara nödvändiga i Simpevarp/Oskarshamn runt Clink efter det att verksamheten där avvecklats och marken återställts.	OK?
-----	---	-----

Synpunkter på prel. MBK avseende Vattenverksamhet i Forsmark I. Bortledning av grundvatten från slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle

Sida	Text i MKB som kommenteras	Jonas Christensen kommentarer
------	----------------------------	-------------------------------

Stora övergripande frågor

		<p>Ingen vet vad som kommer att hända om tusen år.</p> <p>Vore det inte lämpligt att beskriva vad kapslarna, tunnlar etc både under och efter driftsskedet tål i form av tryck, geologiska rörelser, förändringar i salthalt, slitage, korrosion, ökat tryck på markytan, ökad eller minskad vattengenomströmning genom berget.</p>
		<p>Hur beaktas effekter som beror på att man påskyndar en naturlig process, långt in i framtiden. D.v.s. även om ingen effekt kan ses under den överskådliga tiden, så kommer en effekt längre fram som kanske ändå skulle uppstått men först senare.</p>
		<p>Förutsättningar att flytta allt åter nord ost för att inte inkräkta på gölgrodorna?</p>
3	Beräkningsmodellerna	Hur tillförlitliga är dessa?
21	Länshållningsvattnet bedöms vara tillräckligt rent för att släppas ut i en närliggande havsvik (Söderviken) utan ytterligare reningsåtgärder utöver de som beskrivits ovan /Ridderstolpe och Stråe 20XX/.	<p>Korrekt?</p> <p>Vad gäller ämnen som naturligt finns i berget?</p>
24	begreppen grundvattennivå och grundvattenyta	Jag förstår inte skillnaden mellan dessa begrepp
31	Beskrivningen är fokuserad på aspekter som är relevanta för de bedömningar av grundvattenbortledningens effekter och konsekvenser som presenteras i kapitel 5 och 6.	Vad har valts bort?

41	Forsmarksområdet är ur naturvårdssynpunkt alltså ett mycket värdefullt område.	Faller detta under några bestämmelser som gör att området skall skyddas? Natura 2000?
41	Kärren i området innehåller över 50 arter som är typiska för Natura 2000-naturtypen	Anledning att reagera mer? Var har dessa listats?
42	Bolundsfjärden: Flera av dessa fågelarter är rödlistade eller finns med i EU:s fågeldirektiv och i artskyddförordningen (havsörn, fiskgjuse, fisktärna, svarttärna och skrântärna)	Av betydelse? Vad görs av SKB? Vilka fler? Hur har hänsyn tagits till dessa?
43	Som nämnts tidigare är Forsmarksområdet rikt på rödlistade arter. Totalt har 52 rödlistade arter observerats i samband med de ekologiska inventeringarna /	Tas tillräcklig hänsyn? Dessa arter var för sig, men också det sammanlagda värdet av att dessa arter finns i samma region. Blir det ”kumulerade” värdet av naturen högre än värdet av varje art i sig? Var finns listan över alla rödlistade arter?
50	För det mest extrema scenariot, samt korrigerat för lokal landhöjning, är det prognostiserade havsvattenståndet i Forsmark år 2100 maximalt 0,56 m (RHB 70) /Brydsten et al. 2009/.	Är det realistiskt?
74	Det finns dokumentation från vissa undermarksanläggningar i berg avseende grundvattenavsänkning /Axelsson och Follin 2000/. Under byggnationen av Bolmentunneln sänktes grundvattennivån i berg med cirka 1 m i den södra delen av tunneln och 5–16 m i den centrala och norra delen.	Hur förhöll sig dessa sänkningar till de beräknade / prognostiserade? Kan man säga något om prognosernas säkerhet utifrån tidigare erfarenhet? Hur är dessa tunnlar / gruvors geologi. Är det samma förutsättningar så att erfarenheter verkligen kan dras?
76	Enligt MOUSE SHE-beräkningarna ger grundvattenbortledningen upphov till en obetydlig sänkning av vattennivån i sjöarna Eckarfjärden och Fiskarfjärden. Den största sjönivåsänkningen under det studerade året (2006) är enligt modelleringen mindre än 0,01 m för dessa två sjöar.	Hur djupa är dessa sjöar?
80	Detta ger en lägre tilltro till att den	Vad är konsekvenserna av denna

