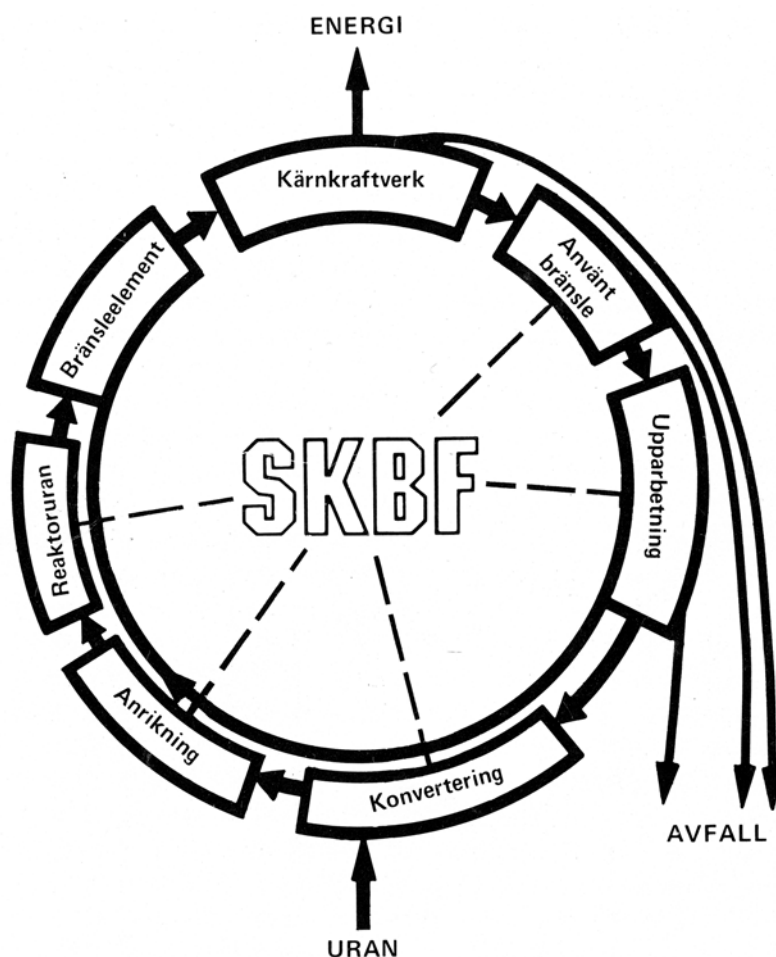

Redogörelse över det aktuella läget beträffande kärnbränsle samt verk- samheten inom Svensk Kärnbräns- leförsörjning AB under tiden okto- ber 1980 – oktober 1981

Rapport till industridepartementet,
november 1981



SKBF

SVENSK KÄRNBRÄNSLEFÖRSÖRJNING AB

Redogörelse över det aktuella läget beträffande kärnbränsle samt verk- samheten inom Svensk Kärnbräns- leförsörjning AB under tiden okto- ber 1980 - oktober 1981

**Rapport till industridepartementet,
november 1981**

**Svensk Kärnbränsleförsörjning AB
Stockholm, november 1981**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	SAMMANFATTNING	1
	INLEDNING	5
1	FÖRSÖRJNING MED KÄRNBRÄNSLE	7
1.1	Naturligt uran	7
1.1.1	Den internationella situationen	7
1.1.2	Inhemska urantillgångar	9
1.1.3	Försörjning med naturligt uran	11
1.2	Konvertering	11
1.3	Anrikning	12
1.3.1	Leverantörer till Sverige	12
1.3.2	Övriga	12
1.4	Reservlager	13
2	HANTERING AV RESTPRODUKTER	15
2.1	Centralt lager för använt bränsle (Clab)	15
2.2	Transportsystem	17
2.2.1	Fartyg	17
2.2.2	Utrustning	17
2.2.3	Säkerhetsredovisning	17
2.3	Upparbetning	18
2.4	Slutförvar för reaktoravfall (SFR)	19
2.5	Forsknings- och utvecklingsarbete	20
2.5.1	Bakgrund	20
2.5.2	Generella studier	21
2.5.3	Platsanknutna undersökningar	23
2.6	Ny lagstiftning beträffande kärnkraftens restprodukter	24
2.6.1	Organisation	24
2.6.2	Finansiering	25
3	INTERNATIONELLT SAMARBETE	27
3.1	Stripaprojektet	27
3.2	Övrigt samarbete	27
4	SKBF's ORGANISATION	29
5	INFORMATIONSVERKSAMHET OCH PUBLIKATIONER	31
5.1	Internationella arbetsgrupper	31
5.2	Informationsverksamhet i Sverige	32
5.2.1	Uranprospektering i Sverige	32
5.2.2	Slutförvar för reaktoravfall (SFR)	33
5.2.3	Geologiska fältundersökningar för slutförvar av långlivade avfall (SFL)	33
5.3	Föredrag och publikationer	33

REDOGÖRELSE ÖVER DET AKTUELLA LÄGET BETRÄFFANDE KÄRNBRÄNSLE SAMT VERK- SAMHETEN INOM SVENSK KÄRNBRÄNSLE- FÖRSÖRJNING AB UNDER TIDEN OKTOBER 1980 – OKTOBER 1981

SAMMANFATTNING

Planeringen och åtgärderna för försörjning av det svenska kärnkraftssystemet med bränsle och omhändertagande av dess restprodukter påverkas främst av tre faktorer, nämligen de beslut som fattats efter folkomröstningen i mars 1980, i lagar ställda krav samt villkoren för internationell handel. I grova drag illustreras grunderna för planeringen av ett schema på sidan 5 i rapporten.

Sveriges försörjning med naturligt uran, konverterings- och anrikningstjänster bedömes att tillfredsställande kunna bli tillgodosedd under 1980-talet. Som åtgärder att möta en oförutsedd negativ försörjningsutveckling eftersträvas fördelning på geografiskt olika leverantörer. Därjämte har SKBF för delägarna byggt upp ett reservlager inom landet av låganrikt uran. Totala uthålligheten på försörjningssidan beräknas medelst den sistnämnda åtgärden ligga på inemot två år.

I rapporten ges data över behov samt tecknade avtal.

SKBF bekostar också prospektering efter inhemska fyndigheter vid sidan av de utvärderade stora men låghaltiga uranskifferfyndigheterna. Ställning har från SKBFs sida tagits till Pleutajokk-projektet, där undersökningskoncession innehas av LKAB. Vår bedömning är, att de mängder av säkert känd malm som kan tas upp är

alltför små för att ge grund för en livskraftig industri. SKBF har därför avbrutit fortsatt stöd till projektet.

Ett flertal uranförande block och mineraliseringar har påträffats i Norrland och är successivt föremål för undersökningar. Det är för tidigt att dra slutsats huruvida någon av dem kan ge underlag för utvinning.

De aktuella insatserna vad rör kärnkraftens slutsteg omfattar transportsystem, anläggningar, avtal med utlandet om upparbetningstjänster, forsknings- och utvecklingsarbeten samt ekonomiska kalkyler.

Ett sjötransportsystem för samtliga slag av aktiva produkter är under uppbyggnad. Det specialanpassade fartyget beräknas levereras sommaren 1982. Justering av hamnar har pågått liksom anskaffning av terminalutrustning. En sjötransportplan beräknas bli inlämnad till Sjöfartsverket i november 1981.

Transporter till Storbritannien av använt bränsle enligt ett äldre upparbetningsavtal mellan OKG och det brittiska företaget BNFL har fortgått och beräknas avslutas 1982.

Uppförandet av den nya upparbetningsanläggningen UP3 i Frankrike har fortskridit därhän att mottagningsdelen tagits i bruk. Svenska transporter enligt föreliggande avtal är ej aktuella förrän ovannämnda transportsystem föreligger driftsfärdigt vid slutet av 1982.

Anläggandet av Clab på Simpevarpshalvön, d v s mellanlagret för använt kärnbränsle, löper planenligt.

Under rapportåret har platsundersökningar och projektarbete drivits över ett centralt slutlager för s k reaktoravfall, d v s avfallstyper vars "farlighet" är begränsad till ett antal hundratal år. Anläggningen (SFR) planeras förlagd till Forsmark. Erforderliga ansökningar planeras bli ingivna under början av år 1982. Enligt planerna skall anläggningen kunna tas i bruk 1988. Den kan senare utvidgas att också omhänderta aktiva avfallsdelar från rivning av kärnkraftverk.

Som principer för slutförvar av långlivade avfall som också kan vara högaktiva förutsätts förläggning i djupliggande bergformation, åtgärder för begränsning av temperaturstegringen samt upprättande av en serie hinder (barriärer) mot spridning av farliga produkter till människan.

För att ge underlag härför bedriver bolaget ett omfattande forsknings-, utvecklings- och utredningsarbete inom geologi, materialvetenskap, kemi och teknik.

Utöver detta forskningsarbete redovisas i rapporten det praktiska demonstrations- och forskningsprojektet Stripa, där inom OECDs ram organisationer från Finland, Frankrike, Japan, Kanada, Schweiz och USA deltar.

Rapporten redovisar också pågående platsspecifika geologiska fältundersökningar. Som en långsiktig plan gäller att dylika undersökningar bedrivs under 1980-talet på 10-20 platser för att under 90-talet koncentreras till några få platser. Slutligt platsval förutses först omkring år 2000.

