



# Strålsäkerhetsmyndigheten

Swedish Radiation Safety Authority

Enligt sändlista

**REMISSUTGÅVA**

Vårt datum: 2009-06-11

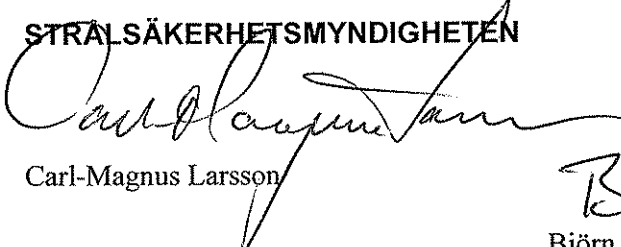
Vår referens: SSM 2009/123

## Remiss av Strålsäkerhetsmyndighetens förslag till kärnavfallsavgifter och säkerhetsbelopp för åren 2010-2011

Enligt 6 § förordningen (2008:715) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet ska Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) för var och en av reaktorinnehavarna upprätta ett förslag till den kärnavfallsavgift som reaktorinnehavaren ska betala. SSM ska ge reaktorinnehavaren samt berörda myndigheter, kommuner och organisationer tillfälle att yttra sig över avgiftsförslaget. Förslaget ska, enligt 8 § förordningen, sedan synpunkter inhämtats, överlämnas till regeringen för beslut. Tillsammans med förslaget till avgifter ska enligt 20 § förordningen lämnas förslag till finansieringsbelopp och kompletteringsbelopp (för vilka säkerheter ska ställas) för varje reaktorinnehavare.

Ni får härmed tillfälle att yttra er över SSM:s förslag. Synpunkter ska ha inkommit till SSM senast den 17 augusti 2009. Synpunkter skickas till [registrator@ssm.se](mailto:registrator@ssm.se) eller till Strålsäkerhetsmyndigheten, 171 16 Stockholm. Använd referens 2009/123.

För att underlätta SSM:s arbete med inkomna synpunkter är det bra om ert yttrande följer förslagets disposition. Använd gärna förslagets rubriker i ert yttrande.

**STRÅLSÄKERHETSMYNDIGHETEN**  
Carl-Magnus Larsson  
Björn HedbergStrålsäkerhetsmyndigheten  
Swedish Radiation Safety AuthoritySE-171 16 Stockholm  
Solna strandväg 96Tel: +46 8 799 40 00  
Fax: +46 8 799 40 10E-post: [registrator@ssm.se](mailto:registrator@ssm.se)  
Webb: [stralsakerhetsmyndigheten.se](http://stralsakerhetsmyndigheten.se)



## Sändlista

Ekonomistyrningsverket  
Kammarkollegiets fondbyrå  
Kärnavfallsfondens styrelse  
Riksrevisionen  
Riksgäldskontoret  
Statens energimyndighet  
Statens råd för kärnavfallsfrågor

Barsebäck Kraft AB  
E. ON Sverige AB  
Forsmarks Kraftgrupp AB  
Fortum  
OKG Aktiebolag  
Ringhals AB  
Svensk Energi  
Svensk Kärnbränslehantering AB  
Svenskt Näringsliv  
Vattenfall AB

Oskarshamns kommun  
Östhammars kommun  
Regionförbundet i Kalmar län  
Regionförbundet i Uppsala län  
Länsstyrelsen i Kalmar län  
Länsstyrelsen i Uppsala län

Föreningen Kärnteknik  
Folkkampanjen mot Kärnkraft-Kärnvapen  
Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning, MKG  
Miljörörelsens kärnavfallssekretariat, MILKAS  
Miljövänner för kärnkraft  
Svenska Naturskyddsföreningen  
Sveriges Energiföreningars Riksorganisation, SERO



**REMISSUTGÅVA**

Vårt datum: 2009-06-11

Vår referens: SSM 2009/123

**Strålsäkerhetsmyndighetens förslag till kärnavfallsavgifter och säkerhetsbelopp för åren 2010-2011**



## Innehållsförteckning

1. Sammanfattning .....	5
1.1. Förslag till avgifter och säkerheter .....	5
1.2. Kostnader för respektive reaktorinnehavare .....	6
1.3. Kritiska faktorer för kostnadsutvecklingen och avgiftsnivån .....	6
2. Inledning .....	7
2.1. Rättslig reglering av finansiering av hanteringen av visst radioaktivt avfall .....	9
2.2. Pågående utvecklingsarbete för anpassning till den nya lagstiftningen .....	11
2.3. Inriktning på SSM:s förslag .....	12
3. Ärendet och dess beredning .....	13
4. Granskning av industrins lämnade underlag .....	14
4.1. SSM:s synpunkter på beräkningsmodellen .....	14
4.2. Stor kostnadsökning jämfört med Plan 2007 .....	17
4.3. Referenskostnader .....	18
4.4. Variationer .....	19
4.5. Särkostnader – rivning .....	20
4.6. Granskning av externa ekonomiska faktorer, EEF .....	22
5. Beräkning av merkostnader .....	30
5.1. Definition av merkostnader .....	30
5.2. Merkostnader .....	32
5.3. Framtida behov av personella och finansiella resurser .....	36
5.4. Totala merkostnader .....	37
6. Beräkning av avgifter .....	38
6.1. Principer för avgiftsberäkningar .....	38
6.2. Beräkning av ofinansierade återstående kostnader .....	38
6.3. Energiproduktion .....	43
6.4. Avgifter för reaktorinnehavarna .....	46
7. Beräkning av säkerhetsbelopp .....	48
7.1. Föregående periods förslag och regeringsbeslut .....	49
7.2. Finansieringsbelopp .....	50
7.3. Kompletteringsbelopp .....	51
8. Referenser .....	53
Bilaga 1. Beskrivning av SKB:s referensscenario .....	54
1. Slutförvaret .....	54
2. Rivning .....	57
3. Forsknings- och utvecklingsverksamhet (Fud-program) .....	59
Bilaga 2a. Merkostnader .....	61
Bilaga 2b. Merkostnader - osäkerheter .....	63
Bilaga 3. Finansieringsbelopp vid olika avkastningsräntor .....	65



Bilaga 4. kompletteringsbelopp vid olika avkastningsräntor ..... 67  
Bilaga 5. Förväntade utbetalningar från fonden (Mkr i 2010 års priser).. 69

## 1. Sammanfattning

Detta yttrande avser Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) ansvar enligt 6, 8 och 20 §§ förordningen (2008:715) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet.

### 1.1. Förslag till avgifter och säkerheter

SSM föreslår följande avgifter och säkerheter för åren 2010 och 2011..

	Reaktorinnehavare			Barsebäck Kraft AB
	Forsmark Kraftgrupp AB	OKG AB	Ringhals AB	
Organisationsnummer	556174-8525	556063-3728	556558-7036	556094-5197
Förslag på avgift för åren 2010 och 2011	1,0 öre/kWh	0,9 öre/kWh	1,1 öre/kWh	663 miljoner kronor/år
Förslag på finansieringsbelopp för åren 2010 och 2011	2 283 miljoner kronor	1 118 miljoner kronor	2 082 miljoner kronor	2 138 miljoner kronor
Förslag på kompletteringsbelopp för åren 2010 och 2011	2 991 miljoner kronor	2 122 miljoner kronor	3 135 miljoner kronor	



## 1.2. Kostnader för respektive reaktorinnehavare

Här redovisas de kostnader som beräknats av reaktorinnehavarna och ligger till grund för avgiftsförslaget, tillsammans med de merkostnader som beräknats av SSM.

(Miljoner kronor)	Reaktorinnehavare			
	Forsmark Kraftgrupp AB	OKG AB	Ringhals AB	Barsebäck Kraft AB
Gemensam grundkostnad (Samkostnader)	16 406	11 232	17 013	5 767
Särkostnader	4 469	3 999	4 526	2 443
Påslag för risk	3 074	2 423	3 303	1 457
Grundkostnad	23 949	17 653	24 842	9 667
Merkostnader	1 473	1 072	1 459	615
<b>Underlag för avgift</b>	<b>25 423</b>	<b>18 725</b>	<b>26 301</b>	<b>10 282</b>

## 1.3. Kritiska faktorer för kostnadsutvecklingen och avgiftsnivån

Projektet för att omhänderta kärnkraftens restprodukter är ett av de största industriprojekten någonsin i Sverige. Många led är ytterst komplexa och kommer att genomföras mer än ett halvt sekel in i framtiden. Därutöver är en stor del av arbetet unikt och lämpliga jämförelseprojekt saknas.

Utgångspunkten i finansieringslagen (2006:647) är att det är kärnkraftsindustrin och inte skattebetalarna, varken de framtida eller dagens, som ska stå för kostnaderna för omhändertagandet av restprodukter och avveckling av anläggningar.

Detta ställer stora krav på de kostnadsberäkningar som reaktorinnehavarna, samordnat från SKB, lämnar som underlag.

SSM gör följande övergripande bedömningar:

- Arbetskraftskostnaderna utgör ca: 60 procent av de totala framtida kostnaderna och är därmed av avgörande betydelse. Den metod som SKB använder för att bedöma långsiktiga reala prisförändringar



inom detta område har svagheter. SSM anser att huvuddelen av en eventuell positiv produktivitet utveckling följer av de åtgärder som kommer att vidtas inom projektet. För att SKB:s bedömning av produktivitet utvecklingen ska uppfattas som rimlig kommer det framgent att krävas konkreta planer, där SKB redovisar vilka åtgärder man avser att vidta för att säkerställa en god produktivitet utveckling (Kap. 4.6).

- Bedömningen av den framtida avkastningen på fondmedel (eller diskonteringsränta) är en central beräkningsvariabel där även små förändringar får stora genomslag på behoven av fonduppbyggnad. SSM gör bedömningen att det är rimligt att justera diskonteringsräntan med en viss riskpremie. Utgående från en riskfri diskonteringsränta på 2,2-2,8 procent och en riskpremie som baseras på historisk volatilitet bedömer SSM att en diskonteringsränta på 2,0 procent är skälig (Kap. 6.2).
- Det är viktigt med en konservativ syn på risk vid den riskanalys som industrin företar. Även om det finns säkerhet i form av ett kompletteringsbelopp ersätter detta inte behovet av riskpåslag i avgifterna. SSM behöver, som granskande myndighet, en ökad insyn i SKB:s analysgrupps arbete för att kunna få en uppfattning om riskbedömningen i analysgruppens arbete (Kap. 4.1).
- SSM anser att definitionen av förväntade kostnader i finansieringsförordningen (2008:715) är tydlig och att summan av de förväntade kostnaderna ska motsvaras av medelvärdet från SKB:s beräkningar, inte av medianvärdet (Kap. 4.1).
- SSM kan inte närmare uttala sig om rimligheten i de gjorda kostnadsuppskattningarna för avveckling och rivning av varje specifik anläggning innan dess att individuella studier har levererats (Kap. 4.5).

## 2. Inledning

Detta yttrande avser SSM:s ansvar enligt 6§, 8§ och 20§ enligt förordningen (2008:715) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet (finansieringsförordningen). SSM ska för var och en av reaktorinnehavarna redovisa ett förslag till kärnavfallsavgift som reaktorinnehavaren ska betala, samt skälen för bedömningen i de fall som denna avviker från reaktorinnehavarnas beräkningar. SSM ska också redovisa merkostnaderna (bl.a. statens kostnader) och de faktorer som anses vara särskilt kritiska för kostnadsutvecklingen (8 § finansieringsförordningen). SSM ska



också redovisa förslag till finansieringsbelopp och kompletteringsbelopp för varje reaktorinnehavare (20 § finansieringsförordningen). I detta yttrande ska SSM:s avgiftsförslag avse 2010 och 2011 och lämnas till regeringen senast den 7 oktober 2009.

Utgångspunkten i lagen (2006:647) om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet (finansieringslagen) är ett det är kärnkraftsindustrin och inte skattebetalarna, varken de framtida eller dagens, som ska stå för kostnaderna för omhändertagandet av restprodukter och avveckling av anläggningar. SSM ser detta som en av de mest centrala bärande tankarna i det nya regelverket. Bland annat med den utgångspunkten förespråkar myndigheten att de beräkningar och bedömningar som ligger till grund för avgiftsförslaget ska präglas av en försiktighetsattityd där riskerna för skattebetalarna särskilt ska beaktas.

Med kärnavfallsavgift avses i 4§ finansieringslagen avgift för:

1. Tillståndshavarnas kostnader för en säker hantering och slutförvaring av restprodukter,
2. Tillståndshavarnas kostnader för en säker avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar,
3. Tillståndshavarnas kostnader för den forsknings- och utvecklingsverksamhet som behövs för att de åtgärder som avses i 1 och 2 ska kunna vidtas.

De kostnader som uppkommer i samband med ovanstående verksamhet beräknas av SKB och benämns som den *återstående grundkostnaden*.

Den återstående grundkostnaden ska redovisas med åtskillnad mellan den del av den totala grundkostnaden som är gemensam för samtliga reaktorinnehavarna (samkostnader) och kostnader som är specifika för varje reaktorinnehavare (särkostnader). Samkostnader härstammar från SKB:s verksamhet medan särkostnader är kostnader för rivning av reaktoranläggningar.

Till sam- och särkostnaderna tillkommer slutligen merkostnader som innefattar till exempel statens kostnader för forskning och utveckling, tillsyn samt prövning av frågor om slutförvar. Även tillståndshavarnas, statens och kommunernas kostnader för information till allmänheten och stöd till ideella föreningar ingår här. Merkostnaderna beräknas av SSM och redovisas i kapitel 5.

Utöver detta ska två säkerhetsbelopp beräknas:

*Finansieringsbelopp*: ett belopp som motsvarar skillnaden mellan de återstående grundkostnaderna och merkostnaderna för de restprodukter som har



uppkommit då beräkningen görs och de medel som har fonderats för dessa kostnader,

*Kompletteringsbelopp*: ett belopp som motsvarar en skälig uppskattning av kostnader som avses i 4 § 1-3 finansieringslagen och som kan uppkomma till följd av oplanerade händelser.

En beskrivning av vissa termer och begrepp ges i SKB:s redovisning PLAN 2008<sup>1</sup>.

## **2.1. Rättslig reglering av finansiering av hanteringen av visst radioaktivt avfall**

### **Kärntekniklagen**

Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet (kärntekniklagen) ställer krav på att reaktorinnehavarna vart tredje år ska redovisa ett allsidigt forskningsprogram (Fud-program – Forskning, Utveckling och Demonstration) för slutförvaring av kärnavfall och rivning av kärntekniska anläggningar, och där redovisa en långsiktig planering samt vad som avses göras inom de närmaste sex åren. Det senaste Fud-programmet redovisades 2007. SSM gör en granskning och bedömning av programmet och lämnar yttrande till regeringen, som beslutar och ställer upp de villkor som behövs för verksamheten.

Ansvar för ett säkert omhändertagande av allt i verksamheten uppkommet använt kärnbränsle och kärnavfall från den svenska kärnkraftproduktionen ligger enligt 10 § kärntekniklagen hos de företag som har tillstånd till kärnteknisk verksamhet. Enligt 14 § kärntekniklagen kvarstår tillståndshavarens skyldigheter beträffande säkerheten, hantering och slutförvaring av kärnavfall och använt kärnbränsle samt avveckling och rivning av respektive anläggning till dess de fullgjorts även om ett tillstånd återkallas.

### **Finansieringslagen och finansieringsförordningen**

Lagen (2006:647) om finansiering av hanteringen av visst radioaktivt avfall m.m. (finansieringslagen) syftar till att säkerställa finansieringen av de allmänna skyldigheter som följer av kärntekniklagen och så långt det är möjligt begränsa risken för att staten - skattebetalarna - ska tvingas stå för sådana kostnader som omfattas av tillståndshavarnas betalningsansvar. Närmare bestämmelser till lagen finns i förordning (2008:715) om finansiella åtgärder

---

<sup>1</sup> PLAN 2008 - Kostnader från och med år 2010 för kärnkraftens radioaktiva restprodukter, PLAN 2008 - Supplement, samt PLAN 2008 - Underlag för kostnadsberäkningar.



för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet (finansieringsförordningen). Några förändringar från den tidigare finansieringslagen är:

- Skyldigheten att betala kärnavfallsavgift gäller nu till dess att allt kärnämne och kärnavfall är placerat i slutförvar som slutligt förslutits. Tidigare gällde betalningsskyldigheten så länge kärnkraftverken producerade elkraft.
- Enligt den tidigare finansieringslagen gjorde reaktorinnehavarna en årlig kostnadsberäkning som granskades av SKI som lämnade yttrande till regeringen för beslut om kärnavfallsavgifter. Den nya lagen ställer krav på kostnadsberäkningar vart tredje år<sup>2</sup>, vilket ger en tydligare koppling till Fud-programmet.
- Den avgiftsgrundande drifttiden ska vara 40 år, med en minimigräns om 6 år (om det inte finns skäl att anta att driften kommer att upphöra innan dess). Enligt den tidigare finansieringslagen skulle den avgiftsgrundande drifttiden vara 25 år.
- Regeringen har nu möjlighet att föreskriva att tillståndshavarna ska ställa säkerhet genom att ange ett eller flera ägarbolag som åtar sig att fullgöra tillståndshavarens avgiftsskyldighet.
- SSM ska ge reaktorinnehavare, berörda myndigheter, kommuner och organisationer tillfälle att yttra sig över SSM:s förslag till kärnavfallsavgifter innan SSM:s förslag lämnas till regeringen. Tidigare har Miljödepartementet skickat ut myndighetens (SKI:s) förslag på remiss.

### Kostnadsberäkningar

Reaktorinnehavarna ska (3 § finansieringsförordningen) redovisa en kostnadsberäkning till SSM som ska innehålla:

- den totala grundkostnaden för samtliga reaktorinnehavare,
- den del av den totala grundkostnaden som är gemensam för samtliga reaktorinnehavare,
- för varje reaktorinnehavare:
  - den del av den totala grundkostnaden som är hänförlig till reaktorinnehavarens reaktorer,
  - hur stor andel av den totala mängden uppkomna och förväntade restprodukter som utgörs av restprodukter från reaktorinnehavarens reaktorer, och

---

<sup>2</sup> Under en övergångsperiod ska kostnadsberäkningar redovisas med 2 års intervall (Plan 2008 som redovisades 7 januari 2009). Från och med 2010 ska kostnadsberäkningarna redovisas vart tredje år.



- den del av den totala grundkostnaden som bör läggas till grund för reaktorinnehavarens finansieringsbelopp,
- det kompletteringsbelopp som bör gälla för varje reaktorinnehavare,
- hur mycket energi som varje reaktorinnehavare planerar att leverera under de närmast kommande tre kalenderåren, och
- de kostnader som förväntas uppkomma under vart och ett av de närmast kommande tre kalenderåren för:
  - behandling, mellanlagring och slutförvaring av använt kärnbränsle,
  - avställnings- och servicedrift, specificerat för varje reaktor, och
  - rivning, inklusive mellanlagring och slutförvaring av kärnavfall från rivningen, specificerat för varje reaktor.

### Reaktorinnehavare

Reaktorinnehavare är de företag som har tillstånd enligt kärntekniklagen att inneha och driva kärnkraftreaktorer som inte permanent har ställts av. Reaktorinnehavare är

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| - Forsmark Kraftgrupp AB | org.nr: 556174-8525 |
| - OKG AB                 | org.nr: 556063-3728 |
| - Ringhals AB            | org.nr: 556558-7036 |

En tillståndshavare med kärnkraftsreaktor som permanent har ställts av efter den 31 december 1995 är

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| Barsebäck Kraft AB | org.nr: 556094-5197 |
|--------------------|---------------------|

## 2.2. Pågående utvecklingsarbete för anpassning till den nya lagstiftningen

Här beskrivs några viktiga utgångspunkter för den utveckling av verksamheten<sup>3</sup> som pågår inom SSM:s verksamhet rörande finansiell kontroll av kärnkraftsindustrins program för rivning av kärntekniska anläggningar och slutförvar av använt kärnbränsle och kärnavfall.