	vertikala hydrauliska konduktiviteten skulle vara tio gånger högre i de övre 200 m av berget jämfört med referensfallet.	slutsats?
81	5.7.3 Inverkan av ett utbyggt SFR	Betydelse av detta? Innebär detta att slutförvaret kommer att vara känsligt för hur markan ovan kommer att användas under de närmaste 70 åren? Vilken betydelse skulle en ökad eller minskad trädbevuxnad ha för slutförvaret och grundvattennivåer?
83	Hydrogeologiska och hydrologiska förhållanden i Forsmarksområdet år 2100	Ingen vet vad som kommer att hända om tusen år. Vore det inte lämpligt att beskriva vad kapslarna, tunnlar etc. både under och efter driftsskedet tål i form av tryck, geologiska rörelser, förändringar i salthalt, slitage, korrosion, ökat tryck på markytan, ökad eller minskad vattengenomströmning genom berget.
91	Även om dessa två arter tillhör de mest krävande, bör det noteras att grundvattenbortledningen kan medföra att även andra arter får försämrade spridningsmöjligheter i Forsmarksområdet.	Vilka arter är det?
96	Resultaten visar att en konstant och stor avsänkning av grundvattenytan i anslutning till en våtmark inte behöver innebära en konstant och stor minskning av tillgången på ytvatten. Denna slutsats är viktig i sammanhanget eftersom tillgången på ytvatten, som nämnts tidigare, är en viktig faktor för till exempel gölgroda.	Är detta trovärdigt?
98	Den metodik som använts (så kallad partikelspårning) innebär att ”märkta partiklar” släpps i MOUSE SHE-modellen	Hur bra anses denna metodik vara?
106	6.1.6 Konsekvenser för rödlistade	Hur beaktas effekter som beror

	arter samt arter upptagna i artskydds-förordningen	på att man påskyndar en naturlig process, långt in i framtiden. D.v.s. även om ingen effekt kan ses under den överskådliga tiden, så kommer en effekt längre fram som kanske ändå skulle uppstått men först senare.
--	--	---

Synpunkter på Vattenverksamhet i Forsmark II. Slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle – vattenverksamheter ovan mark		
4	<p>Detta innebär att det inte finns några motstående intressen inom påverkansområdet, som inte påverkas av andra åtgärder och verksamheter. Detta innebär att det inte kommer att uppstå några negativa konsekvenser till följd av länshållningen från schakten.</p>	<p>Menar man verkligen inga motstående intressen, eller menar man att det inte finns några marker som ägs av andra som berörs?</p>
4	<p>Det finns flera åtgärder som kommer att kunna vidtas för att minimera grumlingen och/eller dess konsekvenser</p>	<p>Vilket alternativ kommer att väljas?</p>
4	<p>Reglering av Tjärnpussen</p>	<p>Redogörelse för vilka arter som finns, var finns den?</p>
5	<p>Fågelskyddsområden kring ett antal öar som är belägna 1–3,5 kilometer öster och norr om piren. Buller som stör fågellivet inom fågelskyddsområden bedöms främst kunna uppstå i samband med eventuell krossning av sprängsten</p>	<p>Vilka fågelarter? Hur känsliga är dessa för buller? Kommer man att utföra arbetena under perioder då fåglarna stör minst?</p>
11	<p>Det finns dock för närvarande inga detaljerade uppgifter om vattenområdenas djup eller bottenförhållanden. Sådana uppgifter kommer att tas fram inför detaljprojektering och planering av arbetena inom driftområdet.</p>	<p>Borde inte sådana undersökningar ha gjorts tidigare för att man ska få koll på arter?</p>
12	<p>Ytterligare artbeskrivningar presenteras i /Hamrén och Collinder 20XX/.</p>	<p>Dessa bör väl tydlig finnas med i slutlig MKB.</p>
13	<p>Massorna kommer i första hand att läggas upp i närområdet, bland annat för att minska transporter.</p>	<p>Krävs redovisning även för hur detta ska ske. Kräver en egen anmälan?</p>
15	<p>Anläggande av en våtmark är en anmälningspliktig vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken.</p>	<p>Hur ser tidsplaneringen ut? Hur garanterar man att de nya gölarna fungerar innan man tar bort de gamla?</p>
17		<p>Mycket kort avstånd mellan driftområde och gölar. Hur kommer slitaget att se ut utanför stängsel? Behov av väg eller stig för vaktrundor, service på staket</p>