Från 81-07-01 gäller nya former för organisation och finansiering av arbetena över kärnkraftens slutsteg.

Ansvar för utvecklingsarbetet och de tekniska anordningarna åvilar koncessionsinnehavarna av kärnkraftstationerna. Dessa har beslutat, att SKBF skall sköta denna verksamhet. Ägarestruktur och konsortialavtal har anpassats härtill. Nuvarande ägare är

- Statens Vattenfallsverk	36 %
- Forsmarks Kraftgrupp AB	30 %
- Oskarshamnsvverkets Kraftgrupp AB	22 %
- Sydsvenska Värmekraft AB	12 %

Detta innebär också, att koncessionsinnehavarna har ansvar för kostnaderna härför. För att säkerställa att medel finns tillgängliga skall innehavarna kvartalsvis erlägga en avgift till staten i proportion till den levererade energin.

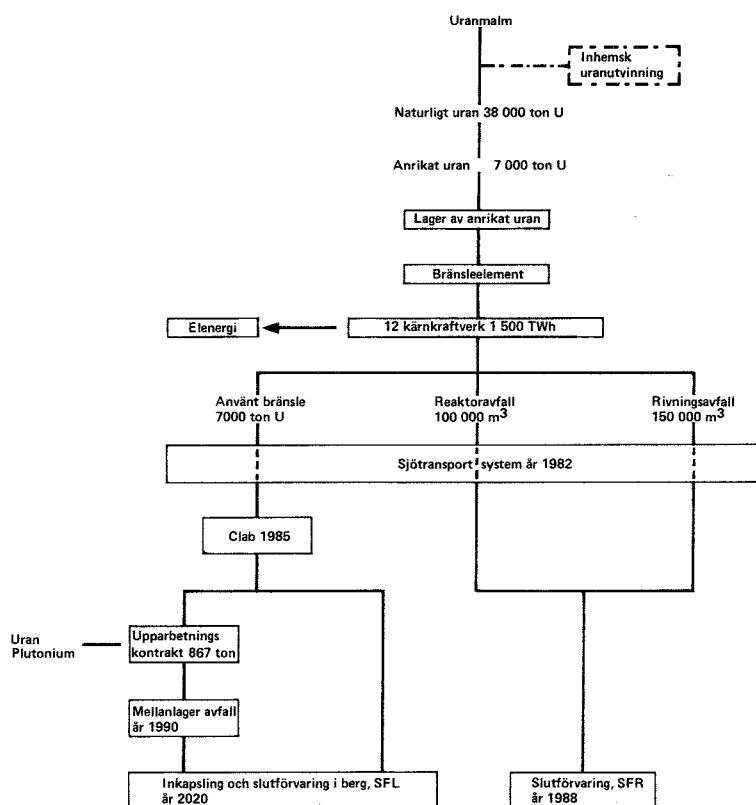
Från 81-07-01 inrättades "Nämnden för hantering av använt kärnbränsle". Denna granskar SKBFs årliga planer för verksamheten på nämndens område samt ger förslag till regeringen på storlek av avgiften. Nämnden tar också ställning till lån till kraftföretagen ur den fond som uppkommer av överskott av avgifter jämfört med kostnader för SKBFs verksamhet.

INLEDNING

Planeringen och åtgärderna för försörjning av det svenska kärnkraftsystemet med varor och tjänster inom kärnbränslecykeln - inklusive avfallshantering - påverkas främst av tre faktorer, nämligen i lagar ställda krav, villkoren för internationell handel samt beslut som fattats efter folkomröstningen i mars 1980, enligt vilket reaktorerna skall tas ur drift senast år 2010.

Föregående rapport gav en översiktlig belysning över tillgång till varor och tjänster. Väsentliga ändringar härvidlag har ej inträffat, och föreliggande rapport redogör huvudsakligen för utvecklingen och verksamheten under angiven tid.

I grova drag illustreras grunderna för den tekniska planeringen av nedanstående schema.



Figur 1. Det svenska kärnkraftprogrammet

1 FÖRSÖRJNING MED KÄRNBRÄNSLE

1.1 NATURLIGT URAN

1.1.1 Den internationella situationen

Uranium Institute har i september 1981 publicerat en studie av kärnkraftutbyggnad och uranbehov i världen (utom östländerna) för perioden till 1995. Tre fall har behandlats:

- anläggningar i drift (250 aggregat), under tillverkning och beställda (drygt 200)
- sannolikt fall (vissa nya order på kärnkraftanläggningar)
- hög tillväxt.

Tabellen nedan visar uranbehoven för de tre fallen (i tusen ton uran per år)*

	1980	1985	1990	1995
Anläggningar i drift, under tillverkning och beställda	29	43	48	48
Sannolikt fall	29	46	60	70
Hög tillväxt	29	50	71	99

*0,25% U-235 i utarmat uran

Det s k sannolika fallet innebär en fördubbling till 1990 av uranbehovet jämfört med år 1980. Redan de anläggningar som är under uppförande och beställda medför en ökning av uranbehoven. Fallet "hög tillväxt" förutsätter bl a ekonomisk tillväxt, politiskt stöd och nya order i USA. Hittills har utvecklingen inte gjort sannolikt en sådan "hög tillväxt".

Siffrorna belyser möjligt uranbehov på lång sikt. På kort sikt bestäms uranbehovet dock av befintliga anrik-

ningskontrakt. I studien anges som exempel härpå att reella behovet år 1981 var 30 000 ton men att i själva verket erfordrades 41 000 ton till följd av kraven i befintliga anrikningskontrakt.

Betydande reservlager - genomsnittligt ca tre gånger nuvarande årsförbrukning - finns etablerade. Policyn beträffande storlek av reservlager i olika länder blir av väsentlig betydelse i bedömningen av den framtida tillgång-efterfrågebilden.

De viktigaste produktionsländerna 1980 var:

USA	16 809 ton uran
Kanada	7 050 " "
Sydafrika	6 100 " "
Niger	4 505 " "
Namibia	4 038 " "
Frankrike	2 600 " "
Australien	1 560 " "
Gabon	1 000 " "
Övriga	600 " "
	<hr/>
	44 262 ton uran

För 1981 förutses minskad produktion i USA på grund av lågt pris för tillfälliga köp. Med viss ökning i Kanada och Australien blir sannolikt totalproduktionen 42 000 - 43 000 ton uran 1981.

Under 1980 rådde överkapacitet och överproduktion. Priset för omedelbart köp sjönk. Detta pris, som noteras av NUKEM varje månad, var i september 1980 ca 31.50 US\$ per lb U_3O_8 , vilket sjönk till ca 24.50 US\$ per lb U_3O_8 i september 1981.

Vid en dollarkurs av 1 US\$ = kr 5:60 motsvarar priset i september 1981 357 svenska kronor per kg uraninnehåll.

Under år 1981 uppnås bättre balans mellan produktion och behov. Läget vid slutet av 1980-talet är idag svårt att bedöma. Ytterligare gruvor behöver öppnas i samtliga tre ovan angivna fall. Malmtillgångar härför finns i och för sig. I vilken omfattning utbyggnad också kommer till stånd liksom om balans kommer att föreligga under perioden mellan produktionskapacitet och behov beror av prisutvecklingen och uranindustrins framtidsbedömningar liksom av politiska förhållanden, tillståndsgivning etc.

Den s k spotmarknaden, d v s köp för omedelbar eller närliggande leverans, omfattar endast 5-10% av uranmarknaden. Den största delen av köpen är grundad på långsiktiga avtal mellan gruvföretag och kraftföretag. Priserna för leveranserna under 1981 under långsiktiga kontrakt varierar starkt beroende på tidpunkt och villkor för kontrakten med en medelnivå på strax över \$30 per lb U_3O_8 . Denna nivå är högre än dagens nivå på spotmarknaden.

Detta förhållande beror delvis på hög produktion under 1980 men även på hög räntenivå i USA, som medfört att amerikanska kraftföretag sålt delar av sina lager av uran på spotmarknaden.

1.1.2 Inhemska urantillgångar

1.1.2.1 Ranstad

Kring Ranstad i Västergötland finns ett område med alunskiffer, som i uranrik del innehåller ca 300 g uran per ton skiffer. Tillgångarna av uran är stora i en homogen malm, men halterna är låga. Metod finns utvecklad och demonstrerad i industriell skala för uranutvinning ur denna speciella typ av uranmalm.

Skiffern innehåller även andra ämnen såsom molybden, vanadin, aluminium, kalium och kerogen men i relativt låga halter.

Ranstad Skiffer AB (RSA) driver sedan tre år ett utvecklingsarbete för bedömning av utvinnbarheten av olika produkter ur skiffern. RSA har ansökt hos regeringen om ytterligare medel härför, vilket avslagits. Däremot har riksdagen under våren 1981 medgivit, att kvarvarande medel - ca 20 milj kronor - får användas till fortsatt utvecklingsarbete under de närmaste åren. Beslutet innebär, att forskning över värdeutvinning ur skiffer fortsätter i begränsad omfattning.

Arbetena med kultivering av tidigare dagbrottsområden fortsätter.

