



SKB

**KÄRNKRAFTENS
SLUTSTEG**

PLAN 95

Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter

Juni 1995

SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING AB

BOX 5864 S-102 48 STOCKHOLM
TEL. 08-665 28 00 TELEX 13108 SKB FAX +46 8 661 57 19

PLAN 95

**Kostnader för kärnkraftens
radioaktiva restprodukter**

☞ Juni 1995

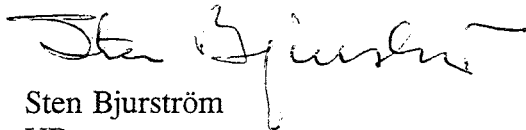
FÖRORD

Enligt "lag om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m m" (1992:1537) åligger det reaktorinnehavarna att upprätta en beräkning över kostnaderna för samtliga de åtgärder som behövs för att omhänderta i reaktorerna använt kärnbränsle och radioaktivt avfall som härrör från detta samt avveckla och riva reaktoranläggningarna. Kostnadsredovisningen skall årligen insändas till regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer. SKB upprättar på uppdrag av kraftföretagen denna kostnadsberäkning.

Föreliggande rapport, som är den fjortonde årliga redovisningen, ger en uppdaterad sammanställning av erforderliga kostnader.

Stockholm i juni 1995

Svensk Kärnbränslehantering AB


Sten Bjurström
VD

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING

	<u>Sid</u>
1. FÖRUTSÄTTNINGAR	1
1.1 ALLMÄNT	1
1.2 ENERGIPRODUKTION OCH AVFALLSMÄNGDER	2
1.3 PRINCIPER FÖR AVFALLS- HANTERINGSSYSTEMET	5
2. ANLÄGGNINGAR OCH SYSTEM	6
2.1 ALLMÄNT	6
2.2 FORSKNING, UTVECKLING OCH DEMONSTRATION	8
2.3 TRANSPORTSYSTEM	10
2.4 CENTRALT LAGER FÖR ANVÄNT BRÄNSLE, CLAB	11
2.5 INKAPSLINGSANLÄGGNING FÖR ANVÄNT BRÄNSLE	14
2.6 DJUPFÖRVAR FÖR LÅNGLIVAT AVFALL	16
2.7 SLUTFÖRVAR FÖR REAKTORAVFALL, SFR	20
2.8 RIVNING AV KÄRNKRAFTVERK	23
3. BERÄKNINGSALTERNATIV	24
3.1 ALLMÄNT	24
3.2 FÖRÄNDRINGAR I AVFALLSSYSTEMET VID OLIKA MÄNGDER	24
4. KOSTNADER	26
4.1 ALLMÄNT	26
4.2 BERÄKNINGSMETOD	27
4.3 REDOVISNING AV FRAMTIDA KOSTNADER	28
4.4 TIDIGARE NEDLAGDA KOSTNADER	36
4.5 MARGINALKOSTNADER	38
REFERENSER	38
Bilaga 1	Använt bränsle och radioaktivt avfall i Sverige

SAMMANFATTNING

Kärnkraftföretagen är ansvariga för att vidta de åtgärder som behövs, för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från de svenska kärnreaktorerna. De viktigaste åtgärderna är att planera, bygga och driva de anläggningar och system som behövs, samt att bedriva erforderlig forskning och utveckling. Kraftföretagen har givit SKB i uppgift att genomföra detta arbete.

I denna rapport presenteras en beräkning över kostnaderna för att genomföra samtliga dessa åtgärder. Beräkningarna baseras på den plan för hantering och slutförvaring av de radioaktiva restprodukterna, som utarbetats av SKB och som beskrivs i rapporten.

Följande anläggningar och system är i drift:

- Transportsystem för radioaktiva restprodukter
- Centralt mellanlager för använt bränsle, CLAB
- Slutförvar för radioaktivt driftavfall, SFR 1

Senare planeras även:

- Inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle
- Djupförvar för för använt bränsle och annat långlivat avfall
- Slutförvar för rivningsavfall

I kostnadsberäkningarna ingår även kostnader för forskning, utveckling och demonstation inklusive Äspö laboratoriet samt för att avveckla och riva reaktoranläggningarna m m.

I likhet med föregående års rapport baseras denna rapport på den föreslagna inriktningen av verksamheten som presenterats i SKBs FUD-program 92. SKB föreslår att slutförvaringen genomförs stegvis. Den inleds med en första steg då ca 400 kapslar deponeras, motsvarande storleksordningen en tiondel av den totala bränslemängden. Därefter sker en utvärdering och förnyad licensiering innan anläggningen byggs ut i full skala.

Med hänsyn till pågående översyn av finansieringslagen och de förändringar den kommer att innebära för kommande kostnadsberäkningar har årets kostnadsberäkning utförts som en ren indexuppräkningskalkyl av föregående års kalkyl.

Mängden avfall som skall tas om hand beror bl a av kärnkraftverkens drifttid. I denna rapport ges tre exempel för att belysa variationer. Dessa är avfallsmängderna vid drift av alla reaktorer till 2010 samt efter 25 år respektive 40 års drift.

De totala framtida kostnaderna, i prisnivå januari 1995, för det svenska avfallssystemet från och med 1996 för de olika driftsfallen har beräknats till:

- drift 25 år för varje reaktor	44,7 miljarder kronor
- drift till och med 2010	49,2 miljarder kronor
- drift 40 år för varje reaktor	54,4 miljarder kronor

Kostnader utfaller under ca 45 - 60 år, beroende på alternativ, med huvuddelen under de närmaste åren. Till och med 1995 beräknas 10,1 miljarder kronor i löpande penningvärde ha lagts ned.

FÖRKORTNINGAR

BWR	kokarreaktor (ABB-Atom)
CLAB	centralt mellanlager för använt bränsle
FUD	forskning, utveckling och demonstration
GA	gemensamma anläggningar
GD	gemensamma delar
KKV	kärnkraftverk
PWR	tryckvattenreaktor (Westinghouse)
SFL	djupförvar för långlivat avfall
SFL 2	- slutförvar för använt bränsle
SFL 3	- slutförvar för långlivat avfall från Studsvik samt visst driftavfall från CLAB (fr o m 2012) och inkapslingsanläggningen
SFL 4	- slutförvar för rivningsavfall från CLAB och inkapslingsanläggningen
SFL 5	- slutförvar för hårdkomponenter m fl aktiva metalldelar
SFR 1	slutförvar för radioaktivt driftavfall
SFR 3	slutförvar för rivningsavfall
SKI	statens kärnkraftinspektion
SKB	Svensk Kärnbränslehantering AB
SSI	statens strålskyddsinstitut

1. FÖRUTSÄTTNINGAR

1.1 ALLMÄNT

SKB upprättar varje år, på uppdrag av kärnkraftföretagen, en beräkning över kostnaderna för samtliga åtgärder som behövs för att omhänderta använt kärnbränsle och radioaktivt avfall från de svenska kärnreaktorerna. Kostnadsberäkningen redovisas till statens kärnkraftsinspektion (SKI) som har att föreslå regeringen den avgift för omhändertagande av kärnkraftens radioaktiva restprodukter, som skall uttas på kärnkraftproducerad el.

Förutsättningarna för kostnadsberäkningarna har valts så, att de framtida kostnaderna inte skall underskattas. Det presenterade avfallshanteringssystemet har baserats på KBS-3-metoden (ref. 1), vilken granskats i samband med laddningsansökan för Forsmark 3 och Oskarshamn 3. KBS-3 har befunnits uppfylla högt ställda krav vad gäller säkerhet och strålskydd. Hänsyn har också tagits till de resultat som framkommit i SKB 91 (ref. 2). I likhet med föregående års kostnadsberäkningar ligger den inriktning och tidplan för den fortsatta verksamheten som presenterats i SKBs senaste program för forskning, utveckling och demonstration, FUD 92 (ref. 3) till grund för årets kostnadsberäkningar. Den tidplan som använts i rapporten är den tidigast tänkbara tidplanen enligt FUD-92. Detta är konservativt ur avgiftssynpunkt.

Genom fortsatt forskning och utveckling inom avfallsområdet är det troligt att ytterligare förenklingar kan införas i slutförvarssystemet. Övrig teknisk utveckling verkar också i samma riktning. I kostnadsberäkningarna tas inte hänsyn till dessa faktorer.

För att dimensionera slutförvar och transportsystem måste vissa antaganden göras beträffande driftförhållandena för kärnkraftblocken. Mängden använt bränsle och radioaktivt avfall som skall tas om hand bestäms bland annat av hur länge och vid vilken effekt reaktorerna drivs, samt deras utnyttjningsfaktorer. Årets rapport redovisar som huvudalternativ avfallsmängden om samtliga reaktorer drivs till och med år 2010 (alternativ I). Resultat redovisas även för avfallsmängden efter 25 års drift (alternativ II) samt 40 års drift (alternativ III).

Finansieringslagen behandlar endast de kostnader som är hänförliga till omhändertagande av använt kärnbränsle samt till avveckling och rivning

av reaktorläggningarna. I SKBs plan för avfallshanteringen har utrymme även beretts för driftavfallet från kärnkraftverken samt för övrigt radioaktivt avfall som erhålls i Sverige, främst från Studsvik. Det senare utgör endast några få procent av den totala avfallsvolymen.

Ett förslag till ändring av finansieringslagen har lämnats till riksdagen. I avvaktan på beslut om ny lagstiftning rörande finansieringen av kärnkraftens restprodukter har inga förändringar i det totala systemet genomförts i årets rapport. Den nya lagen förväntas innebära att bl a den fond som byggs upp av avgiften på kärnkraftsproducerad el skall kompletteras med speciella garantiåtaganden för täckande av ett eventuellt kostnadsöverskridande. En effekt av detta är att antaganden rörande systemens utformning och de påslag som görs i den traditionella kalkylen kan, jämfört med tidigare kalkyler, väljas med mindre utrymme för de osäkerheter och risker som normalt ligger i bedömningar av aktiviteter långt in i framtiden. I avvaktan på den nya lagstiftningen har årets kostnadsberäkning utförts som en ren indexuppräkningsberäkning av föregående års kalkyl.

1.2 ENERGIPRODUKTION OCH AVFALLSMÄNGDER

Energiproduktionen i de svenska kärnkraftverken var under 1994 totalt 70,1 TWh, vilket motsvarar en genomsnittlig energiutnyttjningsfaktor på 80 %. Under 1993 var energiutnyttjningsfaktorn 67 % och under 1992 var den 71 %. De lägre energiutnyttjningsfaktorerna 1992 och 1993 beror på att fem reaktorer varit avställda för ombyggnad under hösten 1992 och våren 1993. Samtidigt var tillgången på vattenkraft ovanligt god, framförallt 1993. Vid beräkning av förväntad framtida energiproduktion används utnyttjningsfaktorerna 78 % för BWR resp 73 % för PWR. De verkliga utnyttjningsfaktorerna förväntas emellertid komma att ligga högre.

Vid drift av samtliga reaktorer till och med år 2010 erhålles en total bränsleförbrukningen på ca 7 840 ton uran, varav 6 050 ton uran från BWR och 1 790 ton uran från PWR. Den totala elproduktionen skulle i detta fall bli ca 2 010 TWh. Elproduktion och bränsleförbrukning per reaktorblock har sammanställts i Tabell 1.1.

Tabell 1.1 Elproduktion och bränsleförbrukning för de svenska kärnkraftverken för alternativet drift av samtliga reaktorer till och med år 2010.

Reaktor och datum för kommersiell drift	Termisk effekt (MW)	Nettoeffekt (MW)	Energiproduktion (TWh)			Bränsleförbrukning (ton U)	
			Tom 1994	From 1995 årligen	Totalt	Uttaget tom 1994	Totalt
B1 1975-07-01	1800	600	74,7	4,1	140	293	600
B2 1977-07-01	1800	600	69,5	4,1	140	255	560
R1 1976-01-01	2500	830	83,4	5,7	170	268	700
R2 1975-05-01	2570	870	86,1	5,6	180	259	620
R3 1981-09-09	2780	920	74,4	5,9	170	206	590
R4 1983-11-21	2780	920	70,8	5,9	160	208	580
O1 1972-02-06	1375	440	56,0	3,0	100	238	490
O2 1974-12-15	1800	600	76,9	4,1	140	284	600
O3 1985-08-15	3300	1160	76,1	7,9	200	209	760
F1 1980-12-10	2930	970	93,7	6,6	200	299	800
F2 1981-07-07	2930	970	87,9	6,6	190	275	780
F3 1985-08-22	3300	1160	76,7	7,9	200	207	750
BWR tot	21735	7330	694,8	50,1	1500	2329	6050
PWR tot	8130	2710	231,2	17,3	510	673	1790
Samtliga	29865	10040	926,1	67,5	2010	3002	7840

Utnyttjningsfaktor för BWR: 0,73
Utnyttjningsfaktor för PWR: 0,78

Utbränningsgrad för BWR: 38 MWd/kgU
Utbränningsgrad för PWR: 41 MWd/kgU

I Tabell 1.2 jämförs elproduktion och bränsleförbrukning för drift till och med 2010, dvs en genomsnittlig drifttid på 30 år, med vad som erhålls när verken drivs i 25 respektive 40 år.

Tabell 1.2 Jämförelse av total elproduktion och bränsleförbrukning för de tre beräkningsalternativen.

Beräkningsalternativ	Total energi- produktion (TWh)	Total uran- mängd (Ton U)
I. Drift av alla reaktorer tom år 2010	2010	7840
II. 25 års drift av alla reaktorer	1620	6530
III. 40 års drift av alla reaktorer	2630	9890

Huvuddelen av det använda bränslet kommer att mellanlagras i CLAB och därefter direktdeponeras. Utöver det bränsle som anges i Tabell 1.1 tillkommer ca 20 ton bränsle från Ågesta samt 23 ton Mox-bränsle med

tyskt ursprung. Det senare bränslet ersätter 57 ton svenskt bränsle, som tidigare levererats till Cogema. 1989 överlät SKB rätten till upparbetning hos Cogema till åtta tyska företag. 140 ton bränsle har även sänts till BNFL för upparbetning, varifrån inget avfall återsänds. Detta ger vid drift av alla reaktorer till och med år 2010 en slutförvarsmängd på 7680 ton uran.