- För att möta de krav som följer av den nya lagstiftningen kommer SSM att fördjupa det utvecklingsarbete som legat till grund för detta yttrande. I nästa förslag till kärnavfallsavgift, som ska lämnas till regeringen i oktober 2011, är målet att utvecklingsarbetet resulterat i etablerade rutiner.
- Den finansiella kontrollen rör mycket stora belopp. Myndigheten beslutade under 2008 om utbetalning av 1,3 miljarder kronor från Kärnavfallsfonden. Utbetalningarna beräknas öka inom några år. Den totala

---

<sup>3</sup> En beskrivning av den planerade utvecklingen finns i SSM PM R 2009/4; Utveckling av verksamheten som följer av myndighetens ansvar enligt finansieringslagen.



kostnaden för slutförvarssystem samt avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar beräknas av industrin för närvarande till ca 110 miljarder kronor varav ca 70 miljarder kronor återstår att finansiera med fornbekövning och tillkommande avgifter. Dessutom tillkommer myndighetskostnader mm.

- Den nya finansieringslagen ställer större krav på att begränsa statens risk.
- SSM kommer att ta fram föreskrifter inom ett antal områden för att tydliggöra kraven på finansiell kontroll avseende bl.a. kostnadsberäkningar.
- Den finansiella kontrollen har tidigare bedrivits med ytterst begränsade resurser, såväl personellt som budgetmässigt. Under hösten 2009 bedöms att verksamheten har nått tillräcklig personell och budgetmässig kapacitet.
- SSM är en ny myndighet<sup>4</sup> sedan 1 juli 2008 och bedriver därför ett arbete med att utveckla arbetsformer.
- SSM kommer att utveckla verksamheten med finansiell kontroll genom att driva ett större antal egna utvecklingsprojekt. I vissa fall kan det bli aktuellt med utvecklingsprojekt som genomförs tillsammans med kärnkraftsindustrin.

### 2.3. Inriktning på SSM:s förslag

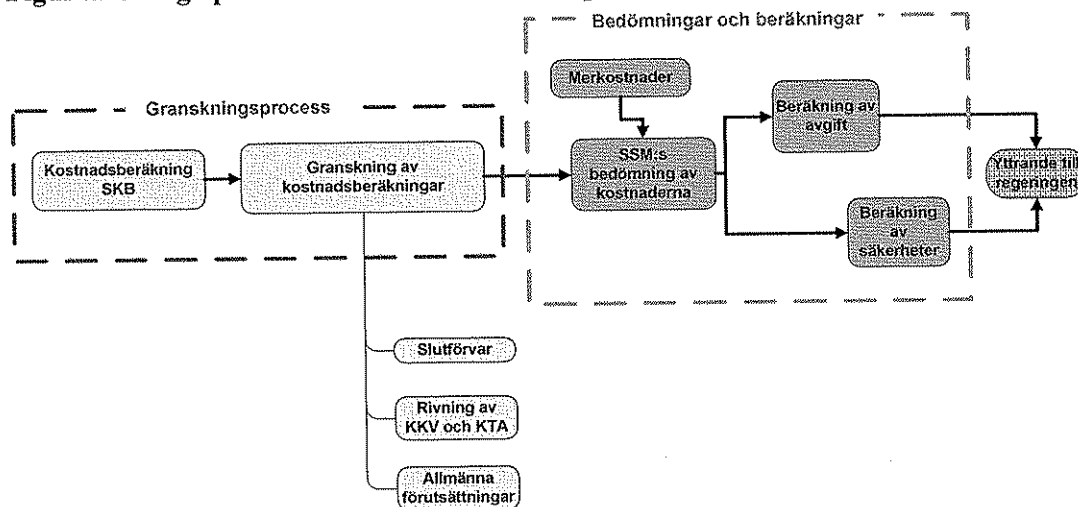
Det utvecklingsarbete som kortfattat beskrivits under föregående punkt har gett SSM:s granskning av PLAN 2008 två olika fokus: dels att bedöma redovisningen och beräkna förslag till avgifter och säkerheter, dels att tydliggöra de områden där fördjupat utvecklingsarbete behöver genomföras. Detta kan röra såväl det av SKB lämnade underlaget, som de delar där myndigheten är ansvarig.

Som tidigare nämnts ska SSM för vart och ett av företagen Forsmark Kraftgrupp AB, OKG AB, Ringhals AB och Barsebäck Kraft AB upprätta ett förslag till kärnavfallsavgift som respektive företag ska betala under 2010 och 2011. SSM ska också upprätta förslag till finansierings- och kompletteringsbelopp för Forsmark Kraftgrupp AB, OKG AB och Ringhals AB samt förslag till finansieringsbelopp för Barsebäck Kraft AB. En översiktlig beskrivning av arbetsprocessen för detta arbete ges i följande figur.

---

<sup>4</sup> En sammanläggning av de tidigare myndigheterna Statens kärnkraftinspektion och Statens strålskyddsinstitut

Figur 1. Övergripande bild över SSM:s arbetsprocess



### 3. Ärendet och dess beredning

Enligt finansieringsförordningen (2008:715) ska reaktorinnehavarna, inklusive Barsebäck kraft AB, upprätta en beräkning av kostnaderna för samtliga åtgärder som behövs för att omhänderta använt kärnbränsle och kärnavfall samt avveckla och riva reaktorläggningarna. Kostnadsberäkningen ska lämnas in till SSM senast den 7 januari 2009.

SSM ska senast den 7 oktober 2009 lämna förslag på kärnavfallsavgifter och säkerheter till regeringen. SSM ska innan dess ge reaktorinnehavarna samt berörda myndigheter, kommuner och organisationer tillfälle att yttra sig över avgiftsförslaget.

SKB överlämnade den 7 januari 2009 en kostnadsberäkning, Plan 2008 med underlagsrapporter<sup>5</sup>.

SSM hade den 12 februari ett möte med remissinstanser då SKB beskrev innehållet i Plan 2008 och SSM redogjorde för den kommande remissbehandlingen.

SSM har haft sex möten med SKB för att få klagöranden på det inlämnade materialet:

<sup>5</sup> PLAN 2008 - Kostnader från och med år 2010 för kärnkraftens radioaktiva restprodukter [1], PLAN 2008 – Supplement [2], samt PLAN 2008 - Underlag för kostnadsberäkningar.



- 15 januari: Presentation av SKB av Plan 2008 med underlag.
- 19 februari: Redovisning av SKB av kostnadsförändringar i Plan 2008 jämfört med Plan 2007.
- 19 och 26 mars: Redovisning från SKB av variationerna i Plan 2008.
- 24 april: Redovisning av SKB:s syn på säkerheter.

SSM har begärt följande kompletteringar av SKB:

- 4 maj: Kompletterande underlag avseende kompletteringsbelopp baserat på 90 procent konfidensgrad ( i stället för 80 procent).
- 24 april: Kompletterande beräkning utan variation 108 (KBS-3 H)

Kärnavfallsfondens styrelse har lämnat uppgifter om det bokförda värdet på fondkapitalet den 31 december 2008, samt bedömning av framtida avkastning på fondförmögenheten.

SSM har haft två sammanträden (3 mars och 19 maj) med myndighetens rådgivande delegation för finansieringsfrågor<sup>6</sup> om SSM:s förslag till kärnavfallsavgifter och säkerhetsbelopp

## 4. Granskning av industrins lämnade underlag

### 4.1. SSM:s synpunkter på beräkningsmodellen

#### Allmänt

SKB inleder sin beräkning med att dela in projektet i 64 mindre kalkylobjekt. Beräkningen av den återstående grundkostnaden för varje kalkylobjekt består av två huvudled. Först beräknas en referenskostnad och därefter hanteras osäkerheter genom att ett antal s.k. variationer införs i beräkningen med hjälp av den successiva principen och Monte Carlo-simuleringar. Den successiva principen är en probabilistisk beräkningsmetod. I denna metod används statistiska metoder för att hantera risker i den deterministiska kostnadskalkyleringen.

---

<sup>6</sup> Strålsäkerhetsmyndighetens delegation för finansieringsfrågor ska bistå SSM med rådgivning i frågor som rör upprättande av förslag till och fastställande av kärnavfallsavgift, finansieringsbelopp och kompletteringsbelopp enligt finansieringslagen (2006:647). Delegationen består av ordförande (generaldirektören) och högst åtta andra ledamöter som utses av regeringen.



SKB grundar initialt sina beräkningar på en återstående drifttid om 50-60 år för de olika reaktorerna (referensscenariot). De belopp som efterfrågas i lagen och förordningen ställer dock andra krav på drifttider vilket SKB löser genom att skala ner de uppskattade avfallsmängderna från referensscenariot. Den återstående grundkostnaden och kompletteringsbeloppet baseras på en drifttid om 40 år (dock minst ytterligare sex år om det inte finns skäl att tro annat), medan finansieringsbeloppet baseras på en reaktordrift fram till och med året innan kalkylen tar vid, det vill säga i det här fallet till och med år 2009.

Projektet för att omhänderta kärnkraftens restprodukter är ett av de största industriprojekten någonsin i Sverige. Många led är ytterst komplexa och kommer att genomföras ett halvt sekel in i framtiden. Därutöver är en stor del av arbetet unikt och lämpliga jämförelseprojekt saknas. Sammantaget innebär detta att kalkylen är svår att göra (och att granska). Mot bakgrund av detta finner SSM att den successiva kalkylmetoden är en lämplig metod att använda. Dock har SSM ett antal synpunkter som bör beaktas inför framtida beräkningar. En del av de påpekanden som SSM gör nedan föranleder ytterligare utredningsarbete av SSM eller kärnkraftsindustrin. Närmare detaljer om detta utredningsarbete kommer att preciseras framgent.

### **Riskhantering**

Metoden för att hantera osäkerheter i kalkylen bygger på en systematisk identifiering och värdering av händelser som kan påverka kostnaderna i väsentlig grad. Händelserna, som kan vara av såväl projektinterna (anläggningsutformning, mängder etc.) som externa (tillkommande myndighetskrav, konjunktur etc.), ger upphov till variationer i referenskonceptet. Variationerna kan vara av två slag; antingen är de objektsspecifika och påverkar endast ett kostnadsobjekt, eller så är de generella och påverkar flera kostnadsobjekt samtidigt. Variationerna har för överskådlighetens skull delats in i sex grupper: samhälle, ekonomi, genomförande, organisation, teknik och kalkylering.

SSM vill framhålla att det är viktigt med en konservativ riskhantering när det gäller bestämmandet av avgifter. Även om det finns säkerhet i form av ett kompletteringsbelopp ersätter detta inte behovet av riskpåslag i avgifterna. Kompletteringsbeloppets syfte är att hantera oplanerade händelser av mindre sannolikhet och med större påverkan än de händelser som tillåts påverka det återstående grundbeloppet. Meningen är att säkerheterna inte ska behöva användas om inget oförutsett inträffar, utan avgifterna i Kärnavfallsfonden ska räcka till att finansiera avfallshanteringen.

Med tanke på projektets omfattning och komplexitet, där en till stor del oprövad teknik ska användas, är möjligen de 15 procent i riskpåslag, som metoden ger till resultat, i minsta laget. Ett alternativ som bör utredas till



framtida Plan-rapporter är att sätta konfidensgraden högre än de 50 procent som har stipulerat det återstående grundbeloppet historiskt.

### **Analysgruppen**

Vilka variationer som påverkar vilka kalkylobjekt, hur mycket, och i vilken riktning, bedöms av en analysgrupp. Analysgruppen tilldelar varje kostnadsobjekt ett lågvärde, ett mest troligt värde och ett högvärde. Detta sker genom subjektiva bedömningar utifrån gruppmedlemmarnas samlade kunskap och erfarenheter. Av variationerna avser 78 stycken samkostnader medan endast 8 stycken avser särkostnader.

Till varje värde sätts en sannolikhet och en fördelningsfunktion skattas för varje kostnadsobjekt. Gruppen ska idealt bestå av personer med olika kompetenser och bakgrund för att minska risken för systematiska felbedömningar. För en optimal samverkan bör också gruppen i övrigt vara heterogent sammansatt i avseende på ålder, kön, befattning och så vidare. SKB:s analysgrupp består av sexton personer varav nio är anställda av SKB.

Det är utifrån analysgruppens fördelningsfunktion som 2000 Monte Carlo-simuleringar görs. Som ett resultat fås bland annat en förväntad totalkostnad (SKB använder medianvärdet) och standardavvikelse för varje kostnadsobjekt. Dessa standardavvikelse används för att avgöra vilka kostnadsobjekt som behöver undersökas noggrannare. Tanken med metoden är att mer på djupet analysera objekt med stor standardavvikelse och därigenom successivt minska osäkerheten i kalkylen.

Den valda metoden i sig behandlar osäkerheter och inte enbart risker. Om analysgruppen är optimistisk och ser större möjligheter till kostnadsbesparingar än risker för kostnadsfördyringar kommer detta att minska de förväntade kostnaderna. I förlängningen kan detta innebära att det inte kommer att finnas tillräckligt med medel i fonden för att ta hand om avfallet enligt referenskostnadskalkylen, vilket ska vara "det mest troliga" scenariot. För att metoden ska bli en riskanalys i ordets rätta bemärkelse krävs att analysgruppen följer försiktighets attityd som SSM förordar.

SSM behöver, som granskande myndighet, en ökad insyn i analysgruppens arbete för att kunna få en uppfattning om riskmedvetenheten i gruppens bedömningar. De underlag och kostnadsberäkningar som ligger till grund för gruppens bedömningar behöver finnas tillgängliga även för myndigheten. Alla variationer behöver föras med tydliga referenser som är lätta att följa. Analysgruppens resonemang behöver också dokumenteras på ett tydligt sätt.



### **Förväntade kostnader**

Den återstående grundkostnaden ligger till grund för kärnavfallsavgiften och beräknas som medianen av alla utfall från Monte Carlo-simuleringarna (det vill säga med en konfidensgrad på 50 procent).

I finansieringsförordningen definieras grundkostnaden som ”summan av de förväntade kostnaderna...”. SKB redovisar medianvärdet från sina beräkningar, vilket inte nödvändigtvis motsvarar det förväntade värdet. Det förväntade värdet av beräkningarna fås istället med hjälp av medelvärdet. Medelvärdet skiljer sig från medianvärdet om inte underliggande sannolikhetsfördelning är symmetrisk. I fallet med SKB:s kostnadsberäkningar kan fördelningen tänkas vara skev. Det är till exempel väldigt låg sannolikhet att kostnaderna hamnar under noll, men samtidigt finns det för kostnadsökningar få begränsningar. Sammantaget pekar det på att medianvärdet understiger medelvärdet, och att beräknat finansieringsbelopp därmed underskattas.

SSM anser att definitionen i förordningen är tydlig och att summan av de förväntade kostnaderna istället ska motsvaras av medelvärdet från SKB:s beräkningar. SSM anser att SKB i framtida redovisningar ska använda sig av medelvärde i stället för medianvärde.

### **Omfattningen av beräkningarna**

Projektet består av 64 kalkylobjekt som påverkas av 86 variationer. Detta är ett omfattande underlag som försvårar överskådligheten och möjligheterna för granskning. Risken för korrelation i beräkningarna ökar också med omfattningen.

Ett antal variationer har väldigt liten påverkan på kostnaderna och det bör utredas vad dessa tillför beräkningarna förutom att öka omfånget. Möjligen kan ett antal variationer tas bort efter känslighetsanalyser.

SSM föreslår vidare att möjligheten att dela upp kalkyleringen av projektet i flera delar ska undersökas. Till exempel är det möjligt att rivningen (särkostnaderna) behandlas för sig och att samkostnaderna delas upp i separata projekt rörande SFR och SFL. Metoden med den successiva principen kan då tillämpas på de olika delarna var för sig.

## **4.2. Stor kostnadsökning jämfört med Plan 2007**

De kostnadsökningar som skett mellan Plan 2007 och Plan 2008 redovisas i Supplementet (kapitel 2) till Plan 2008 [2].



Referenskostnaderna justerat mot finansieringslagens krav har ökat från 57,2 miljarder kronor (i Plan 2007) till 65,8 miljarder kronor, dvs. med ca 15 procent. Påslaget för oförutsett och risk har minskat från 11,8 miljarder kronor (i Plan 2007) till 9,8 miljarder kronor.

15 procents ökning av referenskostnaden mellan Plan 2007 och Plan 2008 är en stor förändring. SSM avser att noga följa den framtida kostnadsutvecklingen.

### 4.3. Referenskostnader

Grunden för referenskostnaderna är en traditionell kostnadskalkylering. Tekniken är deterministisk, vilket innebär att varje objekt tilldelas en beräknad eller skattad kostnad. Som grund ligger funktionsbeskrivningar för varje anläggning med en detaljering som innefattar bl.a. layoutritningar, utrustningslistor och bemanningsprognoser. För anläggningar och system som är i drift är underlagen detaljerade, medan detaljeringsgraden är lägre för de planerade anläggningarna.

För varje kalkylobjekt beräknas en referenskostnad som består av tre delar; mängdberäknade kostnader, icke-mängdberäknade kostnader och sidokostnader. De mängdberäknade kostnaderna kan beräknas direkt genom underlag och kännedom om enhetspriser. På ritningsunderlaget finns inte alla detaljer redovisade men med hjälp av erfarenheter från andra liknande arbeten kan dessa icke-mängdberäknade kostnader uppskattas. Den sista delen är sidokostnader som består av till exempel administration, projektering, upphandling och kontroll. Dessa kostnader är relativt väl kända och har beräknats genom att bedöma servicebehovet under själva anläggningsskedet. Slutligen görs ett påslag för externa ekonomiska faktorer (EEF). Dessa avser till exempel påslag för real löneutveckling och real prisutveckling på insatsvaror och kan inte påverkas av projektet.

Referenskostnaderna har inte legat i fokus i 2009 års granskning av Plan-rapporten. En viss kontroll av att referensscenariot stämmer överens med de förutsättningar som är angivna i Fud-program 2007 har gjorts. Denna kontroll har utförts av sakkunniga handläggare på SSM. Översättningen av de tekniska kraven till ekonomiska kalkyler är dock inte helt enkel att göra. SSM arbetar med möjligheten att genomföra skuggkalkyler med hjälp av externa konsulter. Dessa skuggkalkyler är tidskrävande och kommer inte att kunna användas förrän i granskning av framtida Plan-rapporter. De externa ekonomiska faktorer som går in i uppställningen av referenskostnaden i sista steget har granskats av SSM. SSM:s synpunkter på dessa finns i kapitel 4.6.



#### 4.4. Variationer

Införandet av variationer är riskhanteringen i systemet. SSM:s granskning har huvudsakligen varit koncentrerad på dessa. Variationerna har delats in i grupper efter inriktning och tilldelats sakkunniga enheter/handläggare på SSM att kommentera. De grupper som har använts är slutförvar, drift och avveckling, kontroll och skydd samt slutligen makroekonomi. I de fall frågetecken har förekommit har möte anordnats där SKB har fått komma med utförligare förklaringar till gjorda ställningstaganden (se kap. 3).

I de allra flesta fall har förklaringarna från SKB varit tillfredställande och frågetecknen har uppkommit på grund av bristande information i variationsbeskrivningarna och/eller utelämnade referenser. Ett krav inför kommande Plan 2010 är tydligare och mer omfattande beskrivningar. Detta skulle underlätta granskningsprocessen betydligt, både för myndigheten och SKB.

Några variationer har av SSM bedömts vara optimistiska eller inte tillräckligt försiktiga. Då variationerna ändå inte har varit direkt orimliga godkänns variationerna men en notering görs inför kommande års beräkningar. Metoden med den successiva kalkylprincipen bygger på att subjektiva bedömningar görs av analysgruppen. Tanken är att vissa bedömningar kommer att vara allt för positiva och vissa allt för negativa. Om inga systematiska fel förekommer kommer detta att jämnas ut. En avgörande faktor för resultatet är analysgruppens sammansättning och arbetssätt samt kanske viktigast dess uppfattning om risk.