1.1.2.2 Pleutajokk

LKAB, som är innehavare av undersökningskoncession, ingav i december 1980 ansökan till regeringen enligt 136a § byggnadslagen om lokalisering av gruva och uranverk till Pleutajokk i Arjeplogs kommun. Ansökan har remissbehandlats av ett antal myndigheter och organisationer. Vid denna behandling har kommunen beslutat att inte inlägga veto mot projektet.

I början av september 1981 meddelade LKAB, att man drog sig ur Pleutajokk-projektet. SKBF som givit ekonomiskt bidrag till undersökningar erbjöds att överta projektet.

SKBF avböjde detta med följande motivering:

"Efter de utredningar som gjorts av LKAB samt av utomstående experter, måste SKBF konstatera, att mineraliseringen i Pleutajokk är komplicerad. Vid realistiska alternativ för brytning är de mängder av säkert känd

malm som kan tas upp alltför små för att ge grund för en livskraftig industri. SKBF avbryter därför stöd till fortsatta undersökningar av Pleutajokk."

SKBF har sedan år 1978 stött Pleutajokk-arbetena med sammanlagt ca 10 milj kronor.

1.1.2.3 Prospektering

Inhemska prospektering efter uran har hittills finansierats dels av statliga anslag, dels av SKBF. Regeringen uttalade i budgetpropositionen, att den malminriktade uranprospekteringen fr o m 1981-07-01 borde bekostas av kraftföretagen. Mätningar av det naturligt radioaktiva fältet i landet kommer fortsatt att bekostas av statsmedel. SKBF har därefter ansökt om att få överta 20 undersökningskoncessioner och ansökningar från staten.

Nämnda undersökningskoncessioner och ansökningar ligger i Arjeplogs, Arvidsjaur, Rergs, Bodens och Sorsele kommuner. SKBF har därtill sökt två nya undersökningskoncessioner i Arjeplog.

SKBF har ett avtal med Sveriges Geologiska Undersökning avseende prospektering inom ett område, som svarar mot ca 50 kartblad i södra Norrland. Inom ramen härför utförs regionala undersökningar i form av flygmätningar och geokemiska utvärderingar samt lokala geologiska och geofysiska undersökningar, radonmätningar och provborrningar.

SKBF har ett samarbetsavtal med nämnden för statens gruvegendom, vilket medför att de insatser som görs för uranprospekteringen även blir av värde vid annan prospektering. Under året har likartad överenskommelse träffats med Norrlandsfonden avseende vissa områden i Jämtlands län.

SKBF innehar för närvarande 17 undersökningskoncessioner och ansökningar i södra Norrland. De ligger inom Bräcke, Härjedalen, Krokoms, Ljusdals, Ovanåkers, Ragunda, Ånge, Åre och Östersunds kommuner.

Fortsatta borrningar pågår vid Lilljuthatten i Krokoms kommun. Under året har en studie av grundvattenförhållanden inletts i området. Krokoms kommun har tillsatt en samrådsgrupp för att följa undersökningarna.

Vid Sågtjärn i Ånge kommun har genom provborrningar påvisats en begränsad uranmineralisering.

Det är ännu för tidigt att dra slutsats, huruvida någon av de påträffade uranmineraliseringarna i landets norra delar kan ge underlag för utvinning.

1.1.3 Försörjning med naturligt uran

Planeringen inriktas på att täcka behovet för 12 kärnkrafttaggregat vid en sammanlagd produktion av 1500 TWh.

Det sammanlagda nu återstående behovet uppskattas därvid till 26 000 - 39 000 ton uran.

Natururanbehovet kan variera inom relativt vida gränser med flera olika faktorer. Det är därför viktigt att försörjningsplaneringen är rullande och flexibel.

De svenska kraftföretagen har kontrakt med leverantörer av uran från Australien, Frankrike (uran från Niger och Gabon), Kanada och USA. Dessa kontrakt omfattar totalt 6 150 ton naturligt uran för perioden 1981-1990. Det totala behovet för motsvarande period är 12 340 ton uran. Målsättningen är att inom de närmaste åren kontrakt tecknas för en väsentlig del av det nu icke intäckta behovet för nämnda period.

För 1991-2000 har kontrakt tecknats omfattande 900 ton uran, medan det totala behovet för denna period kan uppskattas till 10 000 - 14 000 ton uran.

För perioden 2001-2010 råder betydande osäkerhet om uranbehovet. Vid en avveckling kommer reservlagret att användas.

Inom ramen för ovanstående ingår ett kontrakt som Oskarshamnsverkets Kraftgrupp AB har tecknat med företaget Energy Resources of Australia på 2 400 ton uran med leverans 1982-1996. Uranet är avsett för Oskarshamnsverket.

Vidare ingår ett kontrakt som SKBF tecknat med Gulf Minerals Canada Ltd. på 348 ton uran. Uranet är avsett dels för reservlageruppbyggnad, dels för Barsebäcksverket.

1.2 **KONVERTERING**

Vid sk konvertering överförs urankoncentrat till uranhexafluorid.

Den totala kapaciteten i västländerna under 1980 (fem företag) motsvarar en konvertering av 40 000 - 45 000 ton uran. Vid nuvarande anläggningar planeras en kapacitetsutbyggnad med ytterligare ca 20 000 ton till 1984. Konverteringstjänster kan också köpas från Sovjetunionen i samband med anrikningskontrakt. Bedömningen är, att konverteringskapaciteten blir tillräcklig under 1980-talet, och att utbyggnadsproblem ej föreligger för ytterligare kapacitetsökning, om så skulle erfordras.

Under 1981 har SKBF tecknat kontrakt med Eldorado Nuclear i Kanada för konvertering av ovan omnämnda urankoncentrat innehållande 348 ton uran.

1.3 ANRIKNING

1.3.1 Leverantörer till Sverige

Som närmare beskrivits i föregående rapport till industridepartementet har kraftföretagen s k behovskontrakt med US Department of Energy (DOE) för Oskarshamn 1 och 2, Ringhals 1 och 2 samt Barsebäck 1 och 2. SKBF står som svensk kontraktspart med DOE för de ytterligare kontrakt av en senare typ - innebärande mer fasta åtaganden (kvantitetskontrakt) - som ingåtts för Ringhals 3 och 4 samt Forsmark 1, 2 och 3.

Priset på anrikning enligt behovskontrakt var \$119.- per anrikningsenhet under 1981 men kommer 1981-11-02 att höjas till ett indexerat takpris, som i november 1981 uppskattas till \$125.41.

Priset på anrikning enligt kvantitetskontrakt var \$110.- per anrikningsenhet under 1981, men höjdes 1981-10-01 till \$130.75 per anrikningsenhet.

En anrikningsenhet motsvarar en bestämd viktsmängd anrikat uran vid en bestämd anrikningsgrad; denna mängd ökar vid lägre anrikning och minskar vid högre anrikning.

1970 års svensk-sovjetiska atomsamarbetsavtal möjliggör isotopanrikning för svenska behov i Sovjetunionen. SKBF tecknade 1974 kontrakt med Techsnabexport avseende 300 000 anrikningsenheter med leverans 1979. Under 1975 träffade SKBF överenskommelse med Techsnabexport om utnyttjande av optioner. Dessa innebar dels köp av en årlig kvantitet anrikning för perioden 1981-2000 motsvarande ett aggregat, dels ytterligare 300 000 anrikningsenheter att levereras 1982-83.

Det anrikade uran som levereras 1979-82 disponeras såsom ett reservlager för de svenska kärnkraftverken. Anrikat uran levererat fr o m 1983 kommer i huvudsak att användas för drift av Oskarshamn 3.

1.3.2 Övriga

Eurodif i Frankrike slutför nu byggandet av en anläggning enligt gasdiffusionsmetoden. Leveranser av anrikat uran från anläggningen har inletts i början av 1979. Full kapacitet av 10,8 milj anrikningsenheter per år beräknas tillgänglig år 1982.

Urenco har anläggningar enligt gascentrifugmetoden i Nederländerna och Storbritannien. Hittills har begränsade mängder anrikat uran levererats. Urencos nuvarande kapacitet i de två länderna är sammanlagt 460 000 anrikningsenheter per år. I planerna för kapacitetsökning ingår en ny anläggning i Gronau i Västtyskland.

Prototypanläggningar för isotopanrikning finns i Japan (gascentrifuger) och Sydafrika (helikonprocessen).

Frankrike har 1978 presenterat en ny metod för isotopanrikning, som bygger på kemiskt utbyte. Det anges, att i praktiken denna metod ej kan användas att framställa höganrikat uran, d v s ej kan bidra till risk för kärnvapenspridning.

Den sammanlagda anrikningskapacitet som nu finns och som är under utbyggnad beräknas räcka för internationella kärnkraftprogram under 1980-talet. Ytterligare utbyggnad bedöms väl genomförbar vid en ökad efterfrågan.

USAs pris på anrikning har de senaste åren stigit snabbare än inflationen. I kombination med ändrade valutakurser innebär detta, att USA ej längre håller lägre priser än Eurodif eller Urenco.

1.4 RESERVLAGER

Det av SKBF administrerade reservlagret av anrikat uran har ökats under år 1981. Natururan som producerats i Ranstad och konverterats till uranhexafluorid vid Comurhex i Frankrike samt isotopanrikats av Techsnab-export i Sovjetunionen har sålunda tillförts lagret som nu omfattar ca 23 TWhe.

För nästa år planeras en fortsatt ökning av lagret, så att det vid slutet av 1982 kommer att omfatta ca 36 TWhe.