		etc?
19	Inför byggstart kommer omfattningen och genomförandet av ovanstående åtgärder att utredas närmare.	Detta måste ske tidigare.
28	som en reglermunk, vilken förses med ett V-format Thomsonöverfall.	Vad är det?

Jonas Christensen

Granskning för Östhammars kommun av grundvattenrelaterade frågor i Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB:s preliminära miljökonsekvensbeskrivning (MKB), rörande byggnation av slutförvar för använt kärnbränsle.

Alingsås 2010-02-24

Sven Jonasson Stefan Bydén

Inledning

Melica har på uppdrag av Östhammars kommun granskat grundvattenrelaterade frågor i SKB:s preliminära miljökonsekvensbeskrivning (MKB) rörande byggnation av slutförvar för använt kärnbränsle. Denna MKB har av SKB tagits fram till samråd inför ansökan enligt miljöbalken gällande vattenverksamhet i form av bortledning av grundvatten från slutförvarsanläggningen. Således är det enbart hydrogeologiska och hydrologiska effekter och deras konsekvenser (bland annat på naturmiljö) till följd av grundvattenbortledning som här har granskats.

Stefan Bydén har varit projektledare och hydrogeolog Tekn. Dr. Sven Jonasson har utfört större delen av granskningsarbetet.

Granskat material

Det material som granskats har varit två rapporter:

SKB P-06-249: Slutförvar Forsmark, Simpevarp och Laxemar. Inläckage av grundvatten samt påverkan på hydrogeologiska och hydrologiska förhållanden (oktober 2006).

Granskning i denna rapport har skett av sidor som specificerats av Östhammars kommun.

SKB R-09-XX: Vattenverksamhet i Forsmark I. Bortledning av grundvatten från slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle (november 2009). Preliminär version

Granskningssynpunkter

Vid framtagning av slutligt förslag till lokalisering och utförande av slutförvarsanläggning har ett flertal olika platser undersökt. De tre platser (Forsmark, Simpevarp och Laxemar) som har funnits med vid sista utredningsskedet innan slutligt val av plats har undersökts och modellerats på ett liknande men inte helt identiskt vis. Dock synes valet av Forsmark vara rimligt utgående från de resonemang och den information som ges i SKB P-06-249.

Perspektivet för de bedömningar som görs i granskad MKB är på Uppförandeskede (ca 7 år), Driftsskede (ca 45–50 år) och Avvecklingsskede (10–15 år), dvs. på ca 70 års sikt.

Det långsiktiga perspektivet lämnas därhän i denna MKB, eftersom säkerhetsbedömningar hanteras i separat ärende.

I rapport SKB R-09-XX saknas referenslista och flera referenser tycks inte vare helt klara. Detta försvårar i väsentlig grad granskning.