Utöver använt bränsle ger det svenska kärnkraftsprogrammet upphov till låg- och medelaktivt driftavfall från kärnkraftverken, CLAB och in-kapslingsanläggningen. När anläggningarna rivs uppkommer rivningsavfall. I Tabell 1.3 sammanfattas beräknade avfallsmängder om alla reaktorer drivs till och med år 2010. Tabell 1.3 visar även hur avfallsvolymer ändras vid olika drifttider. Avfallsmängderna redovisas i detalj för de tre alternativen i **Bilaga 1**. Aktivitetsinnehållet i de olika avfallstyperna är mycket olika. Kravet på hantering och slutförvaring blir därför beroende av avfallstyp.

Tabell 1.3 Huvudtyper av radioaktiva restprodukter att deponera vid drift till och med år 2010.

Produkt	Huvudsakligt ursprung	Enhet	Antal enheter	Volym slutlager m ³
Använt bränsle		kapslar	4 500	13 500
Alfa-kontaminerat avfall	Låg- och medelaktivt avfall från Studsvik	fat och kokiller	2 800	1 700
Hårdkomponenter	Reaktordelar	kokiller	1 400	9 600
Låg- och medelaktivt avfall	Driftavfall från kärnkraftverk och behandlingsanläggningar	fat och kokiller	55 900	91 000
Rivningsavfall	Från rivning av kärnkraftverk och behandlingsanläggningar	främst 20 m ³ ISO-cont	8 500	156 400
Total mängd ca			73 100	272 200

Tabell 1.4 Jämförelse av avfallsvolymer för olika drifttider (m³)

Produkt	Drift t o m 2010	25 års drift	40 års drift
Använt bränsle	13 500	10 800	18 000
Alfa-kontaminerat avfall	1 700	1 700	1 700
Hårdkomponenter	9 600	9 500	9 600
Låg- och medelaktivt avfall	91 000	76 400	116 000
Rivningsavfall	156 400	155 400	157 200
Total mängd ca	272 200	253 800	302 500

1.3 PRINCIPER FÖR AVFALLSHANTERINGSSYSTEMET

I denna rapport har som grund för tidplanen och utformningen av avfallshanteringsystemet antagits att:

- Kortlivat avfall skall deponeras snarast efter att det erhålls.
- Använt bränsle mellanlagras i ca 30 år innan det placeras i slutförvar. Därigenom begränsas värmeutvecklingen i slutförvaret.
- Övrigt långlivat avfall deponeras i anslutning till slutdeponeringen av använt bränsle.

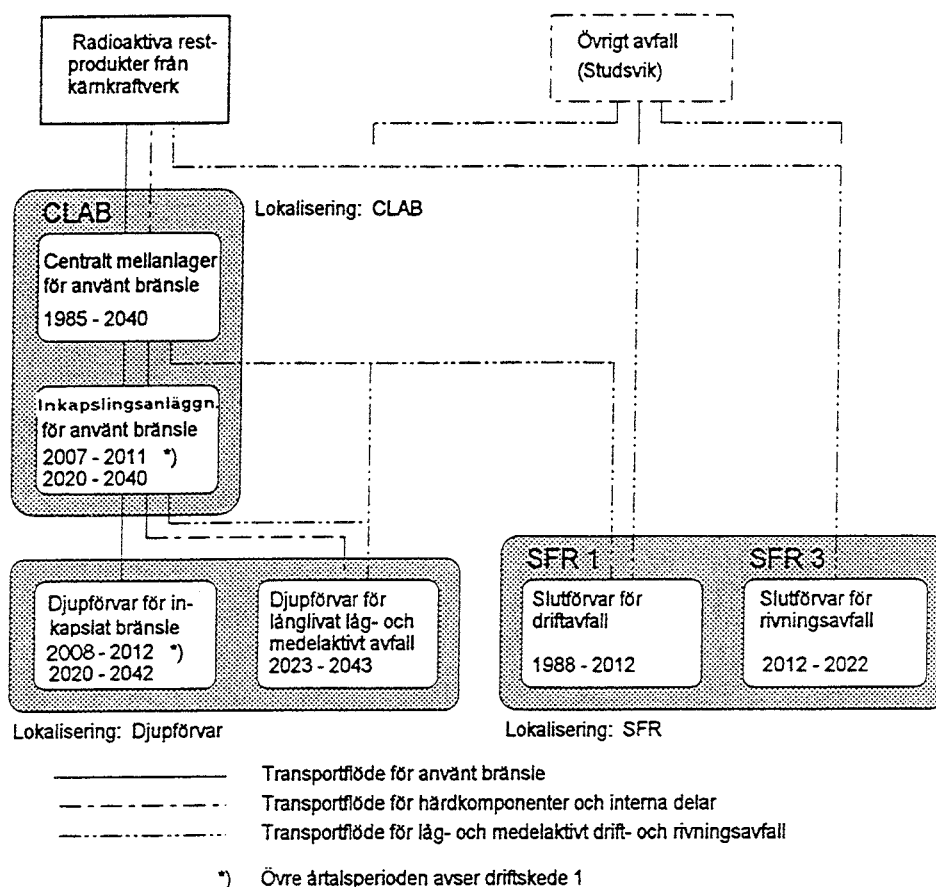
Anläggningar för slutförvaring av avfall, för vilka beslut om lokalisering ännu ej fattats, har i kostnadsberäkningen antagits bli placerade i inlandet. Transporterna av avfallet antas ske med fartyg till närmaste hamn och därefter med järnväg.

I SKBs senast framlagda program för forskning, utveckling och demonstration, FUD 92, föreslår SKB i linje med synpunkter på 1989-års forskningsprogram att slutförvaringen genomförs stegvis. Slutförvaringen inleds med ett första steg för 5-10 % av den totala bränslemängden. Därefter sker en utvärdering och förnyad licensiering innan beslut fattas om att bygga ut anläggningen i full skala. Denna rapport baseras på den i FUD 92 föreslagna strategin.

2. ANLÄGGNINGAR OCH SYSTEM

2.1 ALLMÄNT

För att hantera och lagra de radioaktiva restprodukterna i Sverige behöver ett flertal anläggningar projekteras, byggas och drivas. Som underlag för kostnadsberäkningarna har en plan för avfallshanteringen upprättats. I detta kapitel redovisas översiktligt de anläggningar, system och övriga åtgärder som ingår i denna plan. Deras funktion och utformning beskrivs kortfattat. En mera detaljerad beskrivning återfinns i bilagedelen till 1993 års rapport, PLAN 93 (ref. 8).

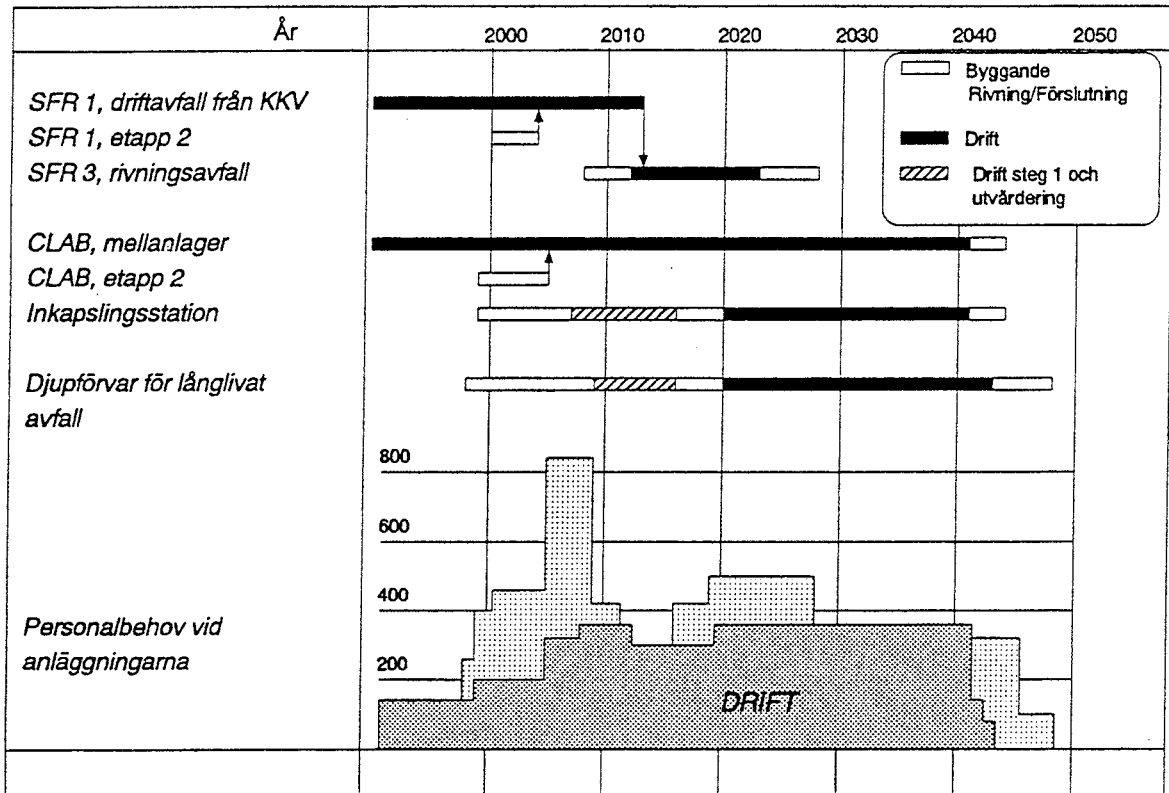


Figur 2.1 Plan över hanteringen av kärnkraftens radioaktiva restprodukter

Den inriktning och tidplan för verksamheten som presenterats i SKBs senaste program för forskning, utveckling och demonstration, FUD 92 (ref. 3), innebär bl a att deponeringen i djupförvaret inleds med ett första steg då ca 400 kapslar deponeras och att CLAB byggs ut med en inkapslingsanläggning. Vidare presenterades i FUD 92 program och planer för insatser vad gäller kapsel, inkapslingsanläggning och djupförvar. Baserat på detta underlag har översiktliga tidplaner för framtida anläggningar upprättats till grund för kostnadsberäkningarna. Tidplanerna ger tidigast möjliga investeringspunkter vilket är konservativt ur avgiftssynpunkt

Liksom föregående år består den referenskapsel som valts för kostnadsberäkningarna av en yttre kopparkapsel som ger korrosionsskydd och en inre stålbehållare som skall ta upp de mekaniska belastningarna i djupförvaret. I tidigare kostnadsberäkningar har som referensalternativ förekommit en blyfylld kopparkapsel. Vid utformningen av inkapslingsanläggningen beaktas möjligheten att i ett senare skede återgå till den blyfyllda kopparkapseln.

I Figur 2.1 visas vilka anläggningar som ingår och hur avfallshanteringen planeras ske. Några av anläggningarna är i drift, vilket ger ett gott underlag för kostnadsberäkningarna. För övriga anläggningar har den slutliga utformningen ännu inte valts. Som underlag för kostnadsberäkningarna har emellertid en möjlig avfallshantering beskrivits samt layoutritningar och personalplaner upprättats. I Figur 2.2 visas tidplan och personalbehov för anläggningarnas byggande och drift.



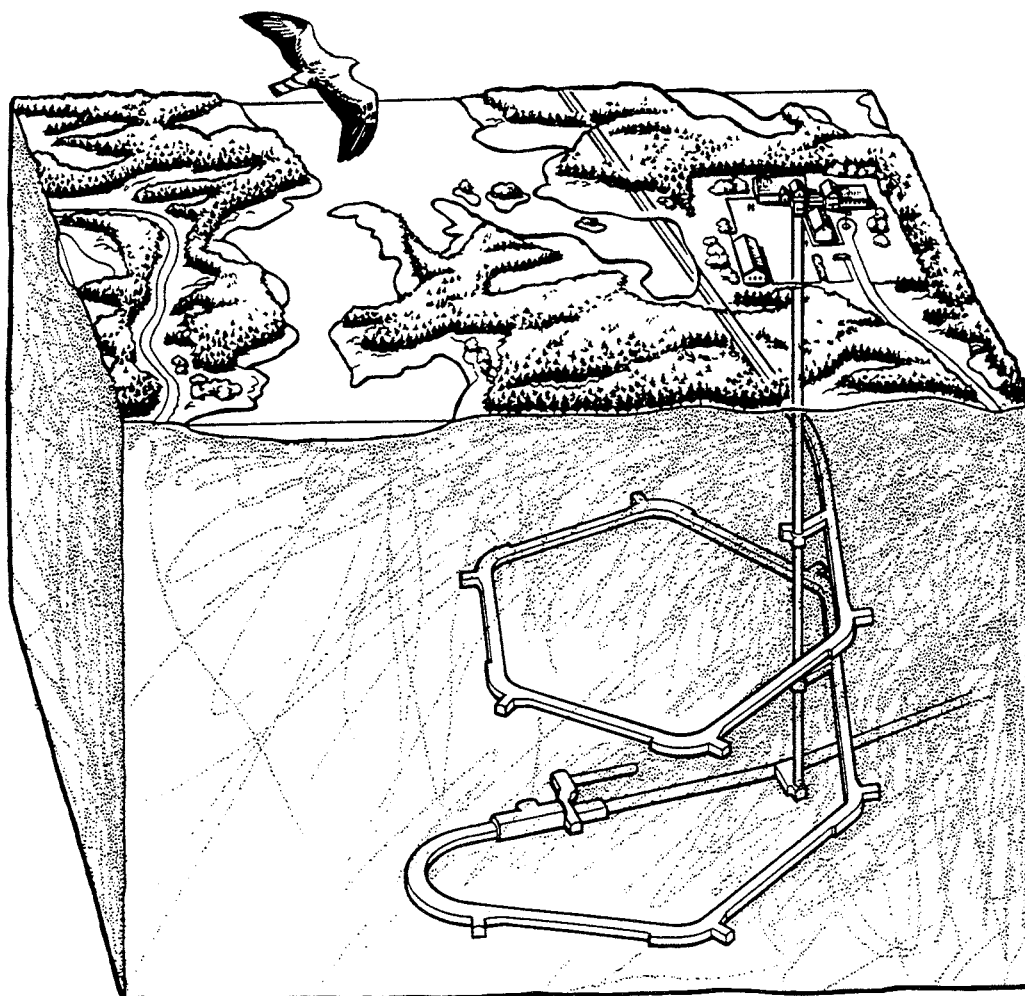
Figur 2.2 Anläggningar för omhändertagande av kärnkraftens restprodukter. Tid- och resursplan

2.2 FORSKNING, UTVECKLING OCH DEMONSTRATION

SKBs arbete med forskning, utveckling och demonstration (FUD) syftar till att ta fram nödvändiga kunskaper, underlag och data för att förverkliga slutförvaringen av använt kärnbränsle och annat långlivat radioaktivt avfall. Program för detta arbete presenteras av SKB vart tredje år. Det senaste programmet redovisades i september 1992 (ref. 3) och kompletterades i augusti 1994 (ref. 4). Nästa FUD-program kommer att inlämnas i september 1995 (FUD 95).