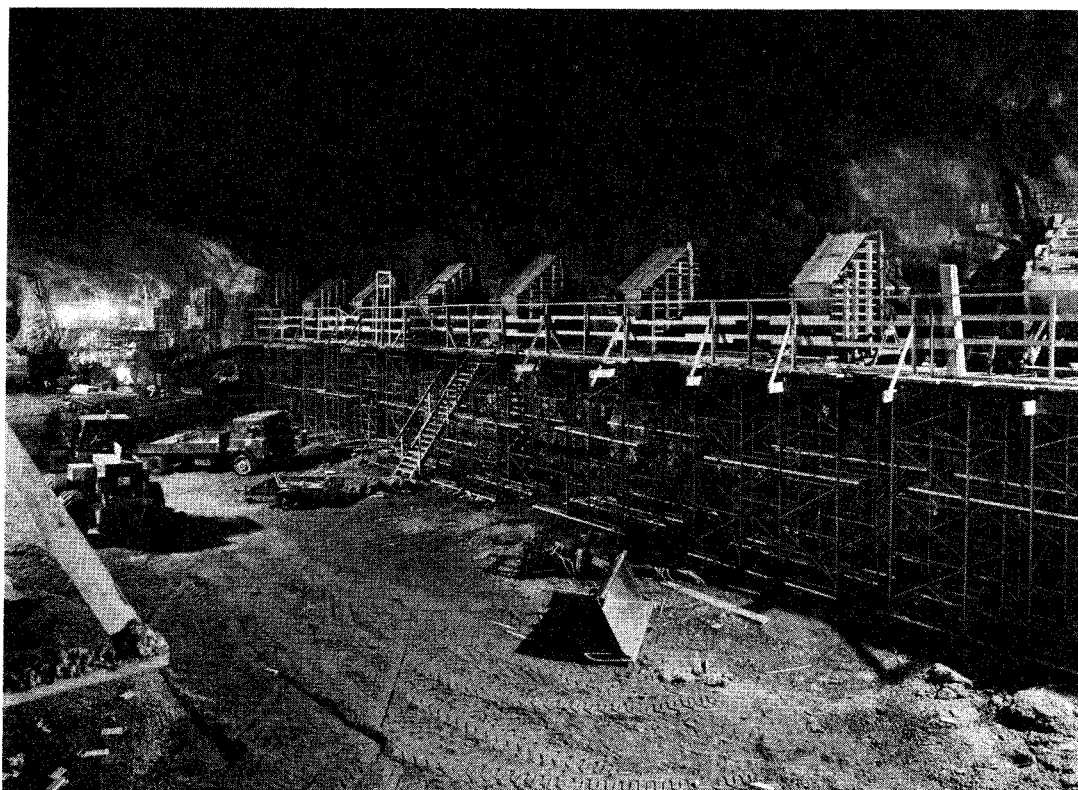
1980 års oljelagringsutredning har föreslagit att kraftföretagen skall hålla ett beredskapslager av kärnbränsle motsvarande 35 TWhe. Med kärnbränsle i reaktorer, bränsleknippen vid kraftverken och under tillverkning inom landet ger detta en uthållighet av 22-23 månader vid normal drift av 12 aggregat. Utredningen föreslår alltså ett lager som ungefär motsvarar kraftföretagens planering t o m 1982. Förslaget remissbehandlas för närvarande.

2 HANTERING AV RESTPRODUKTER

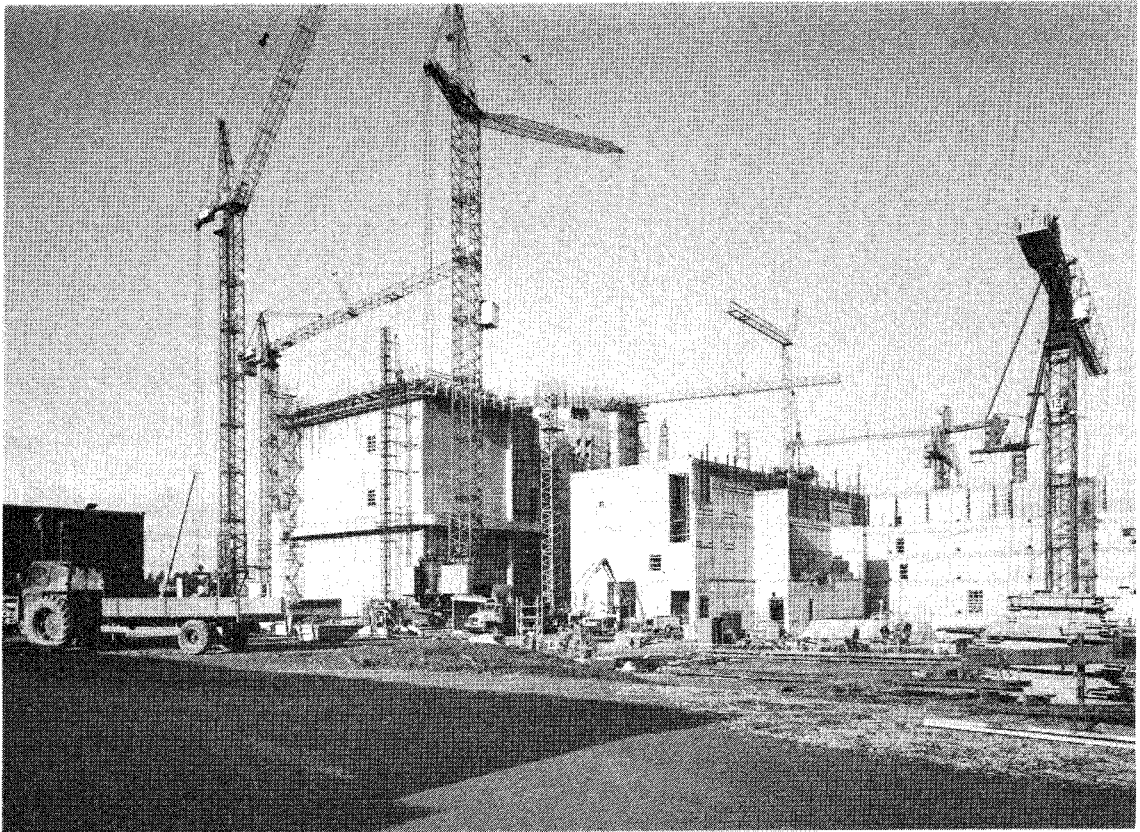
2.1 CENTRALT LAGER FÖR ANVÄNT BRÄNSLE (CLAB)

Processprojekteringen är inne i detaljkonstruktions/upphandlingsskedet. Fortfarande pågår bearbetning av tekniska lösningar för flera av systemen. Drifterfarenheter börjar komma in från den franska NPH-anläggningen i La Hague, vilket kan medföra önskemål om justering i motsvarande Clab-system.

Vad gäller anläggningsverksamheten har under jord transporttunneln färdigsprängts till en längd av 473 m. Av totalt ca 90 000 m³ i förvaringsbyggnaden under jord återstod i oktober 30 000 m³ berg att tas ut. Sprängnings- och förstärkningsarbetena beräknas vara avslutade 82-02-01.



Figur 2. Utsprängning för förvaringsutrymme



Figur 3. Byggnadsarbete ovan jord.

Ovan jord har i mottagningsbyggnaden och hjälpsystembyggnaden omfattande byggnadsverksamhet pågått i form av formsättning, armering, gittermontage och betonggjutning. Förbindelseschaktet mellan ovanjordsdel och förvaringsdel har likaså gjutits.

Kulverten mellan OKGs anläggningar och Clab har färdigställt och rörläggning och kabeldragning påbörjats.

Betongarbeten har utförts motsvarande 1/3 av ovanjordsbyggnaderna.

Arbetsstyrkan hos Byggekonsortiet Oskarshamnsarbetena (BOA) med underentreprenörer har successivt ökats under verksamhetsåret och uppgick i oktober 1981 till ca 410 personer.

Enligt ett avtal med SKBF sker upphandling och kontroll av byggnadsarbetena för Clab genom OKG. OKGs platsorganisation kommer också att svara för anläggningens drift.

Clab-anläggningen beräknas vara färdigställd år 1985. Anläggningskostnaden i 1981 års kostnadsläge beräknas till 1,2 miljarder kronor.

2.2 TRANSPORTSYSTEM

Syftet är att medelst ett sjötransportsystem genomföra erforderliga transporter av samtliga aktiva produkter i fast form, som härleder från kärnkraftdriften.

2.2.1 Fartyg

Kontrakt tecknades 80-12-09 med det franska varvet Ateliers et Chantiers du Havre (ACH) i Le Havre, Normandie, gällande leverans av ett roll-on/roll-off fartyg, vilket projekterats av Salén Technologies AB i Stockholm.

Kölsträckning påbörjades under juli månad 1981, sjösättning är planerad till januari 1982 och leverans till juli månad 1982.

2.2.2 Utrustning

Ett specialanpassat fordon samt lastbärare för transportbehållare för använt bränsle har upphandlats. Utrustningen kommer att levereras under mars-april månad 1982, varefter dess samfunktion med fartyget kommer att testas.