I rapport SKB R-09-XX finns en kort beskrivning av programvaran MOUSE SHE. Motsvarande borde även finnas beträffande Darcy Tools. Utanför den krets av hydrogeologer som arbetar med kärnavfallsfrågor torde Darcy Tools var mindre känd än MOUSE SHE. Av denna orsak, och för att ge andra granskare bättre förutsättningar för granskning, borde även Darcy Tool s beskrivas kortfattat (i Bilaga liksom MOUSE SHE). I föreliggande rapport (SKB R-09-XX) refereras till en rapport utan årtal som dessutom inte kan identifieras eftersom referenslista saknas.

Användning av två olika programvaror för att utföra de önskade simuleringarna tycks ha varit nödvändigt, men ger vissa problem när det gäller att beskriva vad som utförts.

De simuleringar som redovisas beskriver grundvattentryck och -nivåer, samt inläckage till slutförvar och andra flöden inom det korta tidsperspektivet. Detta är "relativt lätt" att simulera men trots detta finns ett antal osäkerheter. Dessa osäkerheter kunde definitivt ha beskrivits tydligare.

Det hade varit önskvärt med en tydlig redovisning av var provborrning har utförts, och till vilka djup. I figur 4-3 finns ett antal borrhål i berg redovisade i samband med resultat från ett interferenstest. Men är detta alla borrhål?

Det kunde ha varit på sin plats att kort beskriva vilka simuleringar av radionukleidtransport i längre tidsperspektiv som gjorts och görs inom ramen för säkerhetsstudierna och hur geo-information delas mellan dessa studier och de studier som bildar underlag för denna MKB.

Det saknas en beskrivning av underlaget för beräkningen av effekten av landhöjning samt havsnivåförändring under dels det korta perspektivet (50–100 år) som är aktuellt här, samt även i ett längre tidsperspektiv. Det finns beskrivet ett fall med höjd vattenyta samt dessutom högvatten pga. meteorologiska förhållande. I dagens vetenskapliga diskussion redovisas flera olika framtida scenarier och för att bedöma beskrivningen i MKBn måste man veta vilken havsnivåförändring som använts som underlag. Prognoser är i och för sig svåra att göra men frågeställningen måste åtminstone klargöras.

Alingsås 2010-02-24

Sven Jonasson
Tekn. Dr.

Stefan Bydén



Preliminär

Granskning

av grundvattenrelaterade frågor
i SKB:s preliminära MKB rörande byggnation av
slutförvar för använt kärnbränsle

för Östhammars kommun

Sven Jonasson och Stefan Bydén
2010-02-12

Granskat material

- SKB P-06-249: Slutförvar Forsmark, Simpevarp och Laxemar. Inläckage av grundvatten samt påverkan på hydrogeologiska och hydrologiska förhållanden (oktober 2006).

Granskning har skett av Östhammar kommun angivna sidor.

- SKB R-09-XX: Vattenverksamhet i Forsmark I. Bortledande av grundvatten från slutförvarsanläggningen för använt kärnbränsle (november 2009)

