

SKI:s yttrande över SKB:s kompletterande redovisning till FUD-program 98

Juni 2001

Datum/Date
2001-06-13

Vår referens/Our reference
5.8-001293

Ert datum/Your date

Er referens/Your reference

Till Regeringen

Miljödepartementet
103 33 STOCKHOLM

**YTTRANDE ÖVER SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING AB:s
KOMPLETTERANDE REDOVISNING TILL FUD-PROGRAM 98 – SAMLAD
REDOVISNING AV METOD, PLATSVÄL OCH PROGRAM INFÖR
PLATSUNDERSÖKNINGSSKEDET**

Regeringen beslutade den 24 januari 2000 (M1999/2152/Mk, M1999/3040/Mk) med anledning av det program för forskning, utveckling och demonstration för kärnavfallens behandling och slutförvaring, FUD-program 98, som Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, upprättat i enlighet med 12 § lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen) att FUD-program 98 skulle kompletteras av SKB på ett i beslutet angivet sätt. SKB inlämnade den 13 december 2000 den begärda kompletteringen till Statens kärnkraftinspektion, SKI.

SKI finner att SKB lämnat den redovisning och genomfört det samråd som efterfrågades i regeringens beslut 24 januari 2000.

1. SKI:s förslag till ställningstaganden av regeringen

Mot bakgrund av SKI:s egen granskning och inhämtade remissyttranden, närmare redovisade i bifogade rapporter (SKI Rapport 01:20-21) föreslår SKI följande ställningstaganden av regeringen till SKB:s komplettering av FUD-program 98:

- Att regeringen konstaterar att SKB, och därmed reaktorinnehavarna, har fullgjort sina skyldigheter enligt 12 § kärntekniklagen.

Metodval

SKI föreslår att regeringen konstaterar att:

- SKB har redovisat sitt metodval på ett avsevärt förbättrat sätt i jämförelse med redovisningen i FUD-program 98. Detta gäller även nollalternativet i form av fortsatt lagring i CLAB. Redovisningen av metodvalet är tillräcklig för att inleda platsundersökningar men behöver förnyas ytterligare inför kommande beslutstillfällen.
- SKB har lämnat en bra redovisning av möjliga utföranden och svårigheter med djupa borrhål men att djupa borrhål inte är ett realistiskt alternativ.
- SKB bör fortsätta bevaka teknikutvecklingen avseende olika alternativ.
- KBS-3-metoden bedöms i nuläget som den lämpligaste och enda realistiska planeringsförutsättningen inför platsundersökningar.

SKB:s säkerhetsanalys (SR 97) är godtagbar inför påbörjande av platsundersökningar. I SR 97 har det inte framkommit några omständigheter som gör att geologisk slutförvaring enligt SKB:s metod skulle ha avgörande brister i förhållande till de krav på säkerhet och strålskydd som myndigheterna kräver.

Platsval

SKI föreslår att regeringen konstaterar att:

- SKB har presenterat ett tillräckligt urvalsunderlag för val av platser för lokalisering av ett slutförvar.
- SKB har visat att de föreslagna platserna *Simpevarp*, *Forsmark* och *Tierp norra*, så långt det är möjligt utifrån förstudierna, har förutsättningar att uppfylla myndigheternas säkerhets- och strålskyddskrav. Detta innebär att platsundersökningar kan inledas på dessa platser. Det finns dock svagheter i motiveringarna för valet av *Tierp norra*.
- SKB inte bör utesluta *Hultsfred* från platsvalet förrän frågor rörande inströmning/utströmning och djup till salt grundvatten utretts vidare.

Platsundersökningsprogram

SKI föreslår att regeringen konstaterar att:

- SKB:s redovisningar uppfyller regeringens krav på ett tydligt platsundersökningsprogram.

En förutsättning och en styrka är att SKI och SSI kan följa upp återstående frågor i det samråd som SKB skall hålla med myndigheterna inför start av platsundersökningar enligt regeringsbeslut 19 december 1996.

Villkor efter inledande platsundersökningar

SKI förslår att regeringen konstaterar att:

- En förnyad säkerhets- och systemanalys för KBS-3-metoden skall redovisas av SKB efter det att den första fasen av platsundersökningarna genomförts.

Stöd till kommuner och länsstyrelser

En fråga som berörts av samtliga förstudiekommuner är om kommuner och länsstyrelser kan erhålla ett (utökat) stödbelopp för att delta i kommande platsundersökningsskede. SKI anser att det finns goda skäl för regeringen att överväga om ersättningsnivån enligt förordningen (1981:671) om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m. kan höjas från nuvarande 2 miljoner kronor per år. SKI anser att regeringen även bör ta ställning till om resurser ska tilldelas länsstyrelserna i samband med platsundersökningsskedet.

Stöd till miljöorganisationer

Flertalet miljöorganisationer och opinionsgrupper framför önskemål om resurser för egen verksamhet i anslutning till platsvalsprocessen. SKI framförde i yttrandet till regeringen över FUD-program 98 att frågan bör tas upp till behandling. I regeringens beslut 24 januari 2000 angavs att ”regeringen överväger frågan om särskilt stöd bör ges till frivilligorganisationer.” SKI har samma uppfattning idag som vid granskningen av FUD-program 98 och anser det således angeläget att regeringen avgör om stöd bör ges till miljöorganisationer.

2. Ärendets beredning

SKI har genomfört granskningen av SKB:s komplettering till FUD-program 98 på samma sätt som SKI normalt granskar FUD-programmen. SKI har sänt programmet på remiss till ett sextiototal remissinstanser (myndigheter, universitet och högskolor samt miljöorganisationer m.fl.). Remissvar har inkommit från fyrtiofem av dessa. Remissvaren är i huvudsak fokuserade på frågor om metodval och platsval, speciellt valet av platser för platsundersökningar.

Ett nytt inslag har också genomförts för att förbättra möjligheterna för förstudiekommunerna att få insikt i SKB:s program och svar på de frågor som programmet aktualiserar. SKI och SSI arrangerade gemensamt utfrågningar av SKB i förstudiekommunerna. Vid utfrågningarna ställdes frågor som besvarades av SKB och av myndigheterna SKI och SSI. På detta sätt genomfördes utfrågningar i Norduppland, i Oskarshamn/Hultsfred och i Nyköping i februari 2001.

3. Huvudpunkter i SKI:s överväganden och slutsatser

Reaktorinnehavarna har genom SKB uppfyllt sina skyldigheter enligt 11-12 §§ kärntekniklagen

SKI finner att Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, redovisat ett kompletterande program som uppfyller de grundläggande krav som ställs i 12 § lagen om kärnteknisk verksamhet.

Geologisk slutförvaring lämpligast för Sverige

SKI bedömer liksom SSI alltjämt att slutförvaring enligt KBS-3-metoden i djupa geologiska formationer framstår som den mest ändamålsenliga metoden för att slutligt omhänderta det använda kärnbränslet från det svenska kärnkraftprogrammet.

SKI:s åsikt är dock att SKB bör fortsätta bevaka teknikutveckling avseende olika alternativ för omhändertagande av kärnavfall inom ramen för kommande FUD-program, åtminstone till dess tillstånd att bygga ett geologiskt slutförvar meddelats.

Tydligt ställningstagande till metod innan platsundersökningar inleds

SKB, liksom många remissinstanser, anser att det behövs ett tydligt nationellt ställningstagande till KBS-3-metoden, innan man går vidare med platsundersökningar. SKI delar denna uppfattning och konstaterar att inledande av platsundersökningar innebär att ett viktigt beslutssteg passeras i den stegvisa process som skall leda fram till ett färdigt slutförvar.

Ett positivt ställningstagande till KBS-3-metoden som planeringsförutsättning för platsundersökningar skall därvid inte ses som ett slutligt godkännande av metoden utan som ett led i en stegvis prövningsprocess. Nästa steg skulle bli prövning av tillstånd för inkapslingsanläggning och slutförvar. För det geologiska slutförvaret innebär detta närmast prövning av tillstånd för att påbörja detaljundersökningar (sänkning av schakt till förvarsdjup).

Underlag inför påbörjande av platsundersökningar

SKB:s ändring av lokaliseringsfaktorerna från tidigare fyra till tre faktorer har påpekats av flera remissinstanser som anser att detta kan innebära att SKB nedprioriterar slutförvarets långsiktiga säkerhet. SKI anser dock att det sakmässiga innehållet i de tre nya faktorerna motsvarar innehållet i de fyra som tidigare använts. SKI anser även att SKB:s nya faktorer är klarare och intuitivt enklare att förstå än de tidigare fyra faktorerna och inte innebär någon nedprioritering av säkerheten.

SKI bedömer att SKB:s redovisningar avseende metod, platsval och platsundersökningsprogram inför övergången till platsundersökningar har en rimlig omfattning och utgör ett tillräckligt underlag för att SKB efter regeringsbeslutet skall kunna inleda diskussioner med kommuner föreslagna för platsundersökningar.

Dock anser SKI med stöd av flera remissinstanser att det finns svagheter i motiveringarna vad gäller valet av *Tierp norra*. SKB anger som huvudskäl för valet av *Tierp norra* att detta alternativ tillför en större geologisk bredd på underlaget. SKI anser

att SKB bättre bör motivera på vilket sätt Tierp skiljer sig från övriga alternativ i detta avseende.

SKI vill också framhålla att det finns andra faktorer än berggrundsgeologi som kan tillföra en geovetenskaplig bredd. Erfarenheterna från säkerhetsanalyser visar t.ex. att de hydrogeologiska och geokemiska förhållandena är av stor betydelse för den långsiktiga säkerheten. SKI rekommenderar därför SKB att *Hultsfred* inte utesluts förrän frågor rörande inströmning/utströmning och salthalter utretts vidare.

Säkerhetsanalysen för bl.a. långlivat låg- och medelaktivt avfall, SFL3-5, är ännu inte tillräckligt utvecklad för att kunna utgöra underlag för lokalisering av dessa slutförvar. För att kunna ta ställning till en eventuell samlokalisering behöver denna analys tas fram inför slutfasen av platsundersökningarna.

För att platsundersökningar skall kunna inledas enligt SKB:s tidplan är det önskvärt att ett regeringsbeslut fattas under hösten 2001.

4. Övriga synpunkter riktade till SKB

I detta yttrande med tillhörande granskningsrapport lämnar SKI med stöd av egen granskning och remissyttranden ett antal synpunkter i övrigt att beaktas av SKB.

Beslut i detta ärende har fattats av SKI:s styrelse. I beslutet deltog, förutom undertecknad ordförande, ledamöterna Andersson Öhrn, Axelsson, Ericson, Holm, Karlsson, Persson, Sjöström och Veiderpass, samt tjänstemännen Norrby och Toverud, den senare föredragande.

STATENS KÄRNKRAFTINSPEKTION

Judith Melin

Övind Toverud

Bilagor:

Svensk Kärnbränslehantering AB:

1. Komplettering till FUD-program 98. Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet. December 2000.

2. Vilka krav ställer djupförvaret på berget? Geovetenskapliga lämplighetsindikatorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering. SKB R-00-15. April 2000.
3. Förvarsalternativet djupa borrhål. Innehåll och omfattning av FUD-program som krävs för jämförelse med KBS-3-metoden. SKB R-00-28. April 2000.
4. Systemanalys - Omhändertagande av använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden. SKB R-00-29. Oktober 2000.
5. Geovetenskapligt inriktat program för undersökning och utvärdering av platser för djupförvaret. SKB R-00-30. Augusti 2000.
6. Vad händer om det inte byggs något slutförvar? Nollalternativet - förlängd mellanlagring i CLAB. SKB R-00-31. September 2000.
7. Systemanalys - Val av strategi och system för omhändertagande av använt kärnbränsle. SKB R-00-32. Oktober 2000.
8. Vad gör andra länder med sitt använda kärnbränsle. SKB R-00-36. Oktober 2000.
9. Djupförvar för använt kärnbränsle. SR 97 - Säkerheten efter förslutning - Huvudrapport (två volymer). November 1999.

Statens kärnkraftinspektion:

10. SKI:s yttrande över SKB:s kompletterande redovisning till FUD-program 98. SKI Rapport 01:20. Juni 2001.
11. SKI:s utvärdering av SKB:s kompletterande redovisning till FUD-program 98. Sammanställning av remissvar. SKI Rapport 01:21. Juni 2001.
12. SKI:s och SSI:s gemensamma granskning av SKB:s Säkerhetsrapport 97. Granskningsrapport. SKI Rapport 00:39/SSI-rapport 2000:17. November 2000.
13. SKI:s och SSI:s gemensamma granskning av SKB:s preliminära säkerhetsanalys för slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall. Granskningsrapport. SKI Rapport 01:14/SSI-rapport 2001:10. Mars 2001.

Remissinstanser:

14. Originalhandlingar avseende yttranden från 45 remissinstanser enligt sändlista.

Sändlista för kännedomskopior av yttrande och bilaga 10-11:

Remissinstanser

Avfallskedjan
Avfallskedjans förening, AKF
Boverket
Energimyndigheten
Folkkampanjen mot kärnkraft - Oskarshamn
Hultsfreds kommun
Kemikalieinspektionen
Kungliga tekniska högskolan, KTH
Kärnkraftskommunernas samarbetsorgan, KSO
Lokala säkerhetsnämnden vid de kärntekniska anläggningarna vid Studsvik
Lokala säkerhetsnämnden vid Forsmarksverket
Lunds tekniska högskola/Lunds universitet
Länsstyrelsen i Kalmar län
Länsstyrelsen i Södermanland län
Länsstyrelsen i Uppsala län

Länsstyrelsen i Västerbottens län
Mehedeby-Orrskogsgruppen
Miljöpartiet de gröna, Tierp
Naturskyddsföreningen i Uppsala län
Naturvårdsverket
Nyköpings kommun
Oskarshamn kommun och Lokala säkerhetsnämnden vid Oskarshamns
kärnkraftverk (*gemensamt yttrande*)
Riksantikvarieämbetet
Riksskatteverket
Räddningsverket
SOS-Tierp
SOS-Älvkarleby
Statens geotekniska institut, SGI
Statens strålskyddsinstitut
Stockholms universitet (*två yttranden*)
Styrelsen för psykologiskt försvar
Swedac
Svenska naturskyddsföreningen
Sveriges geologiska undersökning
Särskilde rådgivaren inom kärnavfallsområdet
Tierps kommun
Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI
Umeå universitet
Uppsala universitet
Vetenskapsrådet
Älvkarleby kommun
Östhammars kommun
Överstyrelsen för Civil Beredskap, ÖCB

Dessutom har yttranden inkommit från Ulf Blomquist (Tierp) och Sören Linde (Tystberga)

För kännedom

Beredskapsstyrelsen, Danmark
Forsmarks Kraftgrupp AB
KASAM
OKG AB
Riksdagens upplysningstjänst
Statens strålevern, Norge
Statsrådsberedningen
STUK, Finland
Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB
Svenska IAEA-delegationen
Svenska OECD-delegationen
Sydkraft AB
Vattenfall AB

SKI:s yttrande över SKB:s kompletterande redovisning till FUD-program 98

Gransknings-PM

Juni 2001

INNEHÅLL

SAMMANFATTANDE BEDÖMNING	1
METODVAL.....	1
KRITERIER FÖR PLATSUTVÄRDERING	1
PLATSVÄL	2
PROGRAM FÖR PLATSUNDERSÖKNINGAR.....	4
EKONOMISK ERSÄTTNING.....	5
1 INLEDNING.....	7
1.1 ALLMÄNT OM PROGRAMMET.....	7
1.2 SKI:S BEREDNING AV ÄRENDET.....	7
2 SKI:S BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR METODVAL, PLATSVÄL OCH PROGRAM FÖR PLATSUNDERSÖKNINGAR	9
2.1 METODVAL.....	9
2.1.1 Strategival och uppläggning i stort.....	10
2.1.2 Val av system inom strategin geologisk slutförvaring	10
2.1.3 Systemanalys av KBS-3.....	10
2.1.4 Säkerhetsanalys	11
2.2 PLATSVÄL	13
2.2.1 Lokaliseringsfaktorer - krav och kriterier.....	13
2.2.2 Platsvalsunderlag	14
2.2.3 Val av lokaliseringalternativ för platsundersökningar.....	15
2.3 PROGRAM FÖR PLATSUNDERSÖKNINGAR.....	15
2.3.1 Geovetenskapliga platsundersökningar.....	15
3 METODVAL	16
3.1 SYSTEMANALYS INKLUSIVE NOLLALTERNATIV OCH DJUPA BORRHÅL.....	16
3.1.1 SKB:s redovisning.....	16
3.1.2 Remissinstansernas synpunkter.....	17
3.1.3 SKI:s bedömning.....	21
3.2 SÄKERHETSANALYS	24
3.2.1 SKB:s redovisning.....	24
3.2.3 SKI:s bedömning.....	25
4 KRITERIER FÖR LOKALISERING OCH PLATSUTVÄRDERING.....	28
4.1 SKB:S REDOVISNING	28
4.2 REMISSINSTANSEARNAS SYNPUNKTER	28
4.3 SKI:S BEDÖMNING.....	30
5 PLATSVÄL.....	33
5.1 LOKALISERINGSPROCESSEN	33
5.1.1 Bakgrund.....	33
5.1.2 Remissinstansernas synpunkter.....	33
5.1.3 SKI:s bedömning.....	35
5.2 PLATSVÄLSUNDERLAG	37
5.2.1 Geovetenskapligt underlag	37
5.2.2 Förstudier	38
5.3 VAL AV LOKALISERINGALTERNATIV FÖR PLATSUNDERSÖKNINGAR.....	44
5.3.1 Remissinstansernas synpunkter på SKB:s val av platser.....	44
5.3.2 SKI:s synpunkter på SKB:s underlag för värdering.....	46
5.3.3 SKI:s synpunkter på SKB:s val av platser.....	48
5.3.4 SKI:s sammanfattande bedömning.....	49

6 PROGRAM FÖR PLATSUNDERSÖKNINGAR	51
6.1 GEOVETENSKAPLIGA PLATSUNDERSÖKNINGAR.....	51
6.1.1 <i>Bakgrund</i>	51
6.1.2 <i>SKB:s redovisning</i>	51
6.1.3 <i>Remissinstansernas synpunkter</i>	52
6.1.4 <i>SKI:s granskning och bedömning</i>	54
6.1.5 <i>SKI:s sammanfattande bedömning</i>	60
6.2 MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING OCH SAMRÅD	61
6.2.1 <i>Bakgrund</i>	61
6.2.2 <i>Remissinstansernas synpunkter</i>	61
6.2.3 <i>SKI:s bedömning</i>	63
7 REFERENSER	65

Sammanfattande bedömning

SKI finner att SKB, och därmed reaktorinnehavarna, har fullgjort sina skyldigheter enligt 12 § kärntekniklagen.

Metodval

Slutsatser systemanalys

Redovisningen av metodvalet har förbättrats avsevärt i jämförelse med FUD-98, vilket även gäller nollalternativet i form av fortsatt lagring i CLAB. SKI anser, liksom vid granskningen av FUD-98, att SKB visat att KBS-3 sammantaget är den lämpligaste metoden för slutförvaring av det använda kärnbränslet.

Redovisningen av kostnader och tidsåtgång för ett FUD-program för alternativet djupa borrhål underskattar snarare än överskattar svårigheterna med detta alternativ.

Redovisningen stärker SKI i uppfattningen att djupa borrhål inte är ett realistiskt alternativ, främst med hänsyn till stora osäkerheter som av allt att döma finns när det gäller deponeringsteknik och möjligheterna att göra en meningsfull säkerhetsanalys.

När det gäller bevakning och satsningar på andra alternativ än KBS-3 anser SKI att detta bör fortsätta i ungefär samma omfattning som för närvarande.

De brister som kan konstateras i systemanalysen för KBS-3-metoden är acceptabla och behöver inte åtgärdas förrän inför nästa redovisning av system- och säkerhetsanalys.

Slutsatser säkerhetsanalys

SKB:s säkerhetsanalys av slutförvaret för använt kärnbränsle är på en godtagbar nivå med hänsyn till de krav som kan ställas inför påbörjandet av platsundersökningar. I god tid innan ansökan om bygge av inkapslingsanläggning eller slutförvar behöver dock en förnyad redovisning av säkerhetsanalysen ske, vilket även är nödvändigt med hänsyn till återkopplingen till platsundersökningsprogrammet och för fastställande av mer definitiva funktionskrav på barriärerna. En lämplig tidpunkt för detta är efter avslutningen av den inledande delen av platsundersökningarna.

Kriterier för platsutvärdering

SKI anser att SKB:s sammanställning av lokaliseringsfaktorer är pedagogiskt upplagd och utgör en värdefull utgångspunkt inför platsundersökningsprogrammet och senare valet av område för detaljundersökningar. SKB har i samband med denna rapport också på ett förtjänstfullt sätt definierat en terminologi för platsutvärdering. Användning av krav och kriterier på ett lämpligt sätt möjliggör fortlöpande avstämning under olika

skeden av platsundersökningar och platsval samt möjlighet att på ett tidigt stadium avfärda ett helt olämpligt område.

Eftersom enbart användning av krav och kriterier inte ger en tillräcklig grund för utvärdering av långsiktig säkerhet anser SKI det vara betydelsefullt att SKB genomför en fullständig säkerhetsanalys baserad på resultaten från de inledande platsundersökningarna. Enligt SKI:s uppfattning varken kan eller bör krav och kriterier användas för att bedöma frågor som säkerhetsmässig rangordning av platser.

Ett av de viktigaste absoluta krav som SKB redovisar är att ingen malmpotential får föreligga i förvarets deponeringsområde. SKI anser att SKB behöver formulera detta krav tydligare.

SKI noterar att SKB valt att inte lägga stor vikt vid betydelsen av regionala in- respektive utströmningsförhållanden. SKI anser att SKB bör ta fram ett bättre underlag för sin bedömning att in- och utströmningsområden inte är en viktig lokaliseringsfaktor.

Platsval

Lokaliseringsprocessen

Frågor om strategisk miljöbedömning, fristående MKB-instans m.m. diskuterades i samband med remissbehandlingen av FUD-program 98. SKI anser inte att några nya omständigheter tillkommit sedan dess och SKI finner därför ingen anledning att ompröva sina tidigare ställningstaganden i dessa frågor.

SKI anser att det återkommande, offentliga gransknings- och remissförfarande som stipuleras i 12 § kärntekniklagen och dess föregångare och som pågått i två decennier innehåller många av de element som förutsätts ingå i en strategisk miljöbedömning med tillhörande offentligt samråd. Syftet är ju att säkerställa, att ett tillräckligt allsidigt och väl underbyggt beslutsunderlag föreligger.

Med hänvisning till det anförda avstyrker SKI förslag om att införa nya förfaranden utan stöd i nu gällande lagstiftning.

SKB:s ändring av lokaliseringsfaktorerna från tidigare fyra till tre faktorer har påpekats av flera remissinstanser som anser att detta kan innebära att SKB nedprioriterar slutförvarets långsiktiga säkerhet. SKI anser dock att det sakmässiga innehållet i de tre nya faktorerna motsvarar innehållet i de fyra som tidigare använts. SKI anser även att SKB:s nya faktorer är klarare och intuitivt enklare att förstå än de tidigare fyra faktorerna och inte innebär någon nedprioritering av säkerheten.

Platsvalsunderlag

SKI:s övergripande värdering är att SKB på ett systematiskt och konsekvent sätt har genomfört förstudierna enligt en i förväg uppställd metodik där valet bedrivits i en

trestegsprocess. De geologiska faktorerna redovisas på ett relativt enhetligt sätt för respektive förstudie. Dock har SKB inte tydligt beskrivit vilka (geologiska) hänsyn som tagits i respektive kommun beträffande val av plats för fältundersökningar och vad som styr omfattningen av fältkontrollen.

Urvalsunderlaget för att välja platser har baserats på faktorerna *berggrunden*, *industriableringen* och *samhällsfrågan* där krav och önskemål med avseende på industriableringen getts en stor tyngd eftersom SKB anser att utvalda områden inom respektive kommun är likvärdiga ur geologisk synpunkt. SKI:s uppfattning är att SKB utgående från tillgänglig geologisk information ändock borde ha försökt åstadkomma en mer systematisk sammanställning och bedömning av mer eller mindre gynnsamma förutsättningar för de utvalda områdena.

Val av lokaliseringsalternativ för platsundersökningar

SKI konstaterar att SKB har genomfört förstudier i sex kommuner (totalt åtta inkluderande Storuman och Malå) som tillsammans ger en bred täckning av geologiska och andra geovetenskapliga egenskaper som kan förväntas i svenskt urberg. SKI anser därmed att SKB har presenterat ett tillräckligt urvalsunderlag för val av platser för lokalisering av ett slutförvar och för inledande av platsundersökningar.

SKI anser att SKB har visat, så långt det är möjligt utifrån förstudierna, att lokaliseringsalternativen (västra) *Simpevarp* i Oskarshamns kommun, *Forsmark* i Östhammars kommun och *Tierp norra* i Tierps kommun har förutsättningar att uppfylla myndigheternas säkerhets- och strålskydds krav. SKI anser också att det är rimligt att ta hänsyn till de fördelar som Simpevarp och Forsmark erbjuder vad gäller industriablering och samhällsfrågor på det sätt som SKB gjort i sitt val. SKI stödjer därför SKB:s önskan att påbörja platsundersökningar i dessa två områden.

