

Forskning

En probabilistisk skattning av de framtida myndighetskostnaderna

Analys utförd under juni till augusti 2005

Lorens Borg
Steen Lichtenberg
Staffan Lindskog

September 2005

SKI-perspektiv

Bakgrund

Reaktorinnehavarna är skyldiga att årligen upprätta en beräkning av framtida kostnader för omhändertagandet av använt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall från kärnkraftreaktorer och rivning av kärnkraftverken. Kostnadsberäkningen lämnas till SKI för granskning och komplettering, bland annat med framtida myndighetskostnader. Efter granskning och komplettering föreslår SKI nivåer för avgifter och säkerhetsbelopp som bör gälla för det kommande året, till regeringen.

I de framtida myndighetskostnaderna ryms huvuddelen av de kostnader som kommer att krävas för att utföra den framtida myndighetsutövningen gällande tillsyn av nedlagda reaktorer, kärnavfallsforskning och beredskap. I beloppet ingår även administrativa samkostnader för verksamheten, som lokalkostnader, central administration, teknikstöd, personal- och kunskapsutveckling, administration av beslut om användning av fondmedel och ekonomisk uppföljning samt internationellt facksamarbete.

SKI gör varje år en skattning av dessa framtida myndighetskostnader som förväntas omfatta ungefär en 1/20 av de totala framtida kostnaderna.

SKI:s syfte

Det primära syftet med forskningsuppgiften har varit att beskriva och utveckla en metod för hur probabilistiska skattningar kan göras av aktiviteter som infaller i en avlägsen framtid. I detta fall omfattar analysen ett halvt sekel. Inom ramen för detta forskningsprojekt har de framtida myndighetskostnaderna använts som åskådningsexempel.

I rapporten demonstreras hur beräkningar av ett kalkylobjekt bör dokumenteras för att arbetsgången skall bli transparent. Detta är av central betydelse för att en objektiv bedömning skall kunna ske av hur robust beräkningen är. Det som presenteras i denna rapport om hur analysgruppens arbetsgång kan demonstreras och dokumenteras är tillämpligt på de övriga kalkylobjekt som ingår i den årliga beräkningen av avgifter och säkerhetsbelopp som görs av SKB på uppdrag av reaktorägarna.

Resultat av studien

I föreliggande rapport presenteras uppskattningar av värdet på de framtida myndighetskostnaderna i fasta och löpande priser.

De framtida myndighetskostnaderna uppvisar ett förväntat nuvärde på 2,7 miljarder kronor med en osäkerhet på +/- 1,1 miljarder kronor (mätt i prisnivå januari 2005). SKI kommer att använda denna skattning vid beräkningarna av avgifter och säkerhetsbelopp för år 2006. Vidare har osäkerheten för myndighetskostnadernas nuvärde analyserats, varefter osäkerhetens primära orsaker har rangordnats och bedömts. I syfte att tydliggöra vissa faktorer påverkan på slutresultatet har kompletterande kalkyler gjorts avseende realräntans utveckling och tidsplanens effekt.

Effekter på SKI:s verksamhet

För att utveckla ett system för att göra skattningar med acceptabel grad av realism har den s.k. ”Successivprincipen” tillämpats. Inom ramen för projektet har det demonstrerats hur särskilda processer för identifiering och hantering av osäkerhetsorsaker kan användas för detta ändamål. Vidare ger det presenterade materialet idéer och vägledning till hur resultat från den utvecklade metoden kan presenteras för att säkerställa att höga krav på objektivitet och öppenhet tillgodoses. Det är endast genom en tydlig och öppen dokumentation som det är möjligt att demonstrera skattningarnas användbarhet.

Behov av fortsatt forskning

För att säkerställa att gruppens medlemmar får en neutral och objektiv beskrivning av grundläggande förutsättningar och antaganden, så är en fortsatt utveckling av enklare och mer operationella procedurer för kvalitetskontroll av de ingående variablerna önskvärda. Detta innebär exempelvis behov av att skapa nya tekniker för utvärdering av expertgruppens sammansättning och arbetsgång, d.v.s. metoder som kan besvara om beräkningarna är objektiva. Denna forskning bör inriktas mot utveckling av konkreta metoder och tekniker i en autentisk operativ miljö.