Allmänt

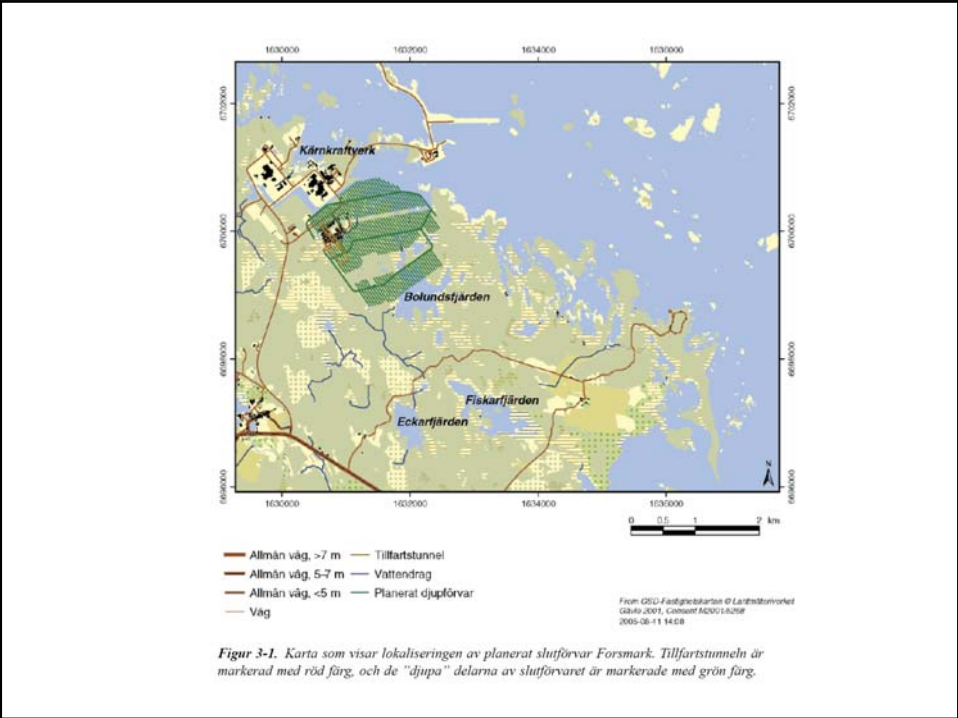
- Forsmark, Simpevarp och Laxemar har undersökts och modellerats på ett liknande men ej helt identiskt vis.
- Perspektivet för bedömningar är på Uppförandeskede (ca 7 år), Driftsskede (ca 45 - 50 år) och Avvecklingsskede (10-15 år).
- Det långsiktiga perspektivet lämnas därhän i detta skede. Rätt eller fel ?
- I rapport SKB R-09-XX saknas referenslista och flera referenser tycks inte vare helt klara. Detta försvårar granskning.

Allmänt II

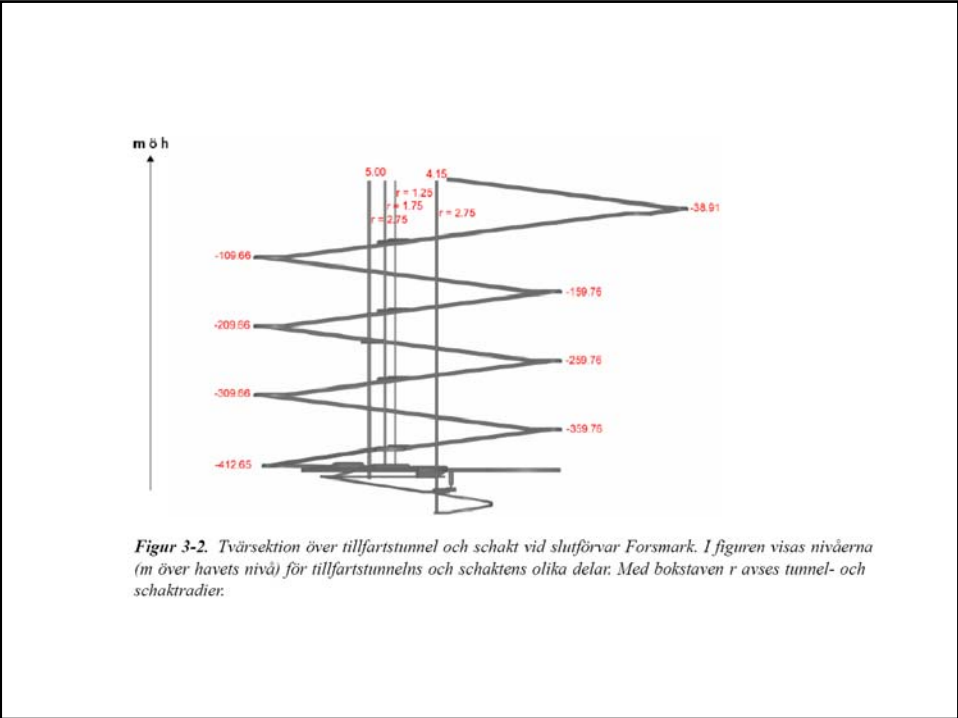
- I rapport SKB R-09-XX finns kort beskrivning av programvaran MOUSE SHE. Motsvarande borde även finnas beträffande Darcy Tools.
- De simuleringar som redovisas beskriver grundvattentryck och -nivåer, samt inläckage till slutförvar och andra flöden inom det korta tidsperspektivet. Detta är "relativt lätt" att simulera men trots detta finns ett antal osäkerheter.
- Simuleringar av radionukleidtransport i längre tidsperspektiv (eller beskrivning av vad som görs/gjorts inom detta område) saknas.