En variation har avlägsnats från SKB:s lämnade material (variation 108-1/2, Alternativ metod för placering av kapslar i slutförvaret, KBS 3-H). SSM:s bedömning är att variationen bryter mot de fasta förutsättningar som gäller för beräkningarna. Vad som bör räknas som fasta förutsättningar och vad som är öppet för variationer är ingen lätt fråga utan en balansgång som ofta måste avgöras från fall till fall.

För beräkning av underlaget till kompletteringsbeloppet har åtta variationer lagts till av SKB som är avsedda att inkludera händelser med låg sannolikhet men med stort genomslag på kostnaden om de inträffar. SSM anser att de ytterligare variationer som inkluderats inte nog tar hänsyn till möjliga risker i kalkylerna. En del av denna kategori variationer drar för övrigt ner kompletteringsbeloppet vid 2,5 procent kalkylränta då de medför en tidsförskjutning. Kompletteringsbeloppet är till för att ta extra höjd för risk och givet projektets komplexitet och långa tidsspann förefaller det rimligt att fler händelser som ökar detta belopp skulle kunna komma i fråga.



#### 4.5. Särkostnader – rivning

I de kostnadsberäkningar som SKB presenterar i Plan 2008 anges att avveckling och rivning av reaktorblock kan påbörjas strax efter det att reaktorn uppnått en drifttid motsvarande minst 40 år. Detta antagande bygger på de förutsättningar om en 40-årig drifttid av reaktorerna som finns definierade i finansieringslagen.

Tidpunkterna för avställning av reaktorerna i enlighet med dessa planeringsförutsättningar visas i nedanstående tabell, där tidsuppgifter för de individuella reaktorblocken anges.

**Tabell 1. Antagna tidpunkter för permanent avställning av reaktorblock**

Reaktorblock	Tidpunkt start avveckling	Tidpunkt rivning
F1	2031	2041
F2	2032	2042
F3	2035	2045
O1	2033	2044
O2	2035	2045
O3	2045	2055
R1	2025	2035
R2	2026	2036
R3	2032	2043
R4	2034	2044
B1	2015	2027
B2	2017	2029

I beräkningarna antas att verksamheten vid ett reaktorblock i samband med avställning blir omfattande. SKB har i sina beräkningar planerat med att upp emot ett par hundra man kommer att sysselsättas vid rivning av ett block. Det låg- och medelaktiva rivningsavfallet kommer att dekontamineras på olika sätt beroende på aktivitetsnivå.

Det mest aktiva avfallet antas bli mellanlagrat i Oskarshamn innan det sänds till slutförvaret. Annat avfall planeras att skickas till slutförvaring i SFR-3. Slutligen bedöms att substantiella volymer rivningsavfall kommer att deponeras på platsen i deponier liknande den typ som finns redan idag. En del av rivningsmaterialet kan komma att friklassas. Förutom själva rivningsarbetet kommer verksamheten således att omfatta olika typer av behandling av avfall, markdeponering etc.



Syftet med granskningen av de framtida rivningskostnaderna är dels att analysera *hur* kostnaderna har beräknats, dels att bedöma att dessa inte är *under- eller övervärderade*.

SSM har inriktat granskningen på att studera rimligheten i de kostnadsobjekt som omfattar avvecklings- och rivningskostnaderna.

SSM vill framhålla att en god kvalitet i uppskattningarna av de framtida volymerna av rivningsavfall kräver individuella rivningsstudier för varje reaktor och anläggning där analysen utgår från specifika radiologiska mätdata som resulterar i individuella skattningar för varje reaktor rörande avfallsnivåer och avfallsinnehåll.

SSM kan inte uttala sig om rimligheten i de gjorda kostnadsuppskattningarna för varje specifik anläggning innan dess att de individuella rivningsstudierna har levererats. SSM utgår från att de individuella rivningsstudierna för respektive reaktor och anläggning successivt presenteras från och med år 2010. Målet bör vara att fullständiga och kompletta rivningsstudier kommer att finnas tillgängliga för validering under de två kommande redovisningarna 2011 respektive 2014.

Trots allt bedömer SSM att SKB:s redovisade material har tillräcklig kvalitet för att kunna användas som underlag för avgiftsberäkningar för de två kommande åren.

SSM har i sin granskning funnit att det finns behov för att utveckla variationer inom speciellt kategori 2 (200-serien) rörande effekter på avveckling och rivning samt omhändertagandet av rivningsavfallet i SFR och SFL. SSM gör bedömningen att SKB och kärnkraftsindustrin behöver utveckla variationerna avseende såväl omfång som innehåll. Antalet variationer av kategori 2 är i dagsläget inte tillräckligt för att belysa de osäkerheter som finns i de framtida avvecklings- och rivningskostnaderna.

SSM anser att det är viktigt att SKB i samband med Plan 2010 behandlar följande frågeställningar:

- SKB bör genomföra ett arbete tillsammans med kärnkraftsindustrin för att avgöra vilket slutmål som ska användas rörande nivå på återställning som ska vara planeringsförutsättning för kalkyleringen av de framtida kostnaderna för avveckling och rivning av kärnkraftverken.
- SKB bör inom ramen för ett metod- och utvecklingsarbete utreda om den successiva principen bör tillämpas striktare avseende beräkning av de framtida kostnaderna för avveckling och rivning av kärnkraftverken. Detta kan göras genom att en separat laboration görs för särkostnaderna i Plan 2011.



- Det är av vikt att SKB successivt börjar lämna rivningsstudier för de olika reaktorerna.
- Det är av yttersta vikt att SKB fortsätter med att utveckla den internationella dialogen avseende utveckling av metoder och tekniker för uppskattning av framtida avvecklings- och rivningskostnader för de svenska kärnkraftverken.

#### 4.6. Granskning av externa ekonomiska faktorer, EEF

##### 4.6.1. Allmänt

SKB introducerade begreppet YEF (yttre ekonomiska faktorer) i den kostnadsberäkning som lämnades till SKI 2007. I årets beräkning har området utvecklats och bytt namn till EEF (externa ekonomiska faktorer). SKB beskriver sin metod på följande sätt:

*"Med hjälp av begreppet "externa ekonomiska faktorer", EEF, har SKB funnit en praktisk metod att hantera och analysera framtida reala prisförändringar för de tjänster och varor som omfattas av systemet för hantering av kärnkraftens restprodukter. Reala prisförändringar definieras som prisförändringar relativt den standardiserade och allmänt använda deflatorn KPI (konsumentprisindex). Prognoser rörande den framtida prisutvecklingen avser således avvikelser mellan denna och KPI."*

*"Hur kostnadsdrivande en viss prisutveckling eller kostnadsutveckling är beror på effektiviteten i användningen eller produktiviteten i den faktor som priset avser. Därför har de enskilda pris och kostnadsvariablerna definierats i förhållande till produktivitsutvecklingen eller effektiviteten i användningen."*

*"Praktiskt innebär metoden att ett antal pris eller kostnadsvariabler har definierats med den egenskapen att de kan kopplas samman med långa historiska dataserier och ge underlag för analyser av den framtida utvecklingen ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Variablerna är valda så att de var och en kan förväntas ha betydelse för kostnaden för hantering av kärnkraftens restprodukter. Antalet variabler begränsas framförallt av tillgängliga data men även av en strävan att hålla beräknings- och modelleringsarbetet inom rimliga gränser."*



### Principiella svagheter med SKB:s metod

Konsultföretaget WSP Analys och Strategi har på SSM:s uppdrag genomfört en förstudie<sup>7</sup> för att sammanfatta kunskapsläget kring långsiktiga prognoser och bedömningar.

Ett tema i rapporten är att prognoser på mycket lång sikt är förenat med stor osäkerhet. Detta beror naturligtvis på att den framtida utvecklingen är okänd för oss men också på att det kan vara problematiskt att använda historisk statistik i tidsserieanalyser. Historisk statistik är inte någon exakt vetenskap, och ju längre bakåt i tiden man försöker skatta olika serier desto större blir osäkerheten. Olika definitioner kan också ge olika resultat.

En annan faktor som också bidrar till osäkerheten är samhällets snabba förändring. Under den senare delen av 1990-talet har Sverige genomgått stora förändringar. Detta gäller såväl den tekniska utvecklingen och levnadsstandarden som den genomsnittliga utbildningsnivån bland befolkningen och arbetskraftsdeltagandet. Dessutom har befolkningens sammansättning och åldersstruktur förändrats kraftigt. Andelen utrikes födda har ökat. Medellivslängden har också ökat och andelen av befolkningen som är över 65 år har växt.

Problemet med att göra prognoser är att man utgår från dagens situation (och den historiska utvecklingen) och skriver fram denna. De okända faktorerna går givetvis inte att beräkna. Ett par faktorer som dock går att diskutera relativt väl är den framtida befolkningen och arbetskraften. Befolkningsstrukturen är relativt trögrörlig men även för denna variabel hinner det hända mycket under en så lång tidshorisont som 50 år.

En av slutsatserna är att för kortsiktiga prognoser är extrapolering fullt tillräcklig. För långsiktiga prognoser behövs kausala modeller som tar hänsyn till de exogena förändringarna och bäst är de metoder där man använder segmentering (klassificering).

Mot den bakgrunden ser SSM tveksamheter av generell karaktär med att använda trendextrapolering under så långa prognosperioder som det rör sig om i detta fall.

#### 4.6.2. Fördjupad granskning av arbetskraftskostnaderna

Den granskning som SSM har genomfört inom detta område har koncentrerats till den bedömning av utvecklingen arbetskraftskostnaderna som SKB har gjort. Bakgrunden till avgränsningen är att arbetskraftskostnaderna utgör

---

<sup>7</sup> WSP (2008) "Metoder och modeller för prognoser och scenarier på mycket lång sikt – en förstudie" [3].



ca 60 procent av de totala framtida kostnaderna - olika antaganden om ökningstakt får således mycket stort genomslag på de totala kostnaderna.

### SKB:s metod

SKB använder följande definition av arbetskraftskostnader i tjänste- och byggsektorn (EEF0 + EEF1)

- Reala lönekostnader per producerad enhet: *Lönekostnad* per timme deflaterad med KPI och dividerad med produktivitetens utvecklingen.
- Produktivitetens utvecklingen beräknas som förändring i fastprisberäknat förädlingsvärde per arbetad timme d.v.s. definition enligt nationalräkenskaperna.

Formellt sett är det uttrycket

$$\dot{C}_L = \frac{(1 + \dot{W})}{(1 + \pi) \left(1 + \frac{\dot{Y}}{L}\right)} - 1$$

som motsvarar EEF 0 och EEF 1. Där  $\dot{C}_L$  är förändringen av real arbetskraftskostnad justerad för produktivitet,  $\dot{W}$  är ökningstakten i nominell arbetskraftskostnad,  $\pi$  är KPI-inflationen och  $\frac{\dot{Y}}{L}$  är förändringen av produktiviteten.

### SSM:s invändningar mot SKB:s metod

I likhet med SKB anser SSM att de externa ekonomiska faktorerna ska spegla exogena variabler d.v.s. sådant som inte är påverkbart inom projektet. SSM:s huvudinvändning mot SKB:s metod inom detta område vilar på bilden att förändringen av produktiviteten i allt väsentligt bestäms *inom* projektet, det är med andra ord en endogen variabel.

Arbetskraftskostnaderna bestäms däremot *utanför* projektet. Detta är med andra ord helt och hållet en exogen variabel. Detta projekt – eller något annat enskilt projekt eller företag – kan inte påverka lönebildningen på arbetsmarknaden som helhet.

I det följande kommer vi att med utgångspunkt från detta att diskutera problematiken kring långsiktiga bedömningar av arbetskraftskostnader och även förutsättningarna för produktivitetens utveckling inom projektet.



#### 4.6.3. Bedömning av arbetskraftskostnadens långsiktiga ökningstakt

WSP Analys och strategi har genomfört en fördjupad förstudie [9] om möjligheterna att med hjälp på arbetsmarknadens utbudssida beräkna arbetskraftsutbudet i Sverige fram till 2060 baserat på SCB:s senaste befolkningsprognos.

Den strukturella arbetskostnaden ökar på lång sikt i takt med summan av den strukturella utvecklingen av produktiviteten och förädlingsvärdepriset, under förutsättning att arbetskostnadens andel av förädlingsvärdet är konstant. En högre strukturell produktivitetsutveckling ger därför utrymme för motsvarande snabbare ökning av arbetskostnaden. I de flesta studier som behandlar långsiktiga förutsättningar för arbetsmarknaden<sup>8</sup> antas de reala ökningarna av arbetskraftskostnaderna på hela arbetsmarknaden uppgå till mellan 2,0 och 2,5 procent per år. Prognoshorisonten för dessa projektioner varierar till mellan 2020 och 2030.

- Arbetskostnadsandelen kan förändras över tiden. Om arbetskostnadsandelen minskar över tiden medför detta att arbetskostnaden strukturellt utvecklas långsammare än vad arbetsproduktiviteten indikerar och tvärtom.
- Arbetskostnaden kan variera mellan olika branscher, företag och individer. (För byggindustrin räknar LU08 med 0,9 procent i produktivitetstillväxt fram till 2030). Det är bland annat möjligt att arbetskostnaden ökar snabbare inom verksamheter där det exempelvis råder brist på arbetskraft med relevant utbildning. Det är också möjligt att arbetskostnaden ökar långsammare i företag som möter en tilltagande internationell konkurrens än i andra företag. Arbetskostnadens utveckling kan också skilja sig åt mellan olika grupper i arbetskraften till följd av skillnader i utbildning och utbildningsnivåer. Till exempel kan ett ökat utbud av mindre kvalificerad arbetskraft medföra att arbetskostnaden för mindre kvalificerad arbetskraft stiger långsammare än arbetskostnaden för mer kvalificerad arbetskraft.
- Försörjningsbördan ökar kraftigt framöver - allt fler ska försörjas av dem som är i yrkesverksam ålder. Detta kan leda till brist på arbetskraft och kan därmed verka drivande på lönekostnaderna i vissa sektorer.
- Det är rimligt att anta att vissa arbeten får en högre lönekostnadsutveckling (riskarbeten m.m.).

---

<sup>8</sup> Långtidsutredningen 2008, huvudbetänkande [4], bilaga 1 [5]



#### 4.6.4. Förutsättningar för produktivitetens utveckling i projektet

Det finns numera en tämligen omfattande litteratur<sup>9</sup> om drivkrafter för produktivitetsökningar sett ur ett makroekonomiskt perspektiv. WSP har gjort en sammanställning av kunskapsläget.

Den strukturella utvecklingen av produktiviteten i näringslivet drivs av den teknologiska utvecklingen, kapitalbildningen, hur arbetskraftens kompetens och förmåga utvecklas, samt hur näringslivets branschmässiga sammansättning förändras över tiden.

Studier av vad som påverkar produktivitet inom enskilda projekt är sällsynta. En studie<sup>10</sup> genomförd på uppdrag av SKI avseende traditionell transportinfrastruktur och anläggningsinvesteringar analyserar kostnadsdrivare och kostnadsdämpare.

I studien konstateras bl.a. att de kostnadsdrivande faktorerna i jämförelsen mellan kalkylerade kostnader och utfall koncentreras till följande tre områden:

- Oklarheter i projektets omfattning, inriktning och vilka funktioner det ska tillgodose
- Projektets risker och hantering av risker genom alla skeden och processer är inte fullständigt kartlagda och hanterade
- Produktivitets- och kostnadsutvecklingen i anläggningsbranschen är långsiktigt betydligt lägre respektive högre än vad man förutser

I rapporten pekas på att den långa tidsutdräkt som är förknippad med planerings- och projekteringsprocessen också innebär att den lagstiftning och de standardkrav och tekniska normer man utgått från i tidiga kalkyler kan ha förändrats. Under den period som de åtta aktuella projekten planerats och projekterats under har stora förändringar ägt rum i lagstiftningen.

Vidare konstateras att bakom varje förändring i priser, löner, lagar, krav på ändrade normer och standarder, m.m. står alltid olika intressenter. Intressenterna runt ett stort infrastrukturprojekt är många och i många fall gör de sig hörda på olika sätt. Ofta skiljer man på interna intressenter och externa intressenter. I förhållande till projektet har dessa intressenter olika sätt och olika förmåga att påverka kostnaderna. Även styrkan i intresset skiljer sig åt mellan olika intressenter i projekten. Intressena kan verka i olika riktningar på ett projekts kostnadsutfall. Vissa typer av krav driver kostnaderna, medan andra krav kan verka i återhållande riktning.

---

<sup>9</sup> Långtidsutredningen 2008, bilaga 6 [6]

<sup>10</sup> Jäderholm (2008) "Kostnadsdrivande faktorer inom infrastrukturprojekt – en förstudie" [7]



Det finns anledning tro att de externa intressenterna i huvudsakligen tenderar att ställa krav som driver kostnaderna. Även bland de interna intressenterna finns grupperingar som har intresse av att ställa sådana krav som driver kostnaderna. Såväl projektledning som entreprenörer har en stor riskaversion, vilket i praktiken innebär att båda dessa parter på olika sätt tar höjd för att hantera riskerna. Denna inställning och detta handlande kan verka kostnadsdrivande i projektet.

I grunden finns det två intressenter som kan vara intresserade av att hålla emot kostnadsökningar. Den ena är finansären och den andra kan vara byggherren. Finansären är ytterst skattebetalarna. Skattebetalarnas ombud är riksdagen och regeringen som är intresserade av så kostnadseffektiva lösningar som möjligt. Den andra intressenten är byggherren som oftast har ett intresse av att hålla nere kostnaderna för att inom sin budgetrestriktion få plats med fler projekt.

De krafter som verkar i andra riktningen och som ställer krav på projekten får bedömas som mycket starka. Vid en samlad bedömning konstateras att - i vart fall hittills - de kostnadsdrivande faktorerna har vägt tyngre än de faktorer som skulle kunna bidra till dämpningar i kostnadsutvecklingen. Framförallt har kostnadsökningarna som beror av pris- och löneökningar inom anläggningsbranschen inte motverkats av produktivitetstegringar.

Prisuppgången på insatsvaror, tjänster och löner har inte kunnat mötas av en ökad produktivitet. Kostnaderna har av den anledningen stigit mycket kraftigt och slagit igenom i projektkostnaderna. De kraftiga förskjutningarna (4 – 17 år) i beräknad tidpunkt för färdigställande, som så gott som samtliga studerade projekt av olika anledningar undergått, har - i kombination med den starka prisuppgången - lett till att kostnaderna stigit kraftigt för de aktuella projekten. Därtill har kraven på säkerhet, arbetsmiljö och miljökrav i övrigt drivit kostnaderna. De kostnadsdämpande åtgärderna har varit blygsamma under den undersökta perioden. I den mån de vidtagits och initierats under några år in på 2000-talet har de i vart fall hittills inte kunnat påverka kostnadsutvecklingen i de sex undersökta projekten som pågår.

