

The logo for SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) consists of the letters 'S', 'K', and 'B' in a bold, white, sans-serif font, each contained within a separate black vertical rectangular block.

---

# FoU-PROGRAM 86

---

## **Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring.**

**Program för forskning, utveckling  
och övriga åtgärder.**

September 1986

## **Sammanfattning**

# Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring.

Program för forskning, utveckling  
och övriga åtgärder.

September 1986

## Sammanfattning

### INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND OCH ALLMÄNNA FÖRUTSÄTTNINGAR	3
2	FoU-PROGRAM	5
3	VAL AV PLATS FÖR SLUTFÖRVARET	9
4	INTERNATIONELLT SAMARBETE	11
5	PROGRAMMETS GENOMFÖRANDE	13

# 1 BAKGRUND OCH ALLMÄNNA FÖRUTSÄTTNINGAR

I kärntekniklagen (SFS 1984:3) åläggs ägarna till de svenska kärnkraftverken att gemensamt låta upprätta ett allsidigt program för den forsknings- och utvecklingsverksamhet och de övriga åtgärder som behövs för att ta hand om kärnkraftavfallet på ett säkert sätt.

Kärnkraftföretagen har uppdragit åt Svensk Kärnbränslehantering AB - SKB - att utarbeta det program för forskning som kärntekniklagen föreskriver. Programmet, som redovisas i denna rapport, ger en översikt över samtliga åtgärder fram till genomförd slutförvaring. För perioden 1987-1992 redovisas ett mer detaljerat forskningsprogram.

I programmet redovisas kortfattat även vissa forskningsresultat som erhållits efter det att KBS-3-rapporten publicerades i maj 1983.

De påpekanden som framkom vid remissgranskningen av KBS-3-rapporten, samt riktlinjer utfärdade av regeringen och berörda myndigheter, har beaktats vid utarbetandet av programmet.

## Förutsättningar

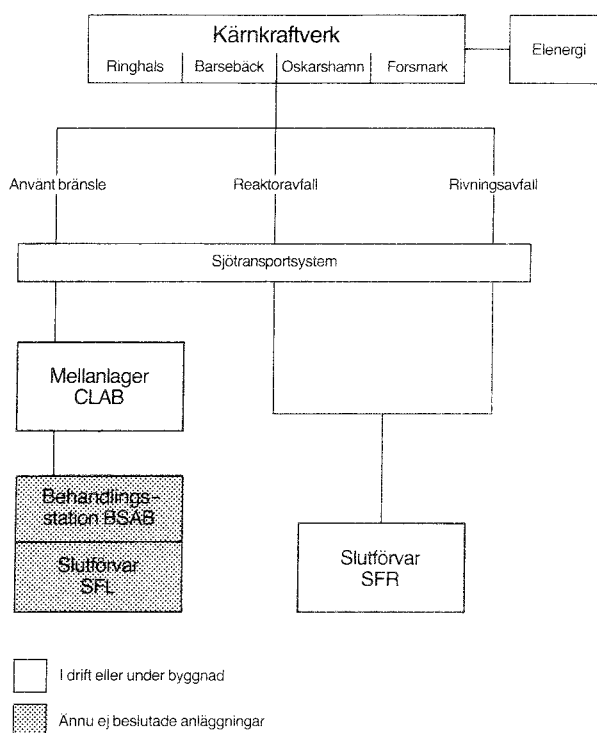
Målet för avfallshanteringen är att på ett säkert sätt ta hand om alla radioaktiva restprodukter som uppkommer vid de svenska kärnkraftverken.

För systemet för avfallshandling gäller följande allmänna riktlinjer:

- De radioaktiva restprodukterna skall omhändertas i Sverige.
- Det använda kärnbränslet skall mellanlagras och slutförvaras utan uppberedning.
- Tekniska system och anläggningar skall uppfylla högt ställda krav på säkerhet och strålskydd samt tillgodose svenska myndighetskrav.
- Systemen för avfallshandling skall utformas så att kraven på kontroll av klyvbart material kan tillgodoses.
- Avfallsfrågan skall till alla väsentliga delar lösas av den generation som utnyttjar elproduktionen från kärnkraftverken.
- Beslut om den definitiva utformningen av slutförvaret för använt kärnbränsle skall fattas först omkring år 2000 för att kunna baseras på ett brett kunskapsunderlag.
- Erforderliga tekniska lösningar skall utarbetas inom landet, samtidigt som tillgänglig utländsk kunskap skall inhämtas.
- Myndigheternas löpande granskning och direktiv avseende kärnkraftföretagens handläggning av avfallsfrågan skall vara vägledande för arbetets bedrivande.
- Verksamheten skall bedrivas öppet och med god insyn från samhällets sida.