Saknas

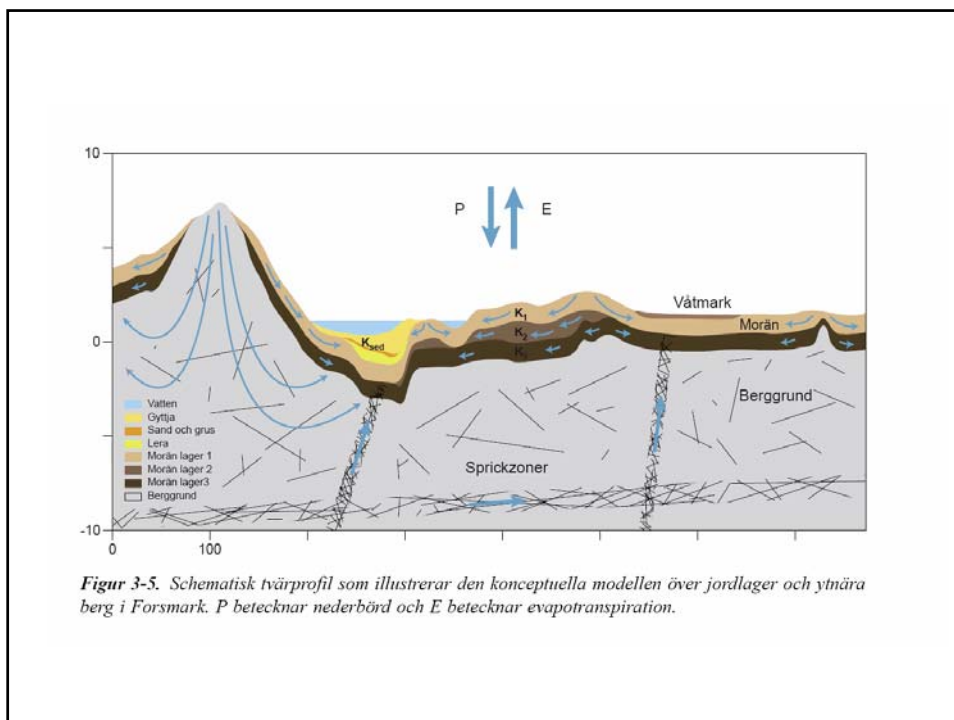
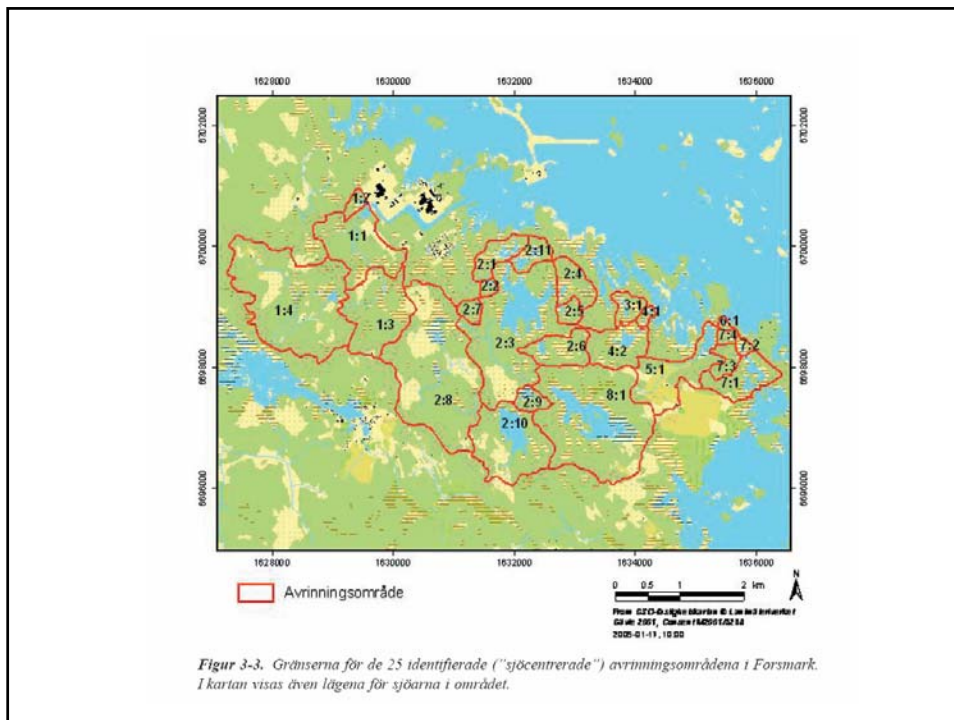
- Resonemang kring effekt av landhöjning samt havsnivåförändring under dels det korta perspektivet (50 – 100 år) samt dessutom i ett längre tidsperspektiv.
 - Prognoser är svåra att göra men frågeställningen måste åtminstone klargöras