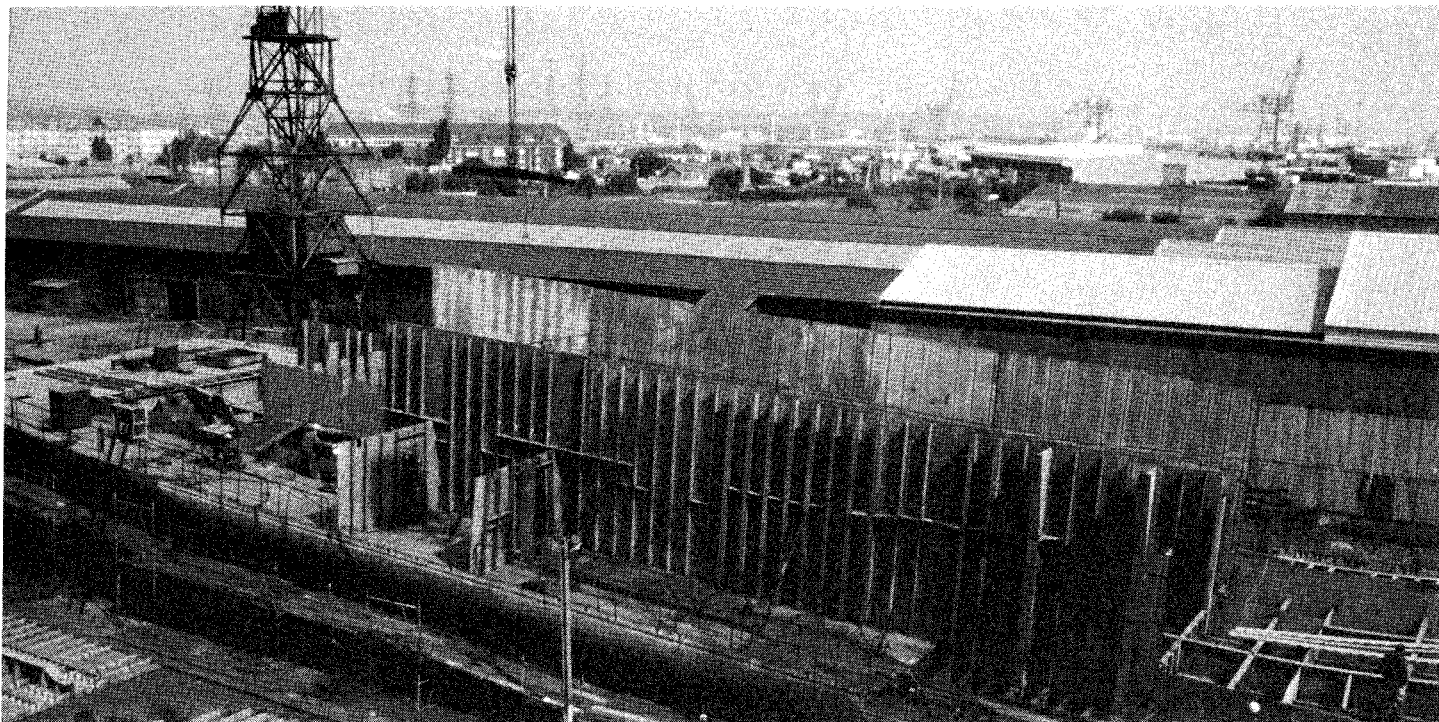
Tillverkningen av fyra st transportbehållare pågår hos Uddcomb i Karlskrona. På grund av förseningar hos tillverkaren har leveranstidpunkten för den första transportbehållaren blivit fyra månader senarelagd.

Under förutsättning att ytterligare förseningar ej uppstår kommer planerat transportprogram till La Hague att kunna hållas. Det franska transportministeriet har utfärdat s k IAEA, typ B(U), licens. Granskning hos berörda svenska myndigheter pågår.

2.2.3 Säkerhetsredovisning

Under verksamhetsåret har den preliminära säkerhetsredovisningen granskats av berörda svenska myndigheter (Sjöfartsverket, Statens Kärnkraftinspektion och Statens Strålskyddsinstitut). I Frankrike tillsattes en speciell kommission för att granska den preliminära säkerhetsredovisningen. Kommissionen bestod av representanter för Commissariat à l'Energie Atomique, Comité Interministériel de la Sécurité Nucléaire, Technicatome samt Bureau Veritas. Preliminärt godkännande erhöles från berörda svenska myndigheter under juli månad 1980 samt från den franska kommissionen i december månad 1980.

En sjötransportplan utformad enligt anvisningar från Sjöfartsverket har utarbetats. Rapporten beräknas inlämnas till Sjöfartsverket under november 1981.



Figur 4. Fartyget under byggnation.

Utarbetning av den slutliga säkerhetsredovisningen pågår och beräknas kunna inlämnas till svenska och franska myndigheter under första kvartalet 1982.

2.3

UPPARBETNING

Avtal finns mellan OKG och det brittiska företaget British Nuclear Fuels Ltd (BNFL) om upparbetning av 140 ton (räknat som anrikt uran) bränsle från OKG-reaktorerna. Sista transporten till Storbritannien inom ramen härför beräknas gå 1982. Transporterna ombesörjs av BNFL.

Avtal finns - föranstaltade av den svenska villkorslagen - mellan SKBF och det franska företaget Cogema om upparbetning av 727 ton bränsle räknat som uran från reaktorerna i Barsebäck, Ringhals och Forsmark. De första transporterna härav skall enligt planerna ske hösten 1982 och ombesörjas av ett svensk-franskt bolag, Sofrasam, med svenskt majoritetsägande (SKBF). För transporterna utnyttjas det sjötransportsystem som beskrivits i föregående kapitel. För avtalen med Cogema gäller att avfall som motsvarar det svenska bränslet senare (efter 1990) kan återsändas till Sverige.

Projektarbetet för den anläggning, UP3, som är under byggnad i La Hague i Frankrike för svenska och andra utländska kontrakt fortgår. Den första lagringsbassängen togs i drift i början av 1981, och leveranser dit av använt kärnbränsle har påbörjats. T o m juni 1981 har 125 ton använt kärnbränsle tagits emot i anläggningen. Några leveranser från Sverige har som nämnts ännu ej ägt rum.

Cogema räknar med att övriga delar av anläggningen inklusive en anläggning för förglasning av avfall skall vara färdigställda år 1987.

Det officiella tillstånd som enligt fransk jurisdiktion behövs för UP3 har erhållits. Sålunda har det i föregående rapport omnämnda "décret d'utilisation publique" (maj 1980) följts av "décret autorisant Cogéma à créer ..." (maj 1981) och "permit de construire" (juni 1981).

I den befintliga upparbetningsanläggningen UP2 har t o m juni 1981 upparbetats 344 ton använt kärnbränsle från lättvattenreaktorer. Under senare halvåret 1981 kommer man huvudsakligen att behandla magnox-bränsle för att vid årsskiftet 1981/82 ånyo övergå till oxid-bränsle. En mindre del av de svenska avtalen avser upparbetning i UP2.

Det franska åtagandet att upparbeta och att fullfölja de utländska upparbetningskontrakten har bekräftats efter en parlamentsdebatt 6-7 oktober 1981.

Den franska glasifieringsmetoden (AVM), för vilken en mindre anläggning finns i Marcoule, har utvalts av BNFL för upparbetningsanläggningen i Windscale eller numera Sellafield i Storbritannien.

BNFL har officiellt senarelagt sin upparbetningsanläggning Thorp för oxid-bränsle ca tre år och färdigställandet förväntas nu ca 1990. Detta hänförs främst till resursknapphet i förhållande till det även i övrigt mycket stora programmet för Sellafield och det kontinuerligt stora upparbetningsbehovet av inhemskt magnox-bränsle. BNFL uttalar, att senareläggandet ej skall tas som tecken på ändrad inställning till upparbetning av oxid-bränsle.

2.4 SLUTFÖRVAR FÖR REAKTORAVFALL (SFR)

Projektering av ett gemensamt slutförvar för driftavfall från de svenska reaktorstationerna har pågått under det senaste året. SKBF räknar med att tidigt 1982 inge ansökningar om tillstånd att anlägga ett sådant slutförvar vid Forsmark där platsundersökningar

pågått under året. Förvaret föreslås bli förlagt i berggrum. De avfallsprodukter det gäller, huvudsakligen filter- och jonbytarmassa, har en "farlig" livslängd av några hundra år.