Projektinformation

På SKI har Staffan Lindskog och Bengt Hedberg varit ansvariga för att styra projektet. Christina Lilja har koordinerat arbetet med att utarbeta och kvalitetsgranska den slutliga rapporten. Anna Cato har ansvarat för viss samordning mellan SKI och forskarna. Forskningsuppgiften har genomförts av en expertgrupp med Steen Lichtenberg och Lorens Borg som ansvariga moderatörer.

Referens: SKI 2005/452/200509068.

Forskning

En probabilistisk skattning av de framtida myndighetskostnaderna

Analys utförd under juni till augusti 2005

Lorens Borg¹

Steen Lichtenberg²

Staffan Lindskog³

¹Successivprincipen i Ystad AB

Box 1021

271 00 Ystad

²Lichtenberg & Partners ApS

Management Consultants

203 Strandvejen

DK-2900 Hellerup

Danmark

³Statens kärnkraftinspektion

106 58 Stockholm

September 2005

Denna rapport har gjorts på uppdrag av Statens kärnkraftinspektion, SKI. Slutsatser och åsikter som framförs i rapporten är författarens/författarnas egna och behöver inte nödvändigtvis sammanfalla med SKI:s.

Innehåll

Sammanfattning	3
Summary	5
1 Analysarbetet och dess ändamål	7
1.1 Forskningsarbetet	7
1.2 Ändamålet.....	7
1.3 Analysproceduren	8
2 Generella analysförutsättningar	9
2.1 Beräkningar av de framtida myndighetskostnaderna	9
2.2 Generellt om de fasta förutsättningarna för denna analys	10
2.3 Hantering av oplanerade driftrelaterade händelser i analysen.....	10
3 Basmaterial	13
3.1 Basdata och andra nyckeltal	13
3.2 Basmaterialiets kalkylförutsättningar	14
4 Analys, kvalitativ och kvantitativ del	17
4.1 Fasta förutsättningar och avgränsningar.....	17
4.2 Övergripande osäkerhetsorsaker	19
4.3 Sifferbedömningar av de övergripande osäkerhetsorsakernas effekt.....	27
4.4 Kalkylstruktur.....	27
4.5 Tidsplanens effekt.....	30
4.6 Realräntans effekt	31
4.7 Beräkningar och resultat.....	33
5 Slutsatser och framtida metodutveckling.....	35
5.1 Jämförelse med tidigare resultat	35
5.2 Förslag till metodutveckling.....	36
5.2.1 Tydligare fasta förutsättningar och avgränsningar	
5.2.2 Tydligare definitioner för de övergripande osäkerhetsorsakerna	
5.2.3 Bedömning i dagens kronor i stället för i nuvärdeskronor	
5.3 Förslag till förfinad analysprocedur	37
6 Referenser	39
 Bilagor	
Bilaga A Successivprincipen	41
Bilaga B Kalkylberäkningar	45

Sammanfattning

Syfte

Ändamålet med den analys som presenteras i denna rapport är att redovisa en prognos för de framtida totala kostnaderna för myndigheternas verksamhet, inklusive prognosens osäkerhet. Kalkylen är utformad så att den kan utgöra ett stöd för SKI:s årliga beräkningar av avgifter och säkerhetsbelopp enligt finansieringslagen.