Som bland annat en ytterligare ingångsparameter vid bedömning av nödvändig produktivitetstutveckling analyserar även SSM, genom konsult, kontinuerligt programmets hittillsvarande kostnadsutveckling<sup>11</sup>. För ändamålet har ett särskilt index konstruerats, det s.k. KBS-3-indexet

Indexet är ett sammansatt index av faktorpristyp. KBS-3-programmets föränderlighet med ett komplext och delvis ej helt genomarbetade innehåll, med flera unika komponenter, medför att det finns viss osäkerhet i mätmetoden. Gjorda analyser tyder på att KBS-3-index, som helhet, över en längre period

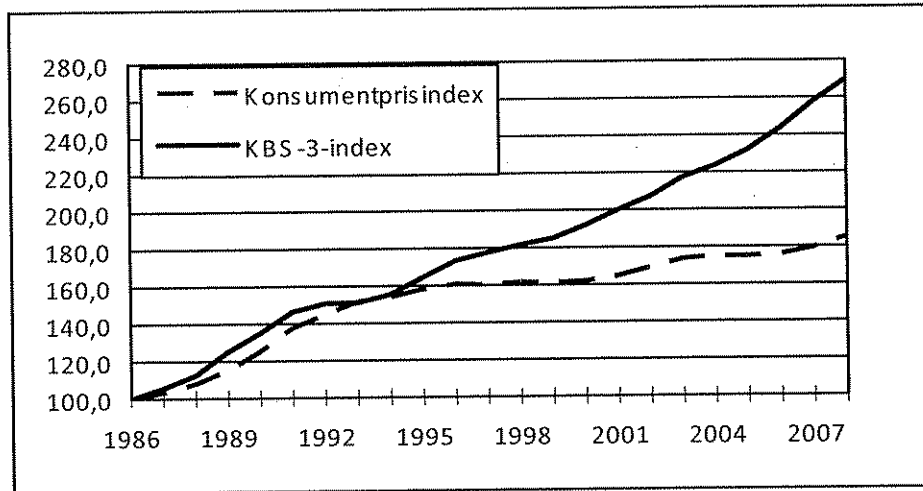
---

<sup>11</sup> Persson (2008) "Kostnadsutvecklingen för kärnkraftens restprodukter" [8]



bör ha en relativt god validitet. Resultatet sammanställs i en årlig rapport. I nedanstående diagram visas KBS-3-index tillsammans med konsumentprisindex (KPI).

**Diagram 1: KBS-3-index (baserat på 4 500 kapslar) jämfört med KPI.**



I reala termer har indexet, under hela mätperioden, ökat mindre än 2 procent igenomsnitt per år (1,7 procent). Fram till 1993 följer KBS-3-programmet, i stort, den allmänna prisutvecklingen. Från och med 1993 kan man emellertid se ett trendbrott med en real indexökning, KBS-3-indexets utvecklingstakt har således sedan 1993 varit högre än KPI. Utvecklingen, med KPI som deflator är drygt 2,5 procent i genomsnitt per år.

Detta är en något högre ökningstakt, än faktorprisindex för bostäder, som är ett officiellt index, som visar en årlig real utveckling på i genomsnitt 2,0 procent sedan 1993. Skillnaden förefaller rimlig beroende på innehållet i de båda indexserierna. KBS-3-index innehåller en större andel komponenter med en, under perioden, hög kostnadsutveckling. Den stora skillnaden är framförallt andelen löner.

Eftersom ett faktorprisindex mäter prisutvecklingen på de faktorer som är insatser in i en viss process, så påverkar händelser under själva processen den faktiska kostnadsutvecklingen. Dessa består framförallt av produktivitetens utveckling men även av andra marknadsförändringar såsom förändringar i entreprenörernas vinstmarginaler. En allmän produktivitetens utveckling kan alltså i viss mån (eller helt och hållet) uppväga en ökning av ett faktorprisindex.



Svårigheten att mäta produktivetsförändringar är ett dilemma vid indexkonstruktion varför begränsningar till att mäta faktorprisernas utveckling är nödvändig. Det faktum att produktivetsutvecklingen inom både bygg- och tjänstesektorn har varit låg under de senaste 10-15 åren understryker det som tidigare sagts. Det är således högst tveksamt om KBS-3-indexets utvecklingstakt kompenseras av en allmän produktivetsutveckling av programmet

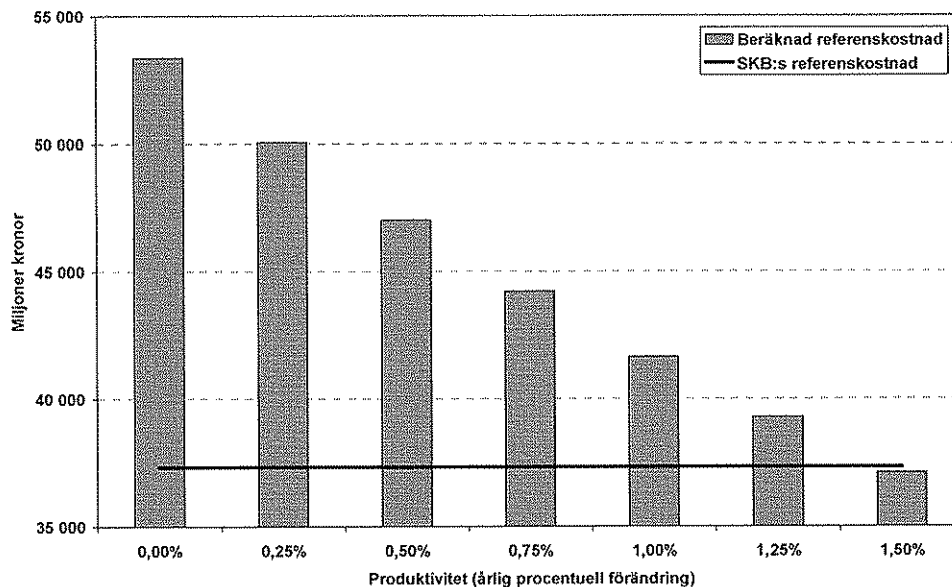
SSM:s bedömning är att den sammantagna bilden, bl.a. med de erfarenheter som finns från traditionell infrastruktur, gör att förutsättningarna för en stark produktivetsutveckling inom KBS-3-projektet förefaller vara begränsade. En viss produktivetsutveckling bl.a. till följd av en allmän teknisk utveckling och förbättrad utbildningsnivå kommer säkert projektet tillgodo mer eller mindre automatiskt. Huvuddelen av en eventuell positiv produktivetsutveckling följer dock av de åtgärder som kommer att vidtas inom projektet. SSM vill i sammanhanget peka på komplexiteten i dessa frågeställningar och därmed också på behovet av fördjupat utredningsarbete.

För att SKB:s bedömning av produktivetsutvecklingen ska uppfattas som rimlig kommer det också framgent att krävas konkreta planer, där SKB redovisar vilka åtgärder man avser att vidta för att säkerställa en god produktivetsutveckling.

#### 4.6.5. Känslighetsanalys av olika produktivetsantaganden

I det följande redovisas en konsekvensanalys av olika antaganden kring produktiviteten i projektet. Vid ett antagande om en långsiktig real ökningstakt av arbetskraftskostnader på 2 procent per år krävs en ökning av produktiviteten i projektet på ca 1,5 procent per år för att nå SKB:s referenskalkyl.

**Diagram 2. Beräknad referenskostnad vid olika antaganden om produktivitetsutveckling. I beräkningarna förutsätts arbetskraftskostnaderna öka med 2 procent per år.**



Om produktiviteten inte utvecklas på det sätt som SKB räknar med leder detta till stora fördyringar. Risker inom detta område är betydande: en produktivitetsutveckling som är 1 procentenhet lägre per år gör att referenskostnaderna ökar med 10 mdkr

De antaganden som ligger till grund för SKB:s nuvarande kalkyler kan ifrågasättas. Det krävs dock ytterligare utredningsarbete för att bedöma rimliga nivåer. SSM har därför i det förslag till avgift som presenteras här inte gjort några justeringar i SKB:s beräkningar.

## 5. Beräkning av merkostnader

### 5.1. Definition av merkostnader

Finansieringsförordningen (2008:715): definierar merkostnaden som summan av de förväntade kostnaderna för verksamhet som avses i 4 § 4–9 finansieringslagen (2006:647). Dessa verksamheter är:

- Statens kostnader för sådan forsknings- och utvecklingsverksamhet som behövs för att pröva tillståndshavarens arbete med att skapa en säker hantering och slutförvaring av restprodukter, tillståndshavarens arbete med att se till en säker avveckling och rivning av kärntekniska



anläggningar och tillståndshavarens arbete som faller inom ramen för den forsknings- och utvecklingsverksamheten som detta förväntas kräva.

- Statens kostnader för förvaltning av medel och prövning av frågor inom området.
- Statens kostnader för tillsyn av tillståndshavarens arbete med att skapa en säker avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar.
- Statens kostnader för prövning av frågor om slutförvaring samt övervakning och kontroll av ett slutförvar enligt de krav som finns i kärntekniklagen.
- Tillståndshavarnas, statens och kommunernas kostnader för kärnavfallsinformation till allmänheten.
- Kostnader för stöd till ideella föreningar för insatser i samband med frågor om lokalisering av anläggningar för hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle.

Den dominerande delen av merkostnaderna består av myndighetskostnader, och särskilt SSM:s kostnader, för tillsyn av avveckling/rivning av kärntekniska anläggningar och slutförvar för använt kärnbränsle och kärnavfall, enligt punkterna ovan. I den följande texten fokuseras därför på SSM:s tillsynskostnader inom dessa områden.

### **Beräkningsalternativ och Plan 2008**

För att dimensionera slutförvars- och transportsystem måste vissa antaganden göras beträffande driftförhållandena för kärnkraftverken. Mängden använt bränsle och radioaktivt avfall som ska tas om hand beror till exempel på hur länge och vid vilken effekt (verkningsgrad) reaktorerne drivs.

I Plan 2007 har kostnader för rivning av kärnkraftsverken omräknats utifrån en rapport från SKB<sup>12</sup>. Rapporten är från juni 2006 och bygger på att kostnadsdata från Oskarshamn 3 kan användas som referens för kostnadsberäkning av rivningskostnader för övriga reaktorblock.

I Plan 2008 har vissa förtydliganden gjorts avseende nedläggning och rivning. Rivning avser att resultera i s.k. "brown field", som innebär att vissa delar av det inaktiva materialet avlägsnas samt att byggnader rivs till en nivå på omkring en meter under markytan. Den frigjorda markytan bereds sedan för att kunna användas för ny elproduktion eller annan industriell verksamhet. Vidare har en indelning i sju steg gjorts av en reaktors tänkta avvecklings- och rivningsförlopp, vilket bl.a. innebär att den period som tidigare fanns på fem år mellan permanent avställning och rivningsstart numera är borttagen. Detta innebär att beräkningen numera bygger på ett antagande om

---

<sup>12</sup> SKB Final Report, Swedish BWR Reference Plant Decommissioning Study [16].



direkt rivning av kärnkraftverken.

## 5.2. Merkostnader

### Metod för beräkning av merkostnader

För beräkning av merkostnader används en probabilistisk (icke-deterministisk) ansats för att göra en skattning av de framtida myndighetskostnaderna som stämmer överens med metoden för SKB:s kostnadsberäkningar. En beskrivning av denna metod att beräkna merkostnader görs i tidigare gjorda SKI-rapporter<sup>13</sup> som legat till grund för förslag till merkostnader under åren 2002-2006.

I detta avsnitt beskrivs mer i detalj de olika delposter som ingår i beräkningen av SSM:s tillsynskostnader.

### Aktiviteter vid avveckling och rivning av kärnkraftverk

En stor del av merkostnaderna är aktiviteter som på ett eller annat vis är relaterade till avveckling och rivning av kärnkraftverk. Rivningen av reaktorblocken kommer troligen att medföra ett omfattande arbete med personalstrålskydd. Jämfört med dagens verksamhet på kraftverken kan det antas att strålskyddsfrågorna kommer att variera kraftigare över tiden och vara mindre förutsägbara. Detta implicerar att kraven på närvaro av myndighetspersonal lokalt kommer att öka. Delvis kan detta förklaras av att det kan bli svårare att upprätthålla dagens höga kompetensnivå hos kraftföretagens personal när kärnkraften avvecklas.

Den anläggningstillsyn som är knuten till uppföljning av tillstånd och villkor för rivning och som inte är direkt knuten till strålskyddet inkluderas i beräkningen.

### Verksamheten vid CLAB och inkapslingsanläggning

Tillsynen av inkapslingsanläggningen och CLAB kommer att fokusera på materialegenskaper, prover och kvalitetsgranskning av de kapslar som produceras och som ska slutförvaras i bränsleförvaret. Driften måste hållas under kontroll genom säkerhetstekniska driftsförutsättningar eller motsvarande. I beräkningen ingår kostnader för de kompetenser som finns, eller förväntas finnas, inom SSM. Anläggningstillsynen för de båda anläggningarna uppskattas behövas fram till 2040-talets senare hälft.

---

<sup>13</sup> Se [11] - [14]



För strålskydd har exempelvis ett behov av flera tjänster beräknats för den tid som de båda anläggningarna är i drift, d.v.s. fram till och med de inledande åren på 2050-talet.

### **Verksamheten vid SFR 1 och SFR 3**

Under den period som här beaktas är det framförallt slutförvaret för använt bränsle som kommer att vara i drift. Relativt andra delar av systemet kräver denna anläggning små tillsynsinsatser i form av anläggnings- och omgivningskontroll. Strålskyddsproblematiken är även begränsad. Den sammanlagda myndighetstillsynen för strålskydd uppskattas till två tjänster.

Anläggningstillsynen för de båda SFR-anläggningarna uppskattas uppgå till minst en tjänst fram till in på 2040-talet.

### **Verksamhet vid slutförvaret för använt kärnbränsle**

Slutförvaret för använt bränsle kommer att vara föremål för en mycket omfattande verksamhet från mitten av 2010-talet då uppförandet av anläggningen planeras, fram till rivning och förslutning under 2050-talet.

Verksamheten präglas av att deponering av kopparkapslar görs samtidigt som förvaret utvidgas löpande. De aktiviteter som behöver övervakas och följas är bergkarakterisering, sprängningsarbeten, deponering av kapslar, kvalitetskontroll av exempelvis buffert av naturlig lera, samt uppdatering av säkerhetsanalyser och utveckling av biosfärsmodeller. Den utvärdering som ska göras efter den första etappen blir avgörande för slutförvarets fortsättning och kan förväntas ställa krav, inte bara på teknisk kompetens, utan också på information till olika intressenter.

Det kvarstår fortfarande frågor kring exempelvis förvarets exakta utformning och kapselpositionerna. Det kan antas att deponering kommer att ske samtidigt med utsprängningar.

### **Verksamhet vid slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall**

Parallellt med verksamhet vid slutförvaret för använt kärnbränsle kommer uppförande av ett slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

### **Regulativ verksamhet**

En stor del av myndigheternas verksamhet rör processinriktat arbete som mynnar ut i utgivande av tillstånd, fastställande av villkor och utförande av kontroll. SSM: s uppgifter är att säkerställa att behandling, mellanlagring



och annan hantering av kärnavfallet sker så att inga olyckor sker och att allvarliga tillbud kan förebyggas. Därför ska myndigheterna verka för att en säker hantering och slutförvaring av kärnfallet uppnås och säkerställa att metoder och tekniker finns för avveckling och rivningen av kärntekniska anläggningar. Vidare ska den egna forskningen inom verksamhetsområdet administreras vid myndigheterna.

Myndighetsarbetet kommer att kräva kompetens inom ett brett tekniskt och naturvetenskapligt område omfattande bergbyggnad, geologi, hydrologi, geokemi, materialkunskap som koppar, gjutjärn och lerbuffert/bentonit, säkerhetsanalys, biosfärmodellering etc. Strålskyddet blir en omfattande uppgift. Detta gäller även analysarbete som tillsyn. Beredskap behöver finnas mot incidenter.

Det är inte helt enkelt att deterministiskt specificera behovet och omfattningen av den regulativa verksamheten vid enskilda anläggningar och faciliteter. De tyngsta insatserna under perioden torde komma att inriktas på tillsyn och kontroll av slutförvaret av det använda kärnbränslet. En del av den regulativa verksamheten utgörs av omgivningskontroll, d.v.s. i huvudsak strålskydd, vars uppgifter är knutna till anläggningar som är i aktiv drift. Uppgifter och kostnader för omgivningskontrollen är till stor del av laborativ karaktär med lokaler, utrustning etc.

Den närmaste tiden efter det att en reaktor ställts av permanent kommer det att krävas myndighetsinsatser som i stort är desamma som då reaktorn ifråga var i drift. Exempelvis krävs insatser från myndigheterna som upprättande av föreskrifter, att definiera och specificera villkor och övervakning av kärntekniska tillstånd eller beslut om avvikelser från dessa tillstånd. Dessa arbetsuppgifter ska i sin tur kopplas till avfallsformer och typ av förvar.

### **Beredskap**

SSM har idag en beredskap mot olyckor vid svenska och utländska kärnkraftsanläggningar. För att driva denna verksamhet finns personal och ett omfattande mät- och datainsamlingssystem. Dessutom finns ett omfattande internationellt samarbete på området.

Om samtliga svenska reaktorer ställts av permanent, men omvärlden behåller sin kärnkraft, kommer omfattningen av SSM:s beredskap att bli något lägre än idag, men skillnaden blir inte så stor. Mät- och datainsamlingssystemen, liksom övningsverksamheten, motiveras i stor utsträckning av hot från utländska anläggningar. Myndigheterna behöver alltid ha en viss beredskap för möjliga inhemska transportolyckor och incidenter vid Clab, inkapslingsanläggningen och slutförvarsanläggningarna.



### **Kärnämneskontroll, fysiskt skydd och transporter**

Kärnämneskontroll och fysiskt skydd kommer också att kräva uppmärksamhet efter att kärnkraftsreaktorerna ställts av, särskilt gäller detta för Clab och inkapslingsanläggningen. Förutom traditionell kärnämneskontroll måste metoder utvecklas för hur kraven ska säkerställas även efter förslutning av kopparkapslarna i slutförvaret för använt kärnbränsle.

Transportverksamheten kommer att gälla använt bränsle och hårdkomponenter, rivningsavfall samt långlivat avfall. Myndighetsarbetet kommer att ha liknande karaktär som nu och omfatta utfärdande av certifikat, granskning, fortsatt deltagande i internationella arbetsgrupper.

### **Kärnavfallsinformation**

Informationsbehovet under perioden kommer att variera med hänsyn till den aktualisering de olika verksamheterna får inom det kärntekniska området. Detta kan gälla särskilda informationsinsatser för t ex tillstånd, byggnation, rivning och slutförvaring vid tidpunkter då dessa verksamheter har det största allmänintresset. Vidare kan olika händelser i omvärlden komma att förändra uppgifterna i frågor som rör information under hela den tid som rivning och avfallshantering pågår. Informationsinsatserna bedöms att vara störst det närmaste decenniet i samband med lokalisering och tillståndsgivning för ett slutförvar för att därefter minska i omfattning allt längre fram.

### **Administration och andra stödfunktioner**

Stödfunktionerna omfattas av resurser för administration, redovisning, rese-räkningshantering, utbildning, personalärenden, finansiering, juridik, vaktmäster, informationsteknologi etc.

### **Forskning och utredning inom ramen för Fud programmet**

Även efter det att inkapslingsmetod har godkänts, att slutförvarsmetod godkänts och plats för slutförvar har valts, finns det behov av forskningsinsatser inom området kärnavfallssäkerhet. Detta kan gälla inom området för materialteknik, oförstörande provning, bergteknik, förslutning, biosfärmodellering och säkerhetsanalyser. Behovet kommer att vara som störst fram och till och med utvärderingen av etapp 1 som sträcker sig fram till mitten av 2030-talet.

### **Andra merkostnader**

Till övriga myndighetsuppgifter hör den verksamhet som är knuten till Kärnavfallsfondens styrelse, Kärnavfallsrådet, kommunersättningar etc. Re-



dan idag får dessa myndigheter sin finansiering från kärnavfallsfonden. Insatsbehovet efter mitten av 2020-talet för dessa funktioner, uppgifter, uppdrag och organisationsformer är svårt att överblicka och följaktligen svåra att bedöma. Det är därför angeläget med en översyn av dessa resursbehov görs till nästa granskning.

### 5.3. Framtida behov av personella och finansiella resurser

För att kunna genomföra beräkningar av avgifter och säkerhetsbelopp krävs en skattning av nivån på de resurser som uppgiften att ta hand om kärnkraftens restprodukter kräver. Det ska framhållas att modellarbetet fortfarande är i en första fas, varför de beräkningar som genereras från systemet ska betraktas som preliminära. Beräkningarna är i år deterministiska och något påslag för oförutsedda händelser har inte inkluderats.