Från de svenska kärnkraftverken uppkommer tre huvudtyper av avfall, nämligen använt kärnbränsle, driftavfall och rivningsavfall. Ett förenklat schema över de erforderliga komponenterna i ett komplett hanterings- och slutförvaringssystem för dessa avfall framgår av Figur 1.

Centrala delar av avfallssystemet har redan tagits i drift eller är under byggnad. Detta gäller transport- och hanteringssystem, centralt lager för använt bränsle (CLAB) och slutförvar för reaktoravfall (SFR). För dessa delar har forsknings- och utvecklingsstadiet till väsentliga delar redan passerat. Det redovisade programmet avser därför huvudsakligen behandling och slutförvaring av använt bränsle.



Figur 1. Det svenska avfallshandlingssystemet.

## Mål för forskningen

Forskningsprogrammet inriktas på att ta fram erforderligt underlag för en platsspecifik lokaliseringssökning för ett slutförvar för använt kärnbränsle omkring år 2000. Därvid måste en systemoptimering vara genomförd, så att ett till en viss plats anpassat system kan redovisas.

Forsknings- och utvecklingsarbetet skall bedrivas med beaktande av krav på:

- miljö och säkerhet,
- ekonomi,
- allsidighet,
- flexibilitet,

- relevans,
- bred acceptans i samhället såväl hos fackmän och myndigheter som bland allmänheten.

Kravet på allsidighet i forskningen innebär att olika möjliga alternativ skall studeras och värderas. Forskningsinsatserna inriktas därför så, att flexibiliteten kan bibehållas så länge som möjligt. Ett effektivt FoU-arbete kräver emellertid definierade mål och avgränsade ramar. Det är därför viktigt att de mest intressanta och realistiska alternativen prioriteras och att den forskning som utförs fortlöpande relateras till de fenomen som har relevans för slutförvarets funktion och säkerhet.

Fram till 1984 var huvudmålet för SKBs forskning att visa, att en säker slutförvaring av använt kärnbränsle kan genomföras i Sverige. Insatserna koncentrerades mot en specifik metod. Denna beskrivs i KBS-3-rapporten. Säkerhetsredovisningen i KBS-3 bygger på flera pessimistiskt valda förutsättningar. Bristfälligt kända förhållanden och faktorer tillgodoräknas ej om de verkar i gynnsam riktning. Metoder och data har genomgående valts för att fastställa den övre gränsen för hur slutförvaret kan påverka biosfären. Säkerhetsredovisningen i KBS-3 innehåller därför betydande säkerhetsmarginaler som då ej var möjliga att kvantifiera.

Ett viktigt mål för det fortsatta FoU-arbetet är att nå ökad kunskap om de verkliga säkerhetsmarginalerna. Ökade kunskaper i detta avseende ger bättre underlag för en optimerad lösning och en anpassning till lokala förhållanden samt större frihet vid val av slutförvarsplats.

### **Principer för slutförvaring**

Begreppet slutförvaring får anses innebära att avfallet skall förvaras utan krav på tillsyn och på ett sätt som gör det svårt eller omöjligt att komma åt. En övervakad förvaring ingår dock som ett ofrånkomligt led i hanteringskedjan. Den kan utsträckas över mycket lång tid utan större tekniska eller säkerhetsmässiga problem. Förr eller senare måste dock avfallet överföras till ett förvar utan tillsyn och förvaret tillslutas. Man kan inte begära eller förutsätta att framtida generationer ombesörjer resurskrävande bevakning och skötsel av förvaret. Ett förvar, som för sin säkerhet är beroende av fortlöpande kontroll och underhållsåtgärder, kan ej betraktas som ett slutförvar.