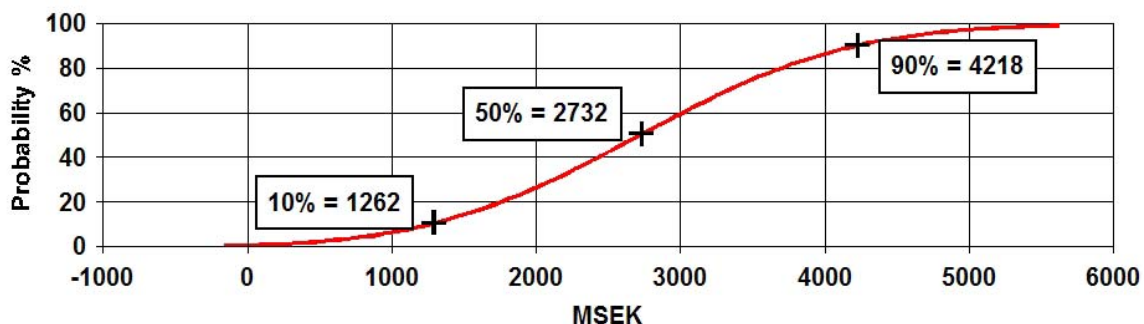
Ett ytterligare ändamål är att prova och vidareutveckla analysproceduren. Ett flertal viktiga erfarenheter och förslag till metodutveckling har framkommit under årets analys.

Prognosresultat

Medelvärde (M):	2732	mkr
Standardavvikelse (S):	1153	mkr

Resultatet återges grafiskt i figuren nedan.

Myndighetskostnadens nuvärde gruppens tids- o realräntebedömning



Osäkerhetsorsaker

Resultatets osäkerhet har betydelse för de slutliga skattningarna.

Som ett led i analysproceduren framkommer en rangordnad lista över de viktigaste osäkerhetsorsakerna, se nedanstående tabell.

	Osäkerhetsorsak	Andel	Typ av osäkerhet
1	D Internationella förhållande (diskonterat)	23 %	Ej kontrollerbar
2	A Politik, ekonomi och samhälle (diskonterat)	19 %	Ej kontrollerbar
3	M Oplanerade händelser (diskonterat)	15 %	Ej kontrollerbar
4	H Teknik och planering (diskonterat)	12 %	Delvis kontrollerbar
5	C Relationer till andra aktörer	8 %	Delvis kontrollerbar
6	L Friklassningsregler	7 %	Ej kontrollerbar
7	B SKI/SSI organisation och ledning	4 %	Delvis kontrollerbar
8	E Reallön	3 %	Ej kontrollerbar
9	Y Analysteknisk osäkerhet (diskonterat)	3 %	Delvis kontrollerbar
10	F Produktivitet	2 %	Delvis kontrollerbar

Som framgår av tabellen finns det endast en marginell potential kvar för ytterligare reducering av osäkerheten eftersom många av de största osäkerheterna är av karaktären ”ej kontrollerbar”.

Slutsatser

Det konstateras att det nu finns en transparent och robust prognos med en motsvarande rapport. Analysarbetet har dessutom bidragit till en stark kunskapsuppbyggnad genom de årliga analysessionerna sedan våren 2002.

Analysessionerna om sammanlagt 16 timmar visade sig ge en något knapp tid för att genomföra alla relevanta specifikationer, diskussioner och omdömmen. En utökad förberedelsedag, där hela analysgruppen deltar, och tre hela analysdagar rekommenderas för kommande analyser.

Dessutom har analysgruppen funnit ytterligare förslag till förfiningar av proceduren.

Summary

Aim

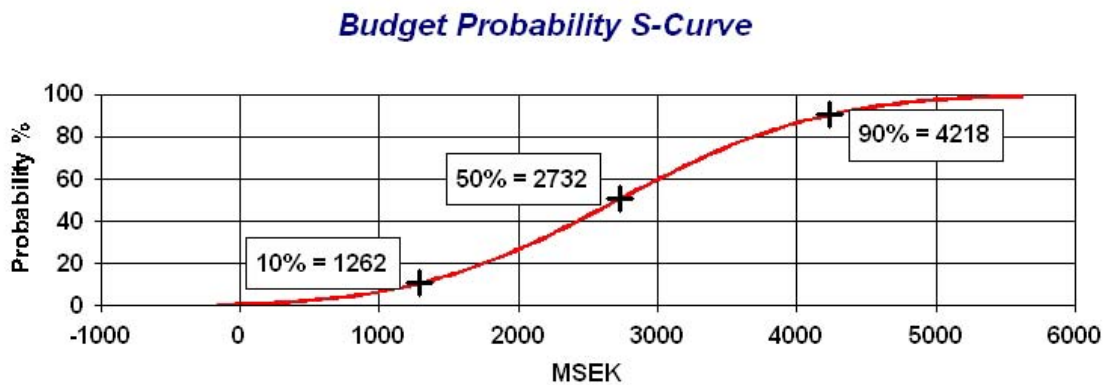
The aim of the analysis presented in this report is to set out a prognosis of the authorities' total future costs in terms of their activities in this area, and an assessment of the uncertainty of the prognosis. The estimate is presented with the additional function of supporting SKI's annual calculations of charges and uncertainties in accordance with the Swedish Finance Act.