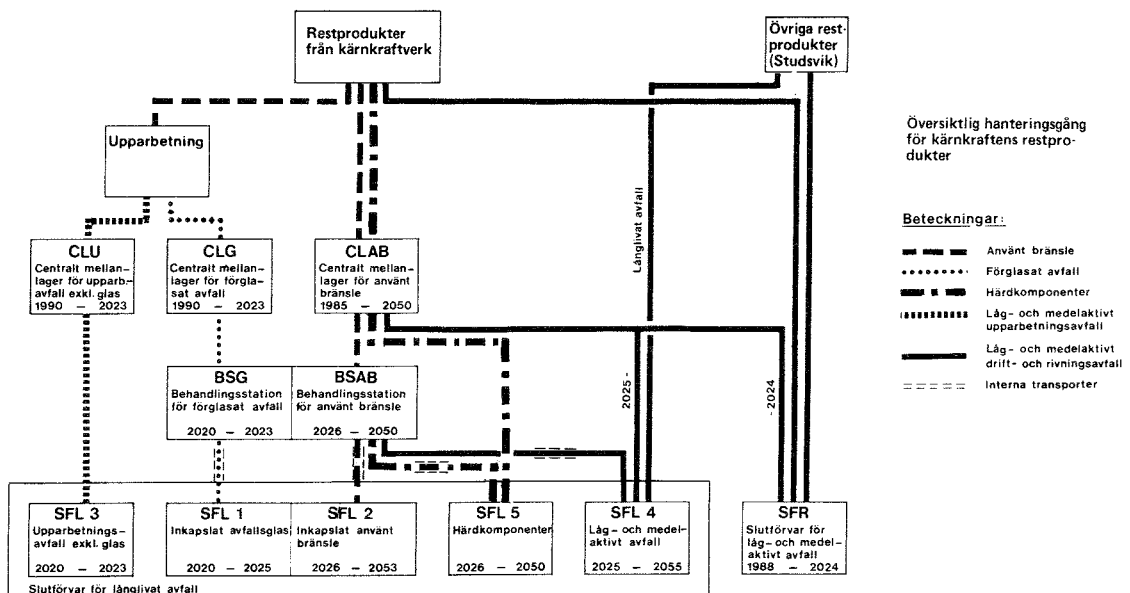
Anläggningen planeras för senare utvidgning att också kunna härbärgera avfall från rivning av kärnkraftverken. Denna utvidgning ingår ej i nu planerade tillståndsansökningar.

Förutsatt att erforderliga godkännanden erhålls kan anläggningsarbeten påbörjas 1983 och första fasen stå färdig 1988.

2.5 FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGSARBETE

2.5.1 Bakgrund

Inom SKBF svarar en separat avdelning för det forsknings- och utvecklingsarbete som utgör basen för utformningen av behandlings- och slutförvarsanläggningar för samtliga de olika typer av radioaktiva restprodukter man har att räkna med från kärnkraftdriften inklusive aktiva delar från den senare rivningen av anläggningar. Avdelningen härleder från kraftindustrins tidigare projekt KBS, som organiserades 1976/77 till följd av krav som ställdes genom den s k villkorlagen.



Figur 5. Avfallsprodukter och anläggningstyper som studeras.

Forsknings- och utvecklingsarbetet har fram till 81-07-01 varit uppdelat mellan Programrådet för radioaktivt avfall (Prav) och KBS. Prav har i huvudsak svarat för geologiska platsundersökningar för slutförvar för långlivat radioaktivt avfall, kemifrågor samt utveckling av metoder för behandling av reaktoravfall. SKBFs insatser har varit koncentrerade till områdena hydrologi, avfallskaraktärisering, inkapslingsteknik, konstruktionsfrågor inklusive bergteknik och inpackningsmaterial samt säkerhetsanalys. Speciella uppgifter för SKBF har dessutom varit förprojektering av ovan redovisade slutlager för reaktoravfall (SFR) samt ledning av det internationella forskningsprojektet i Stripa.

I anslutning till att den s k finansieringslagen (SFS 1981:669) trädde i kraft 81-07-01 upphörde Prav, och dess FoU-uppgifter överfördes i allt väsentligt till SKBF.

Hittills har slutförvarsstudierna koncentrerats till sådana områden som är av betydelse för slutförvarets långsiktiga säkerhet vad rör yttre miljön. Mera begränsade insatser har gjorts beträffande utformning av hanteringsanordningar och anläggningarnas detaljutformning.

2.5.2 Generella studier

Med generella studier avses här sådana vars resultat är mer eller mindre tillämpliga oavsett vilken plats som väljs för ett slutförvar. I motsats härtill står plats-specifika studier, som avser att belysa de särskilda förhållanden som råder inom ett visst område, som kan tänkas bli utnyttjat för ett slutförvar.

De generella studierna baseras på vissa principer för hur slutförvaren för aktiva restprodukter skall utformas. Principerna som alltmer blivit internationellt accepterade innefattar förvaring i bergformationer, åtgärder att begränsa temperaturstegringen samt upprättande av en serie hinder ("multi-barrier system") gentemot spridning av produkterna till människan, innan deras farlighet avtagit tillräckligt.

Härnedan ges en översikt över de områden där studier bedrivits under rapportperioden.

2.5.2.1 Hydrologi

Insatserna inom hydrologiområdet under det gångna året har främst avsett utveckling av metoder och instrument:

- en förbättrad beräkningsmodell för studier av grundvattenrörelser i sprickigt berg har utvecklats
- förbättrade instrument för mätning av berggrundens hydrologiska egenskaper i djupa borrhål har utvecklats och provats
- instrument för registrering av kemiska egenskaper hos grundvattnet i sprickigt berg har utvecklats.

Ett stort antal hydrologiska och kemiska data från ett undersökningsområde vid Finnsjön i norra Uppland har sammanställts och är under utvärdering. Samma område används också för utprovning av nya instrument.

2.5.2.2 Kemi

En ny beräkningsmodell för studier av olika ämnens spridning i en sprucken bergmassa har utvecklats. Arbetet med framtagning av erforderliga grunddata till modellen pågår såväl i laboratorier som i fält.

Studier har påbörjats rörande den s k närområdeskemin, dvs de kemiska reaktioner som bestämmer tillståndet på lång sikt i området närmast omkring det inkapslade avfall som deponerats i ett slutförvar.

Studier pågår rörande olika ämnens diffusion i lermaterial.

2.5.2.3 Material

Studier har utförts av löslighet och korrosion av simulerat avfallsglas. Motsvarande studier på verkligt radioaktivt avfallsglas har planerats för genomförande 1982-84.

Försök pågår med olika svetsningsförfaranden för lock på en kopparkapsel avsedd att omge använt bränsle vid slutförvaring av detta utan upparbetning. Även andra förslutningsförfaranden för kapseln prövas.

Fortsatta studier av upplösningsmekanismerna hos använt bränsle i slutförvaringsmiljö planeras.

Studier av långtidsbeständighet hos betong i kontakt med lera och grundvatten pågår.

SKBF deltar i de diskussioner som förs mellan uppberedningsföretaget Cogema och dess kunder rörande behandling av och egenskaper hos olika typer av uppberedningsavfall. Egna försök avseende vissa avfallstyper har utförts.

Undersökningar avseende behandling av och egenskaper hos reaktorernas driftavfall har genomförts för att erhålla underlag för projekteringen av ett slutförvar för sådant avfall.

2.5.2.4 Berg- och geoteknik

Ett flerårigt undersökningsprogram har igångsatts, vilket avser att ge bättre förståelse för vad som egentligen händer vid svenska jordskalv och hur dessa kan vara relaterade till geologiska strukturer.

Studier av egenskaperna och långtidsbeständigheten hos olika lermaterial, avsedda att omge avfallet i slutförvaret, pågår.

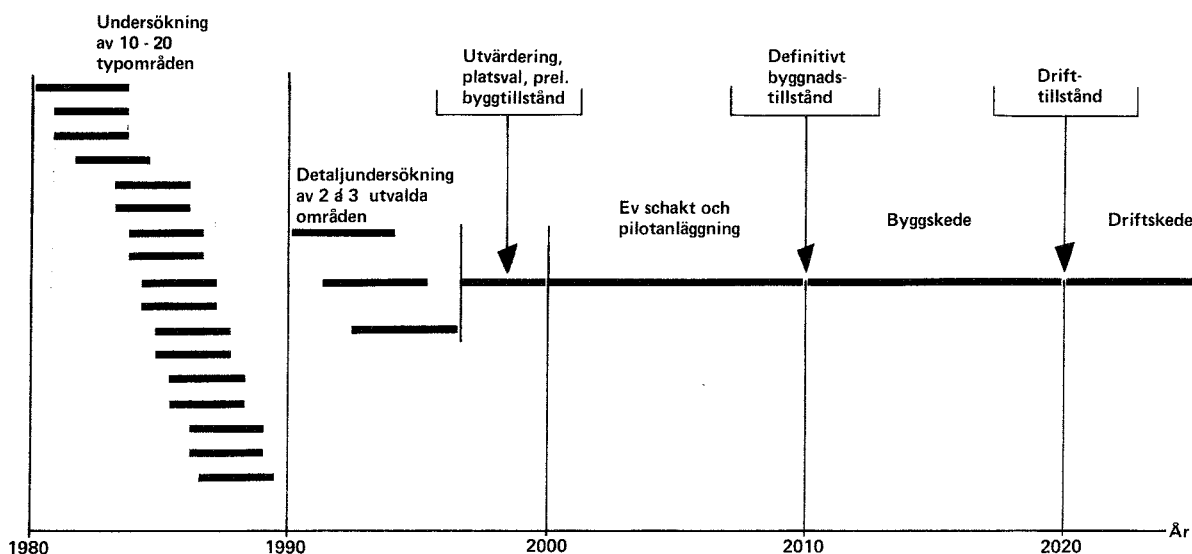
Försök avseende metoder att täta borrhål, tunnlar och schakt har påbörjats.

2.5.2.5 Säkerhetsanalys

Beräkningsmodellen har förbättrats. Studier pågår av förlopp i naturen, som liknar dem som förutses äga rum, om de långlivade radioaktiva ämnena i ett slutförvar sprids i berget kring ett slutförvar.