I den internationella diskussionen har förekommit ett flertal olika principer för slutförvaring av radioaktivt avfall.

För använt kärnbränsle, och annat mycket långlivat radioaktivt avfall, är slutförvaring på stort djup (flera hundra meter eller mer) i geologiska formationer den princip, som prioriteras av alla länder som bedriver mer omfattande forskning och utveckling på avfallsområdet. Det är också det enda alternativ som inom överskådlig tid bedöms tillgängligt och genomförbart för svenskt vidkommande.

Forskningsprogrammet har således inriktats mot slutmålet att slutförvaring av det använda kärnbränslet skall ske djupt ned i svensk berggrund. KBS-3-rap-

porten har beskrivit en möjlig metod, baserad på denna princip, som har godtagits med hänsyn till säkerhet och strålskydd.

SKBs forskning och utveckling syftar till att ta fram ett brett underlag för det slutliga valet av metod. Arbetet är principiellt sett inte knutet till någon viss metod. Det är generellt upplagt, för att studera relevanta frågor som har betydelse för många alternativ i berg. Detta innebär att i pågående och fortsatt forskning studeras och värderas flera olika metoder.

## 2 FoU-PROGRAM

### Programöversikt

Säkerheten vid slutförvaring i urberg eller andra geologiska formationer åstadkoms av ett system av barriärer som isolerar avfallet från biosfären. Barriärerna förhindrar eller fördröjer spridning av radioaktiva ämnen från slutförvaret. Barriärerna är dels naturliga (berget), dels tekniska (kapsel, buffert och avfallsmatrix). Forskningen rör dessa barriärers egenskaper och samfunktion, i syfte att få underlag för ett optimalt val av barriärsystem och slutförvarplats.

En väsentlig begränsning av valfriheten beträffande sluthanteringsmetod sker först när man börjar kapsla in det använda bränslet. Valet av inkapslingsmaterial och -metod är nämligen starkt knutet till planerad slutförvaringsmetod. En avgörande beslutstidpunkt, med hänsyn till flexibiliteten i systemet, är således byggstarten för inkapslingsstationen för det använda bränslet. Denna planeras därför ske ungefär samtidigt med byggstart för slutförvaret, vilken i sin tur planeras ske omkring år 2010.

I Figur 2 visas en översiktlig tidplan för den FoU, teknikutveckling och andra åtgärder som behövs före byggstart.