Vad gäller valet av Tierp norra, utan direkt anknytning till en kärnteknisk anläggning, anser SKI med stöd av flera remissinstanser att det finns svagheter i motiveringarna. SKB anger som huvudskäl för valet av Tierp norra att detta alternativ tillför en större geologisk bredd på underlaget. SKI anser dock att SKB bättre bör motivera på vilket sätt Tierp skiljer sig från övriga alternativ i detta avseende. SKB:s förtydligande av motiven för valet av Tierp norra bör ske i det samrådsförfarande som regeringen beslutade om 19 december 1996. SKI har emellertid inga invändningar mot att platsundersökningar genomförs också i Tierp.

SKI vill också framhålla att det finns andra faktorer än berggrundsgeologi som kan tillföra en geovetenskaplig bredd. Erfarenheterna från säkerhetsanalyser visar t.ex. att de hydrogeologiska och geokemiska förhållandena är av stor betydelse för den långsiktiga säkerheten. SKI rekommenderar därför SKB att Hultsfred inte avförs från programmet förrän frågor rörande inströmning/utströmning och salthalter utretts vidare.

Program för platsundersökningar

Program för mätningar

SKI anser att det generella programmet för platsundersökningar är ett bra ramverk för att ta fram de mer detaljerade platsanpassade undersökningsprogrammen.

En viktig fråga som lämnades öppen i SKI:s och SSI:s granskning av SR 97 är om SKB i tillräcklig utsträckning tagit tillvara erfarenheterna från SR 97 vid utformningen av programmet för platsundersökningar. SKI anser därför att SKB utifrån en samlad utvärdering av SR 97 och tidigare platsundersökningar på ett tydligare sätt, innan platsundersökningar påbörjas, bör redovisa hur platsundersökningsprogrammet utformats för att svara mot säkerhetsanalysen behov.

SKI anser att SKB bör tydliggöra vilken miniminivå av mätningar som krävs för att få ett tillräckligt underlag för att kunna jämföra de olika platsernas lämplighet, d.v.s. specificera vilka delar av mätningarna som är gemensamma för alla platser resp. vilka kompletterande mätningar som kan bli aktuella för att bestämma plats-specifika förhållanden.

SKI anser att SKB inför start av platsundersökningar måste tydliggöra vilka särskilda krav som bör ställas på programmet för platsundersökningar med hänsyn till slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt kärnavfall (SFL 3-5). För att kunna identifiera en lämplig bergvolym för SFL 3-5 under en platsundersökning krävs ett genomarbetat underlag som motiverar dessa frågor. SKB:s preliminära säkerhetsanalys visade att de lokala strömningsförhållandena och de lokala geokemiska betingelserna har stor påverkan på den långsiktiga säkerheten. Detta antyder att en hög ambitionsnivå kommer att krävas för att karakterisera en lämplig bergvolym för SFL 3-5.

Platsutvärdering

SKI:s preliminära bedömning, utifrån det generella programmet för platsundersökningar, är att SKB:s planerade program för platsutvärdering har förutsättningar att ge det underlag som behövs för säkerhetsanalysen och projektering. En slutlig bedömning kan dock inte göras förrän SKI detaljgranskat de ämnes- och plats-specifika programskrivningarna.

Enligt SKI:s uppfattning finns det starka skäl för SKB att göra en fullständig säkerhetsanalys baserad på resultaten från den inledande platsundersökningen. Ett av de viktigaste argumenten är att en förnyad säkerhetsanalys skulle ge SKB tillfälle att visa på vilket sätt man tagit om hand de brister i metoderna för säkerhetsanalys som framförts i myndigheternas och den internationella expertgruppens granskningar av SR 97.

Sammanfattande bedömning av platsundersökningsprogram

SKI anser att SKB:s redovisning i kompletteringen till FUD-program 98 uppfyller regeringens krav på ett tydligt platsundersökningsprogram. Motiveringarna för detta är att:

SKI anser att SKB idag har en tillräcklig vetenskaplig och teknisk kompetens för att genomföra platsundersökningar.

SKI bedömer att det generella platsundersökningsprogram som SKB redovisat i kompletteringen till FUD-program 98 har förutsättningar att ge det dataunderlag som behövs för en lokaliseringsansökan för ett slutförvar för använt kärnbränsle.

SKI och SSI kommer att ges tillfälle att granska och ge synpunkter på de mer detaljerade programskrivningar som kommer att föreligga inför start av platsundersökningar, bl.a. inom ramen för det samråd som skall ske mellan SKB och myndigheterna inför start av platsundersökningar. Myndigheterna har därmed en möjlighet att följa upp de frågor som förts fram i denna granskning.

Ekonomisk ersättning

Ekonomisk ersättning till kommuner

SKI delar kommunernas bedömning att platsundersökningsskedet kommer att kräva betydande kommunalt engagemang och att det finns goda skäl för regeringen att överväga om ersättningsnivån enligt förordningen (1981:671) om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m. kan höjas från nuvarande 2 miljoner kronor per år. SKI tar inte ställning till om den föreslagna nivån på 5 miljoner kronor per år är lämplig eftersom detta enligt SKI:s uppfattning ytterst är en politisk fråga. SKI delar kommunernas uppfattning att SKI, på samma sätt som idag, bör ges bemyndigandet att besluta om ersättning till kommunerna eftersom detta framstår som en effektiv hantering.

Ekonomisk ersättning till länsstyrelser

SKI delar kommunernas uppfattning att länsstyrelsernas arbete är av stor betydelse och att arbetets omfattning sannolikt kan komma att öka i platsundersökningsskedet. SKI har tidigare avstyrkt en ansökan från länsstyrelserna om resurser för insatser i anslutning till SKB:s förstudier. SKI underströk emellertid att ställningstagandet endast avsåg avslutningen av SKB:s förstudier. SKI anser således att regeringen ånyo bör ta ställning till om resurser ska tilldelas länsstyrelserna i samband med platsundersökningsskedet.

Ekonomisk ersättning till miljöorganisationer

Flertalet miljöorganisationer och opinionsgrupper framför också, liksom i samband med remissbehandlingen av FUD-program 98, önskemål om resurser för egen verksamhet i anslutning till platsvalsprocessen. SKI framförde i yttrandet till regeringen att frågan bör tas upp till behandling. I regeringens beslut 24 januari 2000 angavs att ”regeringen överväger frågan om särskilt stöd bör ges till frivilligorganisationer.” SKI har samma uppfattning idag som vid granskningen av FUD-program 98 och anser det således angeläget att regeringen avgör om stöd bör ges till miljöorganisationer.

1 Inledning

1.1 Allmänt om programmet

Enligt kärntekniklagen skall innehavare av kärnkraftreaktor vidta alla åtgärder som behövs för att ta hand om och slutförvara använt kärnbränsle och kärnavfall. I lagen finns krav på ett forskningsprogram som ska inges till behörig myndighet vart tredje år. Statens kärnkraftinspektion är behörig myndighet och granskar och utvärderar programmet. SKI sänder programmet för granskning och eventuella synpunkter till en bred krets av remissinstanser; bl.a. myndigheter, universitet och högskolor samt miljöorganisationer. Även för framtiden kommer forskningsprogram att redovisas vart tredje år.

Det svenska programmet för slutförvaring av använt kärnbränsle påbörjades för många år sedan och avses fortsätta i ytterligare många år innan alla åtgärder för att ta hand om det använda kärnbränslet har vidtagits. Enligt Svensk kärnbränslehantering AB, SKB, kommer det planerade slutförvaret att förslutas först in på 2050-talet. Det är uppenbart att det krävs en serie av beslut innan målet är nått. Beslutsprocessen kan således betecknas som en flerstegsprocess.

I regeringsbeslutet i januari år 2000 förklarade regeringen att 1998 års program för forskning, utveckling och demonstration för kärnavfallens behandling och slutförvaring, FUD-program 98, uppfyllde lagens krav men att viss ytterligare redovisning skulle inges av SKB och redovisas senast när nästa program enligt 12 § kärntekniklagen upprättas.

Den kompletterande redovisning som regeringen begärt, som SKB överlämnade till SKI i december år 2000, behandlar bl.a. frågor om systemanalys (inklusive det s.k. nollalternativet och djupa borrhål) och redovisning av förstudiematerial och platsval samt platsundersökningsprogram. Regeringen påpekade också att om SKI finner redovisningen fullständig så kan SKI avge ett yttrande till regeringen före nästa program, FUD-program 01 upprättas.

1.2 SKI:s beredning av ärendet

Den nu föreliggande SKB rapporten ”Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet” kompletteras av åtta underlagsrapporter samt slutrapporter från sex förstudiekommuner. Slutrapporterna från tre förstudiekommuner inkom till SKI först i februari-mars år 2001.

SKI:s granskning avser frågan om det ingivna materialet är ”fullständigt”. Som framgått ovan är SKB:s forskningsprogram mycket omfattande och spänner över mer än femtio år. Det innebär upprepade redovisningar och granskningar jämte tillhörande beslut av regeringen som också har möjlighet att ställa villkor. Den nu föreliggande granskningen

är alltså ett av de många granskningstillfällena och SKI:s uppgift är att pröva om det ingivna materialet är tillräckligt (fullständigt) för nästa steg. Det steg som avses är framför allt val av områden för platsundersökningar och om dessa kan påbörjas. En förutsättning för platsvalet är att slutförvarsmetoden (KBS-3) är tillräckligt väl utredd för att vara underlag för platsval och platsundersökningar. Det är uppenbart att omfattande forsknings- och utvecklingsarbete återstår att bedriva under de många år som återstår innan programmet avslutas i mitten på detta sekel. Det är också uppenbart att många beslut återstår att ta i den stegvisa beslutsprocessen. I dessa steg kommer säkerheten att prövas och möjlighet finns att ta ytterligare tid för utvecklingsarbete eller att välja förbättrade lösningar. SKI:s uppgift är att se till att säkerhetskraven tillgodoses i alla dessa steg.

SKI har genomfört granskningen av SKB:s komplettering till FUD-program 98 på samma sätt som SKI normalt granskar FUD-programmen. SKI har sänt programmet på remiss till ett sextiotal remissinstanser (myndigheter, universitet och högskolor samt miljöorganisationer m.fl.). Remissvar har inkommit från fyrtiofem av dessa. Remissvaren är i huvudsak fokuserade på frågor om metodval och platsval, speciellt valet av platser för platsundersökningar.

Ett nytt inslag har också genomförts för att förbättra möjligheterna för förstudiekommunerna att få insikt i SKB:s program och svar på de frågor som programmet aktualiserar. SKI och SSI arrangerade gemensamt utfrågningar av SKB i förstudiekommunerna. Vid utfrågningarna ställdes frågor som besvarades av SKB och av myndigheterna SKI och SSI. På detta sätt genomfördes utfrågningar i Norduppland, i Oskarshamn/Hultsfred och i Nyköping i februari 2001.

SKI:s ”Gransknings-PM” och yttrande till regeringen har behandlats av SKI:s styrelse i maj och juni. Yttrandet till regeringen innefattar ”SKI:s yttrande över SKB:s kompletterande redovisning till FUD-program 98” och en ”Sammanställning av remissvar” samt de fullständiga remissvaren.

2 SKI:s bedömningsgrunder för metodval, platsval och program för platsundersökningar

Till grund för SKI:s bedömningar av FUD-program och kompletteringar till dessa ligger framför allt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen). I vissa delar behöver även strålskyddslagen (1988:220) och miljöbalken (1988:808) beaktas. Utöver lagarna ingår de till dessa hörande förordningarna och tillämpliga myndighetsföreskrifter.

SKI:s bedömning av metodval och platsval samt program för platsundersökningar utgår även från myndigheternas yttranden och regeringsbesluten om FUD-programmen 92, 95, 98 och kompletteringen till FUD-program 92.

2.1 Metodval

Bedömningsgrunderna för metodvalet bygger på vad myndigheterna och regeringen krävt i olika sammanhang, främst i samband med granskningarna av FUD-program 95 och 98. I regeringsbeslutet om FUD-program 95 krävs att SKB i sitt fortsatta forsknings- och utvecklingsprogram skall genomföra en systemanalys av hela slutförvarssystemet som bl.a. skall medge en samlad säkerhetsbedömning av hela slutförvarssystemet.

SKI och SSI insåg behovet av en ändamålsenlig uttolkning och förtydliganden av dessa krav och utarbetade därför en gemensam PM (System-PM 98) med myndigheternas syn på innehållet i en redovisning av metodval och systemanalys (System-PM 98, SKI dnr 5.8-971083, SSI dnr 6220/1994/97, PM 5 mars 1998).

I sin granskning av SKB:s redovisning inom ramen för FUD-program 98 var myndigheternas slutsats vad gäller metodvalet att KBS-3 metoden är den mest lämpade, men att logik och pedagogik i presentationen av metodvalet behöver förbättras.

Regeringsbeslutet om FUD-program 98 överensstämmer delvis med myndigheternas viktigaste synpunkter. Enligt beslutet ska SKB komplettera analysen av alternativa systemutformningar. I första hand skall belysas innebörden av nollalternativet (en beskrivning av att den planerade åtgärden inte kommer till stånd). Vidare skall alternativet djupa borrhål (slutförvaring i borrhål på flera kilometers djup) belysas med inriktning på omfattning och innehåll i det forsknings- och utvecklingsprogram som behövs för att denna metod skall kunna jämföras med den s.k. KBS-3-metoden på likvärdiga grunder.

Efter regeringsbeslutet har SKB vidareutvecklat sin redovisning av metodval och systemanalys i samråd med myndigheterna, vilket också redovisats i kompletteringen till FUD-program 98 (FUD-K).

För att underlätta beskrivningen av bedömningsgrunderna när det gäller dessa frågor är den i det följande strukturerad på liknande sätt som i FUD-K.

2.1.1 Strategival och uppläggning i stort

För val av strategi gäller därvid en bedömning av:

- Om SKB:s redovisning är tillräckligt väl logiskt strukturerad och pedagogisk för att kunna förstås av en bredare allmänhet (inklusive bedömning av systembeskrivningar för tänkbara alternativ).
- Om de av SKB tillämpade och angivna kraven på strategier och system för omhändertagande är korrekta och fullständiga (etik, konventioner, lagar etc.).
- Om de angivna motiveringarna för val av strategi är bärkraftiga (inklusive redovisningen av nollalternativet).
- Om det saknas någon strategi eller om det tillkommit något sedan senaste granskningen som talar emot SKB:s motiveringar (inklusive bedömning av SKB:s redovisning av det internationella läget).

Vid SKI:s granskning av FUD-98 hänförde sig SKI:s kritik i första hand till den första punkten angående struktur och pedagogik hos redovisningen.

2.1.2 Val av system inom strategin geologisk slutförvaring

- Tillräcklig fullständighet i systembeskrivningen av olika alternativ inom geologisk slutförvaring (inklusive av regeringen begärd redovisning avseende djupa borrhål).
- Om de av SKB tillämpade och angivna kraven på ett system för geologisk slutförvaring är korrekta och fullständiga.
- Om de angivna motiveringarna för val av system är bärkraftiga, (inklusive diskussion av djupa borrhål).
- Om det saknas något alternativ eller om det tillkommit något sedan senaste granskningen som talar emot SKB:s motiveringar.

Även i detta fall var SKI:s kritik i sin granskning av FUD-98 inriktad mer mot presentationen än mot hanteringen av sakfrågan.

2.1.3 Systemanalys av KBS-3

Vid granskningen av FUD 98 framförde SKI att den då redovisade systemanalysen för huvudalternativet var i det närmaste fullständig och väl strukturerad. De brister som konstaterades kunde bl.a. hänföras till att det ännu saknades en säkerhetsrapport för SFL2 (SR 97) liksom för slutförvaret för långlivat avfall mm SFL3-5. De tillgängliga säkerhetsrapporterna för övriga systemdelar (kapsel, inkapslingsanläggning och drift av slutförvar) ansågs generellt vara av god kvalitet med hänsyn till aktuellt stadium i programmet. En anledning till att SKI ändå rekommenderade en ny systemredovisning inför platsundersökningarna var att resultaten från SR 97 då skulle kunna beaktas och därvid tydligare kunna motivera kopplingarna mellan systemets olika delar.

Sammanfattningsvis gäller för systemanalysen av KBS-3 en bedömning av:

- Tillräcklig fullständighet m.h.t. redovisning av systemets olika delar.
- Om det finns något som talar emot att säkerheten skulle kunna tillgodoses.
- Om att det finns balans mellan olika delar m.h.t. strålskydd och säkerhet.
- Om de kopplingar som finns mellan olika delar beaktats.
- Om tillräcklig bredd och djup i redovisning av varianter för systemutformning och handlingsfrihet.

Vid bedömningen enligt dessa punkter, bör hänsyn tas till den redovisning som tidigare gjorts inom ramen för FUD 98, samt att redovisningen även den utvecklas stegvis såsom påpekats i SKI:s granskning av FUD 98 (sid.32, SKI Rapport 99:16).

2.1.4 Säkerhetsanalys

Bedömningsgrunderna ansluter dels till myndigheternas föreskrifter, och dels till de syften med SR 97 som uttalats av myndigheterna och regeringen i samband med FUD-program 95.

En säkerhetsanalys över slutförvarets långsiktiga säkerhet bör enligt regeringens bedömning vara genomförd innan en ansökan om uppförande av den planerade inkapslingsanläggningen inges till myndigheterna, liksom innan platsundersökningar på två eller flera platser inleds.

Den här aktuella granskningen av säkerhetsanalysen i anslutning till FUD-K har inriktat sig på den långsiktiga säkerheten, framför allt för slutförvaret för använt kärnbränsle (SFL 2), men även för slutförvaren för övrigt och långlivat avfall (SFL 3-5). Bedömning av säkerhetsanalysen för drift av dessa och övriga anläggningar har inte gjorts i detta sammanhang, utan här hänvisas till myndigheternas granskning av FUD-program 98.

I inledningen till myndigheternas granskning av SR 97 sammanfattas de syften med SR -97 som framgår av tidigare granskningar och regeringsbeslut rörande SKB:s program:

- Göra troligt att KBS-3 har goda förutsättningar att uppfylla säkerhets- och strålskyddskraven och visa på möjligheterna att finna en plats i Sverige som uppfyller kraven.
- Redovisa metodik för säkerhetsanalys.
- Utgöra underlag för mätprogram för geovetenskaplig platsundersökning och för utvärdering av mätresultaten.
- Utgöra underlag för specifikation av krav på kapseln och övriga tekniska barriärer.
- Bidra till precisering av de faktorer som ligger till grund för val av områden för platsundersökningar.

I granskningen av SR 97 sammanfördes kraven avseende de första två punkterna under rubriken Övergripande krav på säkerhet och strålskydd för ett slutförvar medan de

övriga tre kraven behandlades under rubriken Särskilda målsättningar med SR 97. Denna indelning följs i den sammanfattning av kravbilderna som följer nedan.

Övergripande krav på säkerhet och strålskydd för ett slutförvar

Som framgår av gransknings-PM för SR 97 (avsnitt 2.1.1) behöver inte alla övergripande krav på säkerhet och strålskydd visas vara uppfyllda i det nu aktuella skedet, d.v.s. i storleksordningen ett decennium innan eventuell byggstart och många år före den slutliga tillståndsprövningen. Det är dock rimligt att begära att det skall framgå av analysen och av den oberoende granskningen att det inte finns någon ouppklarad fråga som allvarligt talar emot att kraven skulle kunna uppfyllas vid tiden för en ansökan. Av SKB:s redovisning bör det tvärtom framgå att det är troligt att kraven skall kunna uppfyllas. Detta är i överensstämmelse med SKI:s yttrande till regeringen om FUD-program 98, där det heter om SR 97 att ”syftet är att göra troligt att KBS-3-metoden har goda förutsättningar att uppfylla de säkerhets- och strålskyddskrav som SKI och SSI preciserat de senaste åren”, se ovan.

En granskning av om dessa övergripande krav är uppfyllda kan lämpligen brytas upp i tre frågeställningar:

- Är den använda metodiken för säkerhetsanalys tillräckligt utvecklad för att medge en bedömning på fullständigt underlag?
- Finns det brister i redovisat kunskapsunderlag och i de tekniska förutsättningarna, eller finns det kunskap som framkommit vid den oberoende granskningen, som talar emot att de övergripande kraven överhuvudtaget skall kunna uppfyllas med
- KBS-3-metoden?
- Är konsekvensanalysen tillräcklig med hänsyn till nuvarande skede av programmet?

Betydelsen av de två första punkterna framgår av att det givetvis inte endast är de framräknade och redovisade konsekvenserna (främst i form av i dos eller risk) som är avgörande, utan i minst lika hög grad *hur* (metodik) och på vilket *underlag* (kunskap om t.ex. processer och materialegenskaper) dessa mått på konsekvenser tagits fram.

De särskilda målsättningarna med SR 97

Visa på möjligheten att finna en plats i Sverige som uppfyller kraven

Att det finns möjligheter att finna en godtagbar plats framgick redan av SKI:s granskning av KBS-3 1983-84 (SKI dnr. 7.3.1-633/83, sid. 9; 1984-02-23, *Yttrande till industridepartementet*). Syftet med SR 97 bör tolkas så att det bör framgå om denna slutsats fortfarande är giltig baserad på dagens kunskap. Det är samtidigt uppenbart att mer fullständig visshet kan bara uppnås baserat på verkliga platsundersökningar.

Utgöra underlag för platsundersökningar

Syftet är att baserat på SR 97 skall det gå att fastställa vilka slags undersökningar som är nödvändiga och med vilken kvalitet mätprogrammen bör bedrivas. Vilka undersökningar som kan komma ifråga är väl känt och behöver inte preciseras ytterligare. Det är däremot inte klarlagt hur viktig olika slags information är. För detta ändamål behövs tillräckligt omfattande analyser som kan ge vägledning om vilka

undersökningar som bör prioriteras. För att dra mera definitiva slutsatser behövs dock ett bredare underlag än vad som är rimligt att begära från en enstaka säkerhetsanalys.

Utgöra underlag för specifikation av funktionskrav på barriärerna

På samma sätt som säkerhetsanalysen kan användas för att ställa krav på berget och platsundersökningar kan den användas för att utarbeta konstruktionsförutsättningar i form av funktionskrav, tekniska krav samt provnings- och kontrollprogram för de tekniska barriärerna. Detta var också ett av syftena med SR 97. Återigen är det fullständigheten i analysen som avgör i vilken utsträckning en sådan målsättning kan uppnås. En fullständig kravbild av detta slag måste tas fram senast inför att ett slutförvar tas i drift, men det är viktigt att de mera grundläggande funktionskraven ringas in i det nu aktuella skedet av programmet, inte minst för att kunna utnyttjas för styrning av insatserna i FUD-programmet.

Bidra till precisering av platsvalsfaktorer

De geologiska platsvalsfaktorer som avses här kan preciseras genom SR 97 endast utifrån skillnader i bergets egenskaper på de platser som ingår i studien. Bedömningar bör alltså avse om platsutvärderingarna är tillräckliga i detta avseende.

2.2 Platsval

2.2.1 Lokaliseringsfaktorer - krav och kriterier

Lokaliseringsfaktorer avseende förstudier

I samtliga förstudier har SKB utgått från lokaliseringsfaktorerna säkerhet, teknik, mark och miljö och samhälle vilket SKI accepterat som en rimlig utgångspunkt. SKI har samtidigt påpekat att det inte går att värdera eller rangordna platser inom en kommun avseende långsiktig säkerhet eftersom tillgängliga data inte tillåter detta. Dock är det rimligt att göra någon form av prognos för en plats utgående från omfattningen av tillgängliga data.

Allmänna krav och kriterier

SKB definierar krav som ett absolut villkor som måste uppfyllas medan kriterier definieras som kännetecknande värden för lämplighetsindikatorer (parametrar) som kan användas för att bedöma om en plats uppfyller ställda krav och önskemål.

SKI konstaterade i granskningen av FUD-program 98 att en plats lämplighet för slutförvar slutligen måste bedömas utifrån en samlad säkerhets- och byggnadsanalys som tar hänsyn till osäkerheter och samverkan mellan olika faktorer. Kriterierna fyller en viktig funktion i att tydliggöra vad som kännetecknar en lämplig plats för ett slutförvar men de ger inte tillräckligt underlag för att bedöma om platsen uppfyller de grundläggande säkerhetskraven.

Kriterier för lokalisering och platsutvärdering

SKI har inom ramen för granskningen av FUD-K utvärderat betydelsen av de geovetenskapliga lämplighetsindikatorer och kriterier för lokalisering och

platsutvärdering som SKB redovisat i kriterierapporten SKB R-00-15. I sin bedömning av SKB:s redovisning har SKI särskilt tagit ställning till följande punkter:

- Är den struktur som SKB har använt för att gruppera lämplighetsindikatorer och kriterier logisk och användbar för platsutvärdering?
- Motsvarar SKB:s redovisning en rimlig ambitionsnivå och är sammanställningen fullständig?
- Är de prioriteringar och förutsättningar som bildat utgångspunkt för SKB:s redovisning konsistenta med säkerhetsanalysen SR 97?

Avgörande för SKI:s bedömning är vilken roll användning av krav och kriterier kan förväntas ha i relation de fullständiga säkerhetsanalyser som kommer att tas fram i senare skeden.