#### Merkostnader för addering till grundbeloppet

I nedanstående tabeller sammanfattas de resursuppskattningar, i personår, som gjorts för myndigheten. Tabellerna bygger på den tidsplan som är framlagd i SKB Plan 2008 och omfattar perioden åren 2010- 2062.

Resursuppskattningen av de framtida myndighetsinsatserna har gjorts utifrån SKB:s tidsplan (se tab. 1) som anges i Plan 2008. Ett försök till uppdelning av insatserna mot de specifika anläggningarna har gjorts med inriktning mot olika funktioner, delfunktioner och aktiviteter.

De totala personresurserna för kärnavfalls- och strålskyddssäkerhet för hela perioden är skattad till att motsvara ett totalt behov av 2346 tjänsteår under perioden. Detta behov motsvarar förväntade lönekostnader på 2421 miljoner kronor. Detta visas i tabell B nedan.

**Tabell 2. Merkostnader uttryckt i personår och utgifter**

Reaktorinnehavare	Personår	Utgifter
Forsmark Kraftgrupp AB	674,2	822,3
OKG AB	603,4	516,2
Ringhals AB	894,6	751,3
Barsebäck Kraft AB	165,4	254,9

Belopp i miljoner kronor (den 1/1 2010).



Fördelningen av utgifter över tiden och på de fyra reaktorinnehavarna redovisas i bilaga 2a och 2b.

#### **Merkostnader och osäkerheten i beräkningarna**

Med hänsyn till de framtida avställningstidpunkter som finns angivna i tabell 1 så behöver en uppskattning göras av osäkerheten i beräkningarna av de framtida merkostnaderna för respektive reaktorinnehavare, vilket redovisas i bilaga 2b.

#### **Skattning av forskningsbehov och andra merkostnader**

En uppskattning av resurserna för forskning och myndighetsstöd vid SSM har också gjorts. Under perioden fram till och med år 2010 antas behovet vara 20 miljoner kronor per år. Under tiden från 2011 till och med 2020 antas behovet vara 15 miljoner, för att för tiden 2021 till 2030 ligga på 10 miljoner kronor per år. För den avslutande perioden fram till 2062 antas behovet vara fem miljoner per år. Dessa skattningar torde vara något konservativa med hänsyn till behov av forskningsmedel.

Vidare har en uppskattning av andra merkostnader gjorts för perioden fram till år 2049. Dessa utgifter har skattats till 0,5 miljarder kronor i löpande priser. I denna kategori av merkostnader återfinns utgifter för täckande av verksamhet vid Kärnavfallsfondens styrelse, Kärnavfallsrådet, medel till berörda kommuner för informationsinsatser, särskilda projektmedel beslutade av regeringen etc.

#### **5.4. Totala merkostnader**

De totala merkostnaderna fördelat på respektive reaktorinnehavare redovisas i nedanstående tabell.

**Tabell 3. Totala merkostnader fördelat på reaktorinnehavare**

(Miljoner kronor)	Forsmark Kraftgrupp AB	OKG AB	Ringhals AB	Barsebäck Kraft AB
Merkostnader	1 473	1 072	1 459	615



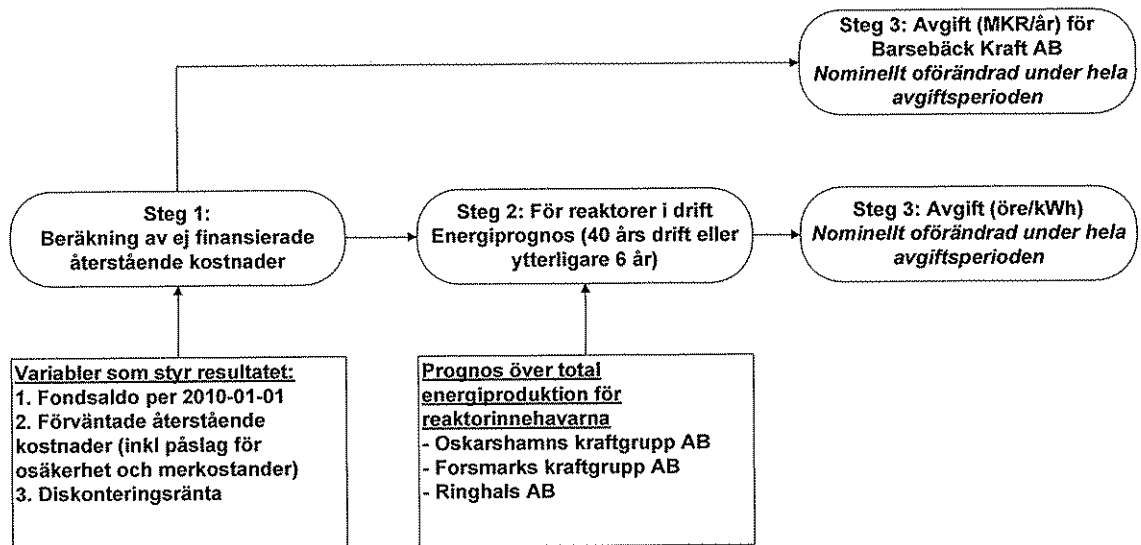
## 6. Beräkning av avgifter

I detta avsnitt redogörs för de beräkningar och de bakomliggande bedömningar som SSM baserar förslagen på. I de föregående avsnitten har i mer detalj redogjorts för granskningen och analysen av industrins lämnade kostnadsberäkningar och hur merkostnaderna har beräknats. I detta avsnitt är fokus i stället på bakomliggande antaganden vid avgiftsberäkningen.

### 6.1. Principer för avgiftsberäkningar

Följande bild kan illustrera de olika stegen i beräkningen av avgiften.

Figur 2. Beräkningsprocess för avgifter.



### 6.2. Beräkning av ofinansierade återstående kostnader

#### 6.2.1. Bedömt fondsaldo 2009-12-31

Beräkningar utgår från redovisade fondandelar för respektive reaktorinnehavare. Från detta dras beslutade kvartalsvisa utbetalningar enligt fastställda betalningsplaner. Inbetalningarna förväntas också ske kvartalsvis och baseras på lämnade produktionsdata från respektive reaktorinnehavare. Avkast-



ningen baseras på Kärnavfallsfondens bedömning. Därmed nås fondsaldo för respektive reaktorinnehavare per den 1 januari 2010

**Tabell 3 Bedömt fondsaldo per den 1 januari 2010**

Bedömning av fondsaldo för reaktorinnehavare (Mkr prisnivå jan 2008 där annat ej anges)

	FKG AB (F)	OKG AB (O)	Ringhals AB (R)	BKAB (B)
Fondsaldo enligt KAF ÅR 31/12 2008	12 763,0	9 679,0	13 880,0	5 335,0
Beslutade utbetalningar	-385,6	-262,8	-398,1	-167,3
Bedömda inbetalningar	218,9	82,2	202,8	150,0
Avgift (öre/kWh)	0,9	0,5	0,8	n/a
Bedömd elproduktion (TWh)	24,3	16,4	25,4	n/a
Avkastning på fonderade medel	230,2	174,2	250,2	96,6
Bedömd realavkastning (enligt KAF skrivelse) procent	1,80%	1,80%	1,80%	1,80%
Fondsaldo 31/12 2009 (mkr)	12 826,5	9 672,6	13 934,9	5 414,3

### 6.2.2. Förväntade återstående kostnader

Avgiften ska baseras på förväntade kostnader. I detta fall är detta samma sak som förväntade utbetalningar från Kärnavfallsfonden. De förväntade kostnaderna  $E(C_{it})$  består av följande komponenter

$$E(C_{it}) = GK_{it} + OSÄK_{it} + MK_{it}$$

Där  $GK_{it}$  är den återstående grundkostnaden för respektive tillståndshavare (redovisas av SKB i tabell 3.1 i Supplement till PLAN 2008).  $OSÄK_{it}$  är ett påslag för att täcka osäkerheter i referenskalkylen. Dessa belopp varierar med olika kalkylräntor. Beloppen är inte heller fördelade i tiden av SKB. SSM har gjort en enkel proportionell fördelning i tiden av detta belopp med utgångspunkt i de återstående grundkostnaderna. Slutligen läggs merkostnaderna  $MK_{it}$  till, som beräknas av SSM.

I bilaga 5 redovisas de tidsserier som ligger till grund för de följande beräkningarna.

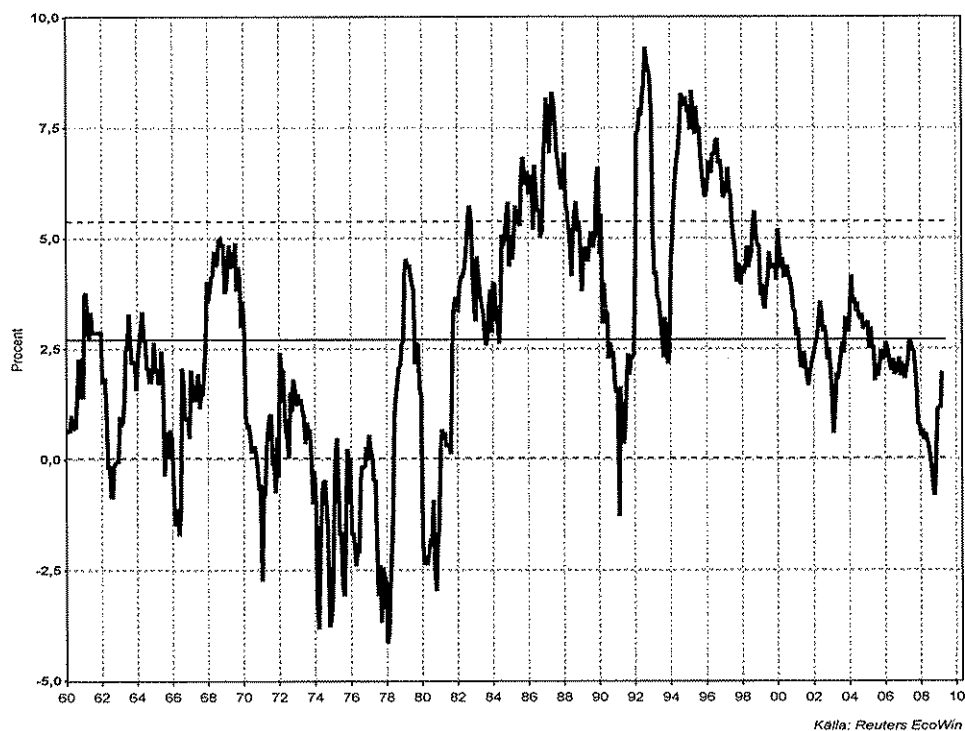
### 6.2.3. Valet av diskonteringsränta

Bedömningen av den framtida avkastningen på fondmedel (eller diskonteringsränta) är en central beräkningsvariabel där även små förändringar får stora genomslag på behoven av fonduppyggnad. Det finns också en intertemporal aspekt på valet av diskonteringsränta. En för hög diskonteringsränta gör att risken ökar för framtida generationer. Är diskonteringsräntan för låg betalar dagens generation för mycket. Den diskonteringsränta som

traditionellt har tillämpats är den förväntade reala avkastningen på Kärnavfallsfondens placeringar.

Eftersom fonden bara placerar i (nominella eller reala) statspapper<sup>14</sup> kan en första utgångspunkt i diskussionen var att studera historisk realiserad real avkastning på statsobligationer. Under perioden 1960 till och med januari 2008 har den reala avkastningen uppgått till i genomsnitt 2,7 procent. Avkastningen är emellertid mycket volatil, vilket bl.a. kan ses på standardavvikelsen som också uppgår till 2,7 procent. Noterbart är också att den reala avkastningen varit negativ under långa tidsperioder.

**Diagram 3. Realiserad real avkastning på femåriga statsobligationer 1960-2009 (mars)**



<sup>14</sup> Regeringen har den 8 april 2009 beslutat att Kärnavfallsfonden får vidgade möjligheter till placeringar i andra räntebärande skuldförbindelser än statspapper. Detta sker genom en ändring i förordningen om finansiella åtgärder för hanteringen av restprodukter från kärnteknisk verksamhet så att fonden även ska få placera i så kallade säkerställda obligationer.



SSM har gett konsultföretaget WSP Analys och Strategi<sup>15</sup> uppdrag att i en fördjupad förstudie analysera förutsättningarna för hur diskonteringsräntan vid beräkningar av kärnavfallsavgift ska bedömas. I det följande redogörs kortfattat för de viktigaste punkterna i analysen.

WSP tar so utgångspunkt i sin analys att valet av diskonteringsränta beror på två faktorer:

1. Bedömning av en riskfri diskonteringsränta.
2. Bedömning av på vilket sätt avkastningsriskerna ska hanteras.

### En riskfri diskonteringsränta

WSP har i förstudien gjort en genomgång av litteraturen inom detta område. Det finns dessvärre ingen konsensus i litteraturen kring vilken av de olika modeller som bäst speglar verkligheten.

WSP konstaterar dock att, oavsett om diskonteringsräntan baseras på förväntad BNP-utveckling eller på historisk avkastning på statsobligationer, eller en kombination av dessa, så förefaller det som rimligt att välja en nivå inom intervallet 2,2-2,8 procent. Detta intervall förutsätter å andra sidan att föreliggande ränterisker inte ska hanteras genom en riskjusterad diskonteringsränta.

### Hantering av avkastningsriskerna

En svårighet vid valet av diskonteringsränta och resulterande avgiftsberäkningar är att det finns risk för att fonden inte kommer att växa i den takt som behövs för att finansiera kostnaderna. Dvs. det finns risk för att fondens faktiska värde kommer att understiga fondens förväntade värde.

I praktiken innebär det att en *lägre* ränta tillämpas. Ju högre risken/osäkerheten är, desto lägre diskonteringsränta tillämpas. Anledningen är att avgifterna (intäkterna i systemet) betalas in i ett tidigt skede medan kostnaderna uppstår i ett senare skede, dvs. omvänt en vanlig investering.

För perioden 1960-2008 beräknar WSP riskpremien till 0,6-1,0 procent både för 5-årsräntan och för 10-årsräntan, beroende på val av sannolikhetsnivå. De beräknade riskpremierna är relativt stabila och oberoende av studerad tidsperiod. För ett 95-procentigt konfidensintervall skulle t.ex. en riskpremie på 0,7 procentenheter kunna tillämpas. Om ett intervall på 2,2-2,8 procent används för den riskfria diskonteringsräntan skulle med andra ord ett inter-

---

<sup>15</sup> WSP (2009) "Ränta, risk och arbetskraftskostnader" [9]



vall på 1,5-2,1 procent kunna användas för den riskjusterade diskonteringsräntan.

### SSM:s bedömning

Frågan om valet av diskonteringsränta är komplex. Bilden kompliceras ytterligare av den stora volatiliteten i historisk avkastning. Även små förändringar av beräkningsantaganden får stora genomslag på behoven av fonduppbyggnad. Inte desto mindre krävs det en bedömning av diskonteringsräntan för att kunna göra beräkningar enligt dagens modell.

Analysen från WSP visar tydligt på behovet av fördjupat utredningsarbete både vad gäller att hitta en ”rätt” nivå på diskonteringsräntan och att hantera de avkastningsrisker som är förknippade med finansieringssystemet.

SSM gör bedömningen att det är rimligt justera diskonteringsräntan med en viss riskpremie. På sikt kan även andra modeller för riskhantering komma att utvecklas. Utgående från en riskfri diskonteringsränta på 2,2-2,8 procent och en riskpremie som baseras på historisk volatilitet bedömer SSM att en diskonteringsränta på 2,0 procent är rimlig. En styrka i dagens finansieringssystem är möjligheten att justera avgifterna vart tredje år (om två år för denna period). Utan denna möjlighet hade SSM förespråkat en högre riskpremie och därmed en lägre diskonteringsränta i enlighet med den försiktighetsattityd som SSM anser att den nya lagstiftningen manar till.

#### 6.2.4. Ofinansierade återstående kostnader

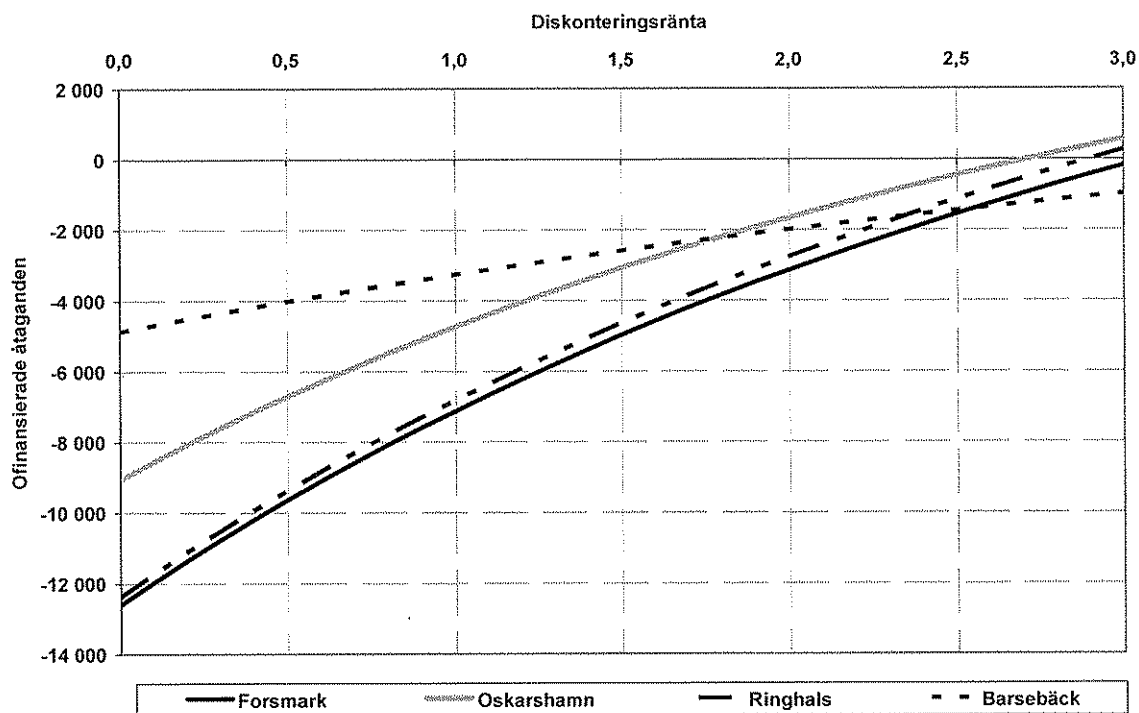
Vi har valt att kalla det belopp som måste tillföras fonden för ”ofinansierade återstående kostnader”. Med utgångspunkt i fondsaldot för respektive reaktorinnehavare och diskussionen om vilken diskonteringsränta som bör användas kan följande enkla uttryck beskriva det belopp ( $OF_i$ ) som måste tillföras fonden för att nå en – med de reservationer för osäkerheter som måste göras – tillräcklig fonduppbyggnad

$$OF_i = FS_i^{2010} - \sum_{T=1}^{70} \frac{E(C_{it})}{(1+r_i)^T}$$

Där  $FS_i^{2010}$  är fondsaldot per den 1 januari 2010 för respektive reaktorinnehavare ( $i$ ).  $E(C_{it})$  är de utbetalningar som förväntas ske för respektive reaktorinnehavare inklusive tillägg för merkostnader och ett osäkerhetspåslag (som fördelats i tiden av SSM). I diagram 4 framgår resultatet av SSM:s beräkningar av ofinansierade återstående kostnader för respektive reaktorinnehavare.