Under 1990-talet inriktas FUD-arbetet mot de insatser som behövs för byggande av en inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle och byggande av ett djupförvar för inkapslat bränsle. Förutom det rena projekteringsarbetet krävs en relativt omfattande stödjande FoU med tonvikt på utveckling av underlaget för säkerhetsanalyser. Den påbörjade FUD-verksamheten vid Äspö-laboratoriet i Oskarshamns kommun fortsätter.

Äspölaboratoriet behövs för att pröva, verifiera och demonstrera de undersökningsmetoder som senare skall användas för detaljerade studier av kandidatplatser för slutförvaret. En principskiss över laboratoriet visas i Figur 2.3. Anläggningsarbetet avslutas under 1995 och tunneln har en längd på 3 600 m och befinner sig på ett djup på 450 m under Äspö. Undersökningar i Äspölaboratoriet planeras pågå även efter att djupförvaret har tagits i drift.



Figur 2.3 Principskiss över Äspölaboratoriet

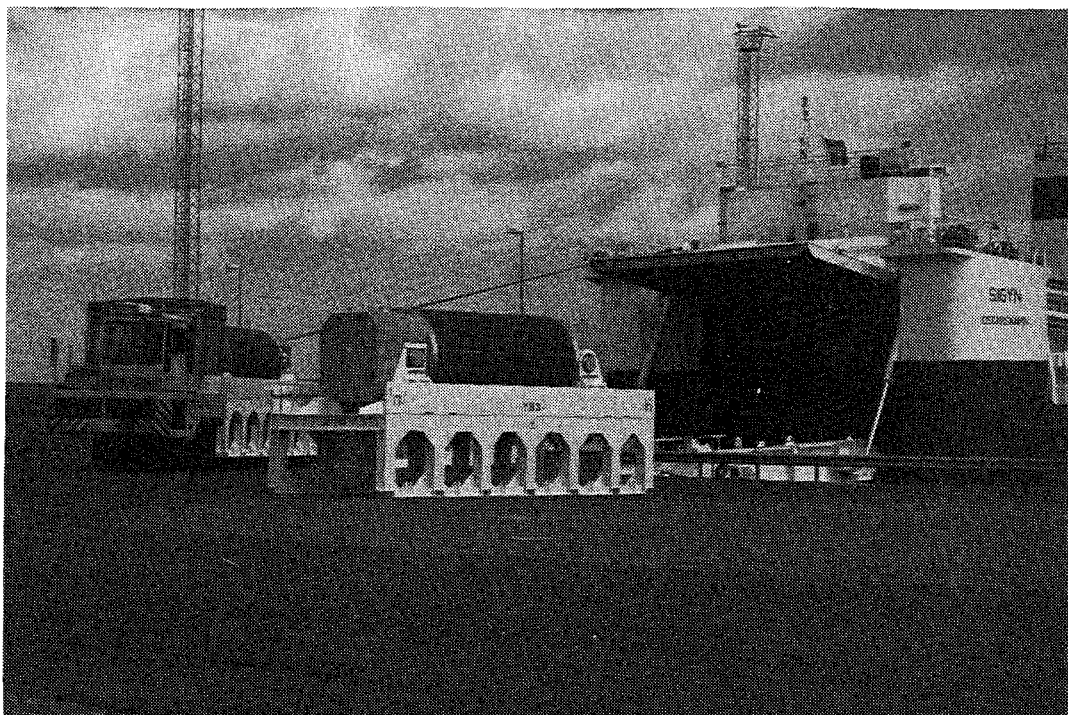
Tidiga kostnader för djupförvarsprojektet d v s platsundersökningar, projektering och detaljundersökningar, som tidigare redovisats under FUD, redovisas i årets kostnadssammantällning under rubriken djupförvar.

Kostnaderna för övriga forskningsinsatser inklusive Äspö ingår i kalkylen till och med 2015 med ett årligt belopp varierande från ca 120 miljoner kronor år 1996 till ca 50 miljoner kronor år 2015. För perioden 2016 till 2040 har ytterligare 260 miljoner kronor avsatts.

2.3 TRANSPORTSYSTEM

Transportsystemet är huvudsakligen baserat på sjötransporter och dess huvudkomponenter är ett fartyg, M/S Sigyn, transportbehållare och transportutrustningar vid kraftverk och övriga anläggningar. Systemet är utformat för att kunna användas för alla typer av avfall.

M/S Sigyn har en lastkapacitet av 1 400 ton och är byggt för roll-on roll-off-hantering. Lastning med kran är även möjlig. Driften och underhållet av fartyget sköts av Rederiaktiebolaget Gotland.



Figur 2.4 Terminalfordon med bränsletransportbehållare

Till årsskiftet 1994/95 har totalt 2 075 ton bränsle transporterats från kärnkraftverken till CLAB och ca 15 400 m³ låg- och medelaktivt avfall till SFR.

Vid transporterna används behållare som konstruerats för att fylla höga krav på strålskärning och tåla stora yttre påkänningar. Använt bränsle, hårdkomponenter och interna delar transporteras i cylindriska transportbehållare. En transportbehållare rymmer 3 ton bränsle. För transport av medelaktivt avfall till SFR används strålskärmande stålbehållare. De rymmer

ca 20 m³ avfall och maximala transportvikten per behållare är 120 ton. För lågaktivt avfall från driften liksom för huvuddelen av rivningsavfallet kan standardcontainrar användas. För närvarande omfattar systemet 10 st transportbehållare för använt bränsle, 2 st för hårdkomponenter och 27 st strålskärmande behållare för medelaktivt avfall.

Vid lastning och lossning transporteras behållarna kortare sträckor mellan lager och fartyg med hjälp av speciella terminalfordon, se Figur 2.4. För närvarande används fem fordon.

Då lokaliseringen av djupförvaret för långlivat avfall ännu ej bestämts har i kostnadsberäkningarna antagits att ca 750 km sjötransporter utförs från inkapslingsanläggningen vid CLAB till en hamn för vidare transport 200 km med järnväg till djupförvaret. Det inkapslade bränslet placeras vid transporten i transportbehållare av liknande typ som används för bränslet i dag. Transporter av övrigt långlivat avfall och driftavfall från CLAB, inkapslingsanläggningen och Studsvik planeras ske i speciellt utformade transportbehållare.

2.4 CENTRALT LAGER FÖR ANVÄNT BRÄNSLE, CLAB

Det centrala lagret för använt bränsle, CLAB, är placerat intill Oskarshamnsverket. Lagret som togs i drift 1985 dimensionerades ursprungligen för att lagra ca 3 000 ton bränsle (uranvikt) i 4 bassänger. Genom att införa nya lagringskassetter har kapaciteten i dessa bassänger ökat till ca 5 000 ton.

Vid årsskiftet 1994/95 fanns bränsle motsvarande 2075 ton U i anläggningen. I anläggningen förvaras även hårdkomponenter och interna delar, som skall slutlagras i djupförvaret.

Mot slutet av 1990-talet kommer kapaciteten att byggas ut, så att allt bränsle från det svenska programmet skall kunna lagras i CLAB. Utbyggnaden av lagret antas i denna redovisning ske genom att ett nytt bergtrum byggs parallellt med det befintliga. Utbyggnadsbehovet kommer att utredas vidare bl a med hänsyn till SKBs nya strategi med uppförande av inkapslingsanläggningen vid CLAB samt tidplanen för den första deponeringen.

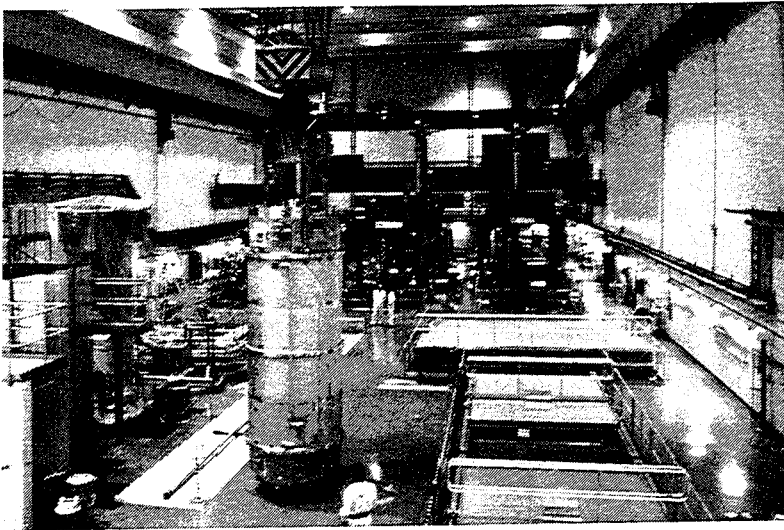
CLAB består av en ovanjordsdel för mottagning av bränsle och en underjordsdel med förvaringsbassängerna. I ovanjordsdelen inryms även utrustning för ventilation, vattenrening och kylning, avfallshantering, elsystem m m jämte utrymmen för administration och driftpersonal. Mottagning av bränsle och all hantering sker i bassänger under vatten.

Förvaringsbassängerna är placerade i ett bergtrum och utförda i betong med rostfri plåtinklädnad. En bassäng rymmer 300 kassetter. Bränslet kommer i första hand att lagras i nya kassetter med antingen 25 BWR-element eller 9 PWR-element. De nya kassetterna har mellanväggar av borstål för att bibehålla kriticitetssäkerhet vid den tätare packningen. De ursprungliga

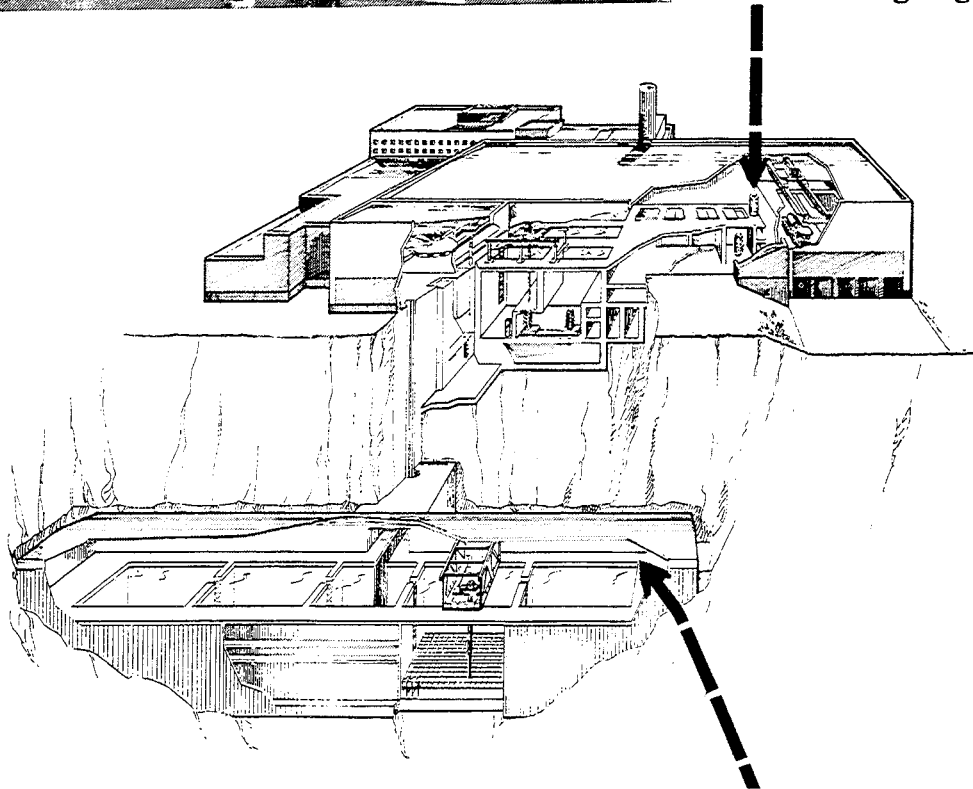
kassetterna innehåller 16 BWR-element eller 5 PWR-element. Omlastning från gamla till nya kassetter pågår.

Den fasta personalstyrkan under drift är f n ca 50 man. Härtill kommer servicepersonal som huvudsakligen tas ur OKGs ordinarie basorganisation. I genomsnitt motsvarar dessa insatser ca 60 helårstjänster. Under perioder, då in- eller utlastningstakten reduceras, kan personalstyrkan minskas.

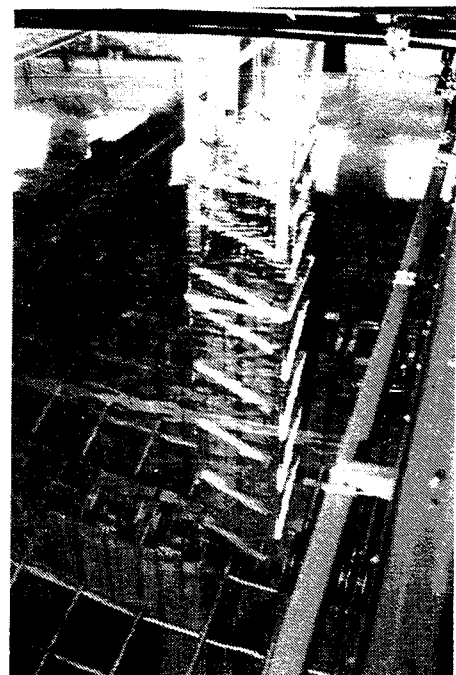
Sedan allt bränsle och övrigt avfall borttransporterats skall ovanjordsdelarna rivs liksom de delar av förvaringsbassängerna som har blivit aktiva. Det avfall som är radioaktivt sänds till djupförvaret.