2.2.2 Platsvalsunderlag

Geovetenskapligt underlag

I granskningen av SKB:s FUD-program 92 ansåg SKI det som angeläget att SKB genomförde en kartläggning av Sveriges bergrund och utifrån detta eliminera från slutförvarssynpunkt olämpliga områden. I samband med FUD-program 95 redovisade SKB en sådan översiktsstudie som SKI dock ansåg innehålla en del brister och inte vara särskilt användbar i elimineringsprocessen.

På rekommendation av SKI och regeringsbeslut 1996 redovisade SKB i FUD-program 98 studien Nord-syd/Kustinland utan att utifrån denna dra några långtgående slutsatser om förvarsplacering inom landet. SKI ansåg även denna rapport innehålla en del brister och därför inte vara särskilt användbar i elimineringsprocessen.

Som en uppföljning av Översiktsstudie 95 har SKB genomfört länsvisa studier i 20 län efter att fjällkedjan, delar av Skåne, Öland och Gotland uteslutits. SKI anser att studierna är av god kvalitet och visar att det finns förutsättningar att lokalisera ett slutförvar inom identifierade områden inom i princip samtliga län som undersökts.

SKI:s bedömningsgrund

SKI:s bedömningsgrund är att det är angeläget att SKB så långt det är möjligt redovisar vilken tyngd olika faktorer givits för att prioritera områden i de olika förstudiekommunerna och hur man hanterat varierande faktaunderlag för de olika områdena.

Vid SKI:s granskning av FUD-program 98 (två förstudier avslutade, tre påbörjade) konstaterades bl.a. att SKB inte tydligt visat vilka lokaliseringsfaktorer som lett till att man i kommuner förordat vissa områden i jämförelse med övriga identifierade områden i kommunerna.

2.2.3 Val av lokaliseringalternativ för platsundersökningar

Valet av områden för platsundersökningar och dess genomförande är inte reglerat i svensk lagstiftning. I SKI:s granskning av FUD-program 98 framfördes synpunkten att SKI anser att det är rimligt att SKB i det samlade urvalsunderlaget även inkluderar *förslag* till val av områden för platsundersökningar med motivering för dessa val. SKI framhöll att det *slutliga valet* av områden för platsundersökningar inte bör göras av SKB innan myndigheter och regering tagit ställning till SKB:s kompletterande redovisningar.

SKI gör en bedömning om SKB på rätt sätt tillämpat de lokaliseringsfaktorer som redovisats i förstudierna och i huvudrapporten. Dessutom granskar SKI om redovisningen är framställd på ett systematiskt, begripligt och transparent sätt.

SKI bedömer framför allt hur SKB tillämpat geovetenskapliga och säkerhetsmässiga faktorer och hur dessa viktats mot industrietablering, infrastruktur och samhällsliga faktorer.

2.3 Program för platsundersökningar

2.3.1 Geovetenskapliga platsundersökningar

I denna granskning gör SKI en bedömning om SKB:s samlade redovisningar är tillräckliga för att uppfylla regeringens krav på ett tydligt platsundersökningsprogram (regeringsbeslut 24 januari 2000 om FUD-program 98). Den övergripande frågan är om SKB:s program för platsundersökningar kan bedömas ge relevanta data för projektering av ett slutförvar och för utvärdering av den långsiktiga säkerheten. SKI har i sin granskning särskilt beaktat följande frågor:

- Har SKB tagit hänsyn till insikter från säkerhetsanalysen, speciellt från SR 97, vid utformningen av sitt platsundersökningsprogram?
- Har SKB tagit hand om de viktigaste synpunkterna som framförts av SKI och SSI i de senaste FUD-granskningarna?
- Finns det en plan för successiva utvärderingar av data och regelbundna återkopplingar från funktions- och säkerhetsanalyser till undersökningarna?
- Har SKB redovisat ett ändamålsenligt program för kvalitetssäkring av genomförande, mätningar, datahantering och utvärdering?
- Finns det ett program för kontinuerlig vidareutveckling och förbättring av mätmetoder och utvärderingsmodeller?

En förutsättning för att SKI skall kunna anse att SKB:s redovisningar är tillräckliga för att påbörja platsundersökningar är att ovanstående frågor redovisats på ett nöjaktigt sätt i kompletteringen till FUD-program 98 eller att det finns en konkret plan för hur de kommer att tas om hand i det fortsatta arbetet.

3 Metodval

Den del av SKB:s redovisning som är föremål för kommentarer och granskning i detta kapitel är i första hand del II - Metod av SKB:s komplettering till FUD-program 98 (FUD-K) i rapporten Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet. Följande huvudreferenser ingår i granskningen:

- (Jämförande) Systemanalys - Val av strategi och system för omhändertagande av använt kärnbränsle. SKB R-00-32
- Systemanalys - Omhändertagande av använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden. SKB R-00-29.
- Vad händer om det inte byggs något slutförvar? Nollalternativet - förlängd mellanlagring i CLAB. SKB R-00-31.
- Förvarsalternativet djupa borrhål. Innehåll och omfattning av FUD-program som krävs för jämförelse med KBS-3-metoden. SKB R-00-28.
- Vad gör andra länder med sitt använda kärnbränsle? SKB R-00-36.
- Det svenska kärnavfallsprogrammet. SKB, december 2000.

En bedömning av SKB:s säkerhetsanalys SR 97 görs särskilt i avsnitt 3.2 utifrån de utgångspunkter som enligt SKI bör gälla inför påbörjandet av platsundersökningar.

3.1 Systemanalys inklusive nollalternativ och djupa borrhål

3.1.1 SKB:s redovisning

Del II i FUD-K behandlar i var sitt kapitel strategival (kap. 4, Strategi), val av system inom strategin geologisk slutförvaring (kap. 5, Metoder för geologisk slutförvaring), systemanalysen för KBS-3-metoden (kap. 6, Djupförvarssystem baserat på KBS-3). SKB:s viktigaste slutsatser återges här nedan för var och en av dessa delar.

Strategival

SKB:s slutsatser sammanfattas i tabell 4-1 i FUD-K enligt följande:

- Havsdumpning, deponering i djuphavssediment och deponering under inlandsis bedöms strida mot internationella överenskommelser.
- Övervakad lagring (vilket i princip även innefattar nollalternativet) innebär överlåtande av ansvar på kommande generationer; inte heller uppfylls krav på säkerhet och strålskydd på lång sikt.
- Uppskjutning i rymden anses bl.a. för resurskrävande och kostsamt.
- För en strategi med upparbetning och transmutation framhålls att behovet av ett komplext kärntekniskt system, inklusive nya kärnreaktorer. Vidare behövs omfattande forskning, liksom att det kvarstår ett behov av att ta hand om långlivat avfall. En sådan strategi bedöms inte heller vara ekonomiskt och politiskt aktuell för Sveriges vidkommande.

- Geologisk slutförvaring bedöms av SKB kunna uppfylla alla krav, vara genomförbar och medge möjligheter för framtida generationer att återta avfallet.

Val av system för geologisk slutförvaring

SKB:s samlade bedömning avseende val av metod inom strategin geologisk slutförvaring ges i avsnitt 5.3.7 av FUD-K. I korthet innebär SKB:s bedömning följande:

- För alternativen WP-cave och djupa borrhål behövs avsevärda insatser på teknikutveckling och kunskapsuppbyggnad för att kunna utvärdera säkerheten; i en samlad bedömning anses dessa alternativ som mindre intressanta med hänvisning till de betydande osäkerheterna som är förknippade med om och när sådana förvar skulle kunna byggas. I en särskild utredning redovisar SKB kostnaderna för att utveckla alternativet djupa borrhål till samma status som KBS-3 till ca 4 miljarder kronor, och utvecklingsarbetet beräknas ta 30 år.
- Mycket långa tunnlar bedöms som likvärdigt med KBS-3, men anses inte medge samma säkerhet under drift.
- SKB anser KBS-3-metoden vara väl utvecklad och mogen att genomföras. Enligt SKB är det strålskydd, säkerhet, såväl långsiktigt som under drift, som ger KBS-3 ett företräde över andra alternativ.

Systemanalys för KBS-3

SKB:s slutsatser framgår av avsnitt 6.7 i FUD-K.

Systemanalysen visar enligt SKB att det finns goda möjligheter att uppfylla alla krav på systemet. SKB framhåller att det finns frihetsgrader innan den slutliga utformningen av systemet behöver fastställas. Detta beror enligt SKB på det stegvisa genomförande av programmet som SKB planerar, och som medger att beslut kan fattas successivt baserat på de nya kunskaper som tas fram i SKB:s program och utomlands.

3.1.2 Remissinstansernas synpunkter

Umeå Universitet anser att ett djupt bergförvar med flera skyddande barriärer har vidsträckt acceptans och självfallet är den bästa metoden. Övriga metoder för geologisk slutförvaring anser UU var sämre alternativ, t.ex. att metoden med djupa borrhål ännu inte är utvecklad och inte heller lär bli det av praktiska, driftmässiga och kontrollmässiga skäl.

Lunds tekniska högskola framför åsikten att KBS-3-metoden verkar överbevisande som det för Sverige lämpligaste tekniska alternativet med dagens kunskap. Samtidigt framhålls att KBS-3-metoden inte kan fungera lika bra på vilken plats som helst, varför den kräver en definitiv plats och en trygghet hos befolkningen om att man nu har handlat rätt på många generationers vägnar, om projektet skall bibehålla sin trovärdighet och fungera optimalt.

Fysikum, Stockholms universitet anser att de alternativ till KBS-3 som står till buds i dagsläget eller i ett framtida perspektiv av 50 till 100 år inte är realistiska. SU

kommenterar härvid särskilt transmutation, djupa borrhål, DRD-metoden och nollalternativet.

Enheten för Paleogeofysik & Geodynamik, Stockholms universitet framför kritik mot att den av bl.a. honom lanserade DRD-metoden (Dry Rock Disposal) inte har blivit utredd. En tidbegränsad djup lagring enligt DRD-metoden skulle enligt Mörner ge möjlighet att ta fram andra metoder i tid och på så vis undvika de risker som är förknippade med berggrörelser i samband med en kommande nedisning.

Medeby-Orrskogsguppen framför sammanfattningsvis bl.a.

- att KBS-3-metoden är förenad med sådana allvarliga svagheter att alternativa metoder erfordras inte minst med tanke på miljökonsekvensprövningen då åtminstone två metoder måste finnas att ställa mot varandra.
- att det bör ske en offentlig upphandling av ett program för att systematiskt utveckla och testa ett eller flera alternativ såsom djupa borrhål eller övervakad lagring i torra eller våta berggrum under lång tid; även större satsningar på transmutation inom EU:s program förordas.

Oskarshamns kommun och Lokala säkerhetsnämnden vid Oskarshamns kärnkraftverk framför i ett gemensamt yttrande att metodfrågan nu kräver klarhet, framförallt om KBS-3-metoden duger som den planeringsförutsättning regeringen krävt inför platsvalet. Kommunen förutsätter att myndigheterna SKI och SSI utifrån sin expertis klart deklarerar hur man ser på SKB:s redovisning av KBS-3-metoden i jämförelse med andra metoder som kan finnas. Enligt kommunen får dock en platsundersökning för KBS-3 inte leda till en total fokusering på denna metod utan att en parallell forskning på andra metoder måste fortsätta på en rimlig nivå. För kommunen är det således viktigt att SKI och regeringen bedömer SKB:s ambitionsnivå bl.a. för att kunna vidmakthålla nödvändig kompetens för att följa och utnyttja den internationella utvecklingen. En annan fråga som kommunen tar upp gäller tidsschemat för ansökan om bygge av inkapslingsanläggning och detaljundersökningar.

Avfallskedjan framför i sitt remissvar ett antal yrkanden som i korthet går ut på att ett oberoende organ skall ta över ansvaret för en nationell MKB-process för val av bästa möjliga metod och plats och att SKB fråntas allt övergripande ansvar för att lösa kärnavfallsfrågan. Avfallskedjan bifogar även en egen utförlig historik av hur avfallsfrågan behandlats i det svenska kärnenergi programmet.

Östhammars kommun framför när det gäller metodvalet frågor kring val av djup för slutförvaret med hänsyn till kommande nedisningar samt anser att seismiken i berget behöver utredas.

Älvkarleby kommun finner inte någon anledning att ifrågasätta KBS-3-metoden, men tar också upp djupet hos slutförvaret som kvarvarande fråga. Kommunen anser f.ö. att andra metoder behöver belysas ytterligare, t.ex. djupa borrhål.

SOS-Älvkarleby framför sin oro över att processen går allt för snabbt: Varför har man så bråttom. Som exempel på frågor som behöver belysas innan man går vidare nämns

särskilt långsiktiga kemiska problem i djupa grundvatten, och mikrobers betydelse för kopparkorrosionen.

Uppsala universitet uppehåller sig när det gäller metodvalet särskilt vid transmutation och vikten av att en flexibilitet i metodvalet upprätthålles. Med hänvisning till de långa tidsperspektiven för programmet anser UU det diskutabelt att SKB avfärdar transmutation av politiska och ekonomiska skäl då dessa är fenomen som kan undergå kraftiga förändringar även på kort sikt. UU framhåller också vikten av transmutationsforskning som ett medel att bibehålla och utveckla en kvalificerad utbildning av studenter och forskare inom branschen. För övrigt anser UU att baserat på dagens avfallssituation och kunskapsläget kan KBS-3-metoden anses optimal för sitt ändamål. Metoden med djupa borrhål skulle dock enligt UU kunna bli intressant i framtiden i kombination med transmutation som ger mindre mängder avfall.

Svenska naturskyddsföreningen framför i sitt yttrande ett antal yrkanden med i huvudsak följande innebörd:

- att metodvalet ännu inte är tillräckligt belyst och att KBS-3 därför inte kan utgöra en förutsättning för platsundersökningar
- att SKI:s DIALOG-projekt skall återupptas för att skapa ett nationellt och demokratiskt Forum för behandling av kärnavfallsfrågan
- att en strategisk miljöbedömning skall utföras för att utvärdera lämplig metod, och att ett oberoende organ tar över ansvaret för denna.

SOS-Tierp anser att SKB:s redovisning i FUD-K av alternativa metoder är undermålig och enbart syftar till att bekräfta KBS-3 som den enda möjliga metoden: "Genom en konsekvent undervärdering av alternativen och genom att på ett förledande sätt åberopa "återtagbarhet" som ett uttalat krav, lyckas SKB AB avfärda andra alternativ som "orealistiska". Sammanfattningsvis framför SOS-Tierp ett antal yrkanden med den huvudsakliga innebörden:

- att lokaliseringsprocessen stoppas och att ansvaret för metodval och platsval återförs till regeringen
- att ekonomiska resurser måste tillställas oberoende aktörer
- att regeringen måste tillsätta ett oberoende granskningsorgan med ansvar för en MKB-process på programnivå (strategisk miljöbedömning).

Statens geotekniska institut delar SKB:s bedömning att KBS-3 alltså är det bästa alternativet, att nollalternativet inte är förenligt med uppställda krav, och att väsentliga osäkerheter måste klarläggas för att alternativet deponering i djupa borrhål skall kunna jämföras med KBS-3 på likvärdig grund.

Sveriges geologiska undersökning anser mot bakgrund av redovisat underlag att SKB kan hålla fast vid KBS-3-metoden som det för Sverige idag lämpligaste alternativet för behandling och slutförvaring av kärnkraftsavfall.

Kungliga tekniska högskolan, KTH tar i sitt yttrande inte ställning till SKB:s metodval men anser att alternativet transmutation blivit styvmoderligt behandlat i FUD-K och att det är viktigt att SKB även i fortsättningen kraftigt stöder detta alternativ.

Folkkampanjen mot kärnkraft i Oskarshamn framhåller att metodval måste föregå platsval, liksom att SKB försöker hasta fram ett beslut om slutförvar och då nedvärdera de möjligheter som skulle finnas med en förlängd förvaring i CLAB bl.a. för att medge fortsatt forskning.

Länsstyrelsen i Kalmar län anser att frågan om KBS-3-metodens status ofta upplevs som oklar och att det därför är av största vikt att SKI och SSI framöver är mycket tydliga i sina ställningstaganden beträffande KBS-3-metoden och omfattningen av forskningen rörande andra metoder.

Länsstyrelsen i Uppsala län anser att av de olika metoder för geologisk förvaring som SKB redovisat framstår inget av alternativen till KBS-3-metoden som uppenbart bättre än denna med avseende på riskerna för miljö- och hälsopåverkan.

Tierps kommun anser att metodvalet med betoning på alternativ, t.ex. djupa borrhål, till KBS-3 måste belysas ytterligare och att såväl för- som nackdelar tydligt skall lyftas fram för de metoder som redovisas.

Lokala säkerhetsnämnden i Östhammars kommun anser med hänvisning till SKB:s bedömning i FUD-K att KBS-3-metoden bör få företräde framför metoden Djupa borrhål.

Boverket instämmer i att KBS-3-metoden bör kunna användas för en säker långsiktig förvaring av kärnavfallet samtidigt som den bibehåller en frihet för andra generationer att ompröva beslutet.

Statens strålskyddsinstitut anser sammanfattningsvis att SKB:s redovisning av alternativa systemutformningar, inklusive det forskningsprogram som krävs för att nå en god kunskapsnivå för alternativet djupa borrhål samt belysning av nollalternativet är i överensstämmelse med vad regeringen begärt och godtagbar. SKB:s val geologisk slutförvaring som strategi anser SSI vara välgrundat. Av redovisade alternativ till KBS-3 ser SSI inga principiella fördelar med undantag för djupa borrhål, som enligt SSI bör kunna utgöra "ett genomförandealternativ i enlighet med miljöbalkens krav". Detta alternativ skulle därför behöva kompletteras med en säkerhetsanalys senast i anslutning till SKB:s ansökan om att få bygga ett slutförvar. SSI drar vidare samma slutsats som vid granskningen av FUD-program 98 att transmutation inte är en framkomlig väg för svenska förhållanden. SSI delar också SKB:s uppfattning om att förlängd mellanlagring i CLAB skall räknas som nollalternativ och att det inte heller utgör ett genomförandealternativ.

SSI efterlyser en bättre koppling mellan systemanalys och säkerhetsanalysen av den långsiktiga säkerheten med hänsyn till driften av olika anläggningar. För detta ändamål behöver SKB presentera en handlingsplan (strategidokument) för det arbete som återstår under tiden fram till ansökan med redovisning bl.a. av när angivna mål och delmål

behöver uppnås. De konstaterade bristerna i SKB:s systemredovisning anser dock SSI inte vara en avgörande olägenhet (i nuvarande skede av programmet).

3.1.3 SKI:s bedömning

Strategival

De synpunkter på strategivalet som SKI och SSI framförde i samband med granskningen av FUD-98 rörde SKB:s sätt att presentera materialet, som vid detta tillfälle bedömdes vara ostrukturerat och svårt att följa, särskilt för en bredare allmänhet. I FUD-K har SKB genomfört avsevärda förbättringar i dessa avseenden. Materialet är klart och tydligt presenterat på ett pedagogiskt sätt och resonemangen är lätta att följa. I sak finner SKI ingen anledning att ändra ståndpunkt från granskningen FUD-98 att geologisk slutförvaring är ett riktigt val.

Behovet av en bättre och sammanhållen presentation av det s.k. nollalternativet påtalades också av SKI i granskningen av FUD-98, liksom i regeringens beslut 24 januari år 2000 över FUD-program 98. Även i detta fall innebär presentationen i FUD-K avsevärda förbättringar mot tidigare, bl.a. med hänsyn till konsekvensbeskrivningen. SKB har tydligt uttalat att det är fortsatt förvaring i CLAB som utgör nollalternativ i enlighet med miljöbalkens krav. Det är enligt SKI:s uppfattning samtidigt klart att ett sådant alternativ inte är realistiskt, varken med tanke på möjliga konsekvenser eller med tanke på att ett sådant förfarande strider mot principen att inte överföra ansvar på kommande generationer. Å andra sidan är det helt klart att en förlängd lagring i CLAB är det rimligaste alternativet på kort sikt om ett slutförvar inte kommer till stånd. De ytterligare åtgärder och beslut som kan behövas i en sådan situation kan inte bedömas nu och behöver enligt SKI:s åsikt inte heller planeras i detta stadium av processen. SSI tar i sitt yttrande upp frågan om fortsatt förvaring i CLAB verkligen kan betraktas som nollalternativ i miljöbalkens mening även om det varken är i överensstämmelse med kärntekniklagen och inte heller är realistiskt ur teknisk synpunkt. SKI ansluter sig till SSI:s och SKB:s åsikt att detta alternativ trots allt måste ses som nollalternativ.

Av samma principskäl som för nollalternativet bortfaller enligt SKI:s mening även övriga alternativ med övervakad lagring som bör betraktas som tidsbegränsad. Hit hör t.ex. torr eller våt lagring av bränsle i andra anläggningar än CLAB liksom lagring i berg (DRD-metoden).

De särskilda redogörelserna för det internationella arbetet och en historisk tillbakablick på hanteringen av kärnavfallsfrågan som SKI efterlyste i granskningen av FUD-98 har inte varit föremål för någon mer ingående granskning i detta sammanhang. Det är dock tillfredställande att SKB följt dessa rekommendationer, vars syfte var att underlätta kommunikationen med berörda genom att sätta in det nuvarande skedet av processen i ett större sammanhang.

Val av system för geologisk slutförvaring

Även i fallet med val av system inom ramen för strategin geologisk slutförvaring har SKB:s redovisning utvecklats i positiv riktning. Inte heller här finner SKI någon

anledning att ändra sin inställning till KBS-3-metoden såsom varande det lämpligaste valet.

Regeringsbeslutet om FUD-98 innehöll ett krav om redovisning av alternativet djupa borrhål "med inriktning på omfattning och innehåll i det forsknings- och utvecklingsprogram som behövs för att denna metod skall kunna jämföras med den s.k. KBS-3-metoden på likvärdiga grunder". En sådan redovisning har nu lämnats av SKB i anslutning till FUD-K.

Enligt SKI:s uppfattning ger SKB:s redovisning i underlagsrapporten en förhållandevis neutral och koncis bild av det arbete som skulle behövas för att - om möjligt - föra fram djupa borrhål till samma nivå som KBS-3. Slutsatserna av denna redovisning ges dock först i huvudrapporten, nämligen att det enligt SKB "inte finns något som talar för att ett förvar i djupa borrhål, om det kan visas leva upp till alla krav, skulle öka säkerheten eller minska kostnaderna för att slutförvara det använda kärnbränslet".

SKB:s redovisning av ett FUD-program för djupa borrhål visar tydligt på möjliga utföranden men också de svårigheter som en satsning på detta alternativ skulle medföra. Exempel på svårigheter som tydligt framgår är:

- valet av systemutformning är lång ifrån given, t.ex. gäller detta kapselns utformning, inklusive materialval samt val av borrhåtsvätska och buffertmaterial. Enligt SKI:s uppfattning innebär detta betydande svårigheter att genomföra en fullständig säkerhetsanalys som inkluderar funktionen av de tekniska barriärerna,
- förhållandena på förvarsnivå skiljer sig avsevärt från KBS-3 och är avgjort besvärligare när det gäller temperatur, bergmekanik och grundvattenkemi. Särskilt för kemin kan det enligt SKI:s uppfattning förutses ett stort forskningsbehov av grundläggande karaktär,
- att den nödvändiga återkopplingen mellan utveckling av barriärer, borrhåts- och deponeringsteknik samt säkerhetsanalys blir av mer kritisk betydelse än för alternativ med som bygger på tillgänglig teknik; denna fråga har dock inte lyfts fram särskilt av SKB,
- det finns inga garantier för att ett sådant program skulle få det internationella stöd som alternativ av typ KBS-3 har.

Mot bakgrund av främst dessa frågeställningar ställer sig SKI mycket tveksam till det meningsfulla i att begära av SKB att genomföra fullständiga säkerhetsanalyser av djupa borrhål. I själva verket är det rent principiellt inte möjligt att göra en säkerhetsanalys av djupa borrhål på samma nivå som för KBS-3 innan ett fullständigt FUD-program och ett antal geologiska undersökningar genomförts. Funktionsanalyser av delar av systemet skulle kunna genomföras, i första hand när det gäller bergets roll som barriär mot spridning av radionuklider, men det är då tveksamt med vad utfallet av sådana analyser skulle kunna jämföras.

Stora osäkerheter är också enligt SKI:s mening förknippade med möjligheterna att på ett kontrollerat sätt deponera kapslar på de stora djup det här är frågan om, och i än högre grad gäller detta eventuella återtag av kapslar p.g.a. feldeponering eller av andra skäl.

Detta innebär i sin tur en inskränkning i kommande generationers möjlighet att ompröva tagna beslut.

Sammantaget anser SKI att alternativet djupa borrhål är förknippat med så stora osäkerheter när det gäller genomförandet och möjligheterna att göra en tillräckligt väl underbyggd säkerhetsanalys att det bör avföras från vidare diskussion som ett realistiskt alternativ till KBS-3. Denna uppfattning styrks av SKB:s genomgång av kostnader och nödvändig tid för att genomföra ett FUD-program för detta alternativ. De av SKB uppskattade kostnaderna om ca 4 miljarder kronor bedöms av SKI vara en underskattning. SKI delar därvid SKB:s åsikt att kostnaden för utveckling av borrhålsmetoden antagligen är kraftigt underskattad. Tiden för genomförandet av programmet, 30 år, är svårare att bedöma men verkar rimlig med hänsyn till att det är i många stycken banbrytande och ny teknik och vetenskap som måste utvecklas och att det måste finnas gott om tid för den ovan nämnda återkopplingen mellan teknikutveckling och funktionsanalys. Kostnaderna och tidsåtgången stärker SKI i uppfattningen att ett program för djupa borrhål är ett klart sämre alternativ än att fortsätta med KBS-3-metoden.