2.5.3 Platsanknutna undersökningar

Den långsiktiga principiella plan som för närvarande gäller för platsundersökningarna visas i figur 6.



Figur 6. Slutförvar för högaktivt avfall. Översiktlig tidplan.

Borrningar av djupa kärnborrhål pågår på fyra platser, nämligen Fjällveden i Nyköpings kommun, Svartboberget i Ovanåkers kommun, Gideå i Örnsköldsviks kommun samt Kamlungskölen i Kalix kommun. Hydrologiska undersökningar i borrhålen kommer att påbörjas vid slutet av året.

2.6 NY LAGSTIFTNING BETRÄFFANDE KÄRNKRAFTENS RESTPRODUKTER

Den i föregående årsrapport omtalade utredningen, SOU 1980:14, om kärnkraftens radioaktiva avfall - organisations- och finansieringsfrågor - har remissbehandlats och föranlett viss ny lagstiftning. Sålunda har utkommit:

- SFS 1981:669: Lag om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m m (den s k finansieringslagen)
- SFS 1981:670: Lag om ändring i kommunalskattelagen
- SFS 1981:671: Förordning om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m m
- SFS 1981:672: Förordning med instruktion för nämnden för hantering av använt kärnbränsle.

Lagen gäller fr o m halvårsskiftet 1981. Avgifter enligt lagen utgår dock ej förrän fr o m årsskiftet 1981/82.

Det bör observeras, att lagen ej omfattar kärnkraftens samtliga radioaktiva avfall utan begränsas till vad som är hänförligt till använt kärnbränsle samt rivning av kärnkraftstationer. Hantering och förvaring av låg- och medelaktivt avfall faller utanför finansieringslagen och behandlas på hittillsvarande sätt. Denna senare del är kostnadsmässigt liten jämfört med den övriga delen.

2.6.1 Organisation

Ansvaret för hanteringen och förvaringen av använt kärnbränsle och radioaktiva restprodukter härav inklusive rivning av kärnkraftstationer ankommer på ägarna av stationerna, koncessionsinnehavarna, likaså ansvaret för forsknings- och utvecklingsarbete härför. Det har ansetts lämpligt att verksamheten härför sköts av ett av kärnkraftföretagen gemensamt ägt företag. Kärnkraftföretagen har beslutat, att SKBF skall vara detta företag och sköta ifrågavarande verksamhet. I anledning härav erforderliga ändringar i konsortialavtal m m har vidtagits och med godkännande passerat riksdagen.

Finansieringslagen förutsätter att viss tillsyn och

vissa ekonomiska funktioner läggs på en myndighet, som regeringen bestämmer. Denna myndighet utgörs av den i enlighet med SFS 1981:672 bildade nämnden för hantering av använt kärnbränsle.

En plan för verksamheten skall av SKBF inges till myndigheten senast i juni varje år.

2.6.2 Finansiering

I finansieringslagen slås fast att en reaktorinnehavare svarar för att

- använt kärnbränsle och radioaktivt avfall härifrån hanteras och slutförvaras på ett säkert sätt
- reaktorinläggning avvecklas och rivs på ett säkert sätt
- erforderlig forskning och utveckling bedrivs och erforderliga åtgärder i övrigt vidtas.

Detta innebär också ansvar för kostnaderna härför. Kostnadsansvaret har utsträckts till att omfatta även de kostnader som staten har för kompletterande forsknings- och utvecklingsverksamhet, prövning av frågor enligt finansieringslagen samt övervakning och kontroll av slutförvar.

För att säkerställa att medel finns tillgängliga skall reaktorinnehavaren kvartalsvis erlägga en avgift till staten i proportion till den levererade energin. Avgiften fastställs årligen av regeringen på förslag från nämnden.

Nämnden förvaltar de inbetalade avgifterna, som skall sättas in på räntebärande konto i riksbanken. Reaktorinnehavare kan mot säkerhet meddelas återlån på upp till 75% av inbetalade under lånetiden ej använda medel.

På basis av den tidigare nämnda årliga planen för verksamheten medger också nämnden användning av de inbetalda avgifterna för sitt ändamål.

3 INTERNATIONELLT SAMARBETE

3.1 STRIPAPROJEKTET

I den nedlagda gruvan i Stripa pågår ett internationellt samarbetsprojekt, där man studerar dels funktionen hos en storskalig modell av ett slutförvar, dels hydrologiska och geokemiska förhållanden. Projektet är ett fristående OECD/NEA-projekt med deltagarländerna Finland, Frankrike, Japan, Kanada, Schweiz, Sverige och USA. SKBF har fått i uppdrag att svara för ledningen av projektet, som kommer att pågå till 1984. Diskussion om en förlängning med en andra projektfas pågår.

3.2 ÖVRIGT SAMARBETE

Förutom i "Stripa Project" sker ett omfattande informationsutbyte bilateralt och flernationellt med motsvarande organisationer i andra länder. Sålunda sker inom ramen för formella samarbetsavtal årliga programgenomgångar med Department of Energy, USA, AECL, Kanada, och NAGRA, Schweiz. Informella möten och erfarenhetsutbyten har ägt rum med CEA, Frankrike, och med EGs speciella grupp för radioaktivt avfall.

SKBF deltar i och stöder ett av OECD/NEA initierat internationellt informationssystem rörande data av betydelse för olika ämnens spridning i bergsprickor.

Diskussioner om ett samgående med NAGRA, Schweiz, och CRIEPI, Japan, i en gemensam studie av korrosion och löslighet av avfallsglas är i sitt slutskede.

SKBF är även medlem i Atomic Industrial Forum, Washington, och Uranium Institute, London. Särskilt i sistnämnda organisation har personal från SKBF medverkat i utredningar över handelsförhållanden och villkor.

Med anknytning till upparbetningskontrakten med Cogema har samrådsgrupper organiserats mellan kunderna och Cogema i vilka personal från SKBF deltar.

Anställda från SKBF medverkar i det internationella

regeringsarbetet på kärnenergiområdet inom IAEA och
OECDs organ.

4 SKBFs ORGANISATION

Som följd av de ansvarsförhållanden och riktlinjer för hantering och förvaring av använt kärnbränsle och radioaktiva restprodukter som anges på sid 24 ägs SKBF från 81-07-01 direkt av koncessionsinnehavarna för reaktoranläggningarna i proportion till den koncessionerade effekten

- Statens Vattenfallsverk	36 %
- Forsmarks Kraftgrupp AB	30 %
- Oskarshamnsverkets Kraftgrupp AB	22 %
- Sydsvenska Värmekraft AB	12 %

Flera faktorer har medfört successivt ökade krav på SKBF. Omfattningen av egen anställd personal har dock hållits begränsad. Detta möjliggörs genom att SKBF för forskning, kalkyler, projektering, uppförande av anläggningar, industriell drift o s v genomgående söker utnyttja kompetens och resurser hos delägarna, konsultföretag, universitet, högskolor och forskningsorganisationer etc inom och utom landet. Ekonomisk redovisning ombesörjs av Kraftindustrins Redovisnings AB, i vilket SKBF är delägare.

Formellt är personalen vid Rådet för Reaktorsäkerhet (RKS), 7 personer, anställd av SKBF. Rådet har separat budget och separat program.

Antalet anställda i SKBF - exklusive RKS - var 81-10-31 25.

Verksamheten bekostas av delägarna samt i framtiden av den fond som enligt sid 25 kommer att byggas upp av avgifter från delägarna.

5 INFORMATIONSVERKSAMHET OCH PUBLIKATIONER

5.1 INTERNATIONELLA ARBETSGRUPPER

SKBF har deltagit i arbetet i följande grupper:

- IAEA expert group on international spent fuel management
- Deutsche Gesellschaft für Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen. Working group on high active waste storage and transportation.
- Advisory group meeting on the application of safety analyses for repositories for solid high-level and alpha-bearing wastes in deep, continental geologic formations; IAEA, Wien, 17-21 November 1980.
- Consultants meeting on a guide for design and construction of repositories for solid low- and intermediate-level wastes in rock cavities; IAEA, Wien, 11-15 May 1981.
- Advisory group meeting on the site investigations for repositories for low- and intermediate-level radioactive solid wastes in rock cavities; IAEA, Otaniemi, 22-26 June 1981,
- Siting of radioactive waste repositories in geological formations; OECD workshops, Paris, May 1981.
- Near field phenomena in geologic repositories for radioactive waste; OECD workshops, Seattle, August 1981.
- Uranium Institute, London, Committee on International Trade in Uranium:

Prior-Consent and security of supply in international nuclear trade; October 1980.

Bilateral agreements and the evolution of the international safeguards system; September 1981.

5.2 INFORMATIONSVERKSAMHET I SVERIGE

SKBF inger en gång per år till industridepartementet en rapport över läget på kärnbränsleområdet samt över bolagets verksamhet.

Sedvanlig årsredovisning upprättas.

Enligt riktlinjer beslutade vid 1981 års riksdag granskas SKBFs program vad gäller väsentliga delar av kärnkraftens slutsteg av nämnden för hantering av använt kärnbränsle. Förslag till program och rapport över denna verksamhet kommer att inges till nämnden den 1 juli varje år med början år 1982.