Hantering av transportbe-
hållare i mottagningsdelen



Hantering av kassett
i lagringsdelen



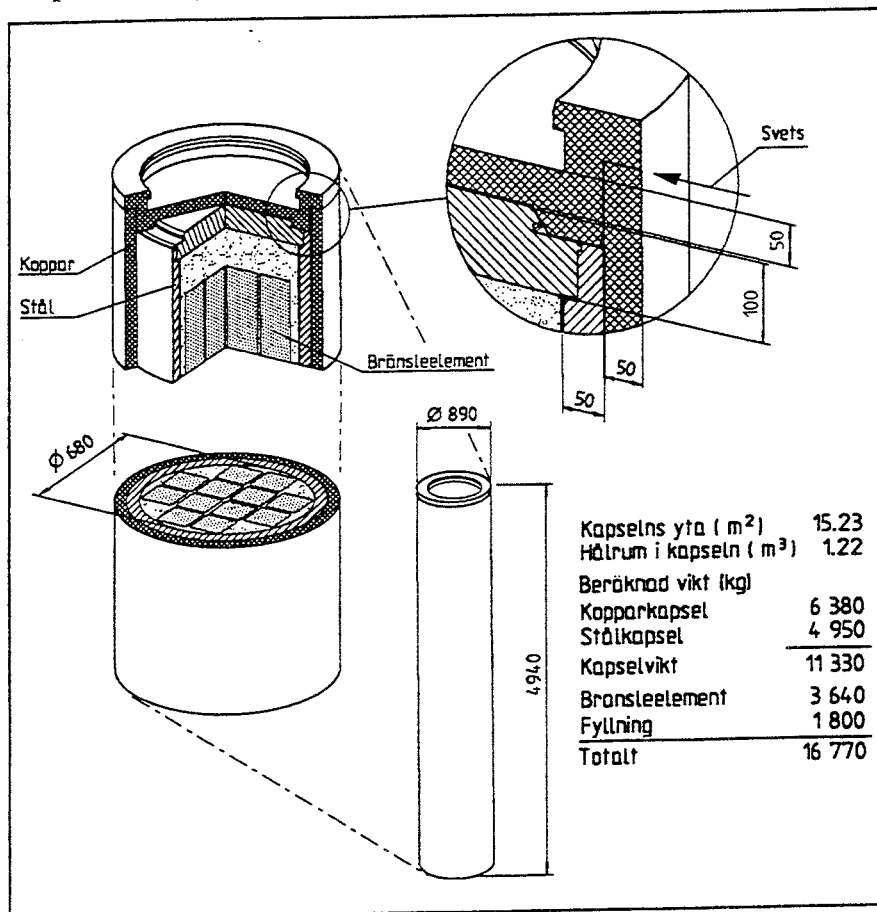
Figur 2.5 CLAB etapp 1

2.5

INKAPSLINGSANLÄGGNING FÖR ANVÄNT BRÄNSLE

Enligt FUD 92, planerar SKB ett djupförvar med ett inledande steg och att CLAB byggs ut för inkapsling av använt bränsle. I den pågående förstudien av inkapslingsanläggningens utformning har den placerats i direktanslutning till befintlig CLAB-anläggning. Alternativa placeringar vid CLAB kommer dock att studeras.

I FUD 92 har som referenskapsel valts en koppar/stål kapsel bestående av en yttre kopparkapsel som ger korrosionsskydd och en inre stålbehållare som ger mekanisk stabilitet, se Figur 2.6. Kapseln rymmer upp till 12 BWR-element med boxar eller 4 PWR-element. Det slutliga antalet element per kapsel beror på bränslets resteffekt vid deponeringen.



Figur 2.6 Kopparkapsel med inre stålbehållare

Alternativt kan det använda bränslet inkapslas i kopparkapslar som blyfylls enligt den metod som beskrivits i KBS-3 (ref. 1). Den blyfyllda kopparkapseln utgör ett alternativ till referenskapseln i denna rapport.

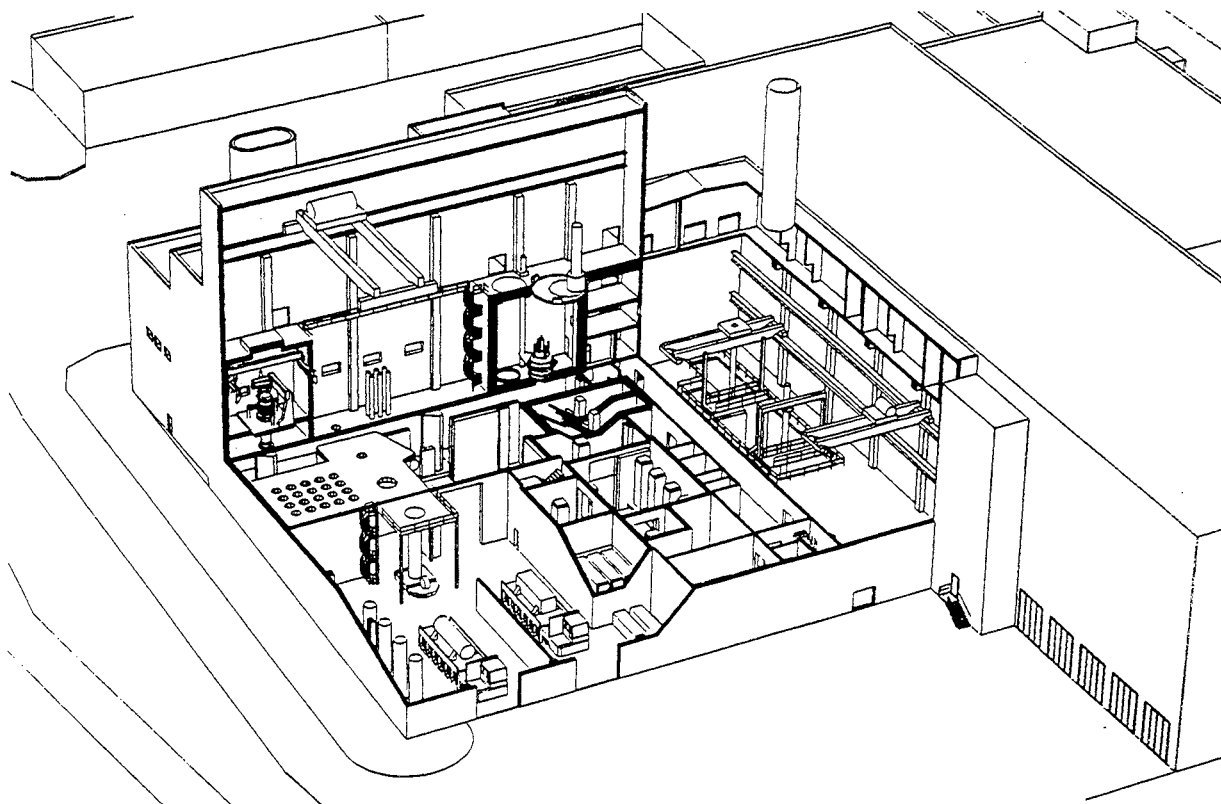
Inkapslingsanläggningen kommer att innehålla följande funktioner:

- Inkapslingsdel för inplacering av bränsle i kapsel, förslutning av kapsel samt kvalitetskontroll.

- Hantering och ingjutning av hårdkomponenter och interna delar i betongkokiller.
- Uttransportdel för kapslar och betongkokiller. Uttransport sker i strålskyddade transportbehållare.
- Hjälpsystem med bl a kyl- och ventilationssystem samt el- och kontrollutrustning.
- Personal- och kontorsutrymmen samt förråd.

Anläggningen är dimensionerad för tillverkning av i genomsnitt 210 bränslekapslar per år. (En kapsel per arbetsdag under 10 månader.) Totala drifttiden beräknas dock något konservativt med en total produktions- och deponeringstakt på 200 kapslar per år för att ta hänsyn till eventuella störningar i t ex transportsystemet under vinterhalvåret. Anläggningen drivs huvudsakligen på dagtid. I beräkningarna har hänsyn tagits till de samordningsfördelar vad gäller driftpersonal som fås då inkapslingsanläggningen placeras vid CLAB.

Totalt skall ca 4 500 kapslar tillverkas i inkapslingsanläggningen. I denna rapport antages att 400 kapslar tillverkas för deponering under perioden 2008-2011 och resterande 4 100 under perioden 2020-2040. Därefter kommer anläggningen att rivas.



Figur 2.7 Inkapslingsanläggning för använt bränsle

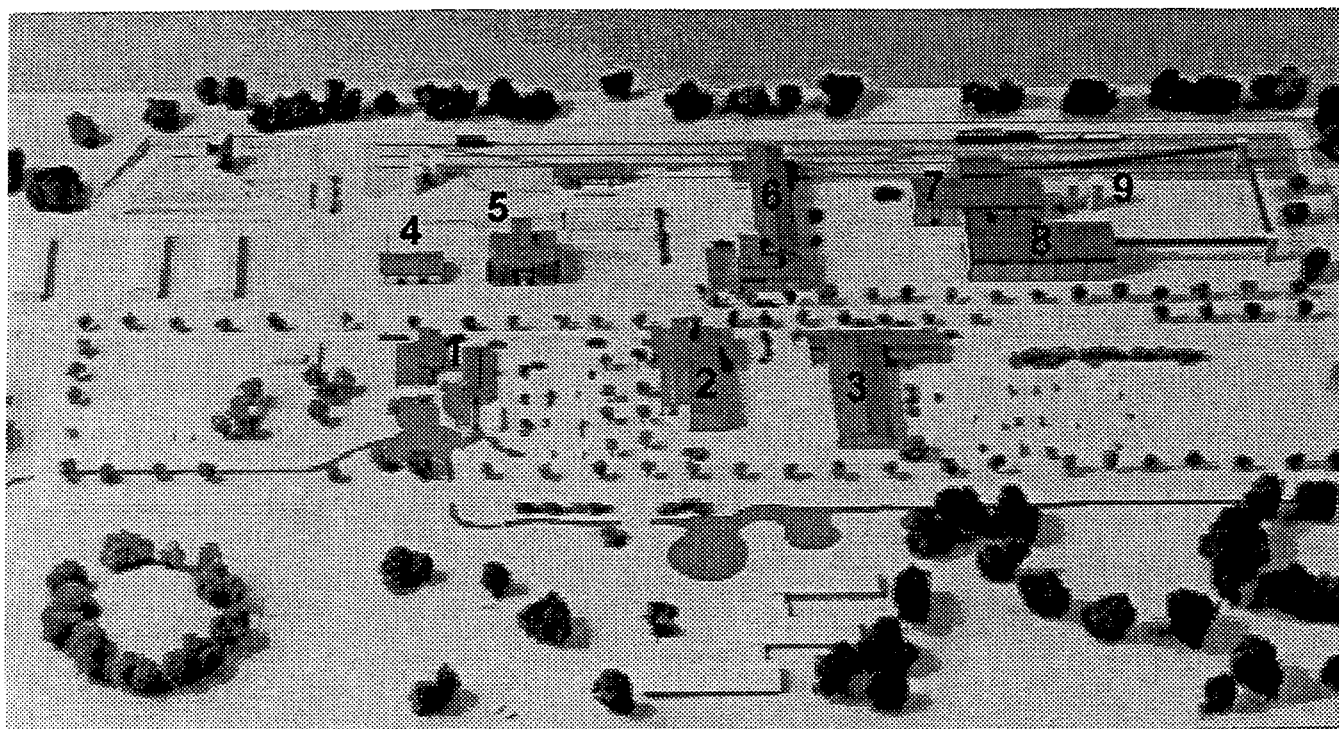
2.6 DJUPFÖRVAR FÖR LÅNGLIVAT AVFALL

Gemensamma anläggningar

Djupförvaret för långlivat avfall antas i denna rapport vara placerat i Sveriges norra inland. Valet har gjorts för att ge en viss konservatism i beräkningarna. Det innebär inget ställningstagande i lokaliseringsfrågan. Transporterna antas ske med fartyg till en befintlig hamn och därifrån med järnväg till djupförvaret. I kostnads kalkylen har hamnen kompletterats med en separat ro/ro-kaj, breddad och fördjupad inseglingssäkring, hamnplan samt förrådsbyggnad för sand och bentonit. Vidare antas att 50 kilometer järnväg fram till djupförvaret behöver nyanläggas och att tillhörande utrustning (lok, vagnar o d) anskaffas.

Utformningen av djupförvaret är anpassad till att deponeringen av bränsle sker stegvis. I första steget deponeras 400 kapslar. Det förutsätts att en separat förvarsdel arrangeras för dessa i djupförvaret. Industriområdet innefattar en mottagningsbyggnad för transportbehållare med kapslar och under fullskaleskedet även för övrigt avfall i transportbehållare.

Djupförvarets industriområde kommer att innehålla ett antal byggnader och servicefunktioner, se Figur 2.8. Omfattningen kommer att vara beroende av platsspecifika förhållanden samt slutlig utformning av vissa funktioner t ex transporter mellan markytan och förvarsnivån, d v s schakt alternativt ramp.



1. Informations- och Restaurangbyggnad
2. Kontors- och Verkstadsbyggnad
3. Personal och Förrådsbyggnad

4. Försörjningsbyggnad
5. Ventilationsbyggnad
6. Driftbyggnad

7. Produktionsbyggnad
8. Sandförråd
9. Bentonitförråd

Figur 2.8. Modell av industriområdet vid djupförvaret

I denna rapport har förutsatts att följande byggnader finns inom industriområdet:

- entrébyggnad med kontor och verkstäder
- informationsbyggnad med matsal
- personalbyggnad med omklädnadsfunktion för olika personalkategorier
- förråd och garage
- driftbyggnad för mottagning av avfall samt hissar till förvarsnivån
- ventilationsbyggnad
- förråd för sand och bentonit
- produktionsbyggnad för högtryckskompaktering av bentonit
- servicebyggnader för råvattenbehandling, sanitärt avlopp, värmecentral
e t c

Under driftskedet kommer ca 200 personer att vara sysselsatta vid djupförvaret.

Vid djupförvaret finns fyra olika slutförvarsutrymmen:

- SFL 2 för använt bränsle
- SFL 3 för låg- och medelaktivt driftavfall från CLAB (efter 2012) och inkapslingsanläggningen samt långlivat låg- och medelaktivt avfall från Studsvik
- SFL 4 för rivningsavfall från CLAB och inkapslingsanläggning
- SFL 5 för härdkomponenter och interna reaktordelar

Ett i tidigare PLAN-rapporter ingående förvar SFL 1 för förglasat avfall från uppärbätning, har utgått.

Slutförvar för bränsle

Slutförvaret för använt bränsle, SFL2, planeras att läggas ca 500 m under markytan och kommer att nås via ramp eller eventuellt via hisschakt. I redovisningen av kostnaderna används det dyraste alternativet.

Placeringen av djupförvarets centralområde och olika deponeringsområden kommer att vara beroende av platsspecifika förhållanden. Deponering kommer att ske i tre separata områden.