Frågan om djupa borrhål kan utgöra ett meningsfullt alternativ till KBS-3 vid miljöbalksprövning är som synes av ovanstående resonemang mycket tveksam. Det är dessutom inte givet att ett sådant alternativ behöver redovisas på samma nivå som huvudalternativet. I vilket fall anser SKI att frågan om vilket alternativ som skall redovisas i samband med miljöbalksprövningen inte behöver bestämmas nu inför platsundersökningarna.

När det gäller bevakning och satsningar på andra alternativ än KBS-3 anser SKI att detta bör fortsätta i ungefär samma omfattning som för närvarande. Det ligger i SKB:s eget intresse att fortsätta med dessa delar av sitt program både för att kunna tillgodogöra sig nya rön och för att även fortsättningsvis på ett trovärdigt sätt kunna motivera sitt val av huvudalternativ. Fullföljandet av ett sådant program ska dock inte uppfattas som att det i nuläget skulle råda några tveksamheter om KBS-3 som det enda realistiska alternativet och den gällande planeringsförutsättningen för platsundersökningarna.

Systemanalys av KBS-3

Liksom SSI anser SKI att SKB:s systemanalys av KBS-3 har vissa brister, men att analysen är acceptabel med hänsyn till programmets aktuella stadium. Redovisningen av driftrelaterade frågor är inte fullständig, t.ex. vad gäller hantering av skadade kapslar. Enligt SKI:s uppfattning är detta dock frågor som dels inte är av kritisk natur för genomförandet av metoden dels att det finns god tid att lösa dem senare i programmet.

I kommande systemredovisningar behöver kopplingen mellan systemets olika delar belysas på ett tydligare sätt så att det framgår att systemet i sin helhet samverkar till att uppfylla kraven på både säkerhet och strålskydd under drift och för tiden efter förslutning av ett slutförvar. Inte minst gäller detta kapseln och bentoniten där utförandet och funktionen hos dessa tekniska barriärer hittills utgjort förutsättningar för säkerhetsanalysen och inte observerade data. Detta väcker frågan om funktionskrav på systemets olika delar och härledning av dessa. Enligt SKI:s uppfattning bör SKB överväga att utveckla ett dokument (säkerhetsstrategi) som definierar funktionskraven,

tekniska krav och även anger en tidplan för detta arbete i förhållande till programmet i stort. Planer för långtidsförsök med t.ex. buffert kan också läggas in i en sådan plan. Tanken på ett sådant dokument har f.ö. framförts av NEA:s granskningsgrupp för SR 97 (SKI, 2000a) och av SSI i yttrandet över FUD-K. Ett sådant dokument skulle behöva tas fram i samråd med myndigheterna och redovisas senast i anslutning till nästkommande system- och säkerhetsanalys (se nedan).

Slutsatser

Presentationen av metodvalet har förbättrats avsevärt i jämförelse med FUD-98, vilket även gäller nollalternativet i form av fortsatt lagring i CLAB. SKI anser, liksom vid granskningen av FUD-98, att SKB visat att KBS-3 sammantaget är den lämpligaste metoden för slutförvaring av det använda kärnbränslet.

Redovisningen av kostnader och tidsåtgång för ett FUD-program för alternativet djupa borrhål underskattar snarare än överskattar svårigheterna med detta alternativ.

Redovisningen stärker SKI i uppfattningen att djupa borrhål inte är ett realistiskt alternativ, främst med hänsyn till stora osäkerheter som av allt att döma finns när det gäller deponeringsteknik och möjligheterna att göra en meningsfull säkerhetsanalys.

När det gäller bevakning och satsningar på andra alternativ än KBS-3 anser SKI att detta bör fortsätta i ungefär samma omfattning som för närvarande.

De brister som kan konstateras i systemanalysen för KBS-3-metoden är acceptabla och behöver inte åtgärdas förrän inför nästa redovisning av system- och säkerhetsanalys.

3.2 Säkerhetsanalys

3.2.1 SKB:s redovisning

Slutsatserna av SR 97 och den granskning som genomförts av den internationella granskningsgruppen och gemensamt av SKI och SSI relateras av SKB i kap.7 av FUD-K - Långsiktig säkerhet.

Enligt SKB bekräftar SR 97 att ett KBS-3-förvar i berg som inte skiljer sig från normalt svenskt urberg har goda förutsättningar att med marginal klara kraven på långsiktig säkerhet. SR 97 visar därför att förutsättningarna för att bygga ett säkert slutförvar för använt kärnbränsle är goda. Resultaten av analysen visar att maximala strålnivåerna är mindre än en tiondel av myndighetskraven.

I SR 97 provades nya metoder, bl.a. en ny metod för systematisk redovisning av kunskapen om olika processer och hur de påverkar funktionen hos slutförvarets barriärer. Enligt SKB visade sig metodiken fungera väl och bedöms utgöra en god grund för vidare utveckling inför kommande analyser.

Erfarenheterna från SR 97 utgör också enligt SKB en grund för prioritering inom kommande FUD-program, t.ex. när det gäller biosfärs – och jordskalvsmodellering och återfyllnadens funktion. Enligt SKB har erfarenheterna även använts i arbetet med att

formulera program för undersökning och utvärdering av platser, liksom för att se över utformningen av förvarets barriärer.

Sammanfattningsvis gör SKB bedömningen att säkerhetsanalysens omfattning och tilltron till dess resultat väl uppfyller de krav som bör ställas inför platsundersökningsskedet.

3.2.2 Remissinstansernas synpunkter

Ett fåtal remissinstanser har särskilt kommenterat säkerhetsanalysen av slutförvaret så som den redovisades i SR 97. Ett par exempel på sådana kommentarer är följande.

Mehedeby-Orrskogsggruppen hänvisar till den kritik som framkommit vid myndigheternas granskning av SR 97, t.ex. när det gäller scenarioval, korrosionsangrepp på kapseln och bentonitens förmåga att fungera på avsett sätt i slutförvaret.

Oskarshamns kommun framhåller vikten av att granskningen av SR 97 följs upp, i synnerhet i förhållande till platsundersökningarna. Val av scenarier, postglaciala förkastningar och bakteriell påverkan på slutförvaret nämns som frågor där kommunen vill ha besked av SKI.

SSI står fast vid den uppfattning som redovisades av myndigheterna i samband med granskningen av SR 97, d.v.s. att det inte framkommit resultat som pekar på att KBS-3-metoden inte skulle kunna uppfylla nödvändiga säkerhets- och strålskydds krav. SSI menar därför att KBS-3-metoden bör kunna utgöra en planeringsförutsättning för val av plats för ett slutförvar och för utformning av platsundersökningsprogram.

För remissinstansernas kommentarer till SR 97 i samband med granskningen hänvisas till myndigheternas granskningsrapport (SKI, 2000b).

3.2.3 SKI:s bedömning

SR 97 har redan granskats gemensamt av SKI och SSI (SKI, 2000b) Här nedan ges en sammanfattning av myndigheternas slutsatser av den granskningen, med betoning på vissa frågor av särskild betydelse för FUD-K. Det bör dessutom påpekas att formella krav på SKB med anledning av SR 97 framförs först här i anslutning till granskningen av FUD-K.

Metodiken som SKB utvecklat och tillämpat för säkerhetsanalysen i SR 97 bedöms som ett klart framsteg som går att utveckla. Denna positiva slutsats gäller i första hand analysen av processsystemet för slutförvaret. Vissa brister förligger när det gäller systematiken i val och utveckling av scenarier, utvärdering av osäkerheter (inklusive användning av riskbegreppet) samt användning av alternativa indikatorer för säkerhet och strålskydd. I alla dessa avseenden bedöms dock metodiken som utvecklingsbar inför kommande analyser.

Vid bedömning av kunskapsunderlaget och de tekniska förutsättningarna kom SKI och SSI fram till att det, även om användning av modeller i allmänhet var tillräckligt väl grundat på vetenskapliga angreppssätt, behövs en bättre dokumentation och motivering av modeller i kommande analyser.

Myndigheterna kunde i sin granskning av SR 97 inte finna några hinder mot att slutförvar enligt KBS-3-metoden skulle kunna uppfylla erforderliga säkerhets- och strålskyddskrav. En utförligare bedömning är dock endast möjlig efter att egenskaperna hos barriärerna blivit undersökta genom tillverkning av de tekniska barriärerna och genom insamling och utvärdering av data från platsundersökningar när det gäller bergets egenskaper som barriär.

SR 97 skulle också ge underlag för platsundersökningar och funktionskrav på barriärer och där SKI och SSI konstaterade att SKB här hänvisade till separata projekt (se kap. 6).

SKI kan konstatera att SKB i FUD-K vinnlagt sig om att återge slutsatserna från såväl den internationella granskningen som myndigheternas granskning, och som båda helt och hållet utgår från metodik, kunskapsunderlag och utvärdering av osäkerheternas betydelse för den slutliga konsekvensanalysen. I sina egna slutsatser i FUD-K lyfter dock SKB fram de beräknande konsekvenserna på ett sätt som är missvisande med tanke på att det är kvaliteten i beräkningsunderlaget som måste bedömas i första hand, inte om resultaten uppfyller kraven eller ej.

Sammanfattningsvis bedöms SKB:s säkerhetsanalys vara tillräckligt väl utvecklad inför platsundersökningsskedet. Metoderna, inklusive val och utvärdering av scenarier behöver vidareutvecklas i god tid före ansökan om uppförande av slutförvaret. Lämpligen bör därför redovisning av säkerhetsanalysen ske när tillräcklig information föreligger från platsundersökningarna. Resultaten av en sådan analys skulle då också kunna ha betydelse för styrning av de avslutande undersökningarna.

SFL 3-5

SKI och SSI har genomfört en gemensam granskning av SKB:s preliminära säkerhetsanalys för slutförvaren SFL 3-5 (SKI, 2001), varvid även en internationell granskningsgrupp anlätades (SKI, 2000c).

I korthet är slutsatserna från denna granskning att SKB:s analys ännu inte är tillfyllest för lokalisering av detta förvar. En handlingsplan behöver tas fram för att förbättra säkerhetsanalysen, inte minst för att den inom rimlig tid skall kunna användas som utgångspunkt för att ta fram funktionskrav för de avfallsprodukter som redan finns eller kommer att uppkomma innan slutförvaren SFL 3 och 5 färdigställs. För att senare kunna ta ställning till en eventuell samlokalisering av SFL 2 och SFL 3-5 behöver en förnyad analys tas fram före påbörjandet av platsundersökningarnas slutfas.

Slutsatser

SKB:s säkerhetsanalys av slutförvaret för använt kärnbränsle är på en godtagbar nivå med hänsyn till de krav som kan ställas inför påbörjandet av platsundersökningar. I god tid innan ansökan om bygge av inkapslingsanläggning eller slutförvar behöver dock en förnyad redovisning av säkerhetsanalysen ske, vilket även är nödvändigt med hänsyn

till återkopplingen till platsundersökningsprogrammet och för fastställande av mer definitiva funktionskrav på barriärerna. En lämplig tidpunkt för detta är efter avslutningen av den inledande delen av platsundersökningarna.

4 Kriterier för lokalisering och platsutvärdering

Den del av SKB:s redovisning som är föremål för kommentarer och granskning i detta kapitel är i första hand "Kriterierapporten" SKB R-00-15 och del III – Plats, kap. 10 Lokaliseringsfaktorer av SKB:s komplettering till FUD-program 98 (FUD-K) i rapporten Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet.

4.1 SKB:s redovisning

SKB har inför de planerade platsundersökningarna redovisat sin syn på hur geovetenskapliga lokaliseringsfaktorer kommer att beaktas vid utvärderingen av kandidatplatser (SKB, 2000). Utgångspunkt för val av krav och kriterier har bl.a. varit resultat från SKB:s senaste säkerhetsanalys SR 97. Rapporten går igenom hur geologiska, mekaniska, termiska, hydrogeologiska, kemiska och transportegenskaper påverkar förvarets funktioner. De lämplighetsindikatorer och kriterier som identifieras relateras där så är möjligt till mätbara individuella egenskaper och parametrar. Rapporten beskriver även under vilket skede olika typer av information blir tillgänglig för utvärdering. SKB har valt att ge flertalet lokaliseringsfaktorer karaktären av önskemål på specifika förhållanden i berget och endast för ett fåtal fastställs absoluta krav.

4.2 Remissinstansernas synpunkter

SSI konstaterar att SKB inte tar upp någon biosfärparameter som kravsättande eller som bas för formulering av önskemål när det gäller den långsiktiga säkerheten, och att biosfärförhållandena därmed inte betraktas som platsskiljande när det gäller långsiktigt skydd. SSI framhåller i detta sammanhang att olika förhållandena i biosfären, t.ex. utspädning, salthalter i grundvatten och ackumuleringsprocesser, kan ha stor inverkan på stråldoser till människa och miljö. SSI har tidigare begärt att SKB skall redovisa de aktuella ekosystemen i de områden som ingår i urvalsunderlaget och hur SSI:s föreskrifter kan bedömas uppfyllas för de valda platserna. SSI konstaterar dock att denna redovisning saknas i kompletteringen till FUD-program 98. SSI anser också att det är oklart hur SKB tillämpat *önskemålen* att undvika utpräglade utströmningsområden och att totala salthalten bör understiga 50 g/l, i valet av platser för platsundersökningar.

Oskarshamns kommun anser att SKB:s rapport om krav och kriterier (SKB, 2000) bidrar till att öka trovärdigheten i platsvalsprocessen, även om den kom väl sent med tanke på att förstudierna nästan var klara. Kommunen framhåller att det nu är av stor vikt att SKI granskar SKB:s krav och önskemål på berget och gör klart om de skall användas under ev. platsundersökningar. Man önskar också få besked om hur SKI ämnar följa upp resultaten från platsundersökningarna mot dessa kriterier.

Hultsfreds kommun anser att det är motiverat att göra närmare undersökningar av Hultsfredsområdet som lokaliseringsalternativ med hänsyn till de möjliga fördelar området erbjuder ur säkerhetssynpunkt. Kommunen lyfter bl.a. fram det faktum att Hultsfred är den enda kommun som till stora delar ligger över högsta kustlinjen och de fördelar detta skulle kunna innebära beträffande inströmningsområden och grundvattnets kemiska sammansättning.

Älvkarleby kommun, Tierps kommun och Miljöpartiet de gröna i Tierps kommun anser att SKB:s rapport om krav och kriterier (SKB, 2000) måste expertgranskas och bedömas nu, innan platserna är valda. Remissinstanserna anser att alla faktorer som har betydelse för den långsiktiga säkerheten, t.ex. radionuklidtransport, skall ges status som krav och inte bara som önskemål. Man ställer frågan om inte bergets egenskaper också borde bedömas i ett långsiktigt geologiskt perspektiv, t.ex. med hänsyn till förväntade klimatförändringar. Man vill även ha myndigheternas svar på frågan om SKB skall välja och föreslå den plats som har de största säkerhetsmarginalerna eller om det är tillräckligt att nivån är ”tillräckligt bra”. Remissinstanserna framhåller vidare att SKB:s tillämpning av kraven och önskemålen i vissa delar varit godtycklig och vissa platsval har motiverats med kriterier som inte är redovisade i kravlistorna. Man anser också att det behövs ett jämnare dataunderlag från förstudiekommunerna som underlag för platsvalet.

SOS-Tierp anser att SKB:s krav och önskemål inte ger svar på frågan om vilken bergtyp som är bäst för geologiskt slutförvar och menar därför att det inte är möjligt att göra en systematisk eliminering av förstudiekommunerna ur ett säkerhetsperspektiv. Remissinstansen anser också att de geologiska faktorerna har nedvärderats i platsvalet och ger som exempel SKB:s önskan att gå vidare med Simpevarpshalvön trots att den inte prioriterats ur geologisk synpunkt. SOS-Tierp framhåller vidare att SKB knappast kan förväntas gå bet i provborrningarna med hänsyn till att kraven på berget är begränsade (ett fåtal krav med väl tilltagna marginaler).

Mehedeby-Orrskoggruppen anser att SKB:s redovisning av krav och önskemål är överskådlig men invänder mot att vissa krav har valts på ett sätt som gör att de i praktiken inte är platsskiljande. Man nämner som exempel att kravet på en högsta salthalt på 100 gram per liter på försvarsnivå bör kunna uppfyllas i stora delar av det svenska urberget. Man ifrågasätter också att det bara formulerats önskemål för bergets vattengenomsläpplighet och vissa kemiska egenskaper.

Uppsala universitetet, UU poängterar att berggrunden måste vara så beskaffad att den inte bara uppfyller kraven idag utan även motstår de påfrestningar som kommer att ske med tiden, t.ex. landhöjningar och nedisningar. UU anser också att dataunderlaget för Tierpsområdet är otillräckligt p.g.a. den låga blottningsgraden. UU anser därför att Tierpsområdet tills vidare bör ges lägre prioritet än andra geologiskt mer tillgängliga platsval.

Sveriges geologiska undersökning, SGU anser att det är bra att SKB formulerar krav och önskemål för berggrunden och att dessa omsätts till mätbara parametrar och kriterier. SGU menar dock att det är oacceptabelt att det bara är SKB som formulerar kraven och önskemålen och föreslår att tillsynsmyndigheterna SKI och SSI skall

formulera flera konkreta krav och önskemål innan SKB:s lokaliseringsarbete granskas i framtiden.

Länsstyrelsen i Västerbottens län presenterar i en bilaga en omfattande genomgång av geologiska lokaliseringsförutsättningar med inriktning på Västerbottens förutsättningar för lokalisering av ett slutförvar. Remissinstansen anser att det finns en rad fördelar med att inkludera Västerbotten som ett alternativ för platsundersökningar, bl.a. med hänsyn till geologiska, hydrogeologiska och geokemiska lokaliseringsfaktorer och den geologiska bredden. Länsstyrelsen diskuterar också lokaliseringsfaktorer av betydelse i ett längre tidsperspektiv, bl.a. effekter av framtida landhöjning och havsnivåförändringar.

Per-Arne Lindqvist och Karel Miskovsky (experter till länsstyrelsen) anser att SKB:s sätt att definiera systematiska krav och önskemål på berget har fört arbetet med att finna ett geologiskt slutförvar framåt. Författarna redovisar en genomgång av de geovetenskapliga förutsättningarna för lokalisering av ett slutförvar inom Storumans och Malå kommuner, och drar slutsatsen att det finns fördelar som motiverar att SKB tar upp ett område inom dessa kommuner som ett ytterligare lokaliseringsalternativ. Författarna anser även att SKB bör skärpa kraven som ställs beträffande bergets stabilitet, bl.a. med hänsyn till de kopplingar som finns mellan driftfasen och den långsiktiga säkerheten.

4.3 SKI:s bedömning

SKI anser att SKB:s sammanställning av lokaliseringsfaktorer är pedagogiskt upplagd och utgör en värdefull utgångspunkt inför platsundersökningsprogrammet och senare valet av område för detaljundersökningar. SKB har i samband med denna rapport också på ett förtjänstfullt sätt definierat en terminologi för platsutvärdering. Användning av krav och kriterier på ett lämpligt sätt möjliggör fortlöpande avstämning under olika skeden av platsundersökningar och platsval samt möjlighet att på ett tidigt stadium avfärda ett helt olämpligt område. SKI avser följa upp SKB:s krav och kriterier under det planerade platsundersökningsskedet bl.a. genom en permanent grupp av nationella och internationella experter (se vidare 6.1).

SKI anser att SKB:s val att begränsa antalet absoluta krav som välmotiverat med tanke på att en samlad utvärdering av långsiktig säkerhet sannolikt endast kan göras inom ramen för en fullständig säkerhetsanalys. Det finns många aspekter på platsernas lämplighet som inte entydigt kan bedömas var och en för sig. Avgörande för långsiktig säkerhet är bl.a. hur olika processer och egenskaper är inbördes relaterade till varandra. Även om man begränsar sig till geovetenskapliga lokaliseringsfaktorer skulle en striktare formulering av absoluta krav kunna leda till att även potentiellt gynnsamma platser utesluts på bristfällig grund. Eftersom användning av krav och kriterier inte ensam ger en tillräcklig grund för utvärdering av långsiktig säkerhet anser SKI det vara betydelsefullt att SKB genomför en fullständig säkerhetsanalys baserad på resultaten från de inledande platsundersökningarna (se vidare 6.1). Enligt SKI:s uppfattning varken kan eller bör krav och kriterier användas för att bedöma frågor som säkerhetsmässig rangordning mellan platser.

Ett av de viktigaste absoluta krav som SKB redovisar är att ingen malmpotential får föreligga i förvarets deponeringsområde. SKI anser att SKB behöver formulera detta krav tydligare. Det förefaller t.ex. otillräckligt att endast förvarets deponeringsområde innefattas. Det vore rimligt att kravet även inkluderar ett väldefinierat område runt omkring det utvalda deponeringsområdet. Syftet med detta krav är naturligtvis att minimera risken för att framtida prospekteringsborrningar skall skada förvaret. SKB bör också, enligt SKI:s åsikt, redogöra för vilka åtgärder som kommer att genomföras för att detektera tänkbara mineralförekomster inom det område som rimligen innefattas av SKB:s krav.

SKI noterar att SKB valt att inte lägga stor vikt vid betydelsen av regionala in- respektive utströmningsförhållanden. SKI har därför genomfört egna analyser, vilka pekar på att lokalisering till regionala inströmningsområden kan medföra betydande fördelar med långa transportvägar till biosfären samt större djup till salta grundvatten (Voss och Provost, 2001). SKI anser i likhet med t.ex. SGU, SSI och Hultsfreds kommun att SKB bör ta fram ett bättre underlag för sin bedömning att in- och utströmningsområden inte är en viktig lokaliseringsfaktor.

SKB:s krav och önskemål på specifika förhållanden i berget utgår i huvudsak från faktorer som skulle kunna äventyra de tekniska barriärernas integritet. SKI anser att detta kan vara en rimlig utgångspunkt, bl.a. med tanke på de förutsättningar som säkerhetsanalysen SR 97 baserades på. SKB:s krav och kriterier diskuteras dock bara för de nuvarande förhållandena i berget. Den mycket stora säkerhetsmässiga betydelsen av de tekniska barriärerna förutsätter dock att motsvarande förhållanden under tidsperioder med t.ex. kallare klimat måste kunna bedömas på ett trovärdigt sätt. SKI anser därför att SKB, åtminstone i sin redovisning inför start av platsundersökningar, inte ägnat kravet på geovetenskaplig förståelse av de tilltänkta kandidatplatsernas historik tillräcklig uppmärksamhet. Krav och önskemål på specifika förhållanden måste gälla även för perioder med annat klimat eftersom de tekniska barriärerna förutsätts fungera även under dessa tidsperioder (se t.ex. SR 97). SKI bedömer därför att SKB bör ägna större uppmärksamhet åt betydelsen av indirekta observationer över hur t.ex. geokemiska betingelser har utvecklats. Dessa kan sedan utgöra en grund för bedömningar av klimatutvecklingen i framtida säkerhetsanalyser. Det framkommer i SKB:s generella platsundersökningsprogram att ett omfattande dataunderlag, relevant för de aktuella kandidatplatsernas historik kommer att tas fram. Det finns dock ingen redovisning över hur denna information kommer tas om hand och vilken betydelse den kommer tillmätas i bedömningen av olika kandidatplatser.

Oskarhamns kommun har efterfrågat ett tydligare ställningstagande angående risken för paleoseismiska rörelser i berggrunden. SKI bedömer att denna fråga borde ha diskuterats i kriterierapporten (SKB, 2000). Ett underlag för att bedöma eventuella risker förknippade med unga bergrörelser behöver tas fram i samband med platsundersökningarna.

SKI anser att betydelsen av att en kandidatplats har gynnsamma förutsättningar för retardation av radionuklider i berget är större än vad som framgår av SKB:s redovisning. SKB antyder i sin rapport (SKB, 2000) att man inte behöver ställa några särskilda krav på radionuklidretardation med motiveringen att SSI:s kravbild kan

tillgodoses med tekniska barriärfunktioner, löslighetsbegränsningar etc. SKI menar dock att radionuklidretardation trots detta har en stor betydelse för att kunna visa att innebörden av principen om flerfaldiga barriärer kan tillgodoses. Tillämpningen av denna princip ingår som en del av SKI:s förslag till föreskrifter för slutförvaring av kärnbränsle och kärnavfall. Detta bör föranleda SKB att ta fram ett tillräckligt underlag för bedömning av retardation innan kandidatplatserna slutligt utvärderas. Viktig information kommer dock inte finnas tillgänglig vid denna tidpunkt, eftersom SKB anger t.ex. att de huvudsakliga insatserna inom spårämnesförsök kommer att göras under detaljundersökningsskedet. SKI uppmanar SKB att sammanställa vilken information om bergets förutsättningar för retardation av radionuklider som kan göras tillgänglig inför den slutliga utvärderingen av kandidatplatserna.