Viktiga delar av verksamheten anknyter till bestämda geografiska områden inom landet. Detta gäller lokalisering av anläggningar och fältundersökningar vid prospektering och vid platsundersökningar för slutförvar. På relativt tidigt stadium tar SKBFs representanter kontakt med och ger information i sakfrågan till den folkvalda representationen, d v s ledningen för den berörda kommunen, liksom till berörd länsstyrelse. Det har fått ankomma på dessa att avgöra eventuell närvaro av representanter för ortsbefolkningen och massmedia.

5.2.1 Uranprospektering i Sverige

Informationsmöten med representanter för kommuner:

80-10-10	Krokoms	kommun	81-08-12	Bodens	kommun
81-02-10	Ljusdals	"	81-08-17	Arjeplogs	"
81-02-17	Härjedalens	"	81-08-18	Arvidsjaur	"
81-08-05	Bergs	"	81-10-19	Krokoms kommun, samråds-	
81-08-10	Sorsele	"		grupp	

81-03-04 Länsstyrelsen i Jämtlands län samt kommuner - Östersund
I Lindholm (SKBF): Uranprospektering i Jämtland; samt
E Svenke (SKBF): Försörjningen för det svenska kärnkraftprogrammet.

81-10-28 Informationsmöte i Stugun med markägare från Näverån och Högremmen.

81-11-11 Institutionen för mineralteknik, Högskolan i Luleå
I Lindholm (SKBF): Lilljuthatten - prospektering, teknik, miljö.

SKBF och Studieförbundet har under oktober-november 1980 arrangerat fem föredrag i Rörvattnet och Jämsmäsöholmen enligt följande

- Sven Löfveberg, SSI: Strålning och miljö
- Hans Edvall, SSI: Radon i luft och vatten
- Gunnar Walinder, FOA: Strålningens biologiska effekter på människan
- Ingemar Lindholm, SKBF: Uranutvinning
- Elis Holm, Radiofysiska Institutionen, Lund: Radioekologi

5.2.2 Slutförvar för reaktoravfall (SFR)

Information om projektet gavs vid seminarium i Kungälv, september 1981, arrangerat av Nordiska Kontaktorganet för Atomenergifrågor (NKA) och SKBF. Härvid informerades även press och närvarande representanter för kärnkraftkommunerna.

Representanter för Östhammars kommun informerades i ärendet 80-11-07 och 81-06-04.

Kommunfullmäktige samt av kommunen inbjudna erhöll en muntlig presentation 81-09-22. Härvid utdelades också skriften

"Slutförvar för reaktoravfall, SFR"
SKBF/KBS Information 10, augusti 1981.

5.2.3 Geologiska fältundersökningar för slutförvar av långlivade avfall (SFL)

Information till kommuner har skett

81-05-25 Örnsköldsvik, Själevad
81-06-16 Nyköping
81-06-30 Kalix
81-10-07 Nyköping, Lid (inbjudan av kommunen)

I anslutning till genomgångarna har följande material utdelats

"Berggrunden och det högaktiva avfallet"
SKBF/KBS Information 09, februari 1980.

"Berggrundsundersökningar; fältstudier av de geologiska förutsättningarna för slutförvaring av högaktivt avfall, Prav, mars 1981.

5.3 FÖREDRAG OCH PUBLIKATIONER

Interim storage. Sweden goes for central temporary storage facility
B Gustafsson
Nuclear Engineering International, October, 1980

The Swedish approach to spent fuel management as regards intermediate storage and reprocessing
 B Gustafsson (SKBF)
 7th annual meeting and international conference on nuclear energy. Munich, October 1980.

The investigations for final disposal of high level waste in Sweden
 A Hult (SKBF)
 Symposium at "Schweizerische Vereinigung für Atomenergie", October 1980.

Sea transport of spent fuel
 B Gustafsson (SKBF) and T Milchert (Salén Technologies AB)
 PATRAM 1980. 6th international symposium. Packaging and transportation of radioactive materials. November 10-14 1980. Berlin (West).

Final disposal of unprocessed spent fuel
 F Karlsson (SKBF)
 Symposium at Haus der Technik, Essen, Fed. Rep. of Germany, November 1980.

Treatment of cladding hulls by the HIPOW process
 H Larker and R Tegman (ASEA Robertsfors)
 MRS seminar 1980, Boston, 16-21 November 1980

Some difficulties in interpreting in-situ tracer tests
 I Neretnieks (The Royal Institute of Technology, Stockholm)
 MRS seminar 1980, Boston, 16-21 November 1980

Highly compacted bentonite - a self-healing substance for nuclear waste isolation
 R Pusch (University of Luleå), A Bergström (SKBF)
 MRS seminar 1980, Boston, 16-21 November 1980

An ESCA investigation of molybdenum containing silicate glasses
 R Nyholm (University of Uppsala), L Werme (SKBF)
 MRS seminar 1980, 16-21 November 1980

Modeling of rock mass deformation for radioactive waste repositories in hard rock
 O Stephansson, P Johansson (University of Luleå) and T Groth (The Royal Institute of Technology, Stockholm)
 MRS seminar 1980, Boston, 16-21 November 1980

Diffusion in the rock matrix: An important factor in radionuclide retardation?
 I Neretnieks (The Royal Institute of Technology, Stockholm)
 Journal of Geophysical Research 85, B8 (1980) 4379

Exact solution of a model for diffusion in particles
and longitudinal dispersion in packed beds
A Rasmuson and I Neretnieks (The Royal Institute of
Technology, Stockholm)
American Journal of Chemical Engineering 26 (1980)

Sveriges reaktorprogram och uranförsörjningen
I Lindholm (SKBF)
Miljövårdsberedningens hearing 81-03-02
Publicerat i "Svensk uranbrytning?". Liber Förlag.

Bentonite shielding of rock-deposited radioactive
wastes
R Pusch (University of Luleå)
National Bureau of Standards, workshop on research and
development needs relating to backfill for underground
nuclear waste management. Maryland. 13 April 1981.

Solidification of radioactive waste forms and waste
containments by the HIPOW process
H Larker (ASEA Robertsfors)
International seminar on chemistry and process
engineering for high-level liquid waste solidification.
Jülich, 1-5 June 1981.

Canister materials proposed for final disposal of
spent nuclear fuel: A review with respect to the
corrosion resistance.
E Mattsson (Swedish Corrosion Institute)
International seminar on chemistry and process
engineering for high-level liquid waste solidification.
Jülich, 1-5 June 1981.

Environmental effects of barrier system presented by
KBS
T Papp (SKBF)
CNS annual meeting, Ottawa, June 1981.

Conditions for increased independence in the nuclear
fuel cycle
E Svenke (SKBF)
Nuclear energy symposium, Mexico City, June 15-17, 1981

Prediction of radionuclide migration in the geosphere -
Is the porous media flow adequate?
I Neretnieks (The Royal Institute of Technology,
Stockholm)
IAEA/CEC/OECD-NEA international symposium on migration
in the terrestrial environment of long-lived radio-
nuclides from the nuclear fuel cycle, Knoxville,
27-31 July 1981.

Actinide species in ground water systems
I Grenthe and D Ferri (The Royal Institute of
Technology, Stockholm)
OECD-NEA workshop on near-field phenomena in geologic
repositories for radioactive waste. Seattle.
31 August - 3 September 1981.

Minerals and precipitates in fractures and their effects
on the retention of radionuclides in crystalline rocks
B Allard, M Karlsson, K Andersson and B Torstenfelt
(Chalmers University of Technology), S Å Larsson and
E L Tullborg (Geological Survey of Sweden)
OECD-NEA workshop on near-field phenomena in geologic
repositories for radioactive waste. Seattle.
31 August - 3 September 1981.

Swedish policy for the back end of the nuclear fuel
cycle
E Svenke (SKBF)
The Uranium Institute, 6th annual symposium, London
2-4 September 1981

The paths and rate of flow of water through highly
compacted bentonite
R Pusch (University of Luleå)
AIPEA 7th international clay conference. Bologna.
6-12 September 1981.

Reaktordriftens avfall - erfarenheter från kärnkraft-
verken i Norden
H Forsström (SKBF)
Nordiskt symposium 1981: Reaktoravfall. Kungälv
14-16 september 1981.

Slutförvar för reaktoravfall i Sverige
G Lange (SKBF)
Nordiskt symposium 1981: Reaktoravfall. Kungälv,
14-16 september 1981.

Transports to a central facility for the final storage
of reactor waste
B Gustafsson (SKBF)
Nordiskt Symposium, Kungälv, 14-16 september 1981

Information om centralt lager för använt bränsle
B Gustafsson (SKBF)
Stockholm, september 1981.

Information om sjötransportsystemet för radioaktivt
material
B Gustafsson (SKBF)
Stockholm, september 1981.

Mineral/water interactions and their influence on the physical behaviour of highly compacted Na-bentonite
R Pusch (University of Luleå)
Canadian Geotechnical Society, 34th conference,
New Brunswick, 29-30 September 1981.

Management of radioactive waste at Swedish nuclear power plants
H Forsström (SKBF), S Gustafsson (The State Power Board)
B Persson (Oskarshamnsverkets Kraftgrupp AB), J Ransmark (Sydkraft AB), C Thegerström (Studsvik Energiteknik AB) and G Wickström (The State Power Board)
IAEA, Karlsruhe, 5-9 October 1981.

A central repository for final disposal of the Swedish low- and intermediate-level reactor wastes
G Lange (SKBF)
IAEA, Karlsruhe, 5-9 October 1981.