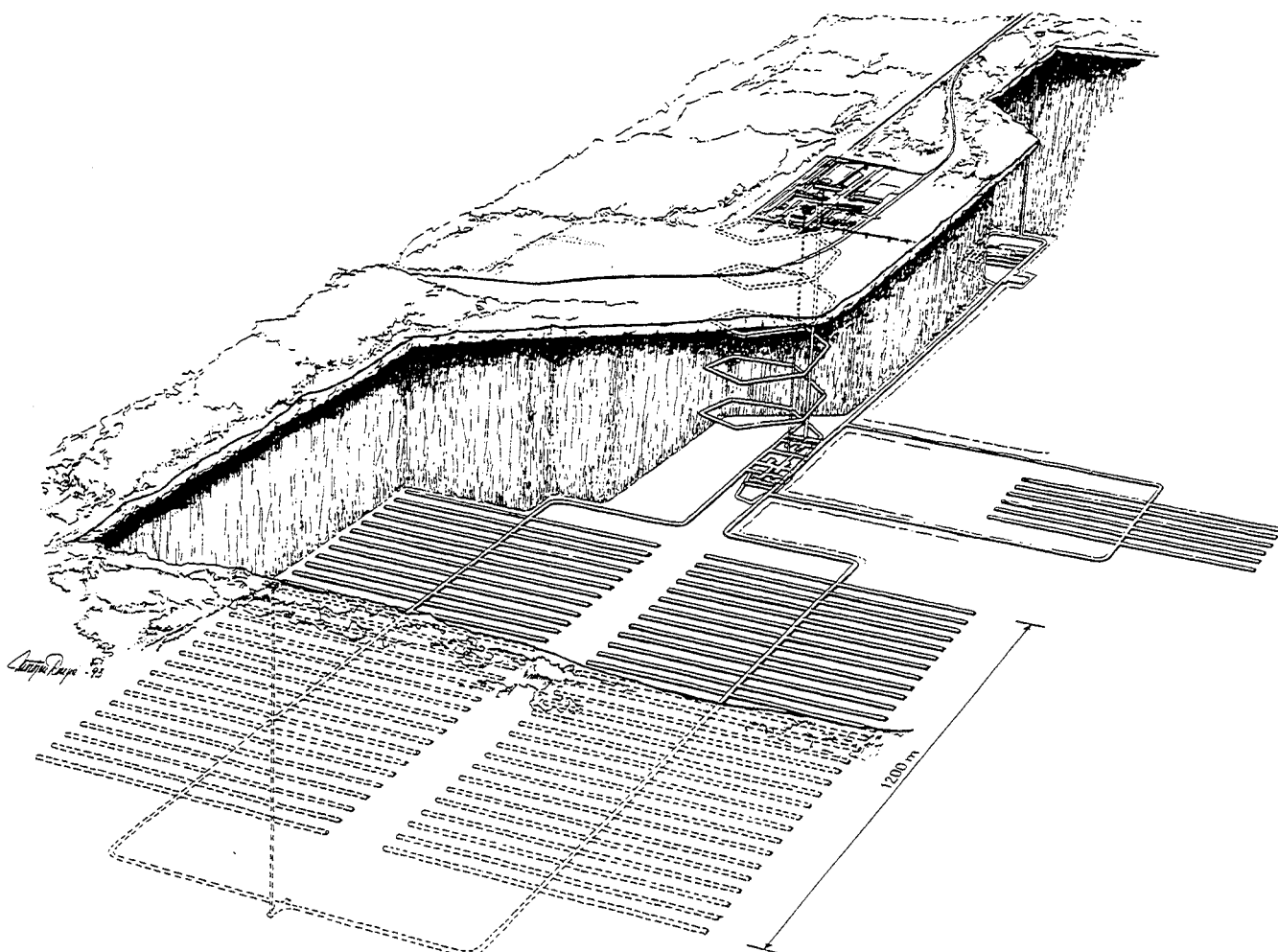
Centralområdet är anpassat till de antagna förutsättningarna för transporter av kapslar och långlivat avfall i transportbehållare ned till förvarsnivån och till att urlastning av transportbehållare sker där. En översikt av djupförvarets industriområde och förvarsdelar framgår av Figur 2.9.

Kapslarna med bränsle placeras i borrhål vertikala hål i tunnelbotten. Avståndet mellan deponeringshålen är 6,0 m och avståndet mellan tunnlar

är 40 m. Kopparkapslarna omges i deponeringshålen av ett 35 cm tjockt lager av kompakterad bentonit. Tunnel- och hålavstånd har valts så att temperaturen i bentoniten ej överstiger 80 °C. Antalet deponeringshål är ca 4 500, varav ca 400 i steg 1. För att ta hänsyn till vissa bergpartier, där deponering ej bör ske, har kostnader medtagits för 10 % extra tunnellängd.

Kopparkapslarna transporteras från inkapslingsanläggningen vid CLAB i speciella transportbehållare och sedan med hiss till förvarsnivån, där avfallet förs till aktuell deponeringstunnel med en specialkonstruerad transportvagn. Från sitt liggande läge i transportbehållaren på vagnen överförs kapseln till den spårbundna deponeringsmaskinen för hantering av kapslar inne i deponeringstunnlarna.

Deponeringen av kapseln förbereds genom att bottenplattan och ringarna av bentonit placeras i deponeringshålet med separat hanteringsutrustning.



Figur 2.9 Djupförvar - översikt

När deponeringsmaskinen befinner sig över deponeringshålet reses kapseln till vertikalläge och sänks ned i hålet, varefter resterande kompakterade bentonitringar och bentonitblock över kapseln placeras i deponeringshålet med hjälp av samma hanteringsutrustning.

Deponeringstunnlarna återfylls successivt med en blandning bestående av 15 % bentonit och 85 % kvartssand.

Utsprängning av nya deponeringstunnlar sker samtidigt med deponering av kapslar samt återfyllning av deponeringstunnlar. Härvid kommer byggaktiviteter att avskiljas från deponeringsarbetet.

Deponering av kopparkapslar planeras att pågå i ett första steg under 2008-2011. Därefter sker en utvärdering innan fortsatt utbyggnad. Deponeringen av resterande kapslar antas här ske under perioden 2020-2040. Efter avslutande förslutning av resterande deponeringstunnlar tar återfyllning av transporttunnlar och schakt vid.

Slutförvar för övrigt långlivat avfall

Allt låg- och medelaktivt driftavfall som produceras efter 2012, då SFR 1 förutsätts stängd för denna typ av avfall, placeras i SFL 3. Hänsyn behöver ej tas till temperatureffekter eftersom värmeavgivningen är obetydlig. Slutförvaret, som ligger på ca 500 m djup, nås via SFL2s centralområde. SFL3-5 är placerade ca en kilometer ifrån SFL 2. Tunneln mellan SFL2 och SFL3-5 kommer att förslutas på samma sätt som deponeringstunnlarna med en sand och bentonitblandning.

SFL 3 utgörs av en 70 m lång, 18 m bred och 21 m hög bergsal. I SFL 3 deponeras driftavfall från CLAB (efter 2012) och inkapslingsanläggning samt långlivat låg- och medelaktivt avfall från Studsvik. Avfallet, i form av standardkokiller (1,2x1,2x1,2 m) och 200 l-fat, staplas i betongceller 2,5 m i fyrkant, varefter resterande tomrum i cellerna fylls med betong. All hantering utförs fjärrstyrt med en travers. Utrymmet mellan betongcellerna och berget utfylls med sand-bentonitblandning i samband med förslutning av SFL 3.

SFL 4 utgörs av det tunnelsystem som måste byggas för SFL 3 och SFL 5. Lågaktivt rivningsavfall från CLAB och inkapslingsanläggning, transportbehållare m m, som skall slutlagras i ett sent skede, placeras i SFL 4 innan förslutningen av anläggningen görs.

SFL 5 består av tre ca 130 m långa, 6 m breda och 10,5 m höga tunnlar, vari de långa betongkokillerna (1,2x1,2x4,8 m) för hårdkomponenter m m placeras. Intransporten sker med en fjärrstyrd travers och kokillerna placeras fem i höjd tvärs tunnelns längdriktning. Kokillerna placeras i betongsektioner som rymmer 50 kokiller. När sektionen är fylld driftförsluts sektionen med hjälp av betongplank.

2.7 SLUTFÖRVAR FÖR REAKTORAVFALL, SFR

Vid Forsmarks kärnkraftverk drivs sedan 1988 ett slutförvar för driftavfall från kärnkraftverken. Anläggningen är placerad under Östersjön med ca 60 m bergtäckning. Från hamnen i Forsmark leder två stycken 1 km långa tillfartstunnlar ut till förvarsområdet. I anslutning till SFR 1 planeras även slutförvar för kärnkraftverkens rivningsavfall, SFR 3. SFR 2 som är avsett för hårdkomponenter m m förutsätts i denna utredning ej komma till utförande utan är ersatt av SFL 5.

I SFR slutlagras även radioaktivt avfall från CLAB och likartat radioaktivt avfall från icke elproducerande verksamhet, bland annat Studsvik.

SFR 1

SFR 1 kommer fullt utbyggt att bestå av fem till sex stycken 160 m långa bergsalar samt två stycken 70 m höga cylindriska bergrum som innehåller betongsilos. I silorna placeras det avfall, som innehåller huvuddelen av de radioaktiva ämnena. Figur 2.10 visar en skiss av SFR 1 och bilder från olika förvarsutrymmen.

Den första byggnadsetappen, som avslutades 1987, omfattar fyra bergsalar och en silo. Den andra byggnadsetappen kommer att utföras i slutet av 1990-talet. Totalt kommer SFR 1 att rymma 90 000 m³ avfall, varav ca 37 000 m³ i silor.

Den befintliga betongsilon står på en bädd av sand och bentonit. Invändigt är den uppdelad i vertikala fack, där avfallet placeras och kringgjuts med betong. Utrymmet mellan silon och berget har fyllts med bentonit. Utrymmet ovanför silon kommer, när silon är full, att fyllas ut med en sand-bentonitblandning. Nästa silo är tänkt att byggas på samma sätt.

Medelaktivt avfall, som placeras i bergsalar, kringgjuts likaså med betong. Ingen kringgjutning sker av det lågaktiva avfallet.

Hantering av medelaktiva avfallskollin i siloförvaret och i en av bergsalarna sker fjärrstyrt, medan lågaktiva kollin i de övriga bergsalarna hanteras med gaffeltruck.

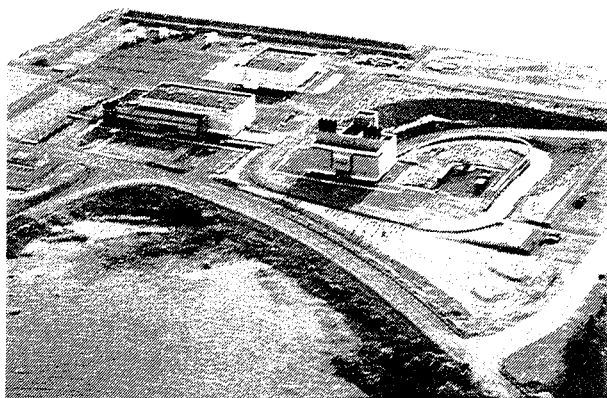
Anläggningen antas bli försluten i början av 2010-talet. Under drift behövs en personalstyrka på ca 20 man. Härtill kommer stödtjänster från Forsmark-sverkets ordinarie basorganisation.

Vid årsskiftet 1994/95 hade ca 15 400 m³ avfall deponerats i SFR.

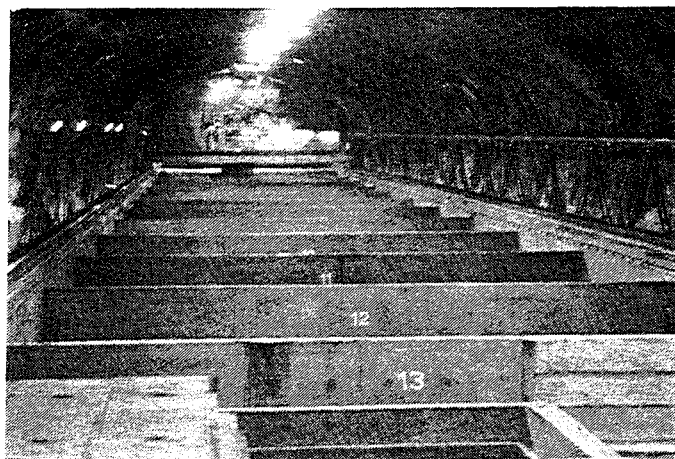
SFR 3

Rivningsavfallet från kärnkraftverken och Studsvik kommer att deponeras i SFR 3, som planeras bestå av 5 bergsalar av liknande typ som i SFR 1. Huvuddelen av rivningsavfallet kan transporteras i standardcontainrar, vilka utan att tömmas, placeras i bergsalar. I SFR 3 kommer totalt ca 140 000 m³ rivningsavfall att lagras.

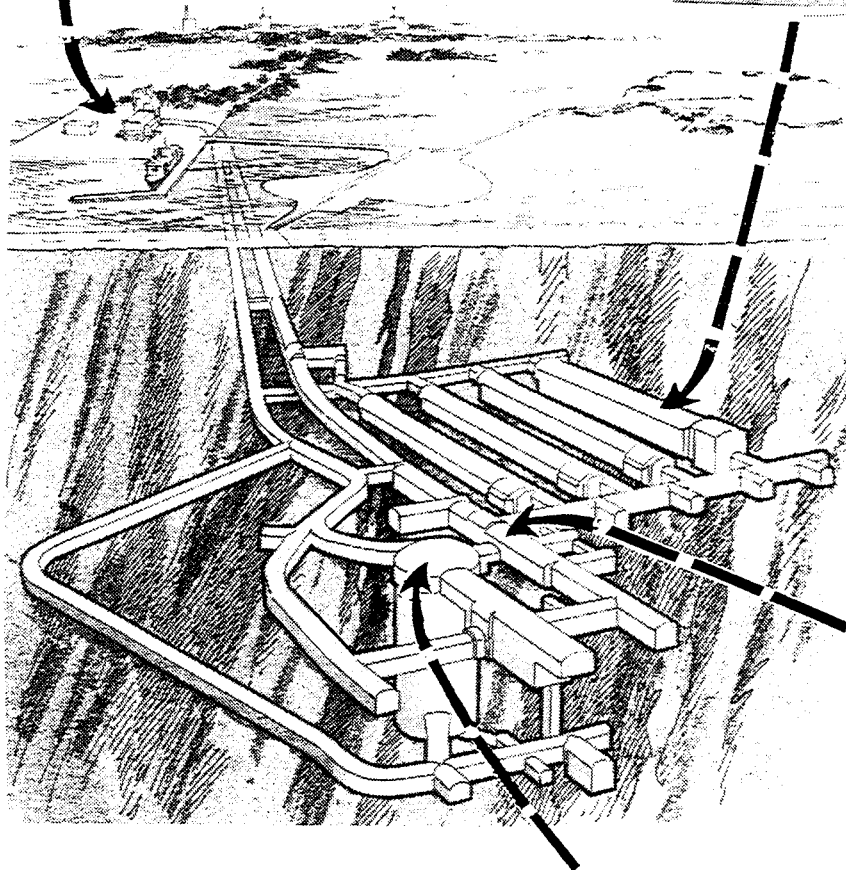
SFR 3 kommer att vara i drift samtidigt som kärnkraftverken rivs och sysselsätta en personalstyrka ungefär motsvarande SFR 1.