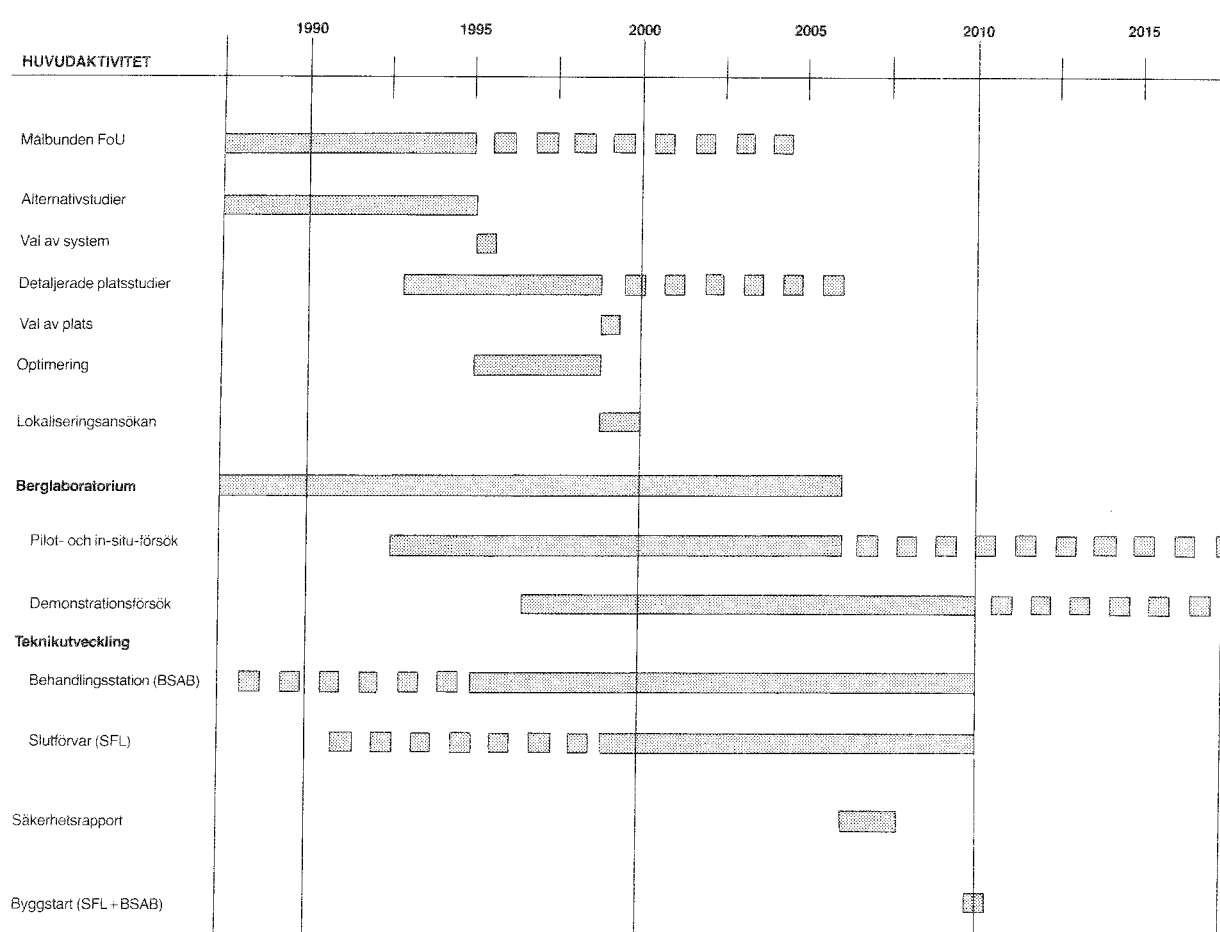
Fram till mitten av 1990-talet planeras en målrelaterad forskning rörande alternativa utformningar av barriärsystemet och de grundläggande fenomen som har betydelse för säkerhet, optimering system- och platsval. Samtidigt genomförs erforderlig utveckling av analysmodeller.

Parallellt med detta avslutas de översiktliga geologiska typområdesundersökningar som pågått sedan slutet av 1970-talet. I början av 1990-talet väljs ett par områden ut för detaljundersökningar. Dessa bör ej påbörjas senare än 1993 för de områden som kan bli aktuella för en lokaliseringsansökan år 2000.

I mitten av 1990-talet sammanfattas studierna av barriärsystem och ett eller möjligen två huvudalternativ väljs som bas för en platsanknuten optimering av slutförvarssystemet. Optimeringen genomförs till 1998, då arbetet med en lokaliseringsansökan för en viss plats startar. Ansökan lämnas in år 2000.

Sammanfattningsvis planeras således val av system i mitten på 1990-talet och slutligt val av plats 1998.

För perioden 2000-2010 förutses tyngdpunkten ligga på teknikutveckling och på demonstration av det valda systemets funktion. Pilotförsök och långsiktiga



Figur 2. Översiktlig tidplan för åtgärder fram till byggstart för slutförvar och behandlingsstation.

in-situ-försök bör påbörjas i god tid före år 2000 för att ge underlag för lokaliseringsansökan. Sådana principiella försök bör förläggas till ett underjordiskt berglaboratorium, som presenteras närmare i ett följande avsnitt. Större demonstrationsförsök kommer sannolikt att utföras antingen i det underjordiska berglaboratoriet eller på den valda slutförvarsplatsen. Utformningen av dessa försök beror av bl a teknikutvecklingen. Vissa demonstrationer och in-situ-försök förutses även under byggskedet.

Forskning och utveckling inom basområden, som har betydelse för säkerhet och långtidfunktion, kommer att fortsätta även efter mitten av 1990-talet. Omfattningen bedöms dock minska och tonvikten förskjutas mot sådana fenomen som har speciell betydelse för de(t) system som valts som huvudalternativ.