Andra viktig aspekter på långsiktig säkerhet som delvis tas upp i rapporten avser förutsättningar för att de tekniska barriärerna skall fungera som avsett. Ett viktigt exempel är bentonitens vattenmättnadsfas. SKB beskriver t.ex. konsekvenser av ett ojämn vätningsförlopp och konstaterar att den extra belastningen på kapseln blir marginell. Ett annat potentiellt ogynnsamt förlopp är då återmättnaden av bentoniten fortgår under långa tidsperioder. Det finns då risk att bentonitens egenskaper försämras lokalt av höga temperaturer invid kapselytan. SKI anser att SKB tydligare bör visa att detta kan undvikas särskilt för deponeringshål med extremt lågt vatteninflöde. De mest tillförlitliga resultaten förväntas från försök i fullskala som skulle kunna bekräfta att vattenmättnaden kan uppnås tillräckligt snabbt. SKB omnämner möjligheten att artificiellt vattenmätta bufferten om så skulle erfordras. SKI anser dock att SKB måste visa hur detta kan genomföras innan denna möjlighet tas för given, t.ex. genom försök i fullskala.

SKI avser att ta upp ovanstående punkter samt ett antal mer detaljerade synpunkter i samband med det samråd som skall ske mellan SKB och myndigheterna inför start av platsundersökningar (regeringsbeslutet 19 december 1996 om FUD-program 95).

5 Platsval

Den del av SKB:s redovisning som är föremål för kommentarer och granskning i detta kapitel är i första hand del III - Plats av SKB:s komplettering till FUD-program 98 (FUD-K) i rapporten Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet samt slutrapporter och vissa underlagsrapporter till dessa avseende förstudiekommunerna.

5.1 Lokaliseringsprocessen

5.1.1 Bakgrund

SKB:s program omfattar lokalisering av en inkapslingsanläggning och ett slutförvar för använt kärnbränsle, som båda är kärntekniska anläggningar. Dessutom ska en fabrik för tillverkning av kopparkapslar lokaliseras. Denna är en väsentlig komponent i slutförvarssystemet men är inte någon kärnteknisk anläggning. I ett senare skede ska även ett slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall lokaliseras och tas i drift. Enligt SKB:s nuvarande planer behöver detta slutförvar tas i drift tidigast omkring år 2030.

SKB:s nuvarande lokaliseringsprocess för ett slutförvar för använt kärnbränsle presenterades i FUD-program 92 och i komplettering till det programmet. Förenklat består processen av förstudier i 5-10 kommuner, platsundersökningar på minst två platser och detaljundersökning på en plats. Upplägget har godtagits av såväl SKI som regeringen, vilket framgår av granskningar och beslut om SKB:s FUD-program.

Information, dialog och samråd mellan SKB och olika berörda parter, t.ex. kommuner, länsstyrelser och andra myndigheter, har varit väsentliga i den hittillsvarande lokaliseringsprocessen. Även regeringen har i flera beslut betonat vikten av samråd (t.ex. besluten 18 maj 1995 om SKB:s komplettering till FUD-program 92, 19 december 1996 om FUD-program 95 och 24 januari 2000 om FUD-program 98).

5.1.2 Remissinstansernas synpunkter

Med undantag för miljöorganisationer och opinionsgrupper är det få remissinstanser som kommenterar den hittillsvarande lokaliseringsprocessen. När det gäller lokalisering fokuserar remissinstanserna på SKB:s underlag och på hur SKB kommit fram till förslaget till platser för platsundersökningar, d.v.s. vilka lokaliseringsfaktorer som använts och hur de tillämpats. Framför allt ställer sig flera kommuner frågande till varför SKB i kompletteringen till FUD-program 98 (FUD-K) använder tre faktorer (berggrunden, industrietableringen och samhällsfrågan) istället för de fyra faktorer som använts i förstudierna (säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle). Särskilt kritiska är Oskarshamns kommun, som anser att SKB:s övergång till nya faktorer borde behandlats i MKB-Forum i Kalmar län. Den grundläggande orsaken till kritiken förefaller vara en oro att SKB nedprioriterar ett slutförvars långsiktiga säkerhet i

förhållande till övriga lokaliseringsfaktorer. Även SSI anser att SKB:s argumentation för den förändrade indelningen av lokaliseringsfaktorerna är oklar samt att den gjorts i ett för sent skede av förstudiearbetet.

SSI anser att biosfärsfrågornas betydelse för den långsiktiga säkerheten har nedprioriterats vid platsvalet och att det inte är i överensstämmelse med vad SKB förutskickade inför förstudierna. SSI konstaterar dock att ett mycket omfattande utredningsarbete ligger till grund för biosfärsdelen i platsundersökningsprogrammet även om programmet är behäftat med vissa brister.

Uppsala universitet anser att lokalisering i närheten av befintliga kärnkraftverk är positivt, förutsatt att säkerheten kan tillgodoses, med hänsyn till opinion och att transporter minimeras. Även Boverket framhåller att samlokalisering av anläggningar om möjligt är att föredra.

Några remissinstanser (Folkkampanjen i Oskarshamn, länsstyrelsen i Kalmar län och förstudiekommuner) tar på olika sätt upp frågan om lokalisering av ett slutförvar i närheten av ett kärnkraftverk med hänsyn till konsekvenserna av ett eventuellt haveri. Denna fråga ställdes också vid flera tillfällen under de utfrågningar som SKI och SSI arrangerande under februari 2001.

I sitt yttrande framför SSI att med dagens säkerhetsnivå i kärnkraftverken finns det inget som talar emot en lokalisering av ett slutförvar i anslutning till ett kraftverk. SSI menar att inte ens ett större reaktorhaveri på ett avgörande sätt behöver äventyra driften av förvaret och deponeringen av använt kärnbränsle.

Länsstyrelsen i Södermanlands län framför att SKB:s förslag om platsundersökningar i Tierp, Oskarshamn och Östhammar bör anses innebära ett avslut av fortsatta utredningar om Fjällveden i Nyköpings kommun. Först om platsundersökningarna visar att dessa områden inte är lämpliga för ett slutförvar bör Fjällveden åter aktualiseras.

Länsstyrelsen i Västerbottens län argumenterar för att platsundersökningar ska genomföras i länet. Dels anser man att kunskapen i länet och lokaliseringsprocessen utvecklats på ett sätt som gör det möjligt och lämpligt att Storuman och Malå åter deltar, dels anser man att undersökningar i Västerbotten medför en utökning av den geologiska bredden, som innebär en kvalitetshöjning av hela processen. I yttrandet hänvisas också till att kommunfullmäktige i både Storuman och Malå med stor majoritet beslutat att ta förnyad kontakt med SKB.

De miljöorganisationer och opinionsgrupper som yttrat sig till SKI över FUD-K är alla mycket kritiska till bl.a. platsvalsprocessen och förordar att denna avbryts. De mest framträdande argumenten är dels att SKB:s föreslagna slutförvarsmetod är osäker och förenad med stora brister, dels att platsvalsprocessen är osystematisk och ovetenskaplig. Flera av dessa organisationer föreslår att en ny platsvalsprocess utarbetas utgående från slutsatserna i SKI:s Dialogprojekt (SKI, 1993a-c), som genomfördes i början av 1990-talet. Vidare föreslår några organisationer att ett förfarande med strategisk miljöbedömning (SMB) för det slutliga omhändertagandet av använt kärnbränsle

genomförs innan en aktiv platsvalsprocess påbörjas. I flera fall föreslås att ansvaret för SMB och platsvalsprocess läggs på en ny fristående instans.

SSI anser att SKB genomfört tillräckligt omfattande samråd med kommuner, länsstyrelser och myndigheter i utarbetandet av FUD-K.

5.1.3 SKI:s bedömning

SKI har under 1990-talet givit stöd åt SKB:s lokaliseringsprocess men samtidigt krävt kompletteringar och ytterligare utredningar på en rad områden. SKI:s kritik har framför allt rört systematiken i lokaliseringen med fokus på frågor av betydelse för slutförvarets långsiktiga säkerhet. SKB:s nu avslutade länsöversikter är t.ex. i stor utsträckning ett resultat av SKI:s kritik mot den nationella översiktsstudie som SKB presenterade i anslutning till FUD-program 95. SKI instämmer i SGU:s åsikt att lokaliseringsprocessen sannolikt hade vunnit i trovärdighet om länsöversikter varit genomförda innan eller åtminstone tidigt i förstudiearbetet. Det mest väsentliga är dock att översikterna nu slutförts och redovisats och därmed kan användas som underlag för bedömning av SKB:s platsval.

Som redovisats ovan har information, dialog och samråd mellan olika berörda parter varit angeläget i förstudieskedet. Olika former för samråd har utvecklats i de olika regionerna och kommunerna. Enligt SKI:s bedömning har successivt goda arbetsformer utvecklats, även om de är olika mellan regionerna. De viktigaste samråden är enligt SKI:s bedömning direkta kontakterna mellan SKB och förstudiekommunerna och de på länsnivå under respektive länsstyrelses ordförandeskap. Att dessa samråd är värdefulla stöds också av samtliga kommuner, som betonar vikten av att bl.a. länsstyrelserna ges tillräckliga resurser för deltagande i samråd och kommande MKB-förfaranden (detta kommenteras ytterligare i avsnitt 6.2)

I kapitel 8 i FUD-K ger SKB en översiktlig presentation av den hittillsvarande lokaliseringsprocessen och i en bilaga är de genomförda samråden sammanställda. I slutrapporterna från förstudierna ingår också redovisningar av samrådsmöten m.m. SKI har deltagit i praktiskt taget samtliga samrådsmöten som skett nationellt och på länsnivå och SKI anser i likhet med SSI att SKB:s redovisning av dessa är tillfyllest. Varken kommuner eller länsstyrelser har framfört kritik mot FUD-K i dessa delar. I enlighet med regeringsbeslut (19 december 1996 och 24 januari 2000) har SKB även haft ett flertal direkta kontakter med SKI och SSI. Mot denna bakgrund anser SKI att SKB uppfyllt regeringens begäran i beslut om FUD-program 98 att företaget ska samråda med berörda kommuner, länsstyrelser och myndigheter samt lämna en redovisning av samråden.

SKI delar miljögruppernas uppfattning att Dialogprojektet var värdefullt och gav insikter i problem och möjligheter med platsvals- och beslutsprocesser. Projektet var ett forsknings/utvecklingsprojekt som måste ses mot bakgrund av de förutsättningar som rådde i början på 1990-talet. MKB var då fortfarande ett nytt instrument i Sverige och lagstiftningen var vag när det gällde formerna för att utarbeta en MKB. Sveriges inträde i EU och tillkomsten av miljöbalken har lett till att MKB-reglerna förtydligats. Reglerna

innebär bl.a. att det är projektören, i detta fall SKB, som ansvarar för MKB:n. SKI anser de gällande reglerna ändamålsenliga och tillräckliga för den fortsatta lokaliseringsprocessen.

Frågor om strategisk miljöbedömning, fristående MKB-instans m.m. diskuterades i samband med remissbehandlingen av FUD-program 98 (SKI, 1999a-b). SKI anser inte att några nya omständigheter tillkommit sedan dess och finner därför ingen anledning att ompröva sina tidigare ställningstaganden i dessa frågor. Eftersom begreppet SMB inte finns definierat i svensk lagstiftning finner SKI att exempelvis ett regeringsuppdrag till en myndighet eller särskild kommitté att driva ett sådant förfarande skulle skapa oklara ansvarsförhållanden gentemot SKB och dess skyldigheter enligt 11-12 §§ kärntekniklagen. Ett omfattande och komplicerat SMB-förfarande som sträcker sig över många år skulle vidare fördröja och försvåra den pågående platsvalsprocessen.

SKI anser vidare att det återkommande, offentliga gransknings- och remissförfarande som stipuleras i 12 § kärntekniklagen och dess föregångare och som pågått i två decennier innehåller många av de element som förutsätts ingå i en strategisk miljöbedömning med tillhörande offentligt samråd. Syftet är ju att säkerställa, att ett tillräckligt allsidigt och väl underbyggt beslutsunderlag föreligger.

Med hänvisning till det anförda avstyrker SKI förslaget om att införa nya förfaranden utan stöd i gällande lagstiftning. SKI anser att 12 § kärntekniklagen ger regeringen tillräckliga möjligheter att säkerställa att ett tillräckligt allsidigt och väl underbyggt beslutsunderlag föreligger inför beslut om metodval och inledande av platsundersökningar.

Flera kommuner berör frågan om SKB:s lokaliseringsfaktorer och framför allt ställer man sig frågande till varför SKB i FUD-K använder tre faktorer istället för de fyra faktorer som använts i förstudierna. SKB anger som motiv att de ”nya” faktorerna dels bättre motsvarar SKB:s egna värderingar, dels ska underlätta andra parter granskning. SKI delar i viss utsträckning uppfattningen att SKB kunde förklarat och motiverat ändringen bättre. SKI inser att SKB:s nya faktorer har lett till en viss oro för att SKB nedprioriterat ett slutförvars långsiktiga säkerhet i förhållande till övriga lokaliseringsfaktorer. Det sakmässiga innehållet i de tre nya faktorerna motsvarar dock innehållet i de fyra som tidigare använts. SKI anser att SKB:s nya faktorer är klarare och intuitivt enklare att förstå än de tidigare fyra faktorerna. SKI anser heller inte att ändringen skulle spela någon betydande roll för t.ex. SKB:s val av platser för platsundersökningar.

De grundläggande kraven på säkerhet och strålskydd, som finns uttryckta i SSI:s och SKI:s föreskrifter (SSI FS 1998:1, SKI FS 1998:1 och förslag till föreskrifter om långsiktig säkerhet SKI dnr. 5.1-990760) gäller oberoende av vilka faktorer SKB tillämpar i sitt arbete. SKI anser därför inte att övergången till tre lokaliseringsfaktorer innebär att ett slutförvars långsiktiga säkerhet riskerar att nedprioriteras till förmån för andra mer kortsiktiga faktorer.

SKI delar SSI:s uppfattning att det med dagens säkerhetsnivå i de svenska kärnkraftverken inte finns några principiella hinder ur säkerhetssynvinkel för hur nära ett slutförvar eller någon annan kärnteknisk anläggning får ligga från ett kraftverk. Med

tanke på att frågan har allmänt intresse anser SKI dock att eventuella konsekvenser av en kärnkraftolycka för ett slutförvar bör utredas och redovisas av SKB. Förslagsvis kan detta göras inom ramen för de samråd och utredningar som SKB ska genomföra för att ta fram den MKB som ska utgöra ett underlag för ansökan om att uppföra ett slutförvar.

5.2 Platsvalsunderlag

5.2.1 Geovetenskapligt underlag

SKB har sedan mitten av 1970-talet byggt upp en allmän kunskapsbas om berggrunden och dess betydelse för den långsiktiga säkerheten. SKB ger i kompletteringen till FUD-program 98 (kap. 9) en kortfattad sammanfattande översikt av utredningar och större projekt som ingår i den kunskapsbas som byggts upp inför valet av platser för platsundersökningar. Underlaget har enligt SKB använts för att ta fram krav och önskemål på berget, för jämförelse mellan områden samt för slutsatser om förutsättningar för ett förvar i olika geologiska miljöer (beskrivs i kap. 10, 11 och 12 i FUD-K). Underlaget har även utgjort grunden för att utarbeta ett program för platsundersökningar (kap. 13 FUD-K).

SKB refererar i FUD-K till en sammanställning av det geovetenskapliga underlaget fram till i dag, redovisat i en separat rapport som SKI har fått i en preliminär version (Dokumentation av geovetenskapligt bakgrundsmaterial, SKB R-01-01). Rapporten omfattar ca 750 referenser ordnade efter ett antal ämnesområden/teman. Varje ämnesområde/tema inleds med en kortfattad text som beskriver viktiga frågor inom valt ämnesområde, karaktären av dokumentation, kopplingar mellan olika dokument. Alla KBS, SKBF/KBS och SKB Tekniska rapporter, samt övriga relevanta SKB rapporter finns enligt SKB med. Ett urval av referenser har tagits med som rör Stripa och Äspö HRL samt SKI, SSI och KASAM rapporter. Ett urval av referenser på arbeten som ingår i det finska och kanadensiska programmet redovisas samt ett urval av referenser till arbeten som publicerats i den öppna vetenskapliga litteraturen och till en del avhandlingar i relevanta ämnen.

SKI anser att rapporten ger en god insikt i underlagsreferenserna för SKB:s geovetenskapliga kunskapsunderlag. Sammanställningen ger på ett bra sätt möjligheter för den intresserade forskaren att tränga in i delar av kunskapsbasen och öppnar upp för utomstående källgranskningar av SKB:s åberopade underlag på en vetenskaplig nivå. Rapporten utgör enligt SKI ett viktigt inslag i att förbättra spårbarheten av det material som SKB sammantaget anser har gett den kunskapsbas som nu gör det möjligt att ta steget över i platsundersökningar.

I och med att rapporten till vissa delar endast återger ett urval av referenser kan SKB inte göra anspråk på att den är fullständig. Urvalet av referenser är dock enligt SKI en bra utgångspunkt som möjliggör att tränga in i underlaget i de specifika ämnen som tas upp. Referenserna i åberopat underlag kan på så sätt tjäna som steg till att nysta vidare och på detta sätt få svar på frågor som av olika skäl är av intresse.

Rapporten är begränsad till enbart geovetenskapligt underlag. SKI anser att det vore värdefullt om liknande sammanställningar även görs för andra områden som är av betydelse för säkerheten hos ett slutförvar, t.ex. de tekniska barriärerna.

SKB har fortlöpande under årens lopp bl.a. i samband med FoU- och FUD-redovisningar presenterat delar av de utredningar, studier och säkerhetsanalyser som ingår i kunskapsbasen. SKI har vid dessa tillfällen granskat, kommenterat eller yttrat sig över de vid dessa tidpunkter aktuella underlagen. SKI har på detta sätt fortlöpande kunnat följa och yttra sig över delar av SKB:s kunskapsuppbyggnad och därigenom även fått en inblick i delar av SKB:s totala kunskapsbas.

SKI har genom egna forskningsinsatser inom en rad områden och genomförandet av exempelvis en egen "säkerhetsanalys" SITE 94 byggt upp en egen kunskapsbas som möjliggör en värdering av kunskapsläget idag. SKI kan konstatera att det geovetenskapliga underlaget som SKB i dag har tillgång till genom SKB:s egna studier och andras är omfattande och sammantaget bör göra det möjligt att ta steget över i platsundersökningar. Platsundersökningarna och senare detaljundersökningar kommer om de utförs rätt att resultera i att nödvändig platsspecifik information (geovetenskapligt underlag) kan tas fram som behövs för olika analyser av den långsiktiga säkerheten av slutförvaret.

SKI vill understryka att SKB:s FoU verksamhet inom olika områden även fortsättningsvis kommer att fylla en viktig funktion. Kunskapsbasen är levande och behöver uppdateras och kompletteras med för frågan relevanta nya rön som tas fram såväl externt, i det vetenskapliga samhället som internt genom SKB:s eget fortsatta forskningsarbete.

5.2.2 Förstudier

Bakgrund

SKB har genomfört förstudier i åtta kommuner under perioden 1993-2000. I de båda norrlandskommunerna Storuman och Malå har lokala folkomröstningar medfört att SKB lämnat dessa kommuner. I kommunerna Östhammar, Nyköping, Oskarshamn, Hultsfred, Tierp och Älvkarleby har nu samtliga förstudier avslutats och slutrapporterats (SKB, 2000a-f). Vid SKB:s överlämnande av FUD-K rapporten saknades slutversioner av rapporterna från förstudierna i Tierp, Älvkarleby och Hultsfred. I slutrapporterna har dock ingen väsentlig ny geologisk information tillkommit som påverkat SKI:s (tidiga) ställningstagande.

Utgående från de fyra lokaliseringsfaktorerna säkerhet, teknik, mark och miljö och samhälle har ett antal lämpliga områden inom respektive kommun identifierats av SKB. Samlade värderingar baserade på nämnda lokaliseringsfaktorer, tekniska och miljömässiga etableringsförutsättningar och transportmöjligheter har sedan legat till grund för ett begränsat områdesval där geologiska fältkontroller och andra kompletterande studier ansetts vara motiverade att genomföra.

Det ojämna kartunderlaget är en komplikation i den geologiska bedömningen av områden inom respektive kommun där vissa kommuner delvis saknar moderna (5-25 år) geologiska kartor i lämplig skala.

SKB har sammanfattat sin metodik för urval av områden i följande tre steg:

1. Områden som uppvisar potentiellt negativa geologiska förhållanden utesluts
2. Speciellt intressanta områden väljs för fältkontroll och kompletterande studier
3. Värdering av lokaliseringalternativ

För steg 1 har följande från lokaliseringssynpunkt negativa egenskaper (faktorer) beaktats:

- bergarter som är intressanta för mineralutvinning eller annat nyttjande,
- starkt heterogen eller svårtolkad berggrund,
- kända deformationszoner eller neotektoniska (postglaciala) förkastningar,
- utpräglade utströmningsområden för grundvatten,
- indikationer på för svensk berggrund onormal grundvattenkemi.

Inom ramen för steg 2 görs fältkontroll efter eliminering av områden med egenskaper nämnda under punkt 1.

Efter fältkontroller och övrigt utredningsarbete gör SKB en samlad värdering (steg 3) av vilka alternativ som har särskilt goda förutsättningar att uppfylla av SKB uppställda krav och önskemål. Följande förhållanden har bedömts som önskvärda:

- en vanlig bergart utan intresse för annat nyttjande av naturresurser,
- ett stort område med få större sprickzoner,
- hög andel berg i dagen och/eller ringa jorddjup, enkla och homogena, berggrundsförhållanden samt regelbundet system av sprickor/sprickzoner,
- tillgång till erforderlig infrastruktur och goda transportmöjligheter i form av hamn, järnväg eller väg,
- få konkurrerande markanvändnings- och miljöintressen,
- lokalt positivt intresse.

I texten nedan granskas SKB:s redovisning av genomförda förstudier (slutrapporterna). I kap 5.3 återkommer en diskussion om val av platser för platsundersökningar utgående från huvudrapporten i FUD-K och förstudierapporterna samt vissa underlagsrapporter till dessa.

Förstudie Östhammar

Efter den första geologiska genomgången återstod nio delområden med potential för vidare studier. I nästa steg valdes fem områden bort med motiveringen kolliderande intressen t.ex. någon form av restriktion ur användningssynpunkt. Av de fyra återstående områdena Gimo, öster Österbybruk, Hargshamn och Forsmark avfärdades de två förstnämnda med delvis samma motivering som ovan d.v.s. särskilda markanvändningsintressen. Fältstudierna har därför fokuserats mot Forsmark och

Hargshamn, i Hargshamn i form av relativt begränsade insatser utgörande kartering i två geologiska profiler med ca. 25 hällobservationer medan en kraftsamling skett mot Forsmarksområdet (ca. 70 hällobservationer).

Enligt SKI:s uppfattning baseras inte valet av Forsmark före Hargshamn på några uppenbara geologiska fördelar (båda områdena är belägna i tektoniska linser som SKB anser vara fördelaktigt) utan tyngdpunkten läggs främst på befintlig infrastruktur och även på förekomsten av befintlig industrihamn (kommenteras ytterligare under kap. 5.3). SKI anser liksom SSI att infrastruktur i form av industrietablering och transporter rimligen borde väga lättare i jämförelse med (goda) geologiska förutsättningar vilka utgör grunden för att kunna visa att långsiktig säkerhet kan uppnås.

Sveriges geologiska undersökning, SGU konstaterar i sitt remissvar att regionala sprickzoner inte bara följer de äldre plastiska skjuvzonerna, utan också övertvårar de tektoniska linserna.

Tierp och Älvkarleby kommun framhåller att SKB:s platsval motiverats med ej i förväg angivna kriterier (tektonisk lins).

Utgående från SKB:s angivna önskemål (de tre första strecksatserna under punkt 3 värdering av lokaliseringalternativ) är det inte tydligt för SKI på vilka geologiska grunder Forsmarksläget valts före Hargshamn. SKI anser att för att åstadkomma en rättvisare jämförelse mellan områdena borde samma karteringsinsatser ha genomförts inom respektive områden.

SGU omnämner att det är uppenbart från Östhammars slutrapport att arbetsinsatsen under fältkontrollen var betydligt mindre i Hargshamns- än i Forsmarksområdet. SGU anser också att det är beklagligt att en tydlig beskrivning av exakt vilka hänsyn som har tagits i varje kommun när det gäller val av plats för fältundersökning samt fältinsatsens storlek under fältkontrollen saknas i SKB:s rapportering.

SKI:s konsulter anser att i SKB:s val av områden för fältkontroller har SKB genomgående och mycket konsekvent använt krav och önskemål med avseende på industrietablering som utslagsgivande faktor (Andersson och Tirén, 2001).

Förstudie Nyköping

Inom kommunen ansåg SKB sju områden så gynnsamma ur geologisk synpunkt att fältkontroller utfördes inom samtliga välblottade områden. Denna ansats skiljer sig markant från genomförd studie i Östhammar där SKB ansåg att endast två områden behövde fältkontrolleras. Efter fältkontrollen bortvaldes det endast 2,5 kvadratkilometer stora Svankängområdet.