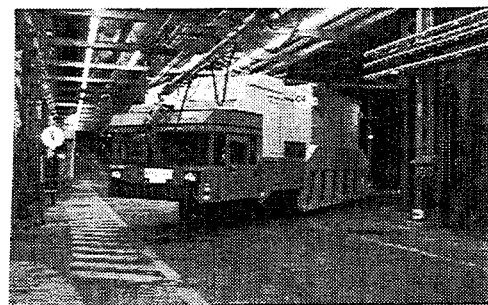
Vy över ovanjordsdel



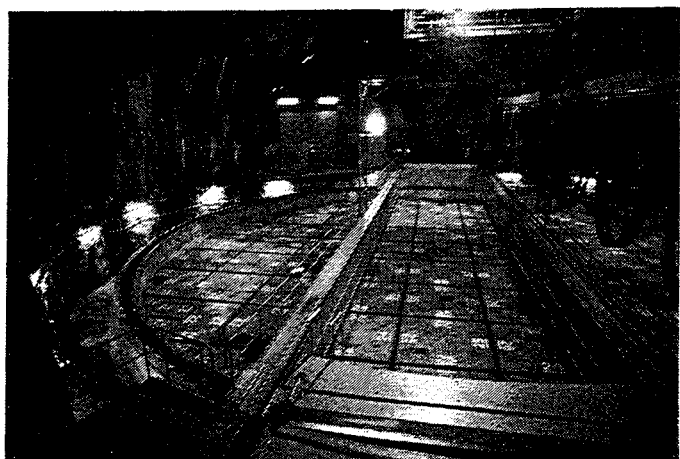
Vy över lager för medel-
aktivt avfall



Terminalfordon med
avfallstransport-
behållare



Vy över
silotopp



Figur 2.10

SFR 1

2.8 RIVNING AV KÄRNKRAFTVERK

Till åtgärderna för att ta hand om kärnkraftens radioaktiva restprodukter hör även att riva anläggningarna, när de har tagits ur drift. En ny utredning av teknik och kostnader för rivning av de svenska kärnkraftverken har genomförts under 1992-94 (ref. 6).

Tidplanen för när kärnkraftverken skall rivas påverkas av en rad olika faktorer. Rivningen kan genomföras på ett säkert sätt kort tid efter avställning, men det kan finnas tekniska fördelar med en senare rivning. Här antas dock att verken rivs tidigt.

Med hänsyn till resursutnyttjning och till mottagningskapaciteten i CLAB och i SFR är det lämpligt att starta rivning av olika block med viss förskjutning. Här antas två års förskjutning mellan start av rivning av block på samma plats.

Under perioden från det att blocket tas ur drift till dess rivningen påbörjas sker borttransport av bränsle, dekontaminering samt förberedelser för rivning. Denna driftperiod benämns avställningsdrift. Under denna period kan personalen successivt minskas. Själva rivningsarbetet beräknas ta fem år per block och sysselsätta i genomsnitt ett par hundra man.

Det radioaktiva avfallet från rivningen är genomgående låg- och medelaktivt. Aktivitetsnivån varierar dock avsevärt mellan olika delar. Avfallet med högst aktivitet, reaktortankens interna delar, antas bli mellanlagrat i CLAB under ca 30-40 år, innan det slutdeponeras i SFL 5. Övrigt radioaktivt rivningsavfall kommer att transporteras direkt till SFR 3 och deponeras där. En stor mängd av rivningsavfallet kan friklassas, efter eventuell dekontaminering.

3. BERÄKNINGSALTERNATIV

3.1 ALLMÄNT

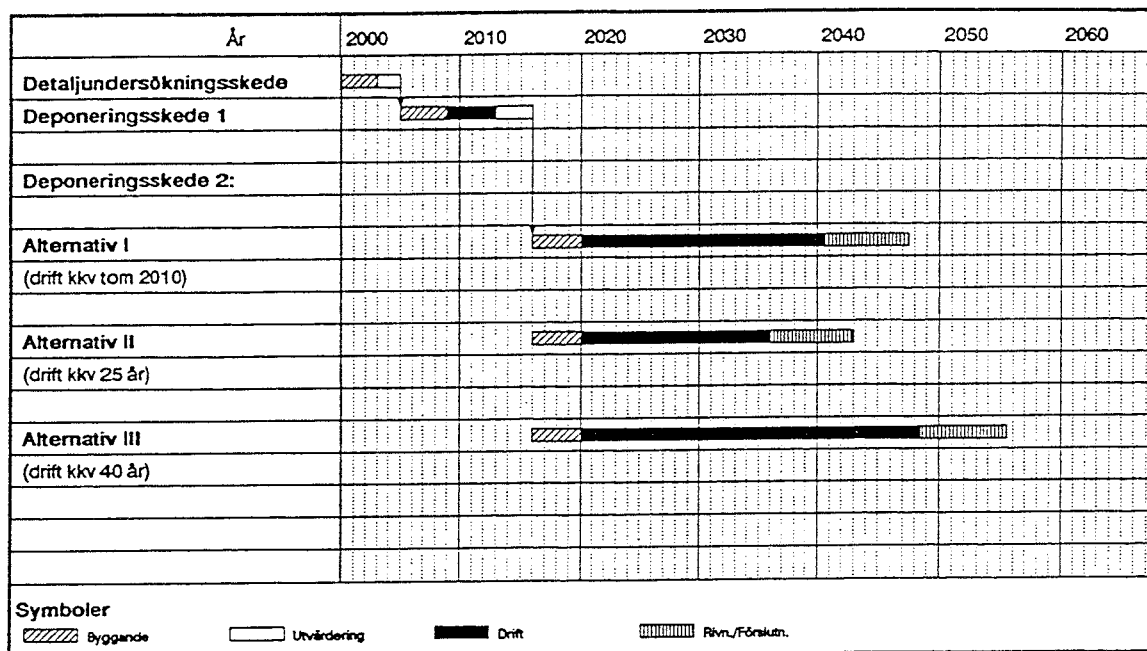
För att dimensionera slutförvar och transportsystem måste antaganden göras beträffande reaktorernas avfallsmängder. Liksom i tidigare PLAN-rapporter baseras huvudalternativet i denna rapport på de avfallsmängder som erhålles om alla kärnkraftverk drivs till och med 2010 (alternativ I), dvs i genomsnitt 30 år. För att belysa hur systemet påverkas av ändrade avfallsmängder redovisas i denna rapport även kostnadsberäkningar för de avfallsmängder som erhålles efter 25 år (alternativ II) respektive 40 års drift av alla reaktorer (alternativ III). Avfallsmängder för respektive alternativ redovisas i **Bilaga 1**.

3.2 FÖRÄNDRINGAR I AVFALLSSYSTEMET VID OLIKA MÄNGDER

Beskrivningen av avfallssystemet som givits i föregående kapitel är baserad på de avfallsmängder och tidplaner som fås om alla kärnkraftverk drivs fram till och med 2010. I allt väsentligt blir avfallssystemet detsamma om verken drivs kortare eller längre tid. Mängden bränsle och övrigt avfall som skall tas om hand ändras dock, vilket bland annat påverkar tidplanerna för avfallshanteringen.

I denna rapport antas att inkapsling och deponering påbörjas vid samma tidpunkt oberoende av alternativ och att inkapslings- och deponeringskapaciteten är densamma, 200 kapslar per år. Detta medför att drifttiden för transportssystemet, CLAB, inkapslingsanläggningen och djupförvaret bestäms av totala antalet kapslar som skall deponeras i respektive alternativ. I Figur 3.1 visas deponeringstidplanerna för de tre alternativen. Antalet kapslar är 4500, 3600 respektive 6000 för alternativ I, II och III.

Storleken på lagringskapaciteten i CLAB påverkas också av mängden bränsle i de tre olika alternativen. SFR 1 förutsätts drivas så länge reaktorerna är i drift. För SFR 3 påverkas inte avfallsvolymer och driftlängden av olika alternativ utan drifttiden förskjuts i tiden beroende på när reaktorerna rivs. Tidplaner för rivning är olika för de olika fallen.



Figur 3.1 Tidplan för deponering av använt bränsle vid olika driftalternativ.

4. KOSTNADER

4.1 ALLMÄNT

I detta kapitel redovisas samtliga kostnader för att ta hand om de radioaktiva restprodukter, som beskrivits i kapitel 1.2. Kostnadsberäkningarna har baserats på SKBs plan över anläggningar, system m m, som beskrivits i kapitel 2.

I redovisningen särskiljs nedlagda kostnader till och med 1994, och framtida kostnader. De framtida kostnaderna är beräknade i prisnivån januari 1994. Tidigare nedlagda kostnader anges i löpande penningvärde.

Utseendet av industriområdet vid djupförvaret kommer bl a att vara beroende av om schakt eller ramp drivs ner till förvarsnivån. Nedan redovisas kostnader för det dyraste alternativet.

Med avseende på ovanjordsanläggningarna vid djupförvaret särskiljs i årets rapport yttre anläggningar, som avser väg, järnväg, hamn, bostäder, etc, och industriområdet, dvs det inhängnade arbetsområde som finns i omedelbar anslutning till djupförvaret.

Kostnaderna finns redovisade i detalj i ett datoriserat sammanställningsprogram kallat BECOST. Programmet ger möjlighet till nuvärdesberäkningar och variationsanalyser samt fördelning av kostnaderna på olika kärnkraftverk m m.

Kostnaderna för olika anläggningar redovisas här i posterna: investering, reinvestering, drift samt rivning och försegling. Till investeringskostnaderna hänförs normalt endast de kostnader som uppkommer innan en anläggning eller anläggningsdel tas i drift. I djupförvaret där utbyggnaden av deponeringstunnlarna kommer att ske fortlöpande under deponeringsskedet, har emellertid även kostnaderna för detta arbete hänförs till investeringskostnaderna.

I rapporten redovisas även kostnader som inte faller under finansieringslagen (driftavfall från kärnkraftverken, Ågestabränsle och avfall från Studsvik).

4.2 BERÄKNINGSMETOD

Som grund för kostnadsberäkningarna ligger funktionsbeskrivningar för varje anläggning, vilka resulterar i layoutritningar, utrustningslistor, personalprognoser etc. För anläggningar och system som är i drift är detta underlag mycket detaljerat, medan detaljeringsgraden är lägre för framtida anläggningar.

För varje kostnadspost beräknas en baskostnad, varefter ett pålägg för oförutsett görs. Baskostnaderna omfattar:

- mängdberäknade kostnader
- icke mängdberäknade kostnader
- sidokostnader

Mängdberäknade kostnader är sådana kostnader, som kan beräknas direkt med hjälp av underlaget och med kännedom om enhetspriser, t ex för betonggjutning, bergsprängning och driftpersonal. Vid bedömningen av såväl mängder som enhetspris har erfarenheter som erhållits vid utbyggnader av kärnkraftverken, CLAB och SFR tillämpats.

På ritningsunderlaget finns inte alla detaljer redovisade. Dessa icke mängdangivna kostnader kan uppskattas med god noggrannhet med hjälp av erfarenheter från andra liknande arbeten.

Den sista posten som ingår i baskostnaderna är sidokostnader. Hit hör kostnader för administration, projektering, upphandling och kontroll samt kostnader för provisoriska byggnader, maskiner, bostäder, kontor och dylikt. Dessa kostnader är likaså relativt väl kända och har beräknats utgående ifrån det bedömda servicebehovet under anläggningsskedet.

På de beräknade baskostnaderna görs ett pålägg för oförutsett. Påläggets storlek bedöms objektvis med hänsyn till riskerna för tillkommande arbete och till anläggningens grad av teknisk komplexitet och detaljeringsgraden i underlaget.

För framtida anläggningar görs ett extra riskpåslag förutom de vanliga påläggerna för oförutsett. För djupförvarets industriområde är detta extra riskpåslag 20 % samt för inkapslingsanläggningen och djupförvarets förvarsdelar 15 %. I det extra riskpåslaget skall osäkerheter som exempelvis byte av kapseltyp och återtagbarhet rymmas.

Totalt för hela avfallssystemet är påslaget i genomsnitt ca 27 %.

4.3 REDOVISNING AV FRAMTIDA KOSTNADER

De i detta avsnitt redovisade kostnaderna är angivna i prisnivån januari 1994. Kostnaderna är uppdelade i tiden, vilket medger att diskontering kan göras med olika värden på realräntan.

Kostnader redovisas för tre olika kostnadsalternativ. Huvudalternativet för denna rapport, liksom för tidigare, är att samtliga reaktorer drivs t o m år 2010 här kallat alternativ I. I rapporten ingår även en kostnadsredovisning för de avfallsmängder som erhålles efter 25 respektive 40 års drift av alla reaktorer.

Redovisade kostnader är baserade på koppar/stål kapseln. Alternativet med den blyfyllda kapseln ger en högre investeringskostnad för inkapslingsanläggningen men en lägre driftkostnad. En återgång till den blyfyllda kapseln ryms i den totala redovisade kostnaden.

Kostnadsalternativet drift av samtliga reaktorer t o m år 2010, alternativ I

Tabell 4.1 visar de framtida kostnaderna för avfallshanteringen för beräkningsalternativ I, d v s drift av samtliga reaktorer t o m år 2010. Kostnaderna delas upp per objekt och kostnadsslag. De totala framtida kostnaderna från och med 1996 uppgår till 49,2 miljarder kronor.

Tabellen särskiljer även kostnader som omfattas av finansieringslagen, d v s den totala kostnaden exklusive kostnader för låg- och medelaktivt driftavfall och avfall från Studsvik och Ågesta. De framtida kostnaderna enligt finansieringslagen fr o m 1996 uppgår till 47,6 miljarder kronor.

Tabell 4.2 visar de framtida kostnaderna enligt finansieringslagen, uppdelade per objekt i tiden.