Resultat från fortsatta detaljobservationer på den valda platsen, från försök i det underjordiska berglaboratoriet, från kompletterande basforskning, från demonstrationsförsök samt från pågående teknikutveckling avses bli sammanfattade i en säkerhetsrapport, som granskas av myndigheterna före byggstart.

#### Alternativstudier

En viktig uppgift under de närmaste åren blir att studera olika alternativa utformningar.

Barriärsystemet kan varieras på olika sätt genom materialval och utformning. Likaså kan anpassningen till platsen ske utifrån olika grundalternativ. Tar man även hänsyn till att förvaringsdjup, bergarter m m kan variera, så erhålles ett mycket stort antal möjliga varianter. Ett urval av studerade alternativ måste ske successivt, för att man skall få ett överblickbart underlag för en optimal utformning av slutförvaret.

SKB genomför under 1986-87 en funktions- och kostnadsstudie av den sk WP-Cave, vilket är ett exempel på ett från KBS-3 avvikande grundalternativ. Andra intressanta exempel är horisontell placering av kapslarna i fullortsborrade tunnlar (studerat av NAGRA i Schweiz); förvaring i mycket djupa hål som borrar från markytan och pluggas i sin övre del; förvaring i långa tunnlar som leds ut på stort djup i berget under Östersjön m fl.

Inom ramen för ett visst grundalternativ kan man välja bland olika material och utformning för kapsel och buffertmaterial. SKB kommer att göra en inventering av tänkbara alternativa kapsel- och buffertmaterial.

Studier av stål som kapselmaterial har redan genomförts utomlands i flera länder. SKB genomför vissa kompletterande studier av lokal korrosion i stål och samarbetar härvid med forskare i Storbritannien och Schweiz.

I samarbete med forskare i Frankrike pågår grundläggande studier av olika lermaterial. Dessa kommer att fullföljas under den närmaste sexårsperioden.

#### Egenskaper hos använt kärnbränsle

Studier av använt kärnbränsle i slutförvaringsmiljö är en mycket viktig del av forskningsprogrammet. Avfallsformen – använt kärnbränsle – är nämligen given i de alternativ som skall studeras. Tyngdpunkten ligger på experimentella undersökningar av växelverkan mel-

lan bränsle, grundvatten och de ämnen som kan finnas lösta i grundvatten. Detta arbete har pågått i flera år och beräknas behöva fortgå under lång tid framöver. Forskningen syftar till att mer i detalj kartlägga de kemisk-fysikaliska förlopp som styr utlösningen av radioaktiva ämnen från bränslet. Vid sidan av det experimentella arbetet sker även en betydande insats på utveckling av teoretiska modeller. Målet är att i mitten av 1990-talet ha en modell som kan beskriva bränsleupplösningens förlopp och användas vid en optimering av barriärsystemet.

Studierna av använt bränsle genomförs i nära kontakt med motsvarande arbeten i andra länder främst Kanada och USA. Övriga större kärnkraftländer har uppbyggnad av det använda bränslet som förstahandsalternativ och följaktligen sin forskning koncentrerad mot förglasat högaktivt avfall från sådan uppbyggnad.

#### Geovetenskapliga studier

Forskningen och utvecklingsarbetet på det geovetenskapliga fältet inriktas mot områden som är centrala för utformning, säkerhetsanalys och val av slutförvarsplats.

Dessa områden är:

- Grundvattenrörelser i berggrunden.
- Berggrundens stabilitet.
- Undersökningar av typområden.
- Transport av radionuklider med grundvattnet.

I anslutning till arbetet inom dessa områden görs en stor fortlöpande insats på att vidareutveckla mätmetoder och mätteknik för geovetenskapliga undersökningar.

Grundvattenrörelser i berggrunden studeras inom ett flertal projekt. De viktigaste är:

- det internationella Stripa-projektet, där en tredje fas genomförs under perioden 1986-1991,
- fältstudier av sprickzoner vid Finnsjön i Uppland och på Ävrö i Småland,
- studier av sprickor, sprickzoner och vatteninläckning i tunnlar vid aktuella byggprojekt på olika platser i landet,
- fortlöpande observationer och mätningar vid slutförvaret för reaktoravfall, SFR, vid Forsmark,
- kompletterande mätningar på de typområden, som tidigare studerats av SKB.