Fyra av sex återstående områden bortvaldes utgående från dessas värde för naturvård, kultur-miljövård, friluftsliv och vattenförsörjning. Därefter kvarstod kombinationen Skavsta/Fjällveden och Studsvik läge nord respektive syd. SKB konstaterar att även dessa områden har skyddsvärda intressen som måste tas hänsyn till vid en lokalisering. SKB:s preliminära helhetsbedömning är att den geologiska miljön i Fjällvedenområdet ger goda förutsättningar för såväl långsiktig säkerhet som byggande och drift av ett

slutförvar men att det krävs kompletterande undersökningar innan detta kan fastställas. SKB grundar sina antaganden på den tidigare utförda säkerhetsanalysen KBS-3 och även SR 97 där området Gideå med motsvarande geologiska miljö undersökts och befunnits uppfylla säkerhetskraven med god marginal.

SKI har inga allvarigare invändningar mot förstudien i Nyköpings kommun utan konstaterar att man följt den trestegsprocess som beskrivits ovan. SKI ställer sig dock tveksam till förslaget att bygga en 15 kilometer lång tunnel troligen korsande flera regionala och sannolikt vattenförande sprickzoner från Skavsta till Fjällveden. Ur kostnadssynpunkt förefaller det heller inte vara förvarbart att bygga en så lång tunnel om andra billigare alternativ finns. Dessutom ifrågasätter SKI nyttan med en av SKB föreslagen förnyad säkerhetsanalys av Fjällvedenområdet baserad enbart på gamla data (kommenteras ytterligare under kap. 5.3).

I sitt remissvar till SKI är Nyköpings kommuns preliminära bedömning av Fjällvedenalternativet, som innehåller tågtransport genom två kommuncentra, att detta inte kommer att kunna accepteras.

Förstudie Oskarshamn

Merparten av kommunen har av SKB bedömts som potentiellt lämplig för slutförvaret. SKB anser att några prioriteringar på geologiska grunder inom eller mellan dessa områden bedömdes inte vara möjliga på basis av underlaget från förstudien. Utgångspunkten för att välja vissa områden för fältkontroller var därför (förutom kravet på potentiellt lämplig berggrund) de tekniska och miljömässiga etableringsförutsättningarna.

Efter den samlade utvärderingen har därför fältkontroller skett i form av berggrunds-kartering på *Simpevarps halvön* och väster därom, *Simpevarpsområdet* och inom området Oskarshamn södra. Dominerande bergart inom Simpevarpsområdet utgörs av olika varianter av Smålandsgranit med inslag av andra bergartstyper speciellt finkorniga graniter (aplit) som på Äspö ställvis visat sig kraftigt vattenförande. Området söder om Oskarshamn är betydligt mer homogent än Simpevarpsområdet och saknar nästan helt gångbergarter. Dock kan konstateras att en nordost-sydväslig plastisk skjuvzon delar området i två dominerande granittyper (Bergman m.fl., 2000a).

Fältkontrollerna ändrade inte tidigare bedömningar varför SKB prioriterade Simpevarpsområdet på grund av fördelarna med befintlig infrastruktur och samordningsmöjligheter.

SKI har inga större invändningar mot förstudien i Oskarshamns kommun utan konstaterar att SKB genomfört den trestegsprocess som tagits fram. En förläggning till *Simpevarps halvön* kan innebära ett risktagande med uppenbart begränsade bergvolymer. Orsaken till detta är komplex berggrund med större vattenförande sprickzoner och riklig förekomst av finkornig granit. Hela området väster om halvön erbjuder stora bergvolymer men utmärks också av relativt riklig förekomst av granitiska gångar som kan ha betydelse för bergets vattengenomsläpplighet. SKI anser att detta problem tidigt behöver särskilt uppmärksammas vilket också SKB är medveten om.

Förstudie Hultsfred

Efter genomförd studie bedömde SKB preliminärt sex områden av varierande storlek som potentiellt gynnsamma med avseende på berggrundsförhållanden. Utgående från just ytutbredning utvaldes därefter två stora områden, väster (60-170 km²) respektive sydost (85 km²) om Hultsfred dominerade av Smålandsgranit av Växjö- respektive Filipstadstyp för fältkontroller (Wahlgren m.fl., 2000).

SKI kan liksom SKB konstatera att moderna berggrundskartor saknas för området sydost Hultsfred/öster Målilla och att mönstret av tolkade sprickzoner förefaller något tätare och mindre regelbundet än området väster om Hultsfred (preliminära slutrapporten). Efter genomförd fältkontroll kvarstår den preliminära bedömningen att båda områdena är potentiellt gynnsamma.

Den regionala gruppen i Hultsfreds kommun anser att det västra området har uppenbara fördelar gentemot det östra området. Vidare är man från kommunen förvånad över att SKB valt det östra området och man anser även att SKB brustit i samrådet med kommunen i samband med valet av det östra området.

SKI kan också konstatera att områdena är belägna i Smålands inland till stor del över högsta kustlinjen vilket innebär möjliga fördelar avseende grundvattnets kemiska sammansättning och strömningsmönster i jämförelse med en kustnära förläggning (Voss och Provost, 2001).

SKI konstaterar också att SKB tillämpat uppställda kriterier/önskemål på ett systematiskt sätt men ställer sig frågande till varför området öster Hultsfred bedömts vara lämpligast för eventuellt fortsatta undersökningar eftersom det geologiska kartunderlaget och övrig inhämtad geoinformation (se ovan) förefaller tala för det västra området. SKI håller därför inte med SKB att förstudien inte ger underlag för att rangordna de båda alternativen ur geologisk synpunkt. SKI håller dock med SKB vad gäller den samlade bedömningen (etableringsmöjligheter, skyddsvärda områden m.m.) där valet fallit på det östra området.

Förstudie Tierp

För stora delar av kommunen är kartmaterialet begränsat till SGU:s kombinerade berggrunds- och jordartskartor från sent artonhundratalet. Moderna detaljerade kartor (skala 1:50 000) finns endast över den sydöstra delen av kommunen. Det i detalj undersökta typområdet Finnsjön beläget i en stor tektonisk lins ligger i kommunens östra del nära gränsen mot Östhammars kommun.

Efter genomförd studie utvalde SKB preliminärt nio områden av varierande storlek som kunde vara intressanta ur geologisk synvinkel för vidare undersökningar. Efter SKB:s samlade bedömning utvaldes granitmassiven vid Mehedeby-Söderfors och Karlholmsbruk för fältkontroller. Granitmassivet mellan Tobo och Månkarbo bortvaldes av SKB p.g.a. risk för förhöjd radonhalt. Enligt SKI:s uppfattning borde detta inte vara ett avgörande argument eftersom eventuella radonproblem under ett byggskede kan övervinnas genom ventilationsinsatser.

SKI konstaterar att SKB bortprioriterat övriga områden p.g.a. begränsad ytutbredning (några områden i Forsmarkslinsens storleksordning) med motiveringen att ett litet område ger mindre flexibilitet och därmed ökar risken för att området måste överges vid en platsundersökning.

SKB anser att den positiva bedömning som gjordes av Finnsjöområdet i säkerhetsanalyserna SKB-91 och SR 97 kan vara ett argument även för Forsmarksområdet. Trots att dessa säkerhetsanalyser har visat att berggrunden vid Finnsjön kan vara lämplig ur säkerhetssynpunkt har SKB valt bort detta område. SKB:s argument för bortvalet är områdets ringa ytutbredning (ca 10 km²), närhet till malmpotentiell bergart och kraftiga vattenflöden i såväl bergmassa som sprickzoner (jfr. Forsmarksområdets malmpotential och ytutbredning). SKI har visserligen förståelse för att Finnsjön valts bort på dessa grunder men noterar samtidigt brister på överensstämmelse med säkerhetsanalysens resultat. SKI anser därför att säkerhetsanalyserna för Finnsjön inte heller kan anföras som stöd för SKB:s val av Forsmark.

Efter genomförd fältkontroll ansåg SKB delar av området Mehedeby-Söderfors ha bättre förutsättningar för fortsatta undersökningar än området vid Lövstabukten/Karlholmsbruk. Fältkontrollerna inom det stora granitmassivet utgörande granit av Hedesundatyp genomfördes inom två separata områden, väster respektive öster om Uppsalaåsen. I dessa områden är blottningsgraden mycket låg, särskilt i det östra områdets centrala del men även i det västra områdets norra och sydostliga del.

Enheten För Paleogeofysik & Geodynamik vid Stockholms universitet har noterat paleoseismiska indikationer i berg och sediment i Mehedebyområdet och är därför förvånad över SKB:s intresse för detta område. Även Mehedeby-Orrskoggruppen påpekar att det här finns indikationer på postglaciala rörelser (blockstenssamling Hålgrytet).

SKI kan inte enkelt inse hur SKB kommit fram till slutsatsen att berggrunden i det ca 60 km² stora området med ojämnt fördelad och låg blottningsgrad öster om Uppsalaåsen kan betecknas som mycket homogen eftersom finkorniga, decimeterbreda granitgångar (lokalt med högre sprickfrekvens) observerats i nära hälften av totalt 40 karterade hållar. SKI vill påminna om att denna typ av granitgångar (aplit), också förekommande på Simpevarpshalvön och på Äspö, ställvis visat sig vara kraftigt vattenförande vilket också kan vara fallet i detta område.

SKI har dock vid en genomförd exkursion i området i april informerats om att SKB anser området homogent där slutsatsen huvudsakligen baseras på indirekta (geofysiska) indikationer (Bergman m.fl., 2000b). Vid exkursionen besöktes också ett hållområde i områdets nordvästra del ca. 3 km sydost om Mehedeby där bergarten syntes vara relativt homogen.

SKB:s argumentering att den låga blottningsgraden i det västra området gör bedömningen av området något osäker och är en försvårande omständighet om vidare undersökningar skulle bli aktuella är förståelig. SKI anser att detta argument rimligen också borde gälla för det östra området eftersom båda områdena tycks ha i princip lika

låg blottningsgrad (<1 häll /km²) och ungefär samma typ av inneslutningar. SKI ser därför ett behov av att SKB förtydligar sitt val av det östra området.

Förstudie Älvkarleby

SKB:s första preliminära bedömning efter genomförd studie var att ett ca 50 km² stort område mellan Älvkarleby tätort och kusten kunde ha gynnsamma egenskaper för ett slutförvar varför fältkontroller genomfördes här. Kontrollerna visade dock att berggrunden är mer heterogen än vad som tidigare var känt varför SKB:s slutsats är att det inte finns något område som ur geologisk synpunkt kan rekommenderas för platsundersökningar.

Beträffande platsvalsprocessen påpekar Älvkarleby kommun att vissa platsval har motiverats med kriterier som inte är redovisade i kravlistorna (tektonisk lins) och att resultat av fältkontroller värderas olika.

SKI har inget att erinra mot kvaliteten på förstudien och de slutsatser som SKB drar beträffande kommunens lämplighet för platsundersökningar och har förståelse för att Skutskärs hamn är av intresse för SKB om området i Tierp kommun skulle bli föremål för omfattande platsundersökningar.

5.3 Val av lokaliseringalternativ för platsundersökningar

5.3.1 Remissinstansernas synpunkter på SKB:s val av platser

Landshövdingen i Västerbotten har tagit ett initiativ till ett länsprojekt med uppdraget från Storumans och Malå kommun att återföra Västerbotten till lokaliseringsprocessen. Man anser att villkoren i den samhälleliga faktorn numera är uppfylld för länets del samtidigt som en återföring till processen medför att den geologiska bredden ökas vilket anses vara en påtaglig kvalitetshöjning som helhet.

SSI anser utgående från lokal opinion och befintlig infrastruktur att det är rimligt att SKB har inkluderat lokaliseringalternativen Simpevarp och Forsmark i valet av platser. SSI säger vidare att om flera platser sammantaget kan vara lämpliga bör den plats som bäst kan förväntas uppfylla lokaliseringsskruven ingå bland de platser som väljs, även om den bedöms vara sämre ur andra aspekter (industriablering, samhälle etc.). SSI menar samtidigt att det råder bred enighet om att frågan om säkerheten och strålskyddet för kommande generationer utgör huvudsyftet med verksamheten, och att detta syfte fortfarande måste ha störst tyngd.

SSI framhåller att olika förhållanden i biosfären, t.ex. utspädning, salthalter i grundvatten och ackumuleringsprocesser, kan ha stor inverkan på stråldoser till människa och miljö. SSI har tidigare begärt att SKB skall redovisa de aktuella ekosystemen i de områden som ingår i urvalsunderlaget och hur SSI:s föreskrifter kan bedömas uppfyllas för de valda platserna. SSI konstaterar dock att denna redovisning saknas i kompletteringen till FUD-program 98. SSI menar också att det är en mycket stor fördel om en plats kan visas ha betydelsefulla fördelar för tiden fram till och med nästa istid.

I ett yttrande till SKI från Ulf Blomquist, Tobo finner Blomquist 15 aspekter där Hargshamn är ett bättre val för provborrning och anläggande av ett förvar, om berget skulle hålla tillräcklig kvalitet, än Forsmark.

Svenska naturskyddsföreningen anser också att området i Forsmark hyser mycket stora naturvärden, som skulle kunna påverkas mycket negativt av den grundvattensänkning som ett slutförvar innebär. Föreningen noterar också att SKB i detta sena stadium har kommit fram till bedömningen att en tektonisk lins (Forsmark) kan vara fördelaktig ur hydrologisk och mekanisk synpunkt. Fortsättningsvis anser föreningen att detta är på inget sätt underbyggt av vetenskapliga studier, utan härrör från en mycket kort kommentar från Uppsala universitets granskning av förstudien i Östhammar. Tvärtom hyser föreningen farhågor för denna lilla bergkropp i Forsmark, som är omgiven av 2 stora sprickzoner.

SGU och Uppsala universitet pekar på svårigheten att avgöra Tierpområdets lämplighet med ett otillräckligt underlag (låg blottningsgrad) och pekar på andra geologiskt mer tillgängliga platser. Uppsala universitet anser att överväganden i form av närhet till industriella anläggningar, lokal opinion och korta landtransporter inte får sättas före de geologiska kraven då dessa är avgörande för slutförvarets säkerhet i gällande tidsperspektiv.

Mehedeby-Orrskoggruppen anser att SKB i valet av lämpliga områden i Tierps kommun enbart har gått på storleken som en avgörande faktor.

Miljöpartiet de gröna i Tierp anser att då det gäller den föreslagna lokaliseringen i Tierps kommun har SKB ej redovisat vilka hydrologiska, miljömässiga och samhällseliga konsekvenser en lokalisering kommer att leda till.

Älvkarleby kommun anser att det inte är trovärdigt att inledningsvis poängtera en kommuns alla fördelar för att sedan gallra bort samma kommun utan att ens undersöka den viktigaste säkerhetsbarriären som berggrunden sägs utgöra.

SGU konstaterar att ett viktigt argument som inte beaktats i val av lokaliseringsalternativ är den unika position som Hultsfred östra intar, då området ligger över högsta kustlinjen med positiva konsekvenser för salthalten i grundvattnet. Detta kan innebära vissa säkerhetsmässiga fördelar t.ex. att djupet till salt grundvatten här är större än för en kustnära förläggning. SGU drar därför slutsatsen att Hultsfred östra uppenbart har vissa fördelar över Tierp norra.

Hultsfreds kommuns bedömning är också att en närmare undersökning av berg beläget över högsta kustlinjen är väl motiverat för att närmare utröna grundvattnets kemiska sammansättning (sötvatten) samt ut- och inströmningsområden. Sammanfattningsvis anser Hultsfreds regionala grupp att kommunen på oriktig grund avförts från det vidare arbetet med att finna lämplig placering för ett förvar av utbränt kärnbränsle och ser det som angeläget att Hultsfreds kommun inkluderas i platsvalsammanhanget.

Också SSI anser att SKB i större utsträckning borde ha diskuterat den eventuella fördelen en inlandsförläggning kan ha med avseende på grundvattenströmning.

Umeå universitet anser att berggrunden innanför Simpevarp ser mer enhetlig och lovande ut än den vid Forsmark.

Oskarshamns kommun konstaterar att även SKB är tveksamma till *Simpevarpshalvön* som plats för slutförvar.

5.3.2 SKI:s synpunkter på SKB:s underlag för värdering

I granskningen av FUD-program 98 höll SKI med SKB om att möjligheten att värdera *den långsiktiga säkerheten* med utgångspunkt från förstudier är begränsad. Direkta jämförelser mellan olika områden kompliceras dessutom av att det geovetenskapliga underlaget mellan kommuner och inom en kommun kan variera högst avsevärt.

Inför val av platser inom en förstudiekommun har SKB valt att använda en ny gruppering av lokaliseringsfaktorer; berggrunden, industrietableringen och samhällsfrågan. Krav och önskemål avseende den långsiktiga säkerheten sorterar nu under lokaliseringsfaktorn berggrunden. SKI har inga invändningar mot den nya grupperingen eftersom den inte innebär någon principiell skillnad i kraven på den långsiktiga säkerheten.

Berggrunden

SKB inför begreppet geologisk bredd, olika geologiska förhållanden/miljöer för undersökta regioner. SKI har inte ställt något krav beträffande geologisk bredd men har förståelse för att SKB vill hålla öppet för alternativa lokaliseringar i olika geologiska miljöer om de prioriterade områdena inte visar sig motsvara förväntningarna.

Oskarshamns kommun är förvånad över att begreppet har införts i ett så sent skede av processen och önskar ett klagörande på vilket sätt den geologiska bredden bidrar till ökad säkerhet.

SKB har utifrån samtliga avslutade förstudier valt ut åtta lokaliseringsalternativ. Följande kommuner och områden är utvalda: Forsmark och Hargshamn i Östhammar kn där Forsmark är prioriterat, Tierp norra/Skutskär i Tierp och Älvkarleby kn, Skavsta/Fjällveden och Studsvik/Björksund i Nyköpings kn där Skavsta/Fjällveden är prioriterat, Simpevarp och Oskarshamn södra i Oskarshamn kn där Simpevarp är prioriterat och Hultsfred östra i Hultsfreds kn. SKI håller med SKB om att dessa lokaliseringsalternativ tillsammans utgör ett tillräckligt urvalsunderlag för det fortsatta urvalet av platser för slutförvaret.

SKB anser att jämförelser med tidigare säkerhetsanalyser antyder god prognos för samtliga utvalda lokaliseringsalternativ. Speciellt gäller detta för de geologiska miljöer som analyserats i SR 97 nämligen Äspö, Finnsjön och Gideå som SKB jämför med berggrundsmiljön för Simpevarp, Forsmark och Fjällveden.

SKI vill betona att varje plats har sina specifika egenskaper varför denna typ av argumentering bör användas med viss försiktighet. Som SKB själva konstaterar är dataunderlaget från förstudierna alltför begränsat för att kunna göra en tillförlitlig bedömning av den långsiktiga säkerheten. Jämförelser med SR 97 ger viss vägledning, men SKI delar inte SKB:s bedömning att SR 97 visat att säkerhetsmarginalerna för samtliga studerade platser i SR 97 är stora. Det går alltså inte att komma ifrån att valet av platser för platsundersökningar är förknippat med osäkerheter och därmed en risk att en plats i ett senare skede måste överges.

SKB:s val av lokaliseringsalternativ utgår från lokaliseringsfaktorerna berggrunden, industrietableringen och samhällsfrågan. För att åstadkomma en åskådlig jämförelse har SKB redovisat tabellöversikter för de åtta olika områdena avseende berggrunden och industrietableringen. För berggrunden redovisas i tabellform dataunderlag och viktiga frågor och osäkerheter. SKI kan konstatera att SKB avstår från att bedöma särskilda fördelar och nackdelar beträffande såväl egenskaper, dataunderlag som viktiga frågor och osäkerheter avseende berggrunden, men gör denna bedömning för industrietablering. SKI:s uppfattning är att det hade underlättat för läsaren om SKB i tabellform redovisat för- och nackdelar även för berggrunden.

SKB:s sammanfattande slutsats är att samtliga områden har god potential för att motvara uppställda krav (och önskemål) men att det finns frågor och osäkerheter för samtliga områden. SKB anser därför att det inte är möjligt att utesluta något av områdena på enbart geologiska grunder. SKI håller med SKB om att inget område förefaller ha sådana negativa egenskaper att det uppenbart borde uteslutas. Däremot ser SKI liksom SKB att det för vissa områden finns ett antal osäkerheter och frågetecken medan detta inte är lika uttalat för andra områden enligt den sammanställning som gjorts i SKB:s tabeller. SKI:s uppfattning är att SKB utgående från tillgängliga geodata borde ha försökt åstadkomma en mer systematisk sammanställning och bedömning av mer eller mindre gynnsamma förutsättningar för de utvalda områdena.

Industrietableringen

Beträffande industrietableringen anser SKB att minsta intrång och påverkan på miljön erhålls om befintlig industrimark, särskilt där kärnteknisk verksamhet pågår, kan nyttjas och om landtransporter kan undvikas. SKI instämmer i detta förutsatt att geologiska och säkerhetsmässiga krav inte nedprioriteras.

SKB bedömer att slutförvarets etablering och drift kan utformas och bedrivas på ett miljömässigt godtagbart sätt för samtliga alternativ. Det finns dock enligt SKB två alternativ som ger uppenbara fördelar. Dessa är Forsmark och Simpevarp som båda har hamn, tillgång till industrimark och kärnteknisk verksamhet. För övriga alternativ bedömer SKB förutsättningarna för etablering av slutförvaret som jämförbara förutom Fjällveden och Björksund där osäkerheterna bedöms som större än för de andra alternativen. SKB anser vidare att lokaliseringsalternativen med avseende på samhällsförutsättningar kan rangordnas, såtillvida att Simpevarp och Forsmark ger bättre förutsättningar än övriga områden.

SKI har inget att erinra mot de synpunkter och argument som SKB framfört angående industrietableringen.

5.3.3 SKI:s synpunkter på SKB:s val av platser

SKB:s val av platser

Utgående från bedömningsfaktorerna berggrunden, industrietableringen och samhällsfrågan prioriterar SKB platsundersökningar i Forsmark, Simpevarp och Tierp norra medan SKB avser utföra en förnyad säkerhetsanalys för området Fjällveden i Nyköpings kommun. SKB konstaterar att det för alla lokaliseringalternativ finns berggrund med goda förutsättningar att klara säkerhetskraven men att det i de flesta fall saknas kunskap om förhållandena på förvarsdjup, vilket enligt SKB innebär att det i dagsläget inte finns underlag för att rangordna alternativen. SKB framhåller också att möjligheten att etablera slutförvarets industriverksamhet och transporter är viktig, men underordnad betydelsen av berggrundens egenskaper.

SKI:s synpunkter

SKI har svårt att förstå vilka fördelar en förnyad säkerhetsanalys av gamla data skulle innebära för Fjällvedenområdet eftersom SKB:s egna slutsatser är att det behövs omfattande kompletterande omtolkningar och fältinsatser (bl.a. grävning) inklusive nya borrhål för att erhålla en mer tillförlitlig/förbättrad modell (Ahlbom m.fl., 1991).

Den 8 maj 2001 beslutade kommunfullmäktige i Nyköping att underrätta SKB och berörda myndigheter att förstudien i Nyköpings kommun bör upphöra snarast. En konsekvens av detta innebär att den av SKB föreslagna geologiska bredden minskar.

SKI kan konstatera att SKB i sitt val av områden försöker sprida riskerna vid ett eventuellt tillkortakommande (övergivande av en plats) till olika geologiska miljöer i olika regioner. Kärnkraftslägena Forsmark och Simpevarp prioriteras bl.a. med hänsyn till att det finns djupdata från näraliggande områden som pekar på att det finns möjlighet att finna en lämplig berggrund. Det finns dock vissa osäkerheter kring de geologiska förutsättningarna för dessa förläggningsalternativ. Det tredje alternativet Tierp norra har valts utgående från områdets storlek och eventuellt homogena berggrund. Det faktum att området är jordtäckt med överlag stora jorddjup medför vissa osäkerheter i bedömningen av denna plats lämplighet.

SKB har hävdad vikten av geologisk bredd. Såväl SKI som SGU anser att valet av området Tierp norra inte väsentligen bidrar till den geologiska bredden eftersom graniterna i Tierp (Hedesundamassivet) och Småland (Oskarshamn/Hultsfred) båda utgör stora sammanhängande massiv av yngre granit av ungefär samma ålder och sammansättning.

Enligt SKI:s konsulter Andersson och Tirén (2001) bör även jordarten ingå som en viktig parameter vid bedömning av ett område (Tierp). De anser också att komplicerade och oregelbundna berggrundsförhållanden mycket väl kan kamoufleras av jordlager med hänvisning till förhållanden i Fjällveden i Nyköpings kommun (saltvattenleror).

SKI ser inte någon geologisk fördel med SKB:s val av Forsmark före Hargshamn eftersom Forsmarkslinsen endast är hälften så stor som Hargshamnslinsen (10 resp. 20 km²). Linsen i Hargshamn erbjuder därmed större handlingsfrihet om några av de av SKB omnämnda negativa egenskaperna (flacka sprickzoner, höga bergspänningar,

malmpotential) uppträder. SKB anser att en förvarsplacering i Forsmarkslinsen ger tillräckligt handlingsutrymme även om vissa bergpartier måste överges.

SKI anser allmänt att det borde ha varit möjligt att tydligare redovisa geovetenskapliga för- och nackdelar med en inlands- resp. kustnära förläggning och konsekvenserna för den långsiktiga säkerheten, t.ex. vad gäller betydelsen av in- och utströmningsområden och grundvattenkemiska förhållanden som djup till salt grundvatten. SKI har genomfört egna analyser (Voss och Provost, 2001) som stödjer SGU:s slutsatser att det kan finnas potentiella fördelar med en inlandsförläggning ovanför högsta kustlinjen. SKI anser att SKB bör utreda detta bättre innan Hultsfred avförs från platsvalet.