**Diagram 4. Ofinansierade återstående kostnader för respektive reaktorinnehavare**



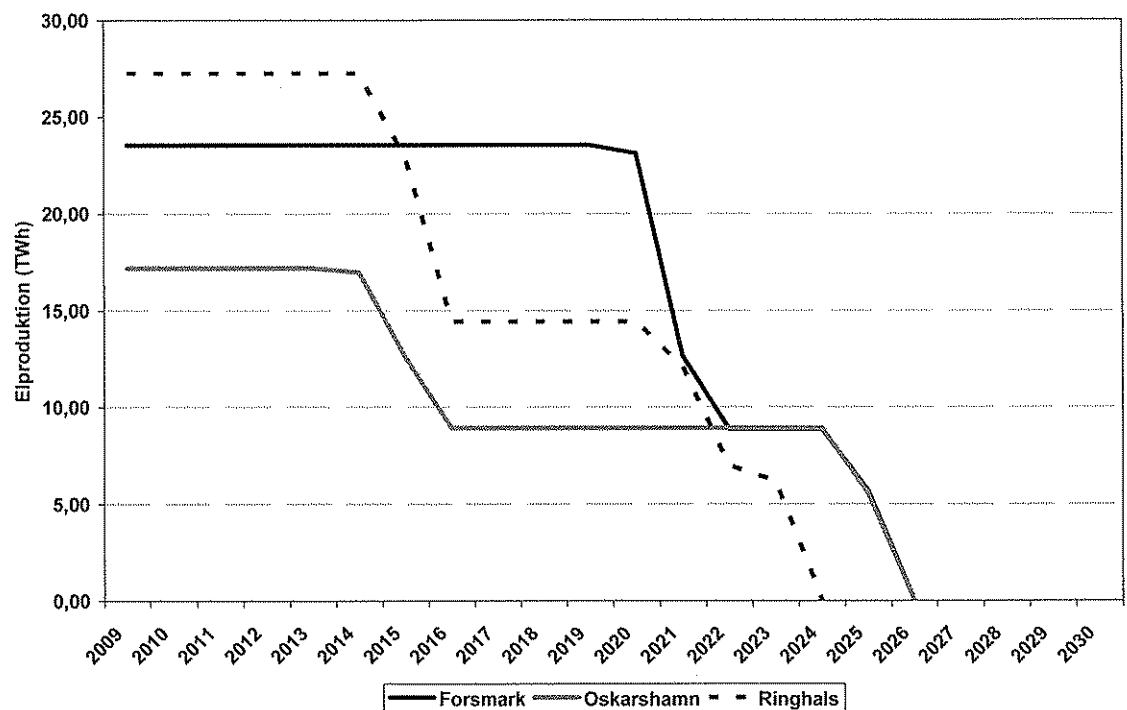
Som framgår av diagrammet är valet av diskonteringsränta av stor betydelse för hur stor fondupbyggnad som krävs. Vid en diskonteringsränta på 1,5 procent krävs det exempelvis för FKG AB ett tillskott på ca 5 mdkr. Om diskonteringsräntan i stället är 2,5 procent har detta belopp minskat till ca 1,5 mdkr. Mot bakgrund av den diskussion som förts tidigare bedömer SSM att en diskonteringsränta på 2,0 procent är lämplig i årets beräkning.

### 6.3. Energiproduktion

Nästa steg i avgiftsberäkningen är att bedöma energiproduktionen hos reaktorinnehavare med reaktorer i drift. Enligt förordningen ska avgiften baseras på 40 års drift eller ytterligare 6 år. Reaktorn O1 kommer att uppnå 40 års drifttid i februari 2012. För detta block har vi använt regeln om 6 års drift och har därmed räknat med en produktionstid till och med utgången av 2015.

För bedömningen av produktionen hos respektive reaktorinnehavare har SSM utgått från Statens Energimyndighets (STEM) prognos<sup>16</sup> för total kärnkraftsproducerad el. STEM:s bedömningar av tillgänglighet och installerad effekt leder till en total produktion på 68 TWh under 2010 och de närmaste åren. I bedömningen ingår beslutade effekthöjningar. I diagrammet nedan framgår hur produktionen trappas ner i takt med att de olika tillståndshavarnas anläggningar uppnår 40 års drifttid.

**Diagram 5. Elproduktionen för respektive reaktorinnehavare som används som underlag för avgiftsberäkningen.**



Bedömd total produktion upp till 40 års drift, eller ytterligare 6 års drift framgår av följande tabell.

<sup>16</sup> Se [10]

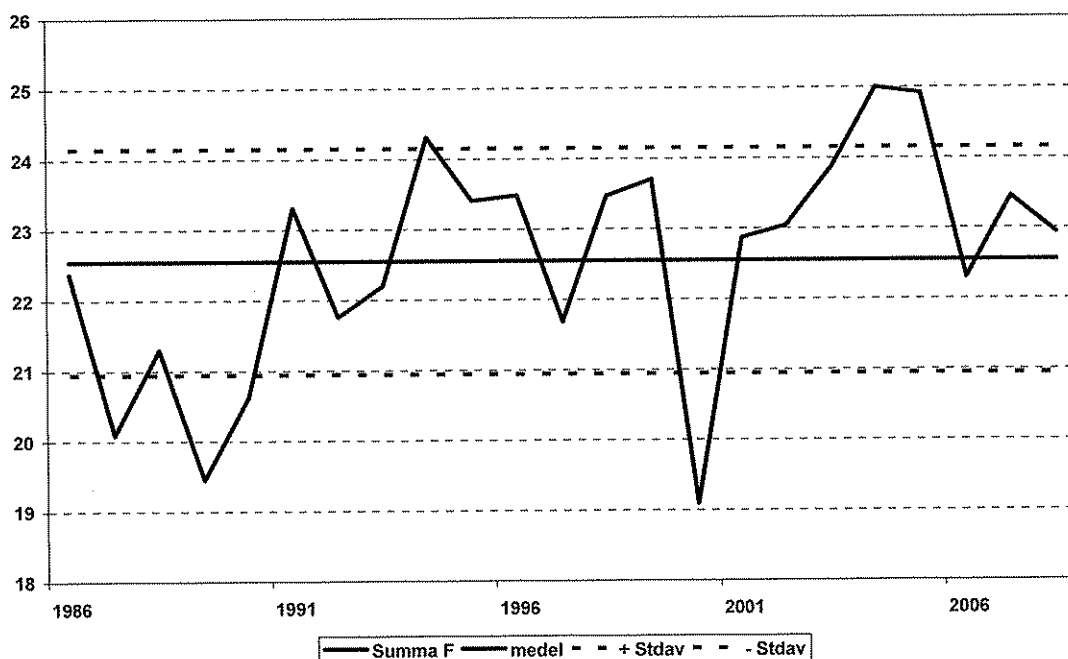


**Tabell 4. Bedömd elproduktion för respektive tillståndshavare under avgiftsperioden.**

Reaktorinnehavare	Total elproduktion under den avgiftsgrundade perioden(TWh)
FKG AB	303,53
OKG AB	256,62
Ringhals AB	184,20

Denna schablonmässiga kalkyl bygger på genomsnittlig historisk tillgänglighet hos reaktorerna. I praktiken har det varit stora variationer i produktionen över tiden, vilket kan illustreras med följande diagram över den historiska produktionen hos de tre blocken i Forsmark. SSM bedömer att den förhållandevis enkla prognosmodell som används i detta avgiftsförslag är tillfredsställande i dagsläget. På sikt avser dock myndigheten att fördjupa arbetet med att bedöma i vilken mån volatilitet i energiproduktion utgör en risk för framtida skattebetalare.

**Diagram 6. Årlig produktion vid Forsmarksverket, TWh**





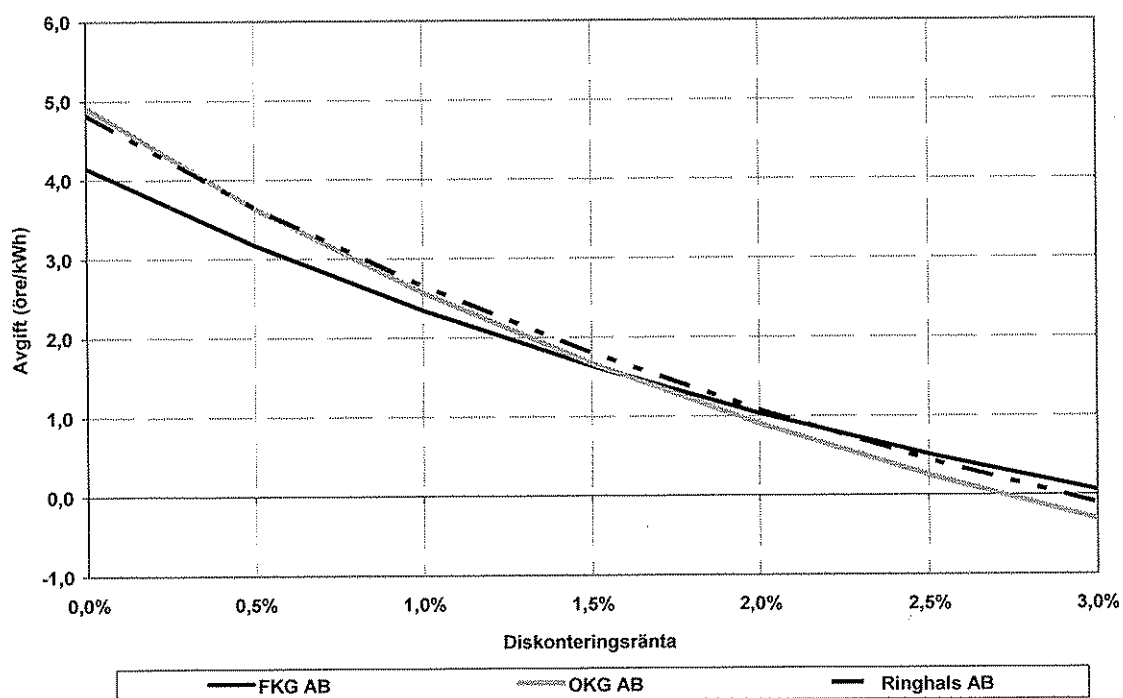
#### 6.4. Avgifter för reaktornnehavarna

Det sista steget i beräkningar går i princip ut på att bilda en kvot mellan det belopp som behöver tillskjutas fonden ( $OF_i$ ) och den återstående förväntade produktionen ( $Q_i$ ). Avgiften blir då

$$\text{Avgift}_i = \frac{OF_i}{Q_i} = \frac{FS_i^{2010} - \sum_{T=1}^{70} \frac{E(C_{it})}{(1+r_i)^T}}{Q_i}$$

I diagrammet nedan redovisas avgiftsnivåer vid olika diskonteringsräntor.

**Diagram 7. Avgiftsnivåer vid olika diskonteringsräntor för reaktornnehavare med reaktorer i drift**



Med hänvisning till det resonemang som förts tidigare om diskonteringsräntor kommer SSM:s förslag på avgift att baseras på en diskonteringsränta på 2 procent. I följande tabell redovisas SSM:s förslag och de bakomliggande förutsättningarna.

**Tabell 5. Beräknade avgifter för perioden 2010 och 2011**

	FKG AB	OKG AB	Ringhals AB
Total elproduktion Twh (enl förordningen)	303,53	184,20	256,62
Ofinansierade återst. Kostnader (Mkr)	3 137	1 661	2 757
Avgift (öre/kWh) för 2010 och 2011	1,0	0,9	1,1
Avgift (öre/kWh) för 2008 och 2009	0,9	0,5	0,8

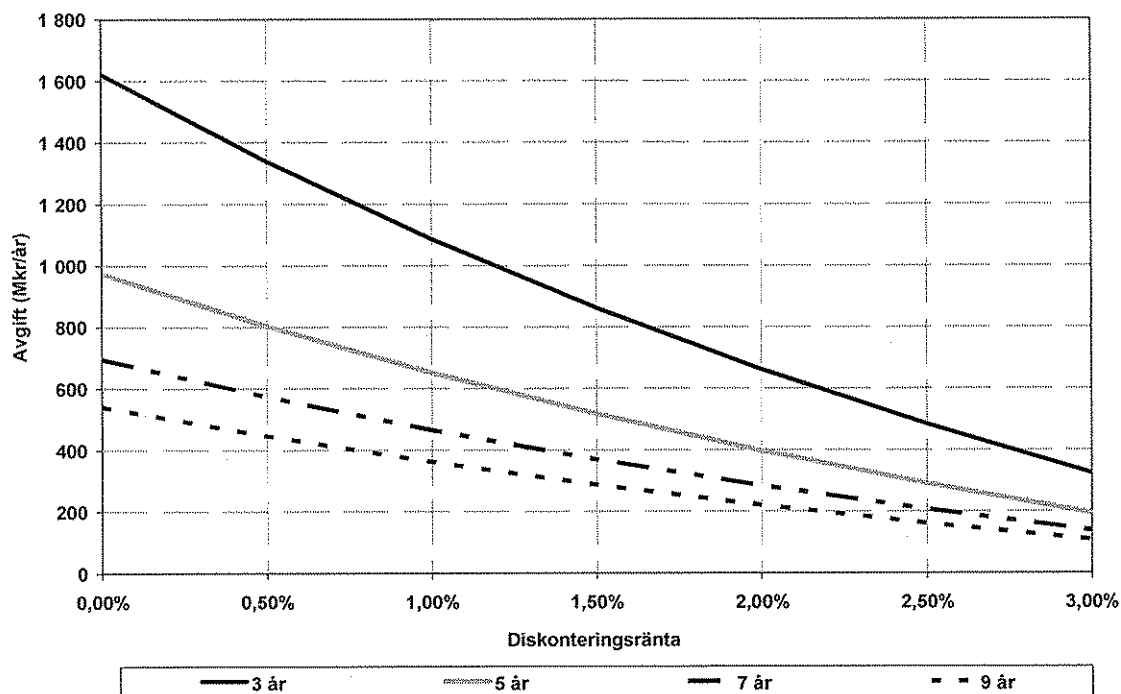
Förslaget innebär att avgiften för Forsmark höjs med 0,1 öre/kWh till 1,0 öre per kWh. OKG AB får en höjd avgift med 0,4 öre/kWh till 0,9 öre/kWh. Ringhals AB får en höjd avgift med 0,3 öre/kWh till 1,1 öre/kWh.

För den reaktorinnehavare som inte har reaktorer i drift blir situationen annorlunda, så tillvida att det är ett fast belopp som ska betalas. Enligt förordningen ska ett eventuellt förväntat underskott i normalfallet täckas på tre år. Det finns även möjligheter för SSM att föreslå en kortare eller längre inbetalningsperiod om det föreligger särskilda skäl.

I diagrammet nedan illustreras hur Barsebäcks avgift varierar för olika diskonteringsräntor och för olika inbetalningsperioder. Vid en diskonteringsränta på 2 procent blir den årliga avgiften knappt 700 Mkr vid en treårig inbetalningsperiod. Skulle inbetalningsperioden förlängas till nio år blir den årliga avgiften i stället omkring 200 mkr.



**Diagram 8. Kärnavfallsavgift för BKAB vid olika inbetalningstid och olika diskonteringsräntor.**



Enligt SSM:s bedömning finns det inga skäl att bestämma en annan inbetalningsperiod än tre år. Även vid denna beräkning är det myndighetens bedömning att en diskonteringsränta på 2 procent ska tillämpas. Barsebäcks ofinansierade återstående kostnader uppgår till 1 988 Mkr. Ska fonduppbyggnaden ske under tre år uppgår den årliga avgiften till 663 Mkr.

## 7. Beräkning av säkerhetsbelopp

SSM ska enligt finansieringsförordningen upprätta förslag till finansierings- och kompletteringsbelopp. Säkerheter ska ställas för dessa belopp. Underlaget för finansieringsbeloppet beräknas på samma sätt som för den återstående grundkostnaden och med samma variationer. Den största skillnaden är att färre kapslar ingår i beräkningen. Vid beräkningen av kompletteringsbeloppet ska händelser med större genomslag men med mindre sannolikhet ingå. Nya variationer för oplanerade händelser går därför in i beräkningen. För att hantera en större del av risken sätts även konfidensgraden högre än vid beräkningen av den återstående grundkostnaden.



En kärnfråga vid beräkningen av säkerhetsbeloppen är när säkerheterna kan begäras in och när kapitalet kan börja ge avkastning. Kan säkerheterna påkallas direkt när behovet uppmärksammas blir beloppet som behöver ställas i säkerhet betydligt lägre än om kärnavfallsfonden först måste vara tömd innan säkerheterna påkallas. Effekten blir stor eftersom det är långa tidsperioder som projektet löper över. Om diskontering sker trots att kapitalet inte ger avkastning så finns det risk att det inte finns medel nog att ta tillvara på kärnavfallet och därmed att staten och skattebetalare får stå för kostnaden.

I beräkningarna har SSM utgått från att säkerheterna kan krävas in direkt när behovet uppmärksammas, vilket enligt SSM:s uppfattning är i enighet med 27 § i finansieringsförordningen. SSM vill understryka hur viktigt det är att detta antagande är gjort; om det inte kan antas att beloppen ger avkastning kommer beräkningarna resultera i ett många gånger större belopp. Finns det några tveksamheter kring huruvida säkerhetsbeloppen kan begäras in direkt bör ett nytt finansieringsbelopp beräknas.

Om två år kommer nya avgifter och säkerheter beräknas inför 2012-2014. Det scenario som leder till de högsta säkerheterna för perioden 2010-2011 är att säkerheterna behöver krävas in i det absoluta slutskedet av perioden. Detta lämnar mindre tid för beloppen att ge avkastning än alla andra scenario under perioden. Vid iakttagande av en försiktighetsattityd har finansieringsbeloppet beräknats som om det krävs in, och börjar ge avkastning, den 31/12 2011.

### 7.1. Föregående periods förslag och regeringsbeslut

SSM:s förslag till finansierings- och kompletteringsbelopp för 2008 och 2009 redovisas i nedanstående tabell.

**Tabell 6. SSM:s förslag till finansierings- och kompletteringsbelopp för 2008 och 2009**

<i>Reaktorinnehavare</i>	<i>Finansieringsbelopp miljoner kronor</i>	<i>Kompletteringsbelopp miljoner kronor</i>
Forsmark Kraftgrupp AB	7 100	2 980
OKG AB	5 100	2 000
Ringhals AB	7 200	3 260
Barsebäck Kraft AB	3 700	

Inget kompletteringsbelopp ska ställas för Barsebäck Kraft AB.



Regeringens beslut för finansierings- och kompletteringsbelopp för 2008 och 2009 redovisas i nedanstående tabell.

**Tabell 7. Regeringens beslut för finansierings- och kompletteringsbelopp för 2008 och 2009**

<i>Reaktorinnehavare</i>	<i>Finansieringsbelopp miljoner kronor</i>	<i>Kompletteringsbelopp miljoner kronor</i>
Forsmark Kraftgrupp AB	7 100	2 980
OKG AB	5 100	2 000
Ringhals AB	7 200	3 260

Regeringen fattar inte beslut om finansieringsbeloppet för Barsebäck Kraft AB.

## 7.2. Finansieringsbelopp

Syftet med finansieringsbeloppet är att det ska finnas medel att ta hand om restprodukter även om driften stoppas vid avgiftsperiodens början och inga avgifter kommer att kunna tas ut på producerad el. För periodens beräkningar innebär detta att all produktion av el från kärnkraftsverk upphör 31/12 2009, vilket bland annat leder till att det finns mindre avfall att omhänderta än vad som är fallet vid beräkningen av det återstående grundbeloppet.

Vid beräkning av finansieringsbeloppet är det utslagsgivande vilken nivå som antas på den framtida reala avkastningen på fondmedel. Samma antaganden har gjorts som vid beräkningen av avgifter, det vill säga en real avkastning på 2 procent. Utbetalningar har schablonmässigt antagits ske den 1/1 varje år. Detta innebär att kapitalet inte har tillåtits ge avkastning det året det förbrukas. Även detta antagande är i enighet med en försiktighetsattityd.