Another aim is to test and further improve the analysis procedure. A number of important experiences and suggestions for improvements have been identified during this year's analysis process.

Result of the prognosis

The expected Net Present Value of the authorities' costs at 2005 prices has been estimated as follows:

Mean value (M):	2732	SEK mill.
Standard deviation (S):	1153	SEK mill.



Sources of uncertainty

The uncertainty of the result is significant in terms of the final estimates.

The primary sources of uncertainty are set out in the table below in a ranked order of priority.

	Sources of uncertainty	Priority	Type of uncertainty
1	D International issues	23 %	Not controllable
2	A Political, economic and social issues	19 %	Not controllable
3	M Unplanned events	15 %	Not controllable
4	H Technical issues & planning	12 %	Partially controllable
5	C Relations with SKB, and other parties	8 %	Partially controllable
6	L Classification rules for waste	7 %	Not controllable
7	B SKI/SSI organisation and management	4 %	Partially controllable
8	E Level of real earnings	3 %	Not controllable
9	Y Analysis-specific uncertainty	3 %	Partially controllable
10	F Productivity	2 %	Partially controllable

There is only marginal potential for reduction of the present uncertainty since many of the greatest sources of uncertainty are not controllable .

Conclusions

Both the prognosis and the report are transparent and robust. The analysis process has also contributed to the building up of a systematic knowledge base in this area, by means of regular meetings since the spring of 2002.

The 16-hours allocated for the analysis sessions proved not to be quite sufficient for a thorough examination of all the relevant specifications, discussions and more detailed evaluations.

The recommended structure for future analyses would entail an initial full day of analysis preparations in which the whole analysis group participates, followed by three full days of analysis sessions.

In addition, the analysis group has identified some areas of the process that may be improved and has put forward its ideas accordingly.

1 Analysarbetet och dess ändamål

1.1 Forskningsarbetet

De företag som har tillstånd att driva kärnkraftverk är ansvariga för omhändertagandet av använt kärnbränsle och annat radioaktivt avfall från kärnkraftreaktorer och rivning av kärnkraftverken. Enligt lagen (1992:1537) om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m. (finansieringslagen) åligger det reaktorinnehavarna att årligen upprätta en beräkning av kostnaderna för dessa åtaganden. Denna kostnadsberäkning lämnas till SKI, för granskning och viss komplettering.

SKI presenterar i oktober varje år ett förslag till regeringen om avgifter och säkerheter för det kommande året. I de beräkningar som utgör underlag till SKI:s förslag skall de framtida myndighetskostnaderna inkluderas. Målsättningen är att det skall råda balans mellan kärnavfallsfondens åtagandesida och fondförmögenheten, vilket innebär att beräkningarna av de framtida kostnaderna är av central betydelse.

SKI beräknar de framtida myndighetskostnaderna, som omfattar huvuddelen av de kostnader som antas komma att krävas för att utföra den framtida myndighetsutövningen gällande tillsyn av nedlagda reaktorer, kärnavfallsforskning och beredskap. I beloppet ingår även administrativa samkostnader för verksamheten, såsom t.ex. lokal-kostnader, central administration, teknikstöd, beslut om utbetalningar från fonden, personal- och kompetensutveckling samt behov av internationellt facksamarbete.

På grund av behov av att förfina nuvarande beräkningsprocess pågår sedan 2002 ett forskningsarbete kring användandet av en probabilistisk metod - Successivprincipen - för dessa beräkningar. Syftet är att höja kvaliteten i beräkningsarbetet genom att tillämpa en probabilistisk metod för beräkning av de framtida myndighetskostnaderna inom ramen för de årliga avgiftsberäkningarna. Forskningsarbetet skall också ge tillfälle till aktivt lärande för dem som deltar i analyserna. Den bakomliggande teorin och grundprocessen finns beskrivna i [1, 2].