SKI anser att för Oskarshamns kommun finns vissa frågetecken för *Simpevarpsområdet* framför allt på grund den rikliga förekomsten av eventuellt vattenförande finkorniga granitgångar på såväl *Simpevarpshalvön*, med en begränsad bergvolym, som väster därom. Dessutom förefaller ett tunnelpåslag på Simpevarpshalvön kunna medföra såväl byggnadstekniska som säkerhetsmässiga problem eftersom tunneln planeras passera tre kraftigt vattenförande zoner (SKB, 2000c). Om tunnelpåslaget förläggs längre västerut minskar givetvis dessa problem och eventuella risker.

SKI ser ur säkerhetssynvinkel inga skäl för SKB att i detta skede av lokaliseringsprocessen på nytt införliva Storuman och Malå kommun trots den förändrade attityden och ökade insikten i kommunerna om ett säkert omhändertagande av det använda kärnbränslet. SKI anser att SKB med sin redovisning av kompletteringen till FUD-program 98 uppfyllt kravet på antalet genomförda förstudier (5-10) och att det är en fråga för SKB om ytterligare kommuner av något skäl behöver engageras i lokaliseringsprocessen.

SKB:s val av platser för platsundersökningar är en stegvis process där det slutliga platsvalet kommer att ske först efter samråd med berörda kommuner. Detta är i överensstämmelse med SKI:s uppfattning vid granskningen av FUD-program 98 om att det slutliga valet av undersökningsplatser inte bör ske förrän efter beslut i frågan av regeringen och de berörda kommunerna.

5.3.4 SKI:s sammanfattande bedömning

SKI konstaterar att SKB har genomfört förstudier i sex kommuner (totalt åtta inkluderande Storuman och Malå) som tillsammans ger en bred täckning av geologiska och andra geovetenskapliga egenskaper som kan förväntas i svenskt urberg. SKI anser därmed att SKB har presenterat ett tillräckligt urvalsunderlag för val av platser för lokalisering av ett slutförvar och för inledande av platsundersökningar.

SKI anser att SKB har visat, så långt det är möjligt utifrån förstudierna, att lokaliseringsalternativen (västra) Simpevarp i Oskarshamns kommun, Forsmark i Östhammars kommun och Tierp norra i Tierps kommun har förutsättningar att uppfylla myndigheternas säkerhets- och strålskydds krav. SKI anser också att det är rimligt att ta hänsyn till de fördelar som Simpevarp och Forsmark erbjuder vad gäller

industriablering och samhällsfrågor på det sätt som SKB gjort i sitt val. SKI stödjer därför SKB:s önskan att påbörja platsundersökningar i dessa två områden.

Vad gäller valet av Tierp norra, utan direkt anknytning till en kärnteknisk anläggning, anser SKI med stöd av flera remissinstanser att det finns svagheter i motiveringarna. SKB anger som huvudskäl för valet av Tierp norra att detta alternativ tillför en större geologisk bredd på underlaget. SKI anser dock att SKB bättre bör motivera på vilket sätt Tierp skiljer sig från övriga alternativ i detta avseende. SKB:s förtydligande av motiven för valet av Tierp norra bör ske i det samrådsförfarande som regeringen beslutade om 19 december 1996. SKI har emellertid inga invändningar mot att platsundersökningar genomförs också i Tierp.

SKI vill också framhålla att det finns andra faktorer än berggrundsgeologi som kan tillföra en geovetenskaplig bredd. Erfarenheterna från säkerhetsanalyser visar t.ex. att de hydrogeologiska och geokemiska förhållandena är av stor betydelse för den långsiktiga säkerheten. SKI rekommenderar därför SKB att Hultsfred inte avförs från programmet förrän frågor rörande inströmning/utströmning och salthalter m.m. utretts vidare.

Därutöver har SSI pekat på brister i redovisningen av SKB:s platsval vad gäller biosfärsfrågor, t.ex. utspädning och ackumuleringseffekter i ekosystem, och deras betydelse för långsiktigt strålskydd och säkerhet.

6 Program för platsundersökningar

6.1 Geovetenskapliga platsundersökningar

6.1.1 Bakgrund

SKB angav i FUD-program 98 (SKB, 1998) att om valet av områden för platsundersökningar kan ske 2001 så kan platsundersökningar påbörjas 2002. Regeringen begärde i beslutet 24 januari 2000 om FUD-program 98 att SKB bl.a. skall redovisa ett tydligt program för platsundersökningar senast i samband med FUD-program 2001. Regeringen har tidigare, i regeringsbeslutet 19 december 1996 om FUD-program 95, även påtalat att SKB bör samråda med SKI och SSI om de förutsättningar som bör gälla för undersökningsarbetet innan platsundersökningar påbörjas.

6.1.2 SKB:s redovisning

SKB redovisar i kompletteringen till FUD-program 98 ett *generellt program för geovetenskapliga platsundersökningar*. Programmet redovisas i en underlagsrapport (SKB, 2000a) och sammanfattas i kapitel 13 i huvudrapporten avseende kompletteringen av FUD-program 1998. I mars 2001 kompletterades det generella programmet med *ämnesspecifika undersökningsprogram* som mer i detalj redogör för vilka undersökningsmetoder som kommer att användas i olika skeden av platsundersökningarna (SKB, 2001). SKB anger vidare att man under 2001 kommer att ta fram *platsanpassade platsundersökningsprogram* för de områden som föreslagits för platsundersökningar.

SKB anger som övergripande syften med platsundersökningarna att:

- Visa hur den valda platsen uppfyller krav på säkerhet och tekniska förutsättningar.
- Ge underlag för att anpassa slutförvaret till platsens förutsättningar.
- Möjliggöra jämförelser med andra platser som undersökts.

Platsundersökningarna indelas i tre huvudaktiviteter: undersökningar, projektering och säkerhetsanalys. Dessa aktiviteter skall ta fram viktiga delar av det underlag som krävs inför en tillståndsansökan för lokalisering av ett slutförvar, nämligen en platsbeskrivning, en anläggningsbeskrivning och en säkerhetsrapport. Platsundersökningarna genomförs, som tidigare beskrivits i FUD-program 95, i två huvudetapper; inledande och kompletta platsundersökningar, med en mellanliggande utvärdering.

Under den *inledande platsundersökningen* genomförs översiktliga geologiska och geofysiska undersökningar med syfte att välja en plats (på ca. 5-10 km²) för fortsatta undersökningar inom kandidatområdet. Vidare genomförs ett begränsat borrhåls- och mätprogram (2-3 djupa kärnborrhål) för att kunna bedöma den prioriterade platsens lämplighet för fortsatta undersökningar.

Den inledande platsundersökningen redovisas i form av preliminära rapporter för platsbeskrivning, anläggningsbeskrivning och långsiktig säkerhet. Undersökningarna på en plats avbryts om SKB:s krav på berget inte kan uppfyllas, t.ex. om det finns löst syre eller om det är för hög salthalt i grundvattnet. Utvärderingen av den inledande platsundersökningen ger också underlag för att bestämma vad som behöver mätas i nästa etapp av platsundersökningen.

Om en plats efter den inledande platsundersökningen bedöms ha goda förutsättningar för att lokalisera ett slutförvar genomförs en *komplett platsundersökning*. Den kompletta platsundersökningen innebär fortsatt kartläggning och mätningar från markytan samt ett mer omfattande borrhålsprogram med ca. 10 – 20 hammarborrhål och lika många djupa kärnborrhål. Borringarna genomförs i deletapper om 3-4 hål med åtföljande mätningar och utvärderingar för att bestämma förvarsplatsens geologiska, geokemiska, hydrogeologiska och mekaniska egenskaper. Platsundersökningarna avbryts när tillförlitligheten i platsbeskrivningen har nått en sådan nivå att underlaget för säkerhetsanalys och projektering är tillfredsställande eller att underlaget visar att berget inte fyller kraven.

6.1.3 Remissinstansernas synpunkter

SSI anser att SKB ligger långt framme när det gäller inventering av data och utveckling av metoder för karakterisering av ekosystem. SSI pekar samtidigt på att det krävs ett fortsatt utvecklingsarbete för att SKB skall kunna visa att kraven i SSI:s föreskrifter kan uppfyllas. Detta gäller bl.a. frågor kring användning av platsundersökningsdata och modellering av biosfären i säkerhetsanalysen. SSI framhåller särskilt att SKB bör redogöra för hur man planerar att omhänderta de synpunkter som framförts av SSI i granskningen av SR 97 och föreslår att detta kan göras i FUD-program 01.

SSI anser att SKB behöver förtydliga på vilket sätt man kommer att ta hänsyn till en eventuell framtida samlokalisering av bränsleförvaret och slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt kärnavfall (SFL 3-5) vid utformningen av de platsspecifika platsundersökningsprogrammen. SSI framhåller att SKB:s egna kriterier för lokaliseringen av detta förvar innebär stora begränsningar i hur det kan placeras i förhållande till bränsleförvaret.

SSI anser sammanfattningsvis att det platsundersökningsprogram som presenteras uppfyller regeringens krav på ett tydligt platsundersökningsprogram som kan tillämpas i undersökningarnas inledande skede. Programmet behöver dock förtydligas vad gäller genomförandet av de kompletta platsundersökningarna. SSI framhåller att samråd inom MKB-processens ram är viktigt för den vidare platsanpassningen och detaljeringen av platsundersökningsprogrammet samt att baslinjemätningar påbörjas snarast och senast i samband med platsundersökningens andra del.

Fysikum, Stockholms universitet anser att SKB bör få stöd för sin ambition att nu initiera platsundersökningar eftersom det är nödvändigt att få fram platsspecifika data för att ytterligare föra frågan framåt.

Enheten för Paleogeofysik & Geodynamik, Stockholms universitet anser att SKB på varje ort som är utvald för platsundersökningar måste låta genomföra ett separat och fristående studium av de paleoseismiska förhållandena och därtill hörande problem för att kunna värdera långtidsstabiliteten.

Uppsala universitet, UU framför att det är olämpligt att platsundersökningen främst ses som ett borrhoprojekt. UU understryker därför vikten av att undersökningarna genom hela processen genomförs i kontinuerlig växelverkan mellan olika metoder och resultat. UU kommenterar vissa undersökningsmetoder, bl.a. vikten av att ett tätt seismologisk nätverk etableras innan intrånget i berget.

Sveriges geologiska undersökning, SGU anser att SKB kan gå vidare med undersökningar och samråd på de utvalda platserna. Det utökade samråd som planeras under platsundersökningsskedet bedöms som mycket viktigt. SGU har inga direkta invändningar mot SKB:s planer för de geovetenskapliga platsundersökningarna. Den successiva "inzoomningen" under det inledande undersökningsskedet, från ett kandidat område, via ett delområde till den slutliga platsen där sedan en komplett platsundersökning utförs, bedömer SGU vara ett helt korrekt förfarande. SGU påpekar vidare att det är viktigt att de framtagna resultaten hela tiden vägs på ett objektivt sätt mot de krav och önskemål som SKB redovisat.

SGU anser däremot inte att etablerandet av ett seismiskt observationsnät är tillräckligt för att öka kunskapen om framtida seismiska risker. Ökade kunskaper om de tektoniska förhållandena i samband med nedslag behövs för bedömningen av framtida risker. SGU konstaterar att den expertkunskap som finns i Sverige avseende grundvattenförhållanden på stora djup huvudsakligen har utvecklats inom ramen för SKB:s verksamhet. SGU anser därför att resultat och bedömningar av sådana undersökningar ska granskas av oberoende internationell expertis.

Oskarshamn kommun anser att kopplingen mellan säkerhetsanalysen och platsundersökningar måste förtydligas. Kommunen ställer frågan om SKB:s arbete med platsvalsfaktorer, säkerhetsanalys och platsundersökningar är separata projekt utan koppling. Kommunen anser det viktigt att övergången från generella till platsanpassade program sker i samråd med berörda kommuner. För kommunen är det angeläget att SKI och SSI uttalar sig om innehållet i programmet för platsundersökningar speciellt med avseende på kopplingar till säkerhetsanalysen och de behov av data som finns för att kunna bedöma en plats långsiktiga säkerhet. Kommunen anser även att platsundersökningar måste klarlägga alla konsekvenser för kommunen, t.ex. påverkan på infrastrukturen, besöksnäring, krav på kommunal service.

Avfallskedjan ser ingen anledning att närmare värdera SKB:s förslag till platsundersökningar, eftersom detta är resultat av en oacceptabel process både vad gäller metodval och platsval.

Avfallskedjans förening anser det inte möjligt att ge några synpunkter på platsundersökningsprogrammet innan det finns en allmän vedertagen och trovärdig metod för kärnavfallens säkra slutliga omhändertagande och detta är inte fallet idag enligt remissinstansen.

Älvkarleby kommun betonar vikten av att SKB tar fram kunskapsunderlag om de pågående och förväntade seismiska rörelserna i utvalda undersökningsområden.

Länsstyrelsen Kalmar län framför att det är viktigt att i ett så tidigt skede som möjligt bedöma frågor om transportbehov och hantering av bergmassor i området.

6.1.4 SKI:s granskning och bedömning

Mål, etappindelning och resultat

SKI har tidigare i samband med granskningarna av FUD-program 95 (SKI, 1996a) och 98 (SKI, 1999) framfört att SKB:s övergripande strategi för ett etappvis genomförande av platsundersökningar är ändamålsenlig. De redovisningar som SKB tagit fram i kompletteringen till FUD-program 98, och planerar att ta fram inför start av platsundersökningar, syftar till att beskriva mer i detalj hur denna strategi skall tillämpas på de valda platserna.

SKB:s indelning av platsundersökningarna i tre huvudaktiviteter är bra då den tydliggör behovet av informationsutbyte och återkoppling mellan undersökningarna och beställarna av resultaten, d.v.s. projektering och säkerhetsanalys. SKI håller med SKB om att det krävs en fungerande samordning mellan de tre huvudaktiviteterna under hela platsundersökningsskedet för att de uppsatta målen skall kunna nås. SKI förutsätter, i likhet med Uppsala universitet och Oskarshamns kommun, att det i den samlade redovisningen inför start av platsundersökningar mer i detalj framgår hur denna viktiga samordning kommer att organiseras i praktiken. SKI ser det som särskilt viktigt att SKB utnyttjar återkommande funktions- och säkerhetsanalyser som ett verktyg för att fokusera det fortsatta mätprogrammet.

SKI anser att den planerade resultatredovisningen för de olika huvudaktiviteterna har en rimlig omfattning. SKI anser dock att SKB bör genomföra en mer fullständig säkerhetsanalys efter den inledande platsundersökningen, vilket kommenteras mer i detalj nedan.

Undersökningar - mätmetoder

SKI bedömer att SKB i huvudsak har tillgång till den tekniska kompetens och de mätmetoder som behövs för att kunna genomföra en ändamålsenlig platsundersökning. SKB har under de senaste tiotals åren tagit fram en omfattande verktygslåda i form av borrh- och mätmetoder för geovetenskaplig karakterisering av berg. De olika mätmetoderna har utvecklats och utvärderats i samband med tidigare platsundersökningar vid bl.a. typområdena, Finnsjön och nu senast vid Äspö. Delar av utvecklingsarbetet har även skett i internationella samarbetsprojekt.

SKI vill samtidigt uppmana SKB att fortlöpande vidareutveckla och förbättra sina mätmetoder. Dels behöver SKB fånga upp de framsteg som görs internationellt kring platsundersökningsmetoder. Dels bör SKB regelbundet ompröva tillräckligheten i existerande metoder med hänsyn till de behov av data som framkommer i utvärderingarna i återkommande funktions- och säkerhetsanalyser. Särskild prioritet bör

ges åt utveckling av mätmetoder för svåråmätbara parametrar med stor betydelse för säkerheten, t.ex. bergets retentionsegenskaper och deras rumsliga variation, sprickzonernas mekaniska egenskaper och bergets förmåga att buffra syresatt grundvatten. Det kan också bli aktuellt att vidareutveckla eller anpassa vissa mätmetoder beroende på de lokala geologiska förhållandena på de platser som väljs för platsundersökningar.

Undersökningar - program för mätningar

SKI anser att det generella programmet för platsundersökningar (SKB, 2000a) är ett bra ramverk för framtagande av de mer detaljerade platsanpassade undersökningsprogrammen. Det etappvisa genomförandet ger möjlighet till nödvändiga utvärderingar och återkopplingar till säkerhetsanalysen och projekteringen av slutförvaret. Baserat på en preliminär granskning bedömer SKI att de ämnesspecifika programskrivningarna (SKB, 2001) ger en bra översikt av de planerade mätningarna och analyserna inom olika geovetenskapliga områden. SKI anser dock att vissa delar behöver beskrivas utförligare, bl.a. mätinsatser och karakterisering av kvartärgeologiska avlagringar, neotekniska rörelser och förhållanden i övergången mellan berg och sediment/jordarter. De ämnesspecifika programskrivningarna ger inte någon detaljinformation om den planerade omfattning för olika typer av mätningar, men SKI förutsätter att detta kommer att redovisas i de platsanpassade programmen.

En viktig fråga som lämnades öppen i SKI:s och SSI:s granskning av SR 97 (SKI, 2000) är om SKB i tillräcklig utsträckning tagit tillvara erfarenheterna från SR 97 vid utformningen av programmet för platsundersökningar. SKB:s tidigare redovisningar innehåller en bra genomgång av vilka parametrar som behövs för olika delar av säkerhetsanalysen (Andersson m.fl., 1998 och SKB, 2000b). SKB anger i det generella platsundersökningsprogrammet (SKB, 2000a, sid. 85) att en genomgång av alla erfarenheter från genomförandet och granskningen av SR 97 skulle genomföras under år 2000. En sådan genomgång har dock ännu inte redovisats.

SKI anser därför, i likhet med SSI, att SKB utifrån en samlad utvärdering av SR 97 och tidigare platsundersökningar på ett tydligare sätt, i samband med framtagande av platsanpassade program, bör redovisa hur platsundersökningsprogrammet utformats för att svara mot säkerhetsanalysens behov, framförallt vad gäller:

- prioritering av olika mät- och provtagningsprogram med hänsyn till deras betydelse i säkerhets- och bygganalyserna, t.ex. ambitionsnivå för bestämning av bergets retentionsegenskaper och mekanisk stabilitet,
- bedömningar av den precision med vilken olika parametrar behöver bestämmas för att ge ett tillräckligt underlag för säkerhetsanalysens behov,
- strategi för placering av borrhål med hänsyn till databehoven för olika analyser och konceptuella modeller (olika borrhålskonfigurationer kan t.ex. vara optimala för olika typer av modeller vilket innebär att en avvägning måste göras),
- behov av att vidareutveckla vissa mätmetoder för att kunna begränsa osäkerheterna i de mest kritiska parametrarna för säkerhetsanalysen.

SKB anger att ambitionsnivån för borrh- och mätprogrammen på de undersökta platserna delvis kommer att styras av de platsspecifika förhållandena. SKI anser att SKB bör

tydliggöra vilken miniminivå av mätningar som krävs för att få ett tillräckligt underlag för att kunna jämföra de olika platsernas lämplighet, d.v.s. specificera vilka delar av mätningarna som är gemensamma för alla platser resp. vilka kompletterande mätningar som kan bli aktuella för att bestämma platsspecifika förhållanden.

Erfarenheterna från tidigare säkerhetsanalyser, t.ex. SKI SITE-94 (SKI, 1996b), har visat att placeringen av borrhål kan ha stor inverkan på möjligheterna att genomföra en meningsfull utvärdering av en plats geovetenskapliga förhållanden. SKI anser därför att det är viktigt att SKB i de platsanpassade undersökningsprogrammen tydligt motiverar sin strategi för utplacering av borrhål utifrån behovet av data till olika analyser. En viktig fråga som behöver belysas är på vilket sätt borrhållsprogrammet avvägts för att undersöka tolkade anomalier, t.ex. sprickzoner i förhållande till behovet av en god (statistisk) täckning av bergets egenskaper över större bergvolym. Med tanke på bergets heterogena egenskaper finns det en risk att viktig information kommer att saknas om mätningarna i alltför hög grad har styrts av preliminära och osäkra tolkningar av t.ex. strukturgeologi.

SKI vill i detta sammanhang uppmana SKB att, utifrån regionala modeller av grundvattenströmning och geologiska förhållanden, överväga upptagande av ett djupt kärnborrhål i regional skala redan under den inledande platsundersökningen. Enligt SKI:s uppfattning är kunskap om det storskaliga strömningsmönstret och regionala trender i de geokemiska förhållanden av stor betydelse bl.a. för att kunna planera de detaljerade mätinsatserna på den prioriterade platsen.

SKI anser att SKB inför start av platsundersökningar behöver göra en systematisk analys av hur upptagande av borrhål och olika mätningar kan påverka platsens långtidsegenskaper. SKI anser inte att det generella platsundersökningsprogrammet tillräckligt väl belyser vilka avvägningar som behöver göras mellan nyttan av borrhål och den eventuella negativa påverkan de kan ha på försvarsplatsens långsiktiga egenskaper. Dessa frågor har heller inte behandlats i SR 97 (SKB, 1999a). SKB bör även förtydliga vad ”respektavstånd mellan borrhål och deponeringsområde” innebär i praktiken, då det inte i förväg är möjligt att veta exakt var deponeringsområdet skall ligga.

SKI anser att SKB bör precisera omfattningen på de mätningar som planeras för att bestämma bergets transportegenskaper (bl.a. spårprov och karakterisering av sprickors egenskaper och fyllnadsmaterial), med hänsyn till erfarenheterna från SR 97. Bergets förmåga att begränsa spridningen av radionuklider till biosfären är en viktig del av flerbarriärprincipen och är därmed ett viktigt underlag vid bedömningen av en plats lämplighet för lokalisering av ett slutförvar inför ansökan om detaljundersökningar. SKB konstaterar själva att känslighetsanalyserna i SR 97 visar att ”transportmotståndet [är] en av de viktigaste parametrarna” (SKB PM daterad 2001-03-27, SKI Dnr. 5.8 001293). SKB redovisar i kompletteringen till FUD-program 98 pågående arbete med utveckling av nya metoder för spårprov, men anger att merparten av spårprovet troligen kommer att genomföras under detaljundersökningarna.

SKI anser liksom SSI att SKB inför start av platsundersökningar måste tydliggöra vilka särskilda krav som bör ställas på programmet för platsundersökningar med hänsyn till

slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt kärnavfall (SFL 3-5). För att överhuvudtaget kunna utvärdera möjligheten till en samlokalisering krävs att SKB också fokuserar på frågor av särskild relevans för SFL 3-5. I SKI:s och SSI:s granskning av SKB säkerhetsanalys för SFL 3-5 påpekades t.ex. att ytterligare insatser krävs för att bedöma lämpligt försvarsdjup för SFL 3-5 och erforderligt separationsavstånd mellan SFL 2 och SFL 3-5 (SKI, 2001). För att kunna identifiera en lämplig bergvolym för SFL 3-5 under en platsundersökning krävs ett genomarbetat underlag som motiverar dessa frågor. SKB:s preliminära säkerhetsanalys (SKB, 1999b) visade att de lokala strömningsförhållandena och de lokala geokemiska betingelserna har stor påverkan på den långsiktiga säkerheten. Detta antyder att en hög ambitionsnivå kommer krävas för att karakterisera en lämplig bergvolym för SFL 3-5.

Platsutvärdering

SKI anser att SKB själva eller genom konsulter har tillgång till relevanta modeller för utvärdering av den platspecifika informationen som skall tas fram i en platsundersökning. SKI:s preliminära bedömning, utifrån det generella programmet för platsundersökningar, är att SKB:s planerade program för platsutvärdering har förutsättningar att ge det underlag som behövs för säkerhetsanalysen och projektering. En slutlig bedömning kan dock inte göras förrän SKI detaljgranskat de ämnes- och platspecifika programskrivningarna.

SKB anger att åtminstone två större säkerhetsbedömningar kommer att levereras under platsundersökningsskedet, dels en preliminär säkerhetsbedömning efter den inledande platsundersökningen, dels en fullständig säkerhetsanalys inför tillståndsansökan. Syftet med den förra är att ge underlag för att bedöma om det är rimligt att gå vidare med en komplett platsundersökning. SKB anger att denna bedömning kommer att baseras på:

- en jämförelse med de geovetenskapliga kraven och kriterierna,
- jämförelser med förhållandena på platserna som analyserat i SR 97,
- enkla analytiska transportberäkningar.

Enligt SKI:s uppfattning finns det starka skäl för SKB att göra en fullständig säkerhetsanalys baserad på den inledande platsundersökningen. Ett av de viktigaste argumenten är att en förnyad säkerhetsanalys skulle ge SKB tillfälle att visa på vilket sätt man tagit om hand de brister i metoderna för säkerhetsanalys som framförts i myndigheternas och den internationella expertgruppens granskningen av SR 97 (t.ex. vad gäller scenarioanalys, hantering av osäkerheter och riskberäkningar). SKI anser att det är av stor vikt att SKB genomför den metodutveckling som behövs för att tillse att säkerhetsanalysen ger en korrekt återkoppling till planeringen av de fortsatta mätningarna i den kompletta platsundersökningen.