### Beräkningar

SSM har beräknat finansieringsbeloppet enligt följande:

Fondens utveckling bestäms enligt:

$$FS_{n+1} = FS_n - Utb_n + r \times (FS_n - Utb_n)$$

där

$FS_n$  = Ingående fondsaldo år n

$Utb_n$  = Förväntade utbetalningar från fonden år n

$r$  = Antagen real avkastning

Det är de förväntade utbetalningarna överstiger fondsaldo plus förväntad avkastning beräknas finansieringsbehovet enligt:



$$FB_n = (1+r)^{-(n-2012)} [Utb_n - (FS_n + r \times (FS_n - Utb_n))]$$

där

$FB_n$  = Behovet av finansieringsbelopp för år n

Efter att fonden är tömd reduceras uttrycket till:

$$FB_n = (1+r)^{-(n-2012)} \times Utb_n$$

Finansieringsbeloppet bestäms enligt:

$$FB = \sum_{n=2010}^{2062} FB_n + \Omega_r$$

där

$FB$  = Finansieringsbeloppet som ska ställas för perioden

$\Omega_r$  = Påslag för osäkerhet vid kalkylränta r

Detta resulterar i följande finansieringsbelopp vid 2,0 procent real avkastning.

**Tabell 8. finansieringsbelopp vid 2,0 procent real avkastning**

<i>Reaktorinnehavare</i>	<i>Finansieringsbelopp miljoner kronor</i>
Forsmark Kraftgrupp AB	2 283
OKG AB	1 118
Ringhals AB	2 082
Barsebäck Kraft AB	2 138

För resulterande finansieringsbelopp vid andra avkastningsnivåer se bilaga 3.

### 7.3. Kompletteringsbelopp

Syftet med kompletteringsbeloppet är att det ska finnas medel för att hantera oplanerade händelser som är av mindre sannolikhet och ger större påverkan än de händelser som tillåts påverka det återstående grundbeloppet.

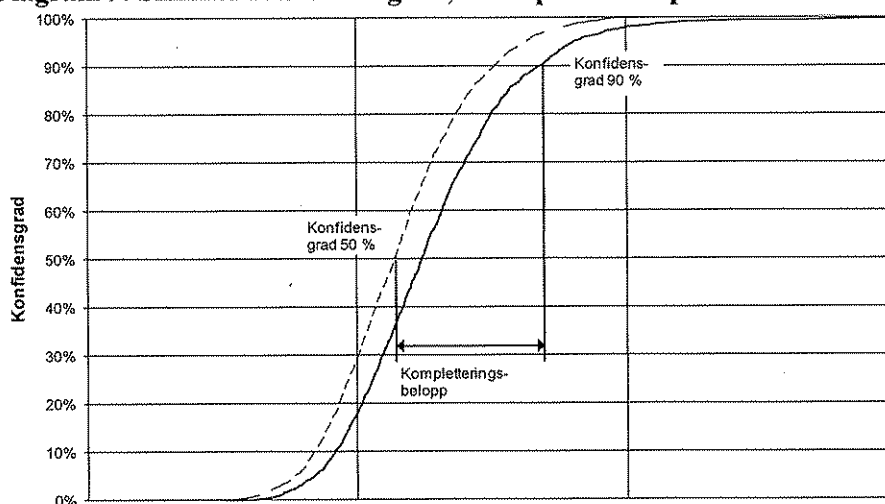
Med den nya lagstiftningen har det framkommit synpunkter på att en konfidentsgrad på 80 procent är tillräcklig med tanke på den förlängda avgiftsplikten. Tidigare år har SSM förespråkat en konfidentsgrad på 90 procent. SSM delar bedömningen att sannolikheten att kompletteringsbeloppen behöver tas i anspråk har minskat, men anser att om kompletteringsbeloppet behöver tas i anspråk så finns det inget som säger att ett mindre belopp behövs. Vid behov är det viktigt att beloppen är stora nog för att täcka kostnaderna för de



oplanerade händelser som kan tänkas äga rum. Syftet med den nya lagstiftningen är att minska statens risk, vilket gör att det inte är konsekvent att genomföra sänkningen av konfidensgrad. SSM förespråkar en fortsatt användning av 90 procent konfidensgrad. SSM föreslår vidare att 2 procent real avkastning används i beräkningarna.

Kompletteringsbeloppet bestäms enligt illustrationen nedan som skillnaden mellan konfidensgrad 90 procent på den S-kurva där större osannolikheter är inkluderade (hel linje) och konfidensgrad 50 procent på S-kurvan för grundkostnaden (streckad linje). Siffrorna fås från SKB och SSM gör inga ytterligare beräkningar.

**Diagram 9. Skillnad i konfidensgrad, 90 respektive 50 procent**



Källa: SKB

Detta ger följande kompletteringsbelopp vid 2,0 procent real avkastning.

**Tabell 9. kompletteringsbelopp vid 2,0 procent real avkastning**

<i>Reaktorinnehavare</i>	<i>Kompletteringsbelopp miljoner kronor</i>
Forsmark Kraftgrupp AB	2 991
OKG AB	2 122
Ringhals AB	3 135

Inget kompletteringsbelopp ska ställas för Barsebäck. För resulterande kompletteringsbelopp vid andra avkastningsnivåer, se bilaga 4.



## 8. Referenser

- [1] SKB, Plan 2008, Kostnader från och med år 2010 för kärnkraftens radioaktiva restprodukter, 2008
- [2] SKB, Plan 2008, Supplement, 2008
- [3] WSP (2008) ”Metoder och modeller för prognoser och scenarier på mycket lång sikt – en förstudie”
- [4] Långtidsutredningen 2008, Huvudbetänkande SOU 2008:14, 2009
- [5] Långtidsutredningen 2008, Sveriges ekonomi, Scenarier på lång sikt, Bilaga 1 till, SOU 2008:14, 2009
- [6] Långtidsutredningen 2008, Timmar, kapital och teknologi – vad betyder mest?, Bilaga 6 till SOU 2008:14, 2009
- [7] Jäderholm ”Kostnadsdrivande faktorer inom infrastrukturprojekt – en förstudie”, 2008
- [8] Persson ”Kostnadsutvecklingen för kärnkraftens restprodukter”, 2008
- [9] WSP”Ränta, risk och arbetskraftskostnader”, 2009
- [10] Energimyndigheten (2009) ”Långsiktsprogno 2008”, 2009
- [11] SKI, *An Analysis of the Authorities' Expected Costs Related to the Decommissioning Programme*, SKI Report 02:22, Maj 2002
- [12] SKI, *Metodutveckling avseende kostnads kalkylering för programmet för avveckling och rivning*, Rapport över analys i maj - augusti 2003 av framtida myndighetskostnader, SKI Rapport 2003:31, September 2003.
- [13] SKI, *Metodutveckling avseende kostnads kalkylering för programmet för avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar, prognos över framtida myndighetskostnader inklusive motsvarande nuvärde*, SKI Rapport 2004:35, September 2004.
- [14] SKI, *En probabilistisk skattning av de framtida myndighetskostnaderna*, SKI Rapport 2005:50, September 2005.
- [15] SKI, *Metod för probabilistisk skattning av myndighetskostnader – analys 2006*, SKI Rapport 2006:32, September 2006.
- [16] SKB, *SKB Final Report, Swedish BWR Reference Plant Decommissioning Study*, June 2006.



## Bilaga 1. Beskrivning av SKB:s referensscenario

### 1. Slutförvaret

#### Kapselabrik och inkapslingsanläggning

Innan det använda bränslet placeras i slutförvaret ska det kapslas in i en motståndskraftig kapsel. Denna process planeras att ske i en inkapslingsanläggning i anslutning till Clab. Referensutformningen av kapseln består av en yttre korrosionsbarriär på 50 mm koppar och en insats av segjärn, som ska ge mekanisk hållfasthet. Kapseln kan beskrivas som ett rör med lock och botten, med en gjuten insats av segjärn, med kanaler för bränsleelementen. Kraven på kopparn är att den ska vara av en mycket ren och syrefri kvalitet.

En kapselabrik ska byggas för slutförbearbetning och montering av färdiga kapslar. Kapselabriken projekteras för en tillverkningskapacitet av 200 kapslar per år. Den långsiktiga produktionstakten vid såväl kapselabriken som inkapslingsanläggningen bestäms av möjligheterna att deponera kapslar med hänsyn tagen till den kortaste lagringstid i Clab som krävs för att bränslet ska avklinga till en nivå som är acceptabel för förvaret.

SKB har översiktligt försökt att skatta kostnaderna för fyra olika metoder för tillverkning av kopparrören. Den första studien avsåg valsning av två rörhalvor som fogats samman med en långsgående elektronstrålesvets. I de övriga metoderna antas dornpressning, extrudering eller smidning av kopparröret, där röret formas i ett stycke. Lock och botten i koppar maskinbearbetas fram ur förformade och smidda ämnen.

En inkapslingsanläggning är planerad i anslutning till Clab. Inkapslingsanläggningen är tänkt att ha en kapacitet på 200 bränslekapslar per år. Inkapslingsanläggningen och Clab kommer att drivas som en gemensam anläggning under namnet Clink. I referensscenariot med 6000 kapslar kommer produktionstakten under större delen av driftperioden ligga runt 150 kapslar för att gå ner mot 100 kapslar mot slutet. De mängder som ligger till grund för beräkning av avgiften uppskattas till 4 522 kapslar. Efter avslutad inkapsling kommer anläggningen att rivras och aktivt rivningsavfall att transporteras till det planerade slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

#### Lokalisering och bygge av slutförvar för använt kärnbränsle

Arbetet med lokalisering av slutförvar inleddes 1992 och har bedrivits stegvis med förstudier och platsundersökningar. Målet är att skapa förutsättningar som kan utgöra underlag till ansökan för tillståndsprövningen av slutför-



varet. En ansökan om uppförande av slutförvaret är beräknad av SKB att kunna inlämnas till sommaren år 2010.

Slutförvaret för använt kärnbränsle antas i kostnadsberäkningarna ligga på 475 meters djup under markytan. Val av nedfartssystem blir beroende av tekniska faktorer och lokala förhållanden. SKB använder för referensscenariot en kombination av schakt och ramp.

Kopparkapslarna med bränsle kommer enligt referensscenariot att placeras i borrhåll vertikala hål i tunnelbotten och omges där av ett 35 cm tjockt lager av kompakterad bentonitlera. För att ta hänsyn till vissa bergpartier, där deponering inte bör ske, har i referensfallet kostnader medtagits för 13 procent extra tunnellängd.

Minimivståndet mellan kapslarna och mellan deponeringstunnlarna bestäms av temperaturutvecklingen i berget och på kapselytan och i den omgivande bentoniten. Avgörande för detta är bränslets resteffekt, bergets och bentonitens termiska egenskaper samt bergets initialtemperatur. Initialtemperaturen bestäms till stor del av vald lokalisering. SKB tillämpar i referensscenariot ett kapselavstånd på sex meter och ett tunnelavstånd på 40 meter vilket ger en viss marginal till de 100° C som anges som den övre gräns som tillåts för kapselns yta.

Under driftperioden kommer ett skipschakt att drivas parallellt med att ut-sprängning sker av en ramp. Detta skipschakt kommer att användas för transport av berg- och återfyllnadsmassor och rampen kommer att användas för transport av transportbehållarna med kapslar. På detta sätt förbättras säkerheten i rampen, eftersom en stor del av transportarbetet sker med hiss i skipschaktet under driftperioden. Kopparkapslarna transporteras från inkapslingsanläggningen till slutförvaret med transportbehållare. Dessa förs ned till förvaringsnivån där en omlastning sker till en strålskyddstub som sedan transporteras till aktuell deponeringstunnel, vid vilken den liggande kapseln förs över till själva deponeringsmaskinen.

Återfyllnad sker tunnel för tunnel i takt med att deponeringen framskrider. Då deponeringen är avslutad sker återfyllning av deponerings-, stam- och transporttunnlar. SKB använder i referensscenariot en blandning bestående av 100 procent svällande lera för återfyllnad av tunnlar. Samma material används för återfyllning av centralområde, schakt och ramp.

### **Slutförvaring för långlivat låg- och medelaktivt avfall**

I referensscenariot rymmer slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall huvudsakligen hårdkomponenter och reaktordelar samt långlivat låg- och medelaktivt avfall från de äldre kärntekniska anläggningarna vid Stud-



vik. Till detta kommer kortlivat rivningsavfall från Clab och inkapslingsanläggningen.

Lokaliseringen av slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall är inte beslutad. I referensscenariot antas att avfallet kommer att mellanlagras i strålskärmda behållare i ett bergtrum som, efter det att avfallet har transporterats bort för slutförvaring, inkorporeras i slutförvar för rivningsavfall. Den kalkylförutsättning som används är att slutförvaret för det långlivade låg- och medelaktiva avfallet kommer att samlokaliseras med SFR 1. Förvaret planeras bli förlagt på 300 meters djup med anslutning till befintliga ramper.

Slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall utgörs av bergsalar i vilka avfallet staplas i betongfack som kringgjuts med porös betong. Dessa fack täcks successivt med betongplank för att sedan pågjutats. Utrymmet mellan betongfack och berg utfylls med bergkross och öppningarna förseglas med betongpluggar. Avfallet består i normalfallet av kubiska betongkokiller och i referensscenariot beräknas kostnaderna baserat på en enhetskokill med måtten  $1,2 \times 1,2 \times 4,8$  meter.

#### **Slutförvaret för radioaktivt driftavfall (SFR 1)**

Vid kärnkraftverket i Forsmark finns sedan år 1988 ett slutförvar för radioaktivt driftavfall (SFR). Anläggningen som är belägen under Östersjön med 60 meters bergtäckning har namnet SFR 1. I Plan 2006 antas att även driftavfall från inkapslingsanläggningen kan tas emot och slutförvaras här.

Anläggningen består av fyra bergssalar som är 160 meter långa. Vidare finns ett cylindriskt bergtrum som har en höjd på 70 meter och som innehåller en betongsilo där avfall som innehåller huvuddelen av de radioaktiva ämnena placeras. För referensscenariot uppskattas att 50 000 m<sup>3</sup> avfall kommer deponeras i SFR 1, som har en kapacitet på 63 000 m<sup>3</sup>.

I SKB:s referensscenariot antas att slutförvaret för rivningsavfall och slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall kommer att byggas i anslutning till SFR 1. Då behovet av personal på platsen antas behövas bara för hantering av driftavfall, vilket enligt SKB innebär att det är möjligt att implicera en konstant driftkostnad mellan de olika slutförvarsanläggningarna. Det kan påpekas att kostnaderna för omhändertagande av driftavfall idag betalas direkt av kärnkraftsföretagen. Detta betyder i sin tur att om en annan lokalisering väljs så kommer detta att medföra kostnader motsvarande 15 personer per år och slutförvar.



### Slutförvar för radioaktivt avfall från rivning – SFR 3

Det kortlivade rivningsavfallet från kärnkraftsverken och från de kärntekniska anläggningarna i Studsvik och kraftvärmeverket i Ågesta planeras att deponeras i ett slutförvar för rivningsavfall (SFR 3). Detta slutförvar antas bli lokaliserat i anslutning till slutförvaret för driftavfall, SFR 1, i Forsmark. Det antas att huvuddelen av rivningsavfallet kan transporteras i normala containrar, vilka kan placeras direkt i salar som är insprängda i berget, och är av liknande typ som de som redan finns i SFR 1. När det gäller hårdkomponenter och reaktordelar från rivning av kärnkraftverken så planeras dessa att bli deponerade i slutförvaret för långlivat låg och medelaktivt avfall.

Det radioaktiva rivningsavfallet är genomgående låg- och medelaktivt. Aktivitetsnivån varierar och avfallet med den högsta aktiviteten, det vill säga reaktortankens interna delar, kommer, vid behov, att mellanlagras innan det slutdeponeras i slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall. Övrigt radioaktivt rivningsavfall antas kunna transporteras direkt till slutförvaret för rivningsavfall och deponeras där. SKB antar i Plan 2006 att en stor mängd rivningsavfall kommer att kunna friklassas, eventuellt efter dekontaminering. SKB planerar, som tidigare behandlats, att lägga SFR 3 i anslutning till slutförvaret för driftavfall i Forsmark. SFR 3 kommer att bestå av bergsalar i vilka totalt ca 155 000 m<sup>3</sup> rivningsavfall kommer att lagras i standardcontainrar.

## 2. Rivning

### Bakgrund

SKB och reaktorägarna har tidigare (bl.a. i granskningen av Fud-programmen) fått kritik från SKI och SSI för att arbetet med rivning och avveckling av kärntekniska anläggningar har varit eftersatt. Enligt SKB kommer Fud-program 2010 att fokusera på rivning och avveckling, och från och med år 2010 planerar industrin att successivt börja leverera fullständiga rivningsstudier för respektive kärnkraftverk.

### SKB:s redovisning

De delar av kärnavfallsprojektet som ska finansieras gemensamt av samtliga reaktorägare, *samkostnader*, berör tre olika anläggningar för slutförvar:

- Byggande av inkapslingsanläggning och slutförvar för använt kärnbränsle, inklusive.
- Byggande av ett slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall.
- Byggandet av ett slutförvar för rivningsavfall (SFR-3).



SKB har som primär uppgift att bygga, driftsätta och driva ovanstående anläggningar.

Till detta kommer individuella rivnings- och avvecklingskostnader för samtliga reaktorer, *särkostnader*. Dessa kostnader uppdelas i avställning-, service- och rivningsdrift. Rivningsdriften uppdelas i sin tur i rivningsförberedelser, rivning av aktiva delar och rivning av inaktiva delar. Rivning av inaktiva delar motsvarar en konventionell industriell rivning efter det att den kärntekniska anläggningen har friklassats.

De kostnadsberäkningar som lämnas av kärnkraftsföretagen avseende rivning och avveckling sammanställs av SKB, men de individuella kraftföretagen ansvarar för planering och genomförande av själva rivningen av kärnkraftverken.

Kostnaderna för avveckling och rivning av kärnkraftverken baserades i Plan 2003 och Plan 2004 på SKB:s rivningsstudie R-00-18. I Plan 2005 och Plan 2006 baserades uppskattningarna på en revision (R-04-44) av tidigare nämnda studie.

I Plan 2007 och Plan 2008 har kostnader för avveckling och rivning omräknats utifrån en rapport från Westinghouse, *SKB Final Report, Swedish BWR Reference Plant Decommissioning Study* (juni 2006) och bygger i stort sätt på att kostnadsdata från Oskarshamn 3 kan användas som referens för kostnadsberäkning av rivningskostnader för övriga reaktorblock.

Särkostnaderna beräknas separat för varje kärnkraftverk och uppdelas i åtta olika kostnadsobjekt. Dessa kostnadsobjekt ger en beskrivning av den tänkta processen och följer en tänkt tidplan för permanent avställning av reaktorer. Det antas att alla reaktorer ett kärnkraftverk ställs av inom en begränsad tidsrymd. Kostnadsobjekten för särkostnaderna är:

1. Avställningsdrift (bränsle kvar i härden/anläggningen)
2. Servicedrift
3. Rivningsförberedelser
4. Rivningsdrift
5. Process rivning aktivt skede av reaktortank och interna delar
6. Processrivning av övriga system (aktivt och inaktivt skede)
7. Rivning av byggnader i ett aktivt skede
8. Rivning av byggnader i ett inaktivt skede.

Det grundläggande konceptet är direkt rivning vilket innebär att rivningsförberedelser påbörjas direkt efter det att bränslet från den sista laddningen avlägsnats från anläggningen. Kalkerna bygger på att avfallsmängder och aktivitetsinnehåll bestäms, vilket i sin tur ger ett underlag för att beräkna antal kollin för olika avfallstyper och behov av lagringsvolymmer.



### 3. Forsknings- och utvecklingsverksamhet (Fud-program)

#### Allmänt

SKB:s arbete med forskning, utveckling och demonstration syftar till att skapa tillräckliga kunskaper, underlag och data för att kunna bygga ett slutförvarssystem för använt kärnbränsle och kärnavfall i Sverige. Hur detta arbete fortskrider presenteras av SKB vart tredje år i ett Fud-program. SKB presenterade i september 2007 Fud-program 2007, vilket ligger till grund för SKB:s kostnadsberäkningar i Plan 2008.