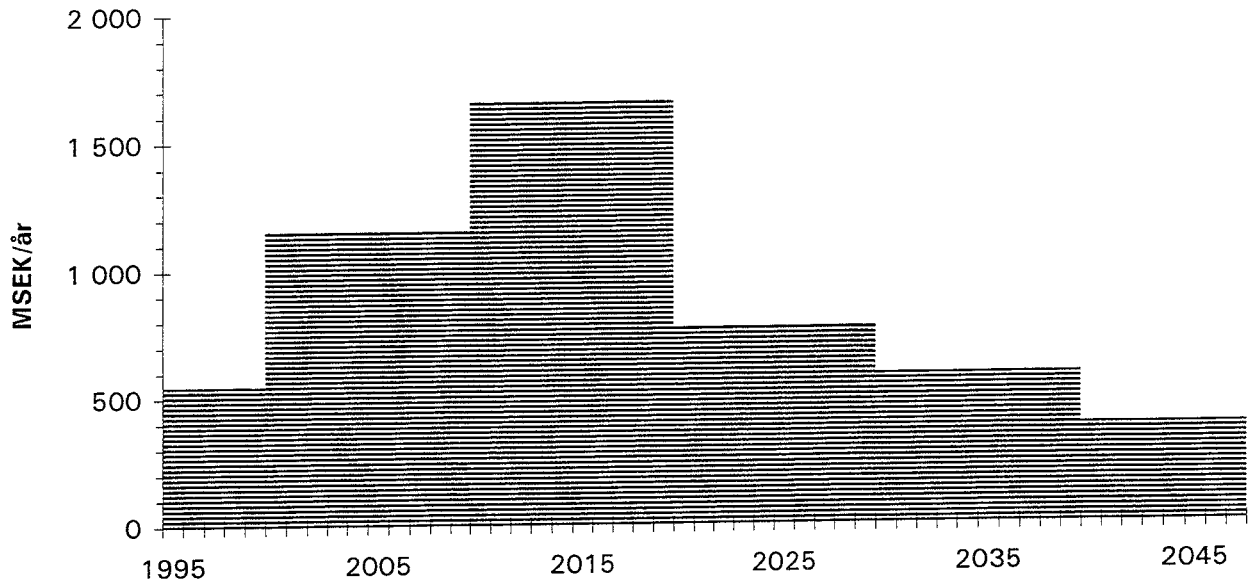
Fördelning av de totala kostnaderna för de olika anläggningsdelarna framgår av Figur 4.2. Tidigare nedlagda kostnader, se avsnitt 4.4, är härvid uppräknade till prisnivå januari 1995.

Tabell 4.1 Sammanställning av framtida kostnader (MSEK) fr o m 1996, inkl påslag för oförutsett. Drift av samtliga reaktorer t o m år 2010. (Prisnivå januari 1995)

Objekt	Kostnadslag	Totala framtida kostnader	Summa framtida kostnader per objekt	Framtida kostn enl finansieringslagen 1)
SKB - adm o FUD	-	2 375	2 375	2 375
Transport	reinvestering	826		
	drift	963	1 789 *	1 582
Rivn. kkv	avställningsdrift	3 194		
	rivning	9 296	12 489	12 489
CLAB	investering	834		
	reinvestering	793		
	drift	3 602		
	rivning	386	5 614 *	5 586
Inkapslingsanläggning	investering	2 199		
	reinvestering	96		
	drift	5 486		
	rivning	167	7 947 *	7 908
Djupförvar - yttre anläggningar	investering	1 801		
	reinvestering	141		
	drift	- 489	1 453 *	1 413
Djupförvar - industriområde	investering	2 896		
	reinvestering	97		
	drift	2 508		
	rivning	149	5 650 *	5 544
Djupförvar - bränsle	investering	3 631		
	reinvestering	44		
	drift	1 546		
	försegling	3 391		
	rivning	93	8 705 *	8 661
Djupförvar - övrigt avfall	investering	492		
	drift	116		
	rivning + försegling	314	922 *	780
SFR GD	investering	26		
	rivning + försegling	3	29 *	1
SFR1	investering	308		
	reinvestering	37		
	drift	487		
	rivning + försegling	100	932 *	28
SFR3	investering	464		
	reinvestering	25		
	drift	220		
	rivning + försegling	61	770 *	750
Upparbetning 2)	-	495	495	495
Total		49 173	49 170	47 612

* Innefattar även kostnader utanför finansieringslagen. Totalt över samtliga berörda objekt:
 Avfall från Studsvik, Ågesta mm MSEK 412
 Övrigt låg- och medelaktivt avfall MSEK 1.147

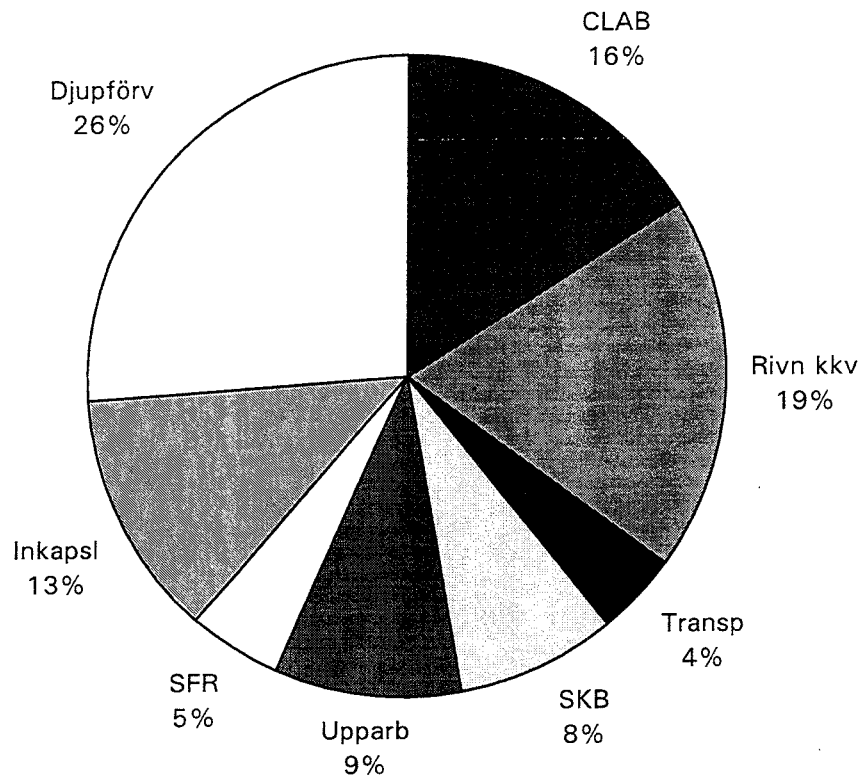
- 1) Framtida kostnader minus kostnader för studsvikavfall o d och övrigt låg och medelaktivt avfall
 2) Kostnader för upparbetning inkluderar kostnader vid BNFL



Figur 4.1 Sammanställning av framtida kostnader fördelade i tiden. Drift av samtliga reaktorer t o m år 2010. (Prisnivå januari 1995).

Tabell 4.2 Framtida kostnader (MSEK) per objekt enligt finansieringslagen fördelade i tiden. Drift av samtliga reaktorer t o m år 2010. (Prisnivå januari 1995)

År	SKB Adm o FUD	Transp	Rivn.kkv	CLAB	Inkapsl. anlägg.	Djupförvar	SFR 1 o 3	Upparb.	Summa kostnader	Ackumulerade kostnader
1995-99	578	59		719	571	543	14	248	2 732	2 732
2000-talet	1 108	359		1 629	1 883	6 111	227	248	11 565	14 297
2010-talet	459	496	12 072	850	621	1 685	395		16 578	30 875
2020-talet	104	374	417	1 341	2 252	3 160	144		7 792	38 667
2030-talet	104	196		553	2 260	2 753			5 866	44 533
2040-talet	21	98		495	320	2 146			3 080	47 613
Totalt fr o m 1995	2 374	1 582	12 489	5 587	7 907	16 398	780	496	47 613	



Figur 4.2 Fördelning av den totala kostnaden för alternativet drift av samtliga reaktorer t o m år 2010.

Kostnadsalternativet-Avfallsmängden efter 25 års drift av samtliga reaktorer, alternativ II

Framtida kostnader per objekt, dels totalt dels enligt finansieringslagen framgår av Tabell 4.4. De totala framtida kostnaderna från och med 1996 uppgår till 44,7 miljarder kronor.

De framtida kostnaderna enligt finansieringslagen fr o m 1996 uppgår till 43,3 miljarder kronor. Tabell 4.6 visar de framtida kostnaderna enligt finansieringslagen, uppdelade per objekt i tiden.

Kostnadsalternativet-Avfallsmängden efter 40 års drift av samtliga reaktorer, alternativ III

Framtida kostnader per objekt, dels totalt dels enligt finansieringslagen framgår av Tabell 4.5. De totala framtida kostnaderna från och med 1996 uppgår till 54,4 miljarder kronor.

De framtida kostnaderna enligt finansieringslagen fr o m 1996 uppgår till 52,2 miljarder kronor. Tabell 4.7 visar de framtida kostnaderna enligt finansieringslagen, uppdelade per objekt i tiden.

Jämförelse mellan kostnadsalternativen

Tabell 4.3 ger en jämförelse mellan framtida kostnader enligt finansieringslagen för de tre beräkningsalternativen. Kostnaderna är fördelade på respektive objekt/kostnadsbärare.

Tabell 4.3 Jämförelse mellan framtida kostnader enligt finansieringslagen för de tre kostnadsalternativen

Alternativ	SKB Adm o FUD	Transp	Rivn kkv	CLAB	Inkapsl anlägg	Djupförv Ovan jord	Djupförv Bränsle	Djupförv Övr avfall	SFR 1 o 3	Upparb	Summa kostnader
Drift t o m 2010	2 375	1 582	12 489	5 586	7 908	6 957	8 661	780	779	495	47 612
25 års drift	2 375	1 478	11 339	5 143	6 880	6 433	7 508	748	891	495	43 290
40 års drift	2 375	1 934	11 339	6 360	9 658	7 486	10 662	934	920	495	52 163

Tabell 4.4 Sammanställning av framtida kostnader (MSEK) fr o m 1996, inkl påslag för oförutsett. Avfallsmängden efter 25 års drift av samtliga reaktorer. (Prisnivå januari 1995)

Objekt	Kostnadslag	Totala framtida kostnader	Summa framtida kostnader per objekt	Framtida kostn enl finansieringslagen 1)
SKB - adm o FUD	-	2 375	2 375	2 375
Transport	reinvestering	826		
	drift	865	1 691 *	1 478
Rivn. kkv	avställningsdrift	2 043		
	rivning	9 296	11 339	11 339
CLAB	investering	796		
	reinvestering	692		
	drift	3 324		
	rivning	357	5 169 *	5 143
Inkapslingsanläggning	investering	2 199		
	reinvestering	75		
	drift	4 473		
	rivning	167	6 914 *	6 880
Djupförvar - yttre anläggningar	investering	1 801		
	reinvestering	81		
	drift	- 423	1 459 *	1 410
Djupförvar - industriområde	investering	2 896		
	reinvestering	71		
	drift	2 018		
	rivning	149	5 133 *	5 023
Djupförvar - bränsle	investering	3 220		
	reinvestering	27		
	drift	1 272		
	försegling	2 938		
	rivning	88	7 545 *	7 508
Djupförvar - övrigt avfall	investering	492		
	drift	92		
	rivning + försegling	314	897 *	748
SFR GD	investering	43		
	rivning + försegling	3	46 *	1
SFR1	investering	162		
	reinvestering	37		
	drift	487		
	rivning + försegling	99	785 *	23
SFR3	investering	458		
	reinvestering	38		
	drift	333		
	rivning + försegling	61	890 *	867
Upparbetning 2)	-	495	495	495
Total			44 738	43 290

* Innefattar även kostnader utanför finansieringslagen. Totalt över samtliga berörda objekt:
 Avfall från Studsvik, Ågesta mm MSEK 432
 Övrigt låg- och medelaktivt avfall MSEK 1.016

- 1) Framtida kostnader minus kostnader för studsvikavfall o d och övrigt låg och medelaktivt avfall
 2) Kostnader för upparbetning inkluderar kostnader vid BNFL

Tabell 4.5 Sammanställning av framtida kostnader (MSEK) fr o m 1996, inkl påslag för oförutsett. Avfallsmängden efter 40 års drift av samtliga reaktorer. (Prisnivå januari 1995)

Objekt	Kostnadslag	Totala framtida kostnader	Summa framtida kostnader per objekt	Framtida kostn enl finansieringslagen 1)
SKB - adm o FUD	-	2 375	2 375	2 375
Transport	reinvestering	921		
	drift	1 239	2 160 *	1 934
Rivn. kkv	avställningsdrift	2 043		
	rivning	9 296	11 339	11 339
CLAB	investering	3 991		
	reinvestering	1 097		
	drift	3 991		
	rivning	366	6 392 *	6 360
Inkapslingsanläggning	investering	2 199		
	reinvestering	171		
	drift	7 169		
	rivning	167	9 706 *	9 658
Djupförvar - yttre anläggningar	investering	1 801		
	reinvestering	202		
	drift	- 594	1 408 *	1 374
Djupförvar - industriområde	investering	2 911		
	reinvestering	176		
	drift	2 980		
	rivning	150	6 218 *	6 112
Djupförvar - bränsle	investering	4 385		
	reinvestering	81		
	drift	1 931		
	försegling	4 213		
	rivning	105	10 715 *	10 662
Djupförvar - övrigt avfall	investering	582		
	drift	162		
	rivning + försegling	340	1 085 *	934
SFR GD	investering	43		
	rivning + försegling	3	46 *	1
SFR1	investering	507		
	reinvestering	37		
	drift	909		
	rivning + försegling	100	1 554 *	46
SFR3	investering	464		
	reinvestering	38		
	drift	333		
	rivning + försegling	61	896 *	873
Upparbetning 2)	-	495	495	495
Total			54 389	52 163

* Innefattar även kostnader utanför finansieringslagen. Totalt över samtliga berörda objekt:
 Avfall från Studsvik, Ågesta mm MSEK 461
 Övrigt låg- och medelaktivt avfall MSEK 1.765

- 1) Framtida kostnader minus kostnader för studsavfall o d och övrigt låg och medelaktivt avfall
 2) Kostnader för upparbetning inkluderar kostnader vid BNFL

Tabell 4.6 Framtida kostnader (MSEK) per objekt enligt finansieringslagen fördelade i tiden. Avfallsmängden efter 25 års drift av samtliga reaktorer. (Prisnivå januari 1995)

År	SKB Adm o FUD	Transp	Rivn.kkv	CLAB	Inkapsl. anlägg.	Djupförvar	SFR 1 o 3	Upparb.	Summa kostnader	Ackumulerade kostnader
1995-99	578	59	216	705	571	540	340	248	3 257	3 257
2000-talet	1 108	359	6 503	1 605	1 884	6 070	303	248	18 080	21 337
2010-talet	459	494	4 619	850	621	1 660	194		8 897	30 234
2020-talet	104	371		1 241	2 242	3 114	55		7 127	37 361
2030-talet	104	195		614	1 560	3 215			5 688	43 049
2040-talet	21			129	1	90			241	43 290
<hr/>										
Totalt fr o m 1995	2 374	1 478	11 338	5 144	6 879	14 689	892	496	43 290	

Tabell 4.7 Framtida kostnader (MSEK) per objekt enligt finansieringslagen fördelade i tiden. Avfallsmängden från 40 års drift av samtliga reaktorer. (Prisnivå januari 1995)

År	SKB Adm o FUD	Transp	Rivn.kkv	CLAB	Inkapsl. anlägg.	Djupförvar	SFR 1 o 3	Upparb.	Summa kostnader	Ackumulerade kostnader
1995-99	578	59		757	571	547	9	248	2 769	2 769
2000-talet	1 108	359		1 694	1 884	6 168	20	248	11 481	14 250
2010-talet	459	492	3 722	850	621	1 809	537		8 490	22 740
2020-talet	104	369	6 858	1 225	2 279	3 306	211		14 352	37 092
2030-talet	104	287	759	972	2 260	2 988	125		7 495	44 587
2040-talet	21	290		577	1 985	2 418	19		5 310	49 897
2050-talet		77		286	57	1 848			2 268	52 165
<hr/>										
Totalt fr o m 1995	2 374	1 933	11 339	6 361	9 657	19 084	921	496	52 165	

4.4 TIDIGARE NEDLAGDA KOSTNADER

Tabell 4.8 redovisar nedlagda kostnader till och med 1994 i löpande prisnivå exklusive räntor samt 1995 års budgeterade kostnader.