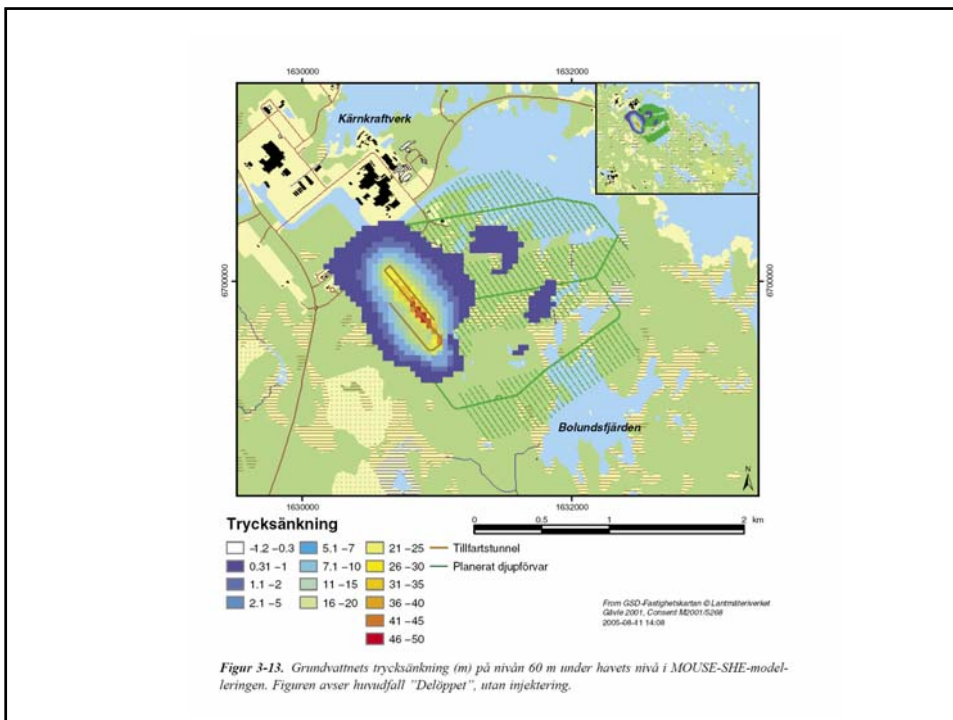
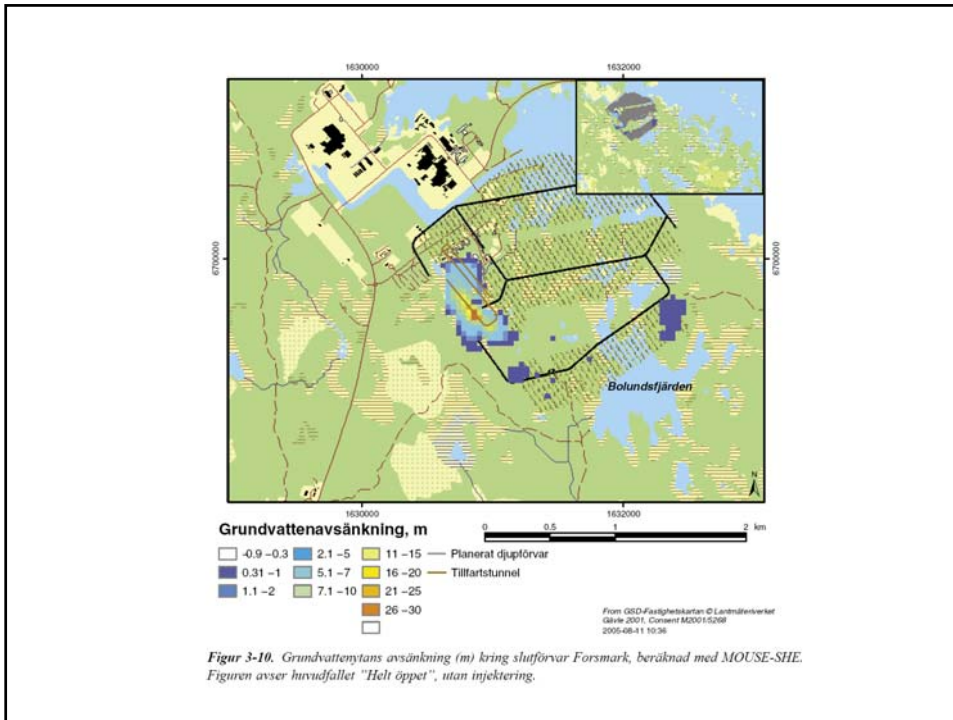