I anslutning till dessa fältstudier sker en omfattande utveckling av modeller för att beskriva grundvattenströmningen. Flera olika alternativa utvecklingsvägar prövas, i syfte att nå ökad precision i säkerhetsanalysen.

SKB har även preliminärt överenskommit med den kanadensiska forskningsorganisationen AECL om att medverka i arbetet vid deras underjordiska forskningslaboratorium URL i Manitoba. Underlaget från detta projekt kompletterar de ovan nämnda studierna.

Berggrundens stabilitet studeras bl a i en nyligen påbörjad undersökning av en s k neotektonisk rörelsezon nära Lansjärv i Norrbotten. Projektet omfattar fältstudier av seismologi, bergmekanik m m. Vidare ingår analyser för att bedöma konsekvenser av jordskalv, istider m m.

#### Undersökningar av typområden

Geologiska undersökningar av olika omfattning har hittills genomförts på sammanlagt 14 områden. Relativt omfattande undersökningar har utförts på åtta s k typområden. Begränsade ytundersökningar, och i vissa fall även begränsade borrhningar, har utförts på ytterligare sex områden. På basis av detta underlag, samt övriga förstudier och rekognoseringar, kan man konstatera, att det finns goda möjligheter att lokalisera områden i Sverige, som har de geologiska förutsättningarna för anläggning av ett säkert slutförvar.

Berggrunden, i de typområden där mer omfattande undersökningar utförts, består av gnejsiga eller granitiska bergarter. Det underlag, som idag finns tillgängligt för denna typ av bergarter, bedöms i nuvarande skede vara tillräckligt för en generell jämförelse mellan olika områden och en bedömning av förekommande variationer. Det är däremot väl motiverat att komplettera befintligt underlag genom speciella, fördjupande undersökningar på något eller några av de redan undersökta typområdena, som är geologiskt väl kända.

I samband med den utvärdering av tidigare resultat och vunna erfarenheter, som legat till grund för detta forskningsprogram, har även frågan om allsidigheten i de geologiska undersökningarna prövats, bl a behovet av studiet av basiska bergarter, t ex gabbro. Gjorda undersökningar och allmänna erfarenheter av gabbro visar att det torde vara förhållandevis svårt att finna tillräckligt stora homogena formationer bland de i jämförelse med gnejs eller granit sparsamt förekommande gabbromassiven. Nyttan av ytterligare kunskap om gabbro bedöms därför som marginell och ytterligare undersökningar av denna bergart är inte en nödvändig förutsättning för genomförandet av slutförvaringen.

#### Underjordiskt berglaboratorium

Det planerade FoU-arbetet skall ha en hög kvalitet, balanserad omfattning och genomföras i effektiva former. Dessa krav har utvärderats på basis av de erfarenheter som vunnits från de geologiska fältundersökningarna, från Stripa-projektet, från SFR-projektet och i övrigt från speciellt de geohydrologiska studierna. En sammanvägning av fakta, krav och värderingar tyder klart på behovet av att inleda mer detaljerade och omfattande undersökningar. Platsen för dessa bör ha lämpliga geologiska förutsättningar och geologiskt ostörda förhållanden. För att tillgodose bl a detta behov planeras ett underjordiskt berglaboratorium. Syftet med detta skall bl a vara att:

- ge en bas för utveckling och utprovning av de detaljerade undersökningsmetoder som skall användas vid detaljerade platsundersökningar på 1990-talet,

- detaljstudera grundvattenströmning inom ett större bergområde (än vad som studerats i Stripa) och hur denna påverkas av schaktsänkning eller tunneldrivning,
- utgöra en plats för geovetenskapliga undersökningar och experiment,
- ge möjlighet till försök med nuklidtransport (med grundvattnet) inom väl karakteriserade och representativa områden,
- ge möjlighet för pilotförsök, in-situ-försök och storskaliga demonstrationsförsök.