Tabell 4.8 Nedlagda och beräknade kostnader t o m 1995
(MSEK löpande penningvärde)

Objekt	Kostnadsslag	Nedlagda kostnader tom 1994	Beräknade kostnader 1995	Totalt tom 1995
SKB (FUD, info, adm)	-	1 980	177	2 157
Transport	Investering	260	9	269
	Drift	294	18	312
CLAB	Investering	1 803	-	1 803
	Drift	932	114	1 046
SFR 1	Investering	743	-	743
	Drift	187	34	221
Upparbetning		3 276	-	3 276
Inkapslingsanläggning	Investering	53	53	106
Djupförvar	Investering	86	98	184
Totalt		9 614	503	10 117

4.5 MARGINALKOSTNADER

I Tabell 4.9 redovisas anläggningarnas kostnader per enhet, dels som medelkostnad, dels som marginalkostnad. Kostnaderna är beräknade för alternativ I, d v s drift av samtliga reaktorer t o m år 2010. Marginalkostnaderna har beräknats utifrån en bedömning av den rörliga kostnadsandelen för varje kostnadspost. Inkapslingsanläggningens kapacitet har behållits konstant, varför en förändring i bränslemängden leder till ändrad drifttid.

De i tabellen angivna marginalkostnaderna är relativt grovt beräknade och gäller endast inom ett begränsat intervall (ca 20 %) av de i kolumn tre angivna mängderna.

Tabell 4.9 Marginalkostnader för vissa delar av systemet
(Prisnivå januari 1995)

OBJEKT	KOSTNAD MSEK	MÄNGD	ENHET (parameter)	kSEK/ ENHET	MARG.KOSTN. kSEK/ENHET	ANMÄRKNING
SUMMERAT ANLÄGGNINGAR M M FÖR HANTERING AV BRÄNSLE						
Anläggningar för hantering av bränsle inkl hårdkomponen- ter och FUD	39420	7680	ton bränsle	5133	2192	
VISSA DELAR AV SYSTEMET						
Transporter						Omfattar kostnader för alla trans- porter av resp. avfall
Totalt	2742	16010	trpt.enhet	172		Fartygstransporterat bränsle och avfall. Transportenhet är B-behållare eller container
Använt bränsle	1567	7680	ton bränsle	204	54	Inkl. hårdkomponenter och drift- avfall från CLAB. Intertransport OKG-CLAB
Driftavfall från KKV	272	50700	m3 LM-avfall	5,4	0,5	Fartygstransporterat KKV-SFR1
Rivningsavfall från KKV	783	98000	m3 LM-avfall	8,0	0,6	Fartygstransporterat KKV-SFR3 samt interna delar CLAB-Djupf.
Studsviksavfall	119	19500	m3 avfall	6,1	0,6	Varierande avfall
Mellanlager och inkapsling						
CLAB	10477	7680	ton bränsle	1364	443	Inkl. hårdkomponenter och reaktorernas interna delar
Inkapslingsanläggning	7948	7680	ton bränsle	1035	679	Inkl. ingjutning av hård- komponenter etc.
Slutlager						
Djupförvar, totalt	16730	7680 4500	ton bränsle kapsel	2178 3718	1129 1927	
Djupförvar, bränsle	15072	7680 4500	ton bränsle kapsel	1963 3349	1038 1772	Inkl del av industri- området
Djupförvar, övrigt	1658	15022	m3 LM-avfall (ej rivn.avfall)	110	46	Inkl del av industri- området
SFR1	5760	87200	m3 LM-avfall	66	9,9	Inkl SFR GD
SFR3	770	147800	m3 rivningsavfall	5,2	3,4	

REFERENSER

1. KBS 3
Kärnbränslecykelns slutsteg
Använt kärnbränsle, Del I-IV
Svensk Kärnbränsleförsörjning AB
Maj 1983
2. SKB 91
Slutlig förvaring av använt kärnbränsle
Berggrundens betydelse för säkerheten
April 1992
3. SKB FUD-Program 92
Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring.
Program för forskning, utveckling och övriga åtgärder
September 1992.
4. SKB FUD-Program 92
Kompletterande redovisning
Kärnkraftsavfallets behandling och slutförvaring
Komplettering till 1992 års program med anledning av regeringsbeslut 1993-12-16
5. Projekt Alternativstudier för Slutförvar (PASS).
Slutrapport
Svensk Kärnbränslehantering AB
September 1992
6. Teknik och kostnader för rivning av svenska kärnkraftverk
Svensk Kärnbränslehantering AB
Maj 1994
7. SKB PLAN 93
Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter.
Juni 1993.
8. SKB PLAN 93
Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter.
Bilagor
Juni 1993.
9. SKB PLAN 94
Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter.

ANVÄNT BRÄNSLE OCH RADIOAKTIVT AVFALL I SVERIGE VID
FÖRUTSÄTTNING AV DRIFT AV SAMTLIGA REAKTORER T O M 2010

Avfallskategori	Avfallsenheternas dimensioner i m d = diameter (Dimensioner före inkapsling för slutdeponering)	Antal kolli	Antal transportenheter B-behållare/ container	Volym i slutlager m3	Sluttransporteras till
Använt BWR-bränsle	0,14*0,14 *4,383	33 000	3 380		
Använt PWR-bränsle	0,21*0,21*4,103	3 840	1 130	13 500	SFL 2
Övrigt använt bränsle (MOX, Ågesta, Studsvik)	Diverse	641	25		
Härdkomponenter	1,2*1,2*4,8	610	610	9 600	SFL 5
Reaktorens interna delar	1,2*1,2*4,8	770	770		
Driftavfall från CLAB till silo	1,2*1,2*1,2	1 150 1 900	100 500	2 000 3 300	SFR 1 SFL 3
Driftavfall från CLAB till bergsal	1,2*1,2*1,2	290	20	500	SFR 1
Avfall från Studsvik till silo *)	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2 d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2	3 750 690 2 250 550	50 60 140 140	1 200 1 200 700 1 000	SFR 1 SFR 1 SFL 3 SFL 3
Avfall från Studsvik till bergsal *)	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2 ISO-cont.	8 750 690 200	150 58 200	2 800 1 200 7 600	SFR 1 SFR 1 SFR 1
Driftavfall från inkapslingsanläggningen till silo	1,2*1,2*1,2	300	75	500	SFL 3
Driftavfall från kärnkraftverken till silo	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2	3 375 8 650	50 720	1 100 15 000	SFR 1 SFR 1
Driftavfall från kärnkraftverken till bergsal	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2 ISO-cont. 3,3*1,3*2,15	18 200 5 770 750 1 100	350 480 750 370	5 900 10 000 28 500 10 200	SFR 1 SFR 1 SFR 1 SFR 1
Rivningsavfall från kärnkraftverken till bergrum	ISO-cont. mm	6 000	6 000	144 000	SFR 3
Rivningsavfall från Studsvik till bergrum	ISO-cont.	100	100	3 800	SFR 3
Rivningsavfall från CLAB och inkapslingsanläggning till bergrum	2,4*2,4*2,4 Lagringskassetter	160 2 200	160 240	2 200 6 200	SFL 4 SFL 4
Transportbehållare		37	37	200	SFL 4
Summa ca		106 000	16 700	272 200	

*) Inkl totalt ca 3 500 m3 avfall inom kvv ansvarsområde

ANVÄNT BRÄNSLE OCH RADIOAKTIVT AVFALL I SVERIGE VID
FÖRUTSÄTTNING AV DRIFT AV SAMTLIGA REAKTORER 25 ÅR

Avfallskategori	Avfallsenheternas dimensioner i m d = diameter (Dimensioner före inkapsling för slutdeponering)	Antal kolti	Antal transportenheter B-behållare/ container	Volym i slutlager m3	Sluttransporteras till
Använt BWR-bränsle	0,14*0,14 *4,383	27 400	2 690		
Använt PWR-bränsle	0,21*0,21*4,103	3 170	900	10 800	SFL 2
Övrigt använt bränsle (MOX, Ågesta, Studsvik)	Diverse	641	25		
Härdkomponenter	1,2*1,2*4,8	600	600	9 500	SFL 5
Reaktorernas interna delar	1,2*1,2*4,8	770	770		
Driftavfall från CLAB till silo	1,2*1,2*1,2	930 1 700	80 425	1 600 2 900	SFR 1 SFL 3
Driftavfall från CLAB till bergsal	1,2*1,2*1,2	230	20	400	SFR 1
Avfall från Studsvik till silo *)	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2 d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2	3 750 690 2 250 550	50 60 140 140	1 200 1 200 700 1 000	SFR 1 SFR 1 SFL 3 SFL 3
Avfall från Studsvik till bergsal *)	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2 ISO-cont.	8 750 690 200	150 60 200	2 800 1 200 7 600	SFR 1 SFR 1 SFR 1
Driftavfall från inkapslingsanläggningen till silo	1,2*1,2*1,2	250	60	400	SFL 3
Driftavfall från kärnkraftverken till silo	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2	2 730 6 990	40 580	900 12 100	SFR 1 SFR 1
Driftavfall från kärnkraftverken till bergsal	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2 ISO-cont. 3,3*1,3*2,15	14 710 4 660 610 890	280 390 610 300	4 800 8 100 23 000 8 200	SFR 1 SFR 1 SFR 1 SFR 1
Rivningsavfall från kärnkraftverken till bergrum	ISO-cont. mm	6 000	6 000	144 000	SFR 3
Rivningsavfall från Studsvik till bergrum	ISO-cont.	100	100	3 800	SFR 3
Rivningsavfall från CLAB och inkapslingsanläggningen till bergrum	2,4*2,4*2,4 Lagringskassetter	140 1 900	140 210	1 990 5 400	SFL 4 SFL 4
Transportbehållare		37	37	200	SFL 4
Summa ca		91 000	15 100	253 800	

*) Inkl totalt ca 3 500 m3 avfall inom kvv ansvarsområde

ANVÄNT BRÄNSLE OCH RADIOAKTIVT AVFALL I SVERIGE VID
FÖRUTSÄTTNING AV DRIFT AV SAMTLIGA REAKTORER 40 ÅR

Avfallskategori	Avfallsenheternas dimensioner i m d = diameter (Dimensioner före inkapsling för slutdeponering)	Antal kolli	Antal transportenheter B-behållare/ container	Volym i slutlager m ³	Sluttransporteras till
Använt BWR-bränsle	0,14*0,14 *4,383	41 600	4 500		
Använt PWR-bränsle	0,21*0,21*4,103	4 970	1 530	18 000	SFL 2
Övrigt använt bränsle (MOX, Ågesta, Studsvik)	Diverse	641	25		
Hårdkomponenter	1,2*1,2*4,8	850	850	11 200	SFL 5
Reaktorernas interna delar	1,2*1,2*4,8	770	770		
Driftavfall från CLAB till silo	1,2*1,2*1,2	1 510 2 400	130 600	2 600 4 100	SFR 1 SFL 3
Driftavfall från CLAB till bergsal	1,2*1,2*1,2	380	30	660	SFR 1
Avfall från Studsvik till silo *)	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2 d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2	3 750 690 2 250 550	50 60 140 140	1 200 1 200 700 1 000	SFR 1 SFR 1 SFL 3 SFL 3
Avfall från Studsvik till bergsal *)	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2 ISO-cont.	8 750 690 200	150 60 200	2 800 1 200 7 600	SFR 1 SFR 1 SFR 1
Driftavfall från inkapslingsanläggningen till silo	1,2*1,2*1,2	400	100	680	SFL 3
Driftavfall från kärnkraftverken till silo	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2	4 420 11 320	60 940	1 400 19 600	SFR 1 SFR 1
Driftavfall från kärnkraftverken till bergsal	d=0,6 L=0,9 1,2*1,2*1,2 ISO-cont. 3,3*1,3*2,15	23 830 7 550 980 1 440	460 630 980 480	7 720 13 050 37 310 13 280	SFR 1 SFR 1 SFR 1 SFR 1
Rivningsavfall från kärnkraftverken till bergrum	ISO-cont. mm	6 000	6 000	144 000	SFR 3
Rivningsavfall från Studsvik till bergrum	ISO-cont.	100	100	3 800	SFR 3
Rivningsavfall från CLAB och inkapslingsanläggningen till bergrum	2,4*2,4*2,4 Lagringskassetter	180 2 400	180 270	2 400 6 800	SFL 4 SFL 4
Transportbehållare		37	37	200	SFL 4
Summa ca		129 000	19 500	302 500	

*) Inkl totalt ca 3 500 m³ avfall inom kkv ansvarsområde