SKB har utifrån detta underlag upprättat översiktliga tidplaner för framtida anläggningar som även har kostnadsberäknats. Detta innebär att SKB planerar att inkapslingsanläggning och slutförvar ska byggas så att deponering av inkapslat bränsle kan påbörjas i slutet av år 2017.

SKB föreslår att slutförvaringen genomförs stegvis, och att den inleds med ett första steg i vilket 200-400 kapslar deponeras. Därefter sker en utvärdering innan anläggningen byggs ut till full drift. SKB beräknar att den rutinmässiga driften börjar år 2023. Produktionstakten av kapslar i inkapslingsanläggningen förväntas i princip följa deponeringstakten i förvaret.

En viktig komponent i SKB:s verksamhet är Äspölaboratoriet och det arbete som utförs för att pröva, verifiera och demonstrera de undersökningsmetoder som används för mer detaljerade studier av kandidatplatser för slutförvaret. Dessutom används anläggningen för att studera och verifiera funktionen för olika komponenter i slutförvarssystemet. I anslutning till Äspölaboratoriet har t.ex. ett bentonitlaboratorium byggts, för att utveckla och prova teknik och metoder för deponering av buffert och kapslar samt återfyllning och pluggning av deponeringstunnlar.

För att i full skala kunna testa och verifiera de valda lösningarna för hantering, förslutning och kontroll av kopparkapseln har ett kapsellaboratorium byggts i Oskarshamn. Laboratoriet kommer även att användas för utbildning och träning av operatörer för ingående processer och funktioner.

SKB antar i referensscenariot att forskning, utveckling och demonstration vid anläggningen kommer att pågå till dess att rutinmässig drift vid slutförvaret inleds. På kapsellaboratoriet kommer det att pågå utveckling och utbildning till dess att inkapslingsanläggningen tas i drift.

De olika tester av teknik och metoder som för närvarande pågår i Äspö omfattar utprovning av deponeringsmaskinen i prototyputförande, utveckling av alternativet med horisontell deponering, testning av metod för placering av bentonitbuffert och kapslar i borrhåll deponeringshål samt återfyllning och pluggning av deponeringstunnlar. Dessutom pågår ett långsiktigt försök av-



seende återtag av deponerade kapslar samt iordningställande av ett prototypförvar med fullstora kapslar.

### **Bedömning av SKB:s senaste Fud-program**

Enligt regeringsbeslutet över Fud-program 2007 (M2008/2772/MK, M2008/2833/Mk) ska SKB komplettera Fud-program 2007 avseende planer och program för SFL, SFR och rivning av kärnkraftverk samt skyldigheter gällande Ågesta kraftvärmereaktor. Utöver detta ska SKB redovisa kunskapsläget vad gäller alternativa slutförvaringsmetoder som t.ex. djupa borrhål.

SKB överlämnade 27 mars 2009 sin komplettering av Fud-program 2007 innehållande de delar som regeringen begärt. Separat har bilagts två rapporter; Omhändertagande av rivningsavfall i SFR (14 sidor) och Sammanställning av kärnkraftföretagens avvecklingsplaner (7 sidor).

SSM ska granska redovisningarna och vid behov begära in ytterligare kompletteringar. När myndigheten har godkänt de kompletterande redovisningarna ska dessa överlämnas till regeringen.

SSM kommer genom sin granskning att bedöma om SKB:s mer övergripande intentioner på de aktuella områdena är tillräckliga och en bra utgångspunkt för SKB:s planerade arbete och inriktning för Fud-program 2010. Granskningen ska i de fall detta är möjligt även leda till en förnyad bedömning om SKB uppfyllt de förbättringar av programmet som begärdes i myndigheternas yttrande över tidigare Fud-program, speciellt Fud-program 2004<sup>17</sup>.

SSM avser att överlämna en granskning av SKB:s komplettering till Miljödepartementet senast 30 september 2009.

---

<sup>17</sup> SKB och reaktorägarna har tidigare (bl.a. i granskningen av Fud-programmen) fått kritik från SKI och SSI för att arbetet med rivning och avveckling av kärntekniska anläggningar har varit eftersatt. Fud-program 2010 kommer att fokusera på rivning och avveckling, och från och med år 2010 planerar industrin att successivt börja leverera fullständiga rivningsstudier för respektive kärnkraftverk.



## Bilaga 2a. Merkostnader

Merkostnader - avgiftsunderlag under år 2010 till år 2062 (belopp i miljoner kronor och i 2008 års priser)

År	Forsmark	OKG AB	Barsebäck	Ringhals
2010	35,8	24,4	14,9	37,4
2011	34,7	23,7	17,1	36,2
2012	36,1	24,7	17,6	37,4
2013	34,8	23,9	17,0	36,2
2014	37,1	25,6	20,0	36,2
2015	37,1	25,6	20,0	36,2
2016	36,1	25,0	19,6	35,2
2017	36,1	25,0	19,6	35,2
2018	35,6	24,6	19,4	34,7
2019	35,6	24,6	19,4	34,7
2020	35,6	24,6	19,4	34,7
2021	32,2	22,2	18,0	30,6
2022	31,6	21,7	19,8	30,0
2023	26,0	18,0	19,4	24,3
2024	25,1	17,4	19,0	23,4
2025	25,1	17,4	12,8	28,5
2026	21,4	14,9	11,2	40,0
2027	21,4	14,9	13,2	40,0
2028	22,1	15,4	13,6	29,4
2029	22,1	15,4	13,6	28,4
2030	21,1	14,6	13,2	27,5
2031	31,4	14,6	9,0	37,9
2032	40,6	13,8	8,6	36,6
2033	32,3	22,0	6,7	37,4
2034	26,1	22,0	6,7	36,4
2035	25,1	27,2	6,7	27,1
2036	35,4	26,1	6,7	22,9
2037	35,4	21,0	5,7	22,9
2038	30,2	20,0	5,7	22,9
2039	28,2	20,0	5,7	22,9
2040	27,1	20,0	5,7	21,9
2041	27,1	18,9	5,7	20,9
2042	20,9	18,9	5,7	17,8
2043	20,9	14,8	5,7	14,7



2044	19,9	14,8	5,7	14,7
2045	19,9	16,9	5,7	14,7
2046	15,9	21,4	5,3	13,7
2047	15,9	21,4	5,3	13,7
2048	15,9	16,2	5,3	13,7
2049	15,9	15,2	5,3	13,7
2050	15,9	15,2	5,3	13,7
2051	15,9	15,2	5,3	13,7
2052	15,9	15,2	5,3	13,7
2053	15,9	15,2	5,3	13,7
2054	15,9	14,1	5,3	13,7
2055	15,9	14,1	5,3	13,7
2056	6,0	4,3	2,1	5,2
2057	6,0	4,3	2,1	5,2
2058	5,2	3,7	1,8	4,2
2059	5,2	3,7	1,8	4,2
2060	2,6	1,8	0,9	2,3
2061	2,6	1,8	0,9	2,3
2062	2,5	1,8	0,9	2,2



## Bilaga 2b. Merkostnader - osäkerheter

Merkostnader – osäkerhet under år 2010 till år 2062 (belopp i miljoner kronor och i 2008 års priser)

År	Forsmark	OKG AB	Barsebäck	Ringhals
2010	0,0	0,0	0,0	0,0
2011	0,0	0,0	0,0	0,0
2012	0,0	0,0	0,0	0,0
2013	0,0	0,0	0,0	0,0
2014	0,0	0,0	0,0	0,0
2015	0,0	0,0	0,0	0,0
2016	0,0	0,0	0,0	0,0
2017	0,0	0,0	0,0	0,0
2018	0,0	0,0	0,0	0,0
2019	0,0	0,0	0,0	0,0
2020	0,0	0,0	0,0	0,0
2021	0,0	0,0	0,0	0,0
2022	0,0	0,0	0,0	0,0
2023	0,0	0,0	0,0	0,0
2024	0,0	0,0	0,0	0,0
2025	0,0	0,0	0,0	0,0
2026	0,0	0,0	0,0	0,0
2027	0,0	0,0	0,0	0,0
2028	0,0	0,0	0,0	0,0
2029	0,0	0,0	0,0	0,0
2030	0,0	0,0	0,0	0,0
2031	0,0	0,0	0,0	0,0
2032	7,1	4,9	3,1	7,4
2033	7,1	4,9	3,1	7,4
2034	7,1	4,9	3,1	7,4
2035	7,1	4,9	3,1	7,4
2036	7,1	4,9	3,1	7,4
2037	7,1	4,9	3,1	7,4
2038	7,1	4,9	3,1	7,4
2039	7,1	4,9	3,1	7,4
2040	7,1	4,9	3,1	7,4
2041	7,1	4,9	3,1	7,4
2042	7,1	4,9	3,1	7,4
2043	7,1	4,9	3,1	7,4



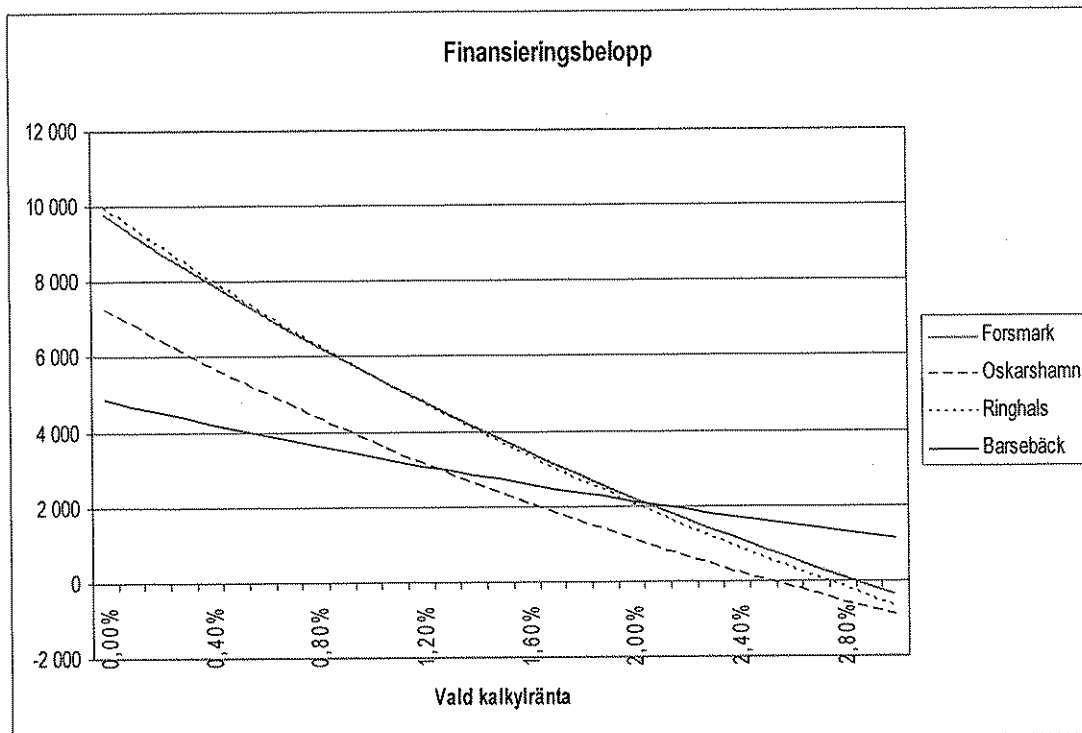
2044	7,1	4,9	3,1	7,4
2045	7,1	4,9	3,1	7,4
2046	7,1	4,9	3,1	7,4
2047	7,1	4,9	3,1	7,4
2048	7,1	4,9	3,1	7,4
2049	7,1	4,9	3,1	7,4
2050	7,1	4,9	3,1	7,4
2051	7,1	4,9	3,1	7,4
2052	7,1	4,9	3,1	7,4
2053	7,1	4,9	3,1	7,4
2054	7,1	4,9	3,1	7,4
2055	7,1	4,9	3,1	7,4
2056	7,1	4,9	3,1	7,4
2057	7,1	4,9	3,1	7,4
2058	7,1	4,9	3,1	7,4
2059	7,1	4,9	3,1	7,4
2060	7,1	4,9	3,1	7,4
2061	7,1	4,9	3,1	7,4
2062	7,1	4,9	3,1	7,4



### Bilaga 3. Finansieringsbelopp vid olika avkastnings- räntor

(belopp i miljoner kronor och i 2010 års priser)

	Forsmark	Oskarshamn	Ringhals	Barsebäck	Total
0,00%	9 817	7 272	9 964	4 870	31 923
0,10%	9 342	6 874	9 469	4 705	30 391
0,20%	8 881	6 488	8 988	4 544	28 900
0,30%	8 431	6 112	8 518	4 386	27 447
0,40%	7 992	5 748	8 060	4 231	26 031
0,50%	7 565	5 394	7 613	4 080	24 652
0,60%	7 148	5 050	7 178	3 931	23 308
0,70%	6 742	4 715	6 754	3 786	21 997
0,80%	6 346	4 391	6 339	3 643	20 720
0,90%	5 960	4 075	5 936	3 504	19 474
1,00%	5 584	3 767	5 541	3 367	18 259
1,10%	5 216	3 469	5 157	3 233	17 075
1,20%	4 858	3 178	4 782	3 101	15 919
1,30%	4 508	2 896	4 415	2 973	14 792
1,40%	4 167	2 621	4 058	2 846	13 692
1,50%	3 834	2 353	3 709	2 722	12 618
1,60%	3 509	2 093	3 368	2 601	11 571
1,70%	3 191	1 839	3 035	2 482	10 548
1,80%	2 882	1 593	2 710	2 365	9 549
1,90%	2 579	1 352	2 392	2 251	8 574
2,00%	2 283	1 118	2 082	2 138	7 622
2,10%	1 994	890	1 779	2 028	6 691
2,20%	1 712	668	1 482	1 920	5 783
2,30%	1 436	451	1 193	1 814	4 894
2,40%	1 167	240	909	1 710	4 027
2,50%	903	34	632	1 608	3 178
2,60%	646	-166	361	1 508	2 349
2,70%	394	-362	97	1 410	1 538
2,80%	147	-553	-163	1 313	745
2,90%	-94	-740	-416	1 218	-31
3,00%	-329	-921	-665	1 125	-790

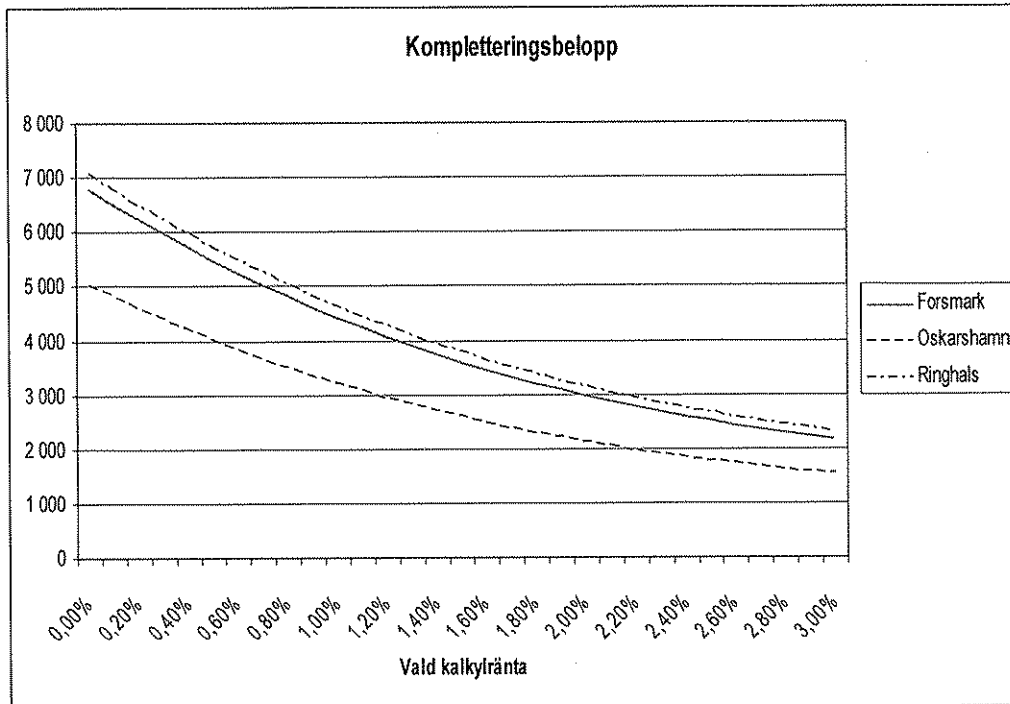




## Bilaga 4. kompletteringsbelopp vid olika avkastningsräntor

(belopp i miljoner kronor och i 2010 års priser)

	Forsmark	Oskarshamn	Ringhals
0,00%	6 812	5 021	7 065
0,10%	6 531	4 804	6 779
0,20%	6 260	4 595	6 501
0,30%	5 999	4 394	6 233
0,40%	5 747	4 201	5 975
0,50%	5 505	4 016	5 726
0,60%	5 273	3 839	5 487
0,70%	5 051	3 670	5 259
0,80%	4 838	3 508	5 040
0,90%	4 635	3 355	4 831
1,00%	4 442	3 209	4 632
1,10%	4 258	3 070	4 443
1,20%	4 084	2 939	4 263
1,30%	3 918	2 815	4 093
1,40%	3 762	2 698	3 931
1,50%	3 614	2 587	3 778
1,60%	3 474	2 482	3 634
1,70%	3 342	2 384	3 498
1,80%	3 218	2 291	3 369
1,90%	3 101	2 204	3 248
2,00%	2 991	2 122	3 135
2,10%	2 887	2 045	3 028
2,20%	2 790	1 973	2 927
2,30%	2 698	1 905	2 832
2,40%	2 612	1 842	2 743
2,50%	2 530	1 782	2 659
2,60%	2 454	1 725	2 580
2,70%	2 382	1 672	2 505
2,80%	2 313	1 621	2 434
2,90%	2 248	1 574	2 367
3,00%	2 187	1 529	2 304



**Bilaga 5. Förväntade utbetalningar från fonden  
(Mkr i 2010 års priser)**

	<b>Forsmark</b>	<b>Oskarshamn</b>	<b>Ringhals</b>	<b>Barsebäck</b>
2010	420	286	429	198
2011	369	252	379	177
2012	360	245	371	173
2013	409	278	423	195
2014	404	275	415	196
2015	458	311	467	226
2016	541	367	554	269
2017	555	376	568	368
2018	566	384	581	316
2019	738	499	758	489
2020	726	492	742	601
2021	558	378	568	609
2022	410	278	417	571
2023	389	264	396	518
2024	273	186	274	467
2025	290	198	297	296
2026	319	217	520	400
2027	328	223	556	273
2028	344	235	646	280
2029	345	235	827	156
2030	353	240	813	162
2031	455	239	591	157
2032	560	230	608	151
2033	483	286	713	137
2034	672	355	689	140
2035	920	370	599	138
2036	1032	385	562	139
2037	803	510	688	151
2038	799	675	658	139
2039	939	663	499	140
2040	920	514	598	150
2041	606	434	682	153
2042	597	474	625	166
2043	502	407	500	153
2044	512	350	367	112
2045	357	251	371	97
2046	329	343	341	94
2047	330	355	345	86



2048	332	547	350	76
2049	332	621	345	74
2050	348	569	363	78
2051	325	321	344	68
2052	345	454	369	57
2053	333	387	341	52
2054	251	327	254	52
2055	228	162	245	51
2056	247	172	257	61
2057	204	144	236	30
2058	174	123	207	20
2059	157	112	182	12
2060	166	119	192	5
2061	173	124	203	5
2062	107	77	125	5
2063	86	62	102	1
2064	89	64	105	1
2065	89	64	106	1
2066	89	64	105	1
2067	89	64	105	1
2068	37	26	35	0
2069	37	26	35	0