Vissa av dessa syften tillgodoses redan under förundersöknings- och byggnadsfasen. De data som då kommer fram ger underlag för prövning och vidareutveckling av matematiska modeller för bl a grundvattenströmning. De ger även en prövning av använda förundersökningsmetoder eller underlag för förbättring av dessa. Andra syften blir aktuella först då laboratoriet står färdigt.

Det underjordiska berglaboratoriet bör vara tillgängligt när Stripa fas 3 avslutas, dvs i början av 1990-talet. Detta innebär att förberedelsearbetet bör starta omgående. Verksamhet vid berglaboratoriet kommer sannolikt att pågå under en period på minst femton år. Erfarenheter från Stripa, URL och SFR bör beaktas vid planering, förundersökningar och utformning.

Ett underjordiskt berglaboratorium skall förläggas till en plats med lämplig geologi. Därutöver är det viktigt att platsen har en viss infrastruktur och att service är tillgänglig. Bl a av dessa skäl kommer lämpligheten vid något av kärnkraftlägena, och främst Simpevarp vid Oskarshamnsverket, att undersökas.

#### Kemi

Transport av radioaktiva ämnen från avfallet till biosfären via grundvattnet är den mest betydelsefulla transportmekanismen. Lika viktiga för säkerheten som grundvattenrörelserna är därför de kemiska förhållanden som styr detta förlopp. De kemiska förhållandena har också avgörande betydelse för eventuell korrosion av kapselmateriel. Fortsatta studier av kemifrågor är därför en viktig del av FoU-arbetet. Kemifrågorna berör alla delar av barriärsystemet, såväl de tekniska som de naturliga barriärerna och deras funktion.

#### Naturliga analogier

För att studera hur radioaktiva ämnen transporteras med grundvatten utförs olika försök med s k spårämnen. Försöken ger grundläggande kunskaper om vattenflöden i sprickor samt om kemisk växelverkan mellan upplösta ämnen och sprick- eller bergmineral. Sådana försök har utförts och pågår inom Stripa-projektet. Ytterligare försök planeras.

De försök som görs i fält och i laboratorium kan emellertid av naturliga skäl ske endast i relativt kort tidsskala och resultaten kan därför inte direkt användas för att validera beräkningsmodeller för radionuklidtransport i den längre tidsskala som är aktuell ur

slutförvarssynpunkt. För att få data som är mer representativa för denna längre tidskala studeras så kallade naturliga analogier. Sådana är till exempel transport och deponering av naturligt förekommande radioaktiva ämnen i berggrunden. SKB deltar blanda tillsammans med NAGRA i Schweiz och miljödepartementet i Storbritannien i en studie av en uranmineralisering och en toriummineralisering (med mycket höga halter av uran respektive torium) vid Poços de Caldas i Brasilien. Ytterligare studier av liknande naturliga analogier pågår eller planeras.

### **Modellutveckling**

De kunskaper och data som kommer fram under FoU-arbetet skall efter systematisering kopplas till teorier och modeller. Dessa modeller ger en matematisk beskrivning av olika förhållanden och förlopp och är nödvändiga verktyg för analys och optimering av slutförvarssystemet samt för att beskriva långtidsfunktionen. Arbetet med framtagning av sådana modeller bedrivs fortlöpande i anknytning till det experimentella arbetet i laboratorier och i fält. Nämnas bör i första hand modeller för grundvattenströmning i sprickigt berg, för nuklidtransport i närområdet, berget och biosfären samt integrerade system av modeller för funktions- och säkerhetsanalyser.



### 3 VAL AV PLATS FÖR SLUTFÖRVARET

Innan en plats väljs för förläggning av slutförvaret, krävs mer detaljerade geologiska undersökningar än vad som hittills genomförts på typområdena. Först på basis av sådana undersökningar kan man få det underlag, som behövs för en platsanknuten optimering av slutförvaret och framtagande av en lokaliseringsansökan. Detaljundersökningar bör utföras på två områden under 1990-talet. Undersökningarna bör täcka en period av minst fem år och vara slutförda senast 1998, för att ge underlag för slutligt val av plats för slutförvar. Undersökningarna vid denna plats kommer därefter att fortsätta under ytterligare ett antal år.