En förnyad säkerhetsanalys ger också SKB möjlighet att utvärdera de uppdaterade kunskaper som framkommit från utvecklingsarbetet med kapsel, buffert och slutförvarsteknik. Detta är en viktig fråga eftersom antagandena om de tekniska barriärernas initiala och långtidsegenskaper kan ha stor inverkan på platsens (och bergets) betydelse för säkerheten, och därmed bedömningen av vilken noggrannhet olika parametrar behöver bestämmas i platsundersökningen. Slutligen kommer det ändå att behövas en uppdaterad system- och säkerhetsanalys inför SKB:s tillståndsansökan

för uppförande av en inkapslingsanläggning, vilken enligt SKB:s tidplaner skall inges år 2005.

SKB:s redovisningar ger en bra bild av vilka utvärderingar som planeras inom de enskilda geovetenskapliga disciplinerna (geologi, bergmekanik, hydrogeologi, hydrogeokemi, bergets transportegenskaper m.m.). SKI anser dock att SKB i sitt fortsatta arbete med utveckling av platsundersökningsprogram mer ingående bör redovisa vilka konkreta insatser som planeras för att bygga upp en geovetenskaplig förståelse för platsen, både vad gäller planerade integrerade analyser av data och modeller och interaktioner mellan olika analysgrupper. En viktig fråga som behöver belysas är om de olika platsmodellerna (för olika discipliner och rumsliga skalor) ger en konsistent bild av förvaringsplatsens nuvarande egenskaper samt dess historiska utveckling.

Det är också angeläget att SKB tydliggör hur modeller inom de olika ämnesspecifika områdena kopplar till varandra och hur konsistensen mellan de olika geovetenskapliga modellerna skall upprätthållas när nya modellversioner successivt tas fram. SKI ser positivt på att SKB planerar att ta fram alternativa konceptuella modeller för att kunna kvantifiera konceptuella osäkerheter men vill uppmana SKB att ta fram en strategi för hur dessa modeller skall utnyttjas som underlag för säkerhetsanalyserna.

Tilltron till modellerna och deras resultat är viktigt för säkerhetsanalysen. SKB planerar att pröva riktigheten i vissa modeller genom att i platsundersökningarnas slutskede göra prognoser av bergets egenskaper och hur grundvattenmagasinet skall reagera på ett hydrauliskt test, innan ett nytt borrhål borrar. SKI anser att detta är ett bra initiativ men anser att det bör vara möjligt att redan i detta skede planera för mera systematiska valideringstester vid bestämda tidpunkter under platsundersökningarna. Detta skulle skapa en större tilltro till modelleringsarbetena och deras resultat och skulle aktivt kunna bidra till fortsatt utveckling av modelleringsverktygen.

Kvalitetssäkring

SKI har i tidigare granskningar av SKB:s FUD-program framfört att SKB bör ta fram ett samlat program för kvalitetssäkring av platsundersökningar. Ett sådant program presenteras nu i det geovetenskapliga programmet för platsundersökningar (SKB, 2000a). Programmet omfattar ett system för ledning och kvalitetsstyrning med en hierarkisk struktur av styrande dokument för genomförandet. Systemet baseras på kvalitetsstandarderna ISO 9001 och ISO 14001.

SKI kan konstatera att SKB har en hög ambitionsnivå för kvalitetssäkring. Fortfarande återstår dock att ta fram delar av de styrinstrument och den organisation som skall ingå i kvalitetssystemet. SKI vill betona att detta arbete måste vara klart och tillgängligt för samråd med SKI och SSI innan platsundersökningarna kan påbörjas. SKB bör i samband med detta redovisa en plan för återkommande utvärderingar av hur kvalitetssäkringen fungerar i praktiken eftersom kvalitetssystemet till stora delar är nyutvecklat och oprövat.

Platsundersökningarna kommer att producera mycket stora datamängder och involvera ett stort antal konsulter och entreprenörer. Detta ställer mycket höga krav på tydliga

instruktioner och manualer för enskilda mätningar och hanteringen av mätdata. Erfarenheterna från utbyggnaden av CLAB har också visat på vikten av ett bra kontrollprogram i SKB:s samarbete med entreprenörer och konsulter.

Det är bra att SKB:s kvalitetsstrategi på ett tydligt sätt utgår från de övergripande programskrivningarna för platsundersökningar. SKI anser dock att SKB i sin kvalitetsstrategi också måste tydliggöra styrningen och kvalitetssäkringen av det löpande informationsutbytet och andra återkopplingar mellan undersökningarna och säkerhetsanalys resp. projektering. Detta gäller inte minst hur modellering och dataanalyser kommer att användas vid utformningen av de platsanpassade borrh- och mätprogrammen.

SKI och SSI har i granskningen av SR 97 uppmanat SKB att inför kommande tillståndsansökningar pröva kvaliteten på de viktigaste underlagen innan en säkerhetsanalys presenteras, t.ex. med hjälp av fristående expertgranskningar. SKI anser att motsvarande krav bör ställas på SKB:s program för platsundersökningar. SKI konstaterar att SKB under våren 2001 arrangerat en internationell workshop om sitt platsundersökningsprogram. En liknande workshop om metoder för platsundersökningar genomfördes 1998. SKI förutsätter att SKB redovisar hur man tagit hand om synpunkterna från dessa möten i den samlade redovisning av programmet för platsundersökningar som skall finnas tillgänglig inför start av platsundersökningarna.

För att SKI och SSI skall kunna följa upp och utvärdera SKB:s platsundersökningar på ett bra sätt måste frågan om tillgång till platsundersökningsdata klaras ut innan SKB påbörjar platsundersökningarna. SKI anser att SKB i samråd med myndigheterna bör ta fram de instruktioner och rutiner som behövs för att ge myndigheterna och deras konsulter tillgång till data i databasen SICADA och annan relevant information.

Organisation, resurser och tidsåtgång

SKB ger en översiktlig beskrivning av den organisation som behövs för att åstadkomma den nödvändiga samordningen och informationsutbytet mellan undersökningarna, säkerhetsanalysen och projekteringen (SKB, 2000a). Dels planeras en lokal organisation för det praktiska genomförandet av varje enskild platsundersökning. Dels planeras gemensamma funktioner för kvalitetssäkring, säkerhetsanalys, projektering och databaser m.m. Dessutom kommer det att tillsättas en referensgrupp kopplad till de gemensamma funktionerna. SKI har inget att invända mot denna struktur, men vill betona att SKB inför start av platsundersökningar måste konkretisera vilket ansvar de olika delarna av organisationen kommer att få och på vilket sätt de skall samverka.

SKB uppskattar tiden för genomförande av inledande och kompletta platsundersökningar till ca. 2 år resp. 4 år. Undersökningarna kommer att bedrivas med en tidsförskjutning på 4-6 månader mellan platserna. SKI ser ingen anledning att kommentera dessa tidsuppskattningar. SKI vill dock betona att tillräcklig tid måste avsättas för utvärderingar av data och för nödvändiga återkopplingar till säkerhetsanalys och projektering. Det måste finnas en inbyggd flexibilitet i planeringen och en beredskap för olika typer av förseningar.

SKI:s och SSI:s fortsatta uppföljning av SKB:s platsundersökningar

Denna granskning av SKB:s program för platsundersökningar har omfattat de redovisningar som ingår i kompletteringen till FUD-program 98. SKB:s samlade redovisning inför start av platsundersökningar omfattar dock ytterligare preciseringar som dels blivit tillgängliga under denna granskning (SKB, 2001), dels kommer att publiceras under slutet av året (platsanpassade platsundersökningsprogram). SKI kommer att granska och ge synpunkter på dessa redovisningar inom ramen för granskningen av FUD-program 01 och det samråd som SKB, enligt regeringsbeslut 19 december 1996 om FUD-program 95, skall genomföra med SKI och SSI inför start av platsundersökningar.

SKI håller för närvarande på att formulera en strategi för uppföljning och utvärdering av SKB:s genomförande av platsundersökningar. Häri ingår bl.a. att göra oberoende utvärderingar av delar av de data som SKB tar fram för de olika platserna. Som stöd för detta arbete planerar SKI att tillsätta en permanent grupp av nationella och internationella experter, varav flera utnyttjats tidigare i SKI:s forskningsprogram. Målsättningen är att SKI skall vara väl förtrogen med de data och utvärderingar som produceras under platsundersökningarna. SKI avser att fortlöpande ge synpunkter på SKB:s platsundersökningar bl.a. inom ramen för de återkommande granskningarna av SKB:s FUD-program och i de löpande kontakterna mellan myndigheten och SKB.

6.1.5 SKI:s sammanfattande bedömning

SKI anser att SKB:s redovisning i kompletteringen till FUD-program 98 uppfyller regeringens krav på ett tydligt platsundersökningsprogram. Motiveringarna för detta är att:

- SKI anser att SKB idag har en tillräcklig vetenskaplig och teknisk kompetens för att genomföra platsundersökningar.
- SKI bedömer att det generella platsundersökningsprogram som SKB redovisat i kompletteringen till FUD-program 98 har förutsättningar att ge det dataunderlag som behövs för en lokaliseringsansökan för ett slutförvar för använt kärnbränsle.
- SKI och SSI kommer att ges tillfälle att granska och ge synpunkter på de mer detaljerade programskrivningar som kommer att föreligga inför start av platsundersökningar, bl.a. inom ramen för det samråd som skall ske mellan SKB och myndigheterna inför start av platsundersökningar (regeringsbeslutet 19 december 1996 om FUD-program 95). Myndigheterna har därmed en möjlighet att följa upp de frågor som förts fram i denna granskning.

SKI föreslår vidare att SKB genomför en fullständig säkerhetsanalys baserad på resultaten från de inledande platsundersökningarna och nya kunskaper från utvecklingsarbetet med de tekniska barriärerna.

6.2 Miljökonsekvensbeskrivning och samråd

6.2.1 Bakgrund

Tillstånd till att uppföra, inneha och driva ett slutförvar respektive inkapslingsanläggning krävs enligt kärntekniklagen och miljöbalken. Ett viktigt beslutsunderlag är den MKB som krävs enligt båda lagarna. SKB avser att inleda de samråd som krävs för att utarbeta MKBn i samband med att platsundersökningar inleds. I kapitel 13 och 14 i SKB:s komplettering till FUD-program 98 (FUD-K) redogör SKB för huvuddragen för de samråd som kommer att ske. Några detaljerade planer redovisas dock inte eftersom dessa kommer att utarbetas i samråd med kommuner, länsstyrelser, myndigheter, närboende m.fl.

Efter det att FUD-K redovisades i december 2000 har SKB utvecklat och presenterat fördjupade planer för bl.a. MKB-arbetets uppläggning. Dessa planer har redovisats för berörda kommuner, länsstyrelser och myndigheter under våren 2001. SKI:s bedömning nedan beaktar den utveckling som skett sedan december 2000 eftersom den inneburit väsentlig konkretisering av de mer generella planer som redovisades i FUD-K.

6.2.2 Remissinstansernas synpunkter

Oskarshamns kommun och länsstyrelsen i Kalmar län anser att SKB i FUD-K redovisar en syn på kopplingen mellan inkapslingsanläggningen och slutförvaret, som inte överensstämmer med de resonemang som hittills förts. Oskarshamns kommun upprepar sin uppfattning från tidigare FUD-granskningar att en ansökan från SKB om detaljundersökningar måste ha handlagts av myndigheter och regering innan berörd kommun tar ställning till lokalisering och uppförande av inkapslingsanläggningen.

Flera myndigheter (Riksantikvarieämbetet, Naturvårdsverket, Boverket och länsstyrelserna) betonar vikten av miljökonsekvensbeskrivningar, både vad gäller innehåll och genomförande. Det nämns bland annat att frågor om t.ex. infrastruktur, markhistorik, kulturspår, transporter, hanteringen av bergmassor m.m. måste behandlas parallellt med berggrundsundersökningarna i platsundersökningsskedet.

En fråga som tas upp av några remissinstanser (Oskarshamns kommun, Nyköpings kommun och Naturvårdsverket) är när samråd enligt miljöbalken ska inledas. SKB anger i FUD-K att detta kommer att ske i samband med att platsundersökningar påbörjas. Oskarshamns kommun anser att samråd ska inledas tidigare och Naturvårdsverket ger visst stöd för detta synsätt. Oskarshamn framför vidare att man anser att samråd och övrigt MKB-arbete kan bedrivas med olika ambition i olika kommuner och län. Nyköpings kommuner menar å sin sida att samordning bör ske av samråden och drar slutsatsen att "SKB bör göra en anmälan till länsstyrelserna i Kalmar län och Uppsala län vid samma tillfälle". Östhammars kommun berör också frågan och menar att samordning inte får medföra "tidsmässiga eller geografiska begränsningar eller på annat sätt reducera dialog och insyn".

Länsstyrelsen i Uppsala län har inga invändningar mot SKB:s redovisning av planerade samråd. Bedömningen baseras på den promemoria daterad 7 november 2000 om "Frågor om samråd inför tillståndsprövning av slutförvar för använt kärnbränsle m.m.", som länsstyrelserna i Kalmar, Södermanlands och Uppsala län gemensamt upprättat. Länsstyrelsen i Uppsala län konstaterar även att SKB inlett ett särskilt samråd med berörda länsstyrelser om bland annat samordning och lämplig tidpunkt för start av tidiga samråd.

SSI anser att SKB så snart som möjligt bör inleda tidigt samråd med länsstyrelser och enskilda som kan antas bli särskilt berörda i de aktuella kommunerna. Om det finns olika önskemål i de olika kommunerna om tidpunkten för inledandet av samrådet bör enligt SSI:s uppfattning SKB tillgodose dessa så långt som möjligt. SSI föreslår vidare att SKB bör avge en programförklaring av hur man ser på de olika stegen i MKB-arbetet.

Oskarshamns kommun föreslår att ett komplett och kommunspecifikt platsundersökningsprogram bör utarbetas i samråd mellan SKB, kommunen och myndigheter *efter* det att kommunen eventuellt beslutat att delta i en platsundersökning.

Boverket anser det angeläget att från samhällets sida markera de markområden som blir aktuella för platsundersökningar som riksintressanta för slutförvaring av använt kärnbränsle. För att genomföra detta föreslår Boverket att SKI, i enlighet med bemyndigandet i förordningen (1998:896) om hushållning med mark- och vattenområden m.m., efter regeringens beslut genomföra nödvändiga samråd och anger områden av riksintressen.

Samtliga förstudiekommuner framför att den nuvarande ersättningsnivån om 2 miljoner kronor per år är för låg för att täcka det arbete som förutses i platsundersökningsskedet. Några kommuner (Oskarshamn, Hultsfred, Tierp och Älvkarleby) har redan under förstudieskedet erhållit extra resurser efter särskilt beslut av regeringen. Denna rutin anses ha för långa beslutsvägar och är därför inte ändamålsenlig för platsundersökningsskedet. Kommunerna föreslår efter samråd med varandra att regeringen bör bemyndiga SKI att fatta beslut om ersättningar upp till 5 miljoner kronor per år till berörda kommuner.

Liksom i samband med remissbehandlingen av FUD-program 98 framför flera miljöorganisationer och opinionsgrupper behov av resurser för egen verksamhet i anslutning till SKB:s lokaliseringsprocess. Vissa organisationer anser dessutom att oberoende forskare ska kunna erhålla medel ur Kärnavfallsfonden. Vidare anser man att SKB har ett orimligt informationsövertag samt att SKB:s information har betydande brister i allsidighet. Några organisationer anser att SKB överhuvudtaget saknar trovärdighet som informatör och bör fräntas denna uppgift.

6.2.3 SKI:s bedömning

SKI delar Oskarshamns kommuns och länsstyrelsens i Kalmar län uppfattning att SKB:s planering av tillståndsansökningar för inkapslingsanläggning och slutförvar inte är helt i linje med de resonemang som förts sedan frågan väcktes i samband med FUD-program 95. SKI har inte funnit skäl att ändra uppfattning utan anser att ett krav för att få tillstånd att uppföra en inkapslingsanläggning bör vara att det bl.a. ska finnas en fullständig säkerhetsanalys för slutförvaret baserad på data från en verklig plats. SKI anser vidare att ett slutförvar bör vara godkänt av myndigheterna innan SKB påbörjar förslutning av kapslar med använt kärnbränsle (SKI, 1996a och 1999). SKI anser att SKB mycket tidigt i de samråd som ska leda fram till miljökonsekvensbeskrivningar för slutförvar respektive inkapslingsanläggning initierar överläggningar om samordning mellan ansökningar för de två anläggningarna. SKI vill i detta sammanhang påminna om 16 kap. 7 § miljöbalken, som anger att ”vid prövningen enligt denna balk skall hänsyn tas till andra verksamheter eller särskilda anläggningar som kan antas bli behövliga för att verksamheten skall kunna utnyttjas på ett ändamålsenligt sätt”. Det finns således formella skyldigheter att beakta kopplingen mellan t.ex. inkapslingsanläggning och slutförvar. Av miljöbalkspropositionen 1997/98:45 framgår också att det är sökanden som i vanlig ordning ska redovisa följdföretag och deras konsekvenser.

Den beskrivning SKB ger i FUD-K av planerat MKB-arbete stämmer väl överens med den syn som SKI redovisade i granskningen av FUD-program 98 och som senare fördjupades i en gemensam skrivelse från SKI och SSI (20 december 1999, SSI dnr. 6240/3626/99, SKI dnr. 15.2-991427). SKI delar Oskarshamns och Hultsfreds ståndpunkt att MKB-arbetet ska drivas med betydligt högre ambition än vad miljöbalken kräver. Detta är enligt SKI:s bedömning också SKB avsikt. Det är önskvärt att SKB ytterligare preciserar företagets syn på när, hur och i vilken omfattning samråd ska genomföras. En sådan precisering bör finnas tillgänglig för diskussion mellan berörda parter i samband med att tidigt samråd enligt miljöbalken inleds.

SKI förordade i granskningen av FUD-program 98 att det kunde vara lämpligt att inleda tidigt samråd efter det att föreslagna kommuner tagit ställning till att delta i platsundersökningar, d.v.s. i linje med vad SKB föreslår i FUD-K. Mot bakgrund av att det i Oskarshamns kommun sedan 1994 pågår arbete i enlighet med intentionerna med MKB förstår SKI att Oskarshamns kommun anser att tidigt samråd kan inledas tidigare. För SKI:s del är den exakta tidpunkten inte avgörande eftersom omfattningen av SKI:s engagemang rimligtvis inte påverkas av vilken benämning samrådet ges. Samtidigt ser SKI fördelar med ett samordnat förfarande mellan de olika kommunerna och länen. Enligt SKI:s uppfattning behöver dock inte samordnat innebära att allt arbete och alla samråd inleds samtidigt och genomförs parallellt. Mot denna bakgrund anser SKI liksom SSI att frågan om start av tidigt samråd måste lösas i samförstånd mellan kommuner, länsstyrelser, myndigheter och SKB. För att finna en samförstånds lösning bör det hållas öppet för att samråd kan inledas vid olika tillfällen i olika kommuner och län.

Boverkets uppmaning till SKI att ange områden av riksintresse för slutförvaring överensstämmer med SKI:s egen planering. SKI har redan haft kontakter med

länsstyrelserna i Uppsala och Kalmar län om lämpliga former för att ange riksintressen. Efter regeringens beslut om FUD-K och efter kommunernas beslut om deltagande i platsundersökningar kommer SKI att arbeta vidare med frågan och bland annat samråda med Boverket och SSI.

7 Referenser

Kapitel 3

SKI, Internationell fristående expertgranskning av Säkerhetsrapport 97: Säkerhet efter förslutning av ett djupförvar för använt kärnbränsle i Sverige, SKI Rapport 00:45, Statens kärnkraftinspektion, 2000a.

SKI, SKI:s och SSI:s gemensamma granskning av SKB:s Säkerhetsrapport 97, Granskningsrapport, SKI Rapport 00:39/SSI-rapport 2000:17, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 2000b.

SKI, Opinions on SKB's Safety Assessments SR 97 and SFL 3-5, A review by SKI Consultants, SKI Rapport 00:47, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 2000c.

SKI, SKI:s och SSI:s gemensamma granskning av SKB:s preliminära säkerhetsanalys för slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall. Granskningsrapport, SKI Rapport 01:14/SSI-rapport 2001:10, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 2001.

Kapitel 4

SKB, Djupförvar för använt kärnbränsle. SR 97 - Säkerheten efter förslutning - Huvudrapport (två volymer), Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 1999.

SKB, Vilka krav ställer djupförvaret på berget? Geovetenskapliga lämplighetsindikatorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering, SKB R-00-15, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2000.

Voss C och Provost A, Recharge-area repository in southeastern Sweden: Demonstration of siting concepts and techniques, SKI Report 01:xx, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 2001 (in preparation).

Kapitel 5

Ahlbom K, Andersson J-E, Nordqvist R, Ljunggren C, Tirén S och Voss C, Fjällveden study site. Scope of activities and main results, SKB Technical Report 91-52, Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co., Stockholm, 1991.

Andersson K och Tirén S, Genomgång av SKB:s förstudier och val av områden för platsundersökningar, SKI Rapport 01:13, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 2001.

Bergman T, Rudmark L, Wahlgren C-H, Johansson R och Isaksson H, Förstudie Oskarshamn. Kompletterande geologiska studier, SKB Rapport R-00-45, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2000a.

Bergman T, Johansson R, Stephens M, Wahlroos J-E och Isaksson H, Förstudie Tierp och Älvkarleby. Fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden samt tyngdkraftsmodellering, SKB Rapport R-00-47, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2000b.

SKB, Förstudie Östhammar Slutrapport, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2000a.

SKB, Förstudie Nyköping Slutrapport, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm 2000b.

SKB, Förstudie Oskarshamn Slutrapport, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2000c.

SKB, Förstudie Hultsfred Slutrapport, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2000d.

SKB, Förstudie Tierp Slutrapport, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2000e.

SKB, Förstudie Älvkarleby Slutrapport, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2000f.

SKI, DIALOG-projektet. Aktörsgruppens slutrapport, SKI Teknisk Rapport 93:34, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 1993a.

SKI, DIALOG-projektet. Spelgruppens rapport om projektets uppläggning och innehåll, SKI Teknisk Rapport 93:35, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 1993b.

SKI, DIALOG-projektet. Det rätta beslutet? En sociologisk utvärdering av projektet, SKI Teknisk Rapport 93:36, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 1993c.

SKI, SKI FS 1998:1, Statens kärnkraftinspektionens föreskrifter om säkerhet i vissa kärntekniska anläggningar. Allmänna råd om tillämpning av Statens kärnkraftinspektionens föreskrifter enligt ovan, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 1998.

SKI, SKI:s utvärdering av SKB:s FUD-program 98. Sammanfattning och slutsatser, SKI Rapport 99:15, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 1999a.

SKI, SKI:s utvärdering av SKB:s FUD-program 98. Gransknings-PM, SKI Rapport 99:16, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 1999b.

SSI, SSI FS 1998:1, Statens strålskyddsinstitutets föreskrifter om skydd av människors hälsa och miljö vid slutligt omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall samt SSI rapport 99:03 med bakgrund och kommentarer till föreskrifterna, Statens strålskyddsinstitut, Stockholm, 1999.

Voss C och Provost A, Recharge-area repository in south-eastern Sweden: Demonstration of siting concepts and techniques, SKI Report 01:xx, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 2001 (in preparation).

Wahlgren C-H, Kornfält K-A, Johansson R och Isaksson H, Förstudie Hultsfred. Fältkontroll av berggrunden inom potentiellt gynnsamma områden, SKB Rapport R-00-44, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2000.

Kapitel 6

Andersson, J., Almén, K.-E., Ericsson, L. O., Fredriksson, A., Karlsson, F., Stanfors, R. och Ström, A., Parameters of importance to determine during geoscientific site investigation, SKB TR 98-02, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 1998.

SKB, FUD-program 98. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 1998.

SKB, Djupförvar för använt kärnbränsle. SR 97 - Säkerheten efter förslutning - Huvudrapport (två volymer), Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 1999a.

SKB, Djupförvar av långlivat låg- och medelaktivt avfall. Preliminär säkerhetsanalys, SKB Rapport R-99-28, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 1999b.

SKB, Geovetenskapligt inriktat program för undersökning och utvärdering av platser för djupförvaret, SKB R-00-30, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2000a.

SKB, Vilka krav ställer djupförvaret på berget? Geovetenskapliga lämplighetsindikatorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering, SKB R-00-15, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2000b.

SKB, Platsundersökningar: Undersökningsmetoder och generellt genomförandeprogram, SKB R-01-10, Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2001.

SKI, SKI:s utvärdering av SKB:s FUD-program 95, Gransknings-PM, SKI Rapport 96:48, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 1996a.

SKI SITE-94, Deep Repository Performance Assessment Project, SKI Rapport 96:36, Vol. 1&2, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 1996b.

SKI, SKI:s utvärdering av SKB:s FUD-program 98, Gransknings-PM, SKI Rapport 99:16, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 1999.

SKI, SKI:s och SSI:s gemensamma granskning av SKB:s Säkerhetsrapport 97. Granskningsrapport, SKI Rapport 00:39/SSI-rapport 2000:17, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 2000.

SKI, SKI:s och SSI:s gemensamma granskning av SKB:s preliminära säkerhetsanalys för slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall. Granskningsrapport, SKI Rapport 01:14/SSI-rapport 2001:10, Statens kärnkraftinspektion, Stockholm, 2001.