Figur 3-1. Karta som visar lokaliseringen av planerat slutförvar Forsmark. Tillfartstunneln är markerad med röd färg, och de "djupa" delarna av slutförvaret är markerade med grön färg.

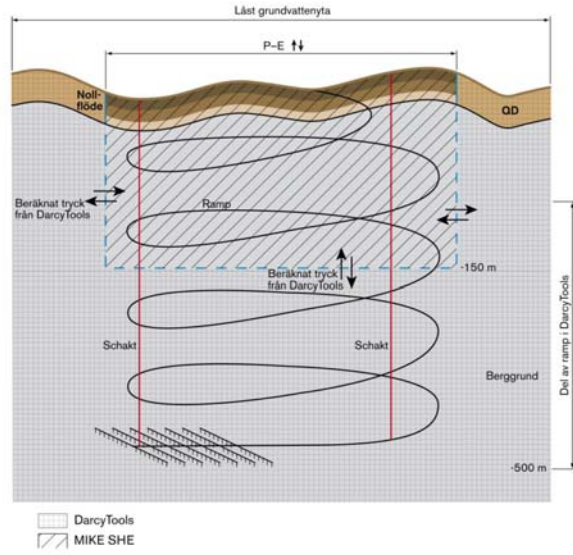


Figur 3-2. Tvärsektion över tillfartstunnel och schakt vid slutförvar Forsmark. I figuren visas nivåerna (m över havets nivå) för tillfartstunnelns och schaktens olika delar. Med bokstaven r avses tunnel- och schaktradier.





Koppling mellan DarcyTools och MOUSE-SHE



Figur A-1. Koppling mellan modellerna DarcyTools och MOUSE-SHE i Forsmarksmodelleringen.