Innan ett område väljs för detaljundersökning bör en översiktlig geologisk undersökning, motsvarande en typområdesundersökning, vara genomförd. Detta innebär att undersökningar på eventuellt nya områden planeras ske senast under perioden 1990-1992.

Underlag för val av områden för detaljundersökningar blir dels de typområdesundersökningar som har genomförts de senaste tio åren, dels de inventeringar och rekognoserings som SKB låtit genomföra. De senare slutförs under perioden 1986-1989. Om förhållandena visar sig lämpliga, kan platsen för det underjordiska berglaboratoriet vara ett av de områden som väljs för detaljundersökningar.

## 4 INTERNATIONELLT SAMARBETE

En gemensam internationell syn på de grundläggande vetenskapliga frågorna rörande säkerhet vid hantering och slutförvaring av kärnkraftavfall har stort värde. Utvecklingen inom området sker därför i stor utsträckning i internationell samverkan och växelverkan. SKB är engagerat i detta arbete på många sätt. Sålunda är SKB ansvarig verkställande organisation för tre internationella projekt, nämligen:

- Stripa-projektet, som genomförs i Stripa gruva med nio deltagarländer inom OECD/NEA. Projektet startade 1980 och planeras pågå till 1991.
- JSS-projektet, som rör studier av högaktivt avfallsglas från Frankrike. Deltagande länder är Japan - Sverige - Schweiz. Projektet startade 1982 och avslutas 1987.
- Poços de Caldas-projektet, som rör studier av naturliga analogier på en plats nära Poços de Caldas i Brasilien. Deltagande länder är förutom Brasilien även Schweiz, Storbritannien och Sverige. Projektet startade 1986 och planeras pågå till 1989.

SKB har dessutom bilaterala avtal om informationsutbyte och samarbete med flera systerorganisationer i andra länder (NAGRA i Schweiz, CEA i Frankrike, DoE i Förenta staterna, AECL i Kanada samt Euratom inom EG).

Slutligen medverkar SKB i flera andra internationella projekt och i arbetet inom IAEA och OECD/NEA.

## 5 PROGRAMMETS GENOMFÖRANDE

Programmet kommer att genomföras under ledning av SKB, som svarar för planering, initiering och koordinering av arbetet. FoU-arbetet utförs i huvudsak genom uppdrag till forskningsinstitutioner vid universitet och högskolor, till industrier, konsulter eller andra svenska och utländska grupper med erforderlig kompetens. SKB svarar fortlöpande för dokumentation och sammanställning av resultaten, samt för tillämpningen av dessa.

Uppläggningsen av större projekt, samt resultat och tillämpning av dessa, diskuteras i referensgrupper där utomstående specialister ingår. Resultaten rapporteras fortlöpande i SKB Tekniska rapporter, i vetenskapliga tidskrifter och vid internationella konferenser och seminarier. Härigenom erhålles en prövning och granskning av den vetenskapliga kvaliteten på arbetet.

Säkerhet, funktion, genomförbarhet och utvecklingspotential analyseras fortlöpande för olika alternativa systemlösningar i samfunktionsanalysgrupper. Dessa består av personer såväl från SKB som från i arbetet engagerade institutioner och konsultföretag.

Arbetet i referens- och samfunktionsanalysgrupper samt prövningen och granskningen av FoU-arbetets resultat ger underlag för en fortlöpande styrning av arbetsinriktningen. En successiv förändring av prioriteringarna mellan olika studerade alternativ förutses på basis av sålunda framkomna resultat.

Kostnaden för programmets genomförande beräknas till totalt ca 600 Mkr under de sex åren 1987-1992, varav ca 175 Mkr är kostnad för det underjordiska berglaboratoriet.

FoU-arbetet finansieras med medel ur de fonder som byggs upp genom en särskild avgift på kärnkraftproduktionen. Fonderna förvaltas av Statens Kärnbränslenämnd, som också utbetalar medel till SKB.

SKB kommer fortlöpande att informera allmänheten, myndigheter och andra berörda om planer, pågående arbeten och resultat från den verksamhet som föranleds av forskningsprogrammet.