De resultat som uppnått under 2002 till 2004 finns redovisade i [3-6].

Genom fortsatt forskningsarbete under 2005 eftersträvas att ännu bättre utnyttja en probabilistisk metod för att förstå och reducera osäkerheten i de framtida myndighetskostnaderna. Årets analys skall ses som ett led i en långsiktig kunskapsuppbyggnad kring centrala metodfrågor.

1.2 Ändamålet

Huvudändamålet med denna analys är att genomföra en så realistisk skattning som möjligt av de framtida totala kostnaderna för myndighetsverksamheten, inklusive dess osäkerhet. Skattningen skall göras i enlighet med finansieringslagens bestämmelser. Kalkylen skall utformas så att den kan utgöra ett stöd för SKI:s årliga beräkningar av avgifter och säkerhetsbelopp enligt finansieringslagen. Analysen skall också vara ett led i metodutveckling och kunskapsinhämtning avseende Successivprincipen.

1.3 Analysproceduren

Processen

Efter två förberedande möten samlades analysdeltagarna under 16 timmar fördelat över tre dagar. Under dessa dagar har gruppen diskuterat och enats om analysens ramar, identifierat och definierat möjliga osäkerhetsorsaker, samt slutligen korrigerat en tidigare upprättad baskalkyl med konsekvenserna av ovan nämnda osäkerhetsorsaker.

Successivprincipen är mer utförligt beskriven i bilaga A.

Analysdeltagare

Sammansättningen av analysgruppen är viktig för att uppnå ett gott resultat. Det eftersträvas att sammankalla en grupp som tillsammans har överblick över och kompetens om den situation som skall analyseras. Ju större bredd på gruppen, desto mer heltäckande blir analysen. En lämplig gruppstorlek är mellan 8 och 12 personer plus moderatörer.

Man skall eftersträva en god balans i gruppen, med både män och kvinnor, både unga och äldre, både optimister och pessimister, generalister och specialister, tekniker såväl som ekonomer, etc. En välbalanserad grupp ger en komplett osäkerhetslista, och säkerhet mot såväl överoptimistiska som överpessimistiska analysresultat.

För att uppnå maximal neutralitet bör analysmoderatorerna inte vara direkt involverade i gruppen, eller i den situation som analyseras.

Analysgruppen:

Kåre Axell	SKI
Claes Callander	SSI
Christina Carlmark	TeliaSonera
Anna Cato	SKI
Bengt Hedberg	SKI
Ann-Christin Hägg	SSI
Klaus Iversen	Dansk Dekommissionering
Christina Lilja	SKI
Staffan Lindskog	SKI
Dan Persson	Fortifikationsförvaltningen
Hans Rahm	KTH, professor emeritus
Benny Sundström	SKI

Moderatörer:

Steen Lichtenberg	Lichtenberg o Partners
Lorens Borg	Lichtenberg o Partners

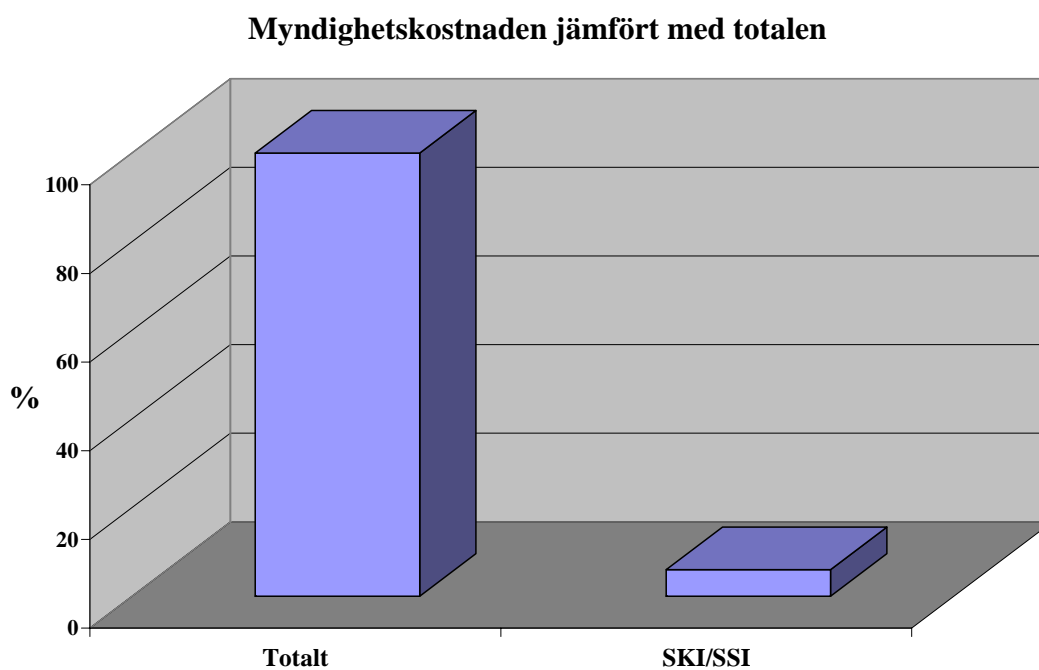
Av totalt 12 deltagare är 6 från SKI, 2 från SSI, och 4 (förutom moderatorerna) externa.

2 Generella analysförutsättningar

2.1 Beräkningar av de framtida myndighetskostnaderna

Analysen av myndighetskostnaderna utgör en del av den beräkning som ligger till grund för SKI:s årliga förslag till avgifter som kraftföretagen ska betala till kärnavfallsfonden och som regleras via finansieringslagen. Detta medför att ett antal stora, dramatiska risker och motsvarande händelser inte skall inkluderas i denna analys.

Myndighetskostnaden avseende SKI och SSI utgör endast en mindre del av den totala kostnaden, jmf figur 1. Detta innebär bl.a. att resultaten från denna analys kan anpassas till SKB:s avgiftsunderlagsbelopp och förslag till tilläggsbelopp.



Figur 1 SKI/SSI myndighetskostnader i förhållande till totala kostnader

2.2 Generellt om de fasta förutsättningarna för denna analys

En sammanfattning av de fasta förutsättningarna för denna analys återfinns nedan. För en mer detaljerad beskrivning se avsnitt 4.1.

Analysen söker ett realistiskt värde för de totala **myndighetskostnadernas nuvärde**.

Analysen omfattar **dagens 12 existerande reaktorer** (dock gäller särskilda förhållanden avseende Barsebäck).

Analysen gäller **SKI:s och SSI:s funktioner** avseende programmet för avveckling och rivning samt vissa kostnader för andra myndigheter.

Det förutsätts att allt i Sverige använt kärnbränsle och kärnavfall kommer att **förvaras i Sverige utan upparbetning**.

Det räknas med att avvecklings- och rivningsprogrammet planeras och genomförs enligt **KBS-3 metoden**. Likaså förutsätts att ett slutförvar etableras inom ramen för detta program.

Analysen täcker kostnader från och med **2007-01-01 fram till dess att programmet är avslutat**.

Den täcker allmänt förekommande **framtida justeringar och en rad oplanerade händelser av mindre eller moderat storlek**.

Den omfattar **inte allvarlig Force Majeure**, såsom konsekvenser för programmet som uppkommer på grund av dramatiska förändringar inom teknik, politik eller förhållanden i samhället i övrigt, eller förhållanden i den internationella omvärldssituationen.

2.3 Hantering av oplanerade driftrelaterade händelser i analysen

I föreliggande studie begränsar vi oss till att betrakta oplanerade driftrelaterade händelser som inte påverkar de totala avvecklingskostnaderna (stråldoser, avfall, lager, transporter, logistik m.m.) på något dramatiskt sätt.

Bakgrunden är att en större partiell smältning av härden (elbortfall resulterande i överhettning - primärsystemen dock intakta) eller ett större rörbrott (bortfall av kylning med överhettning och smältning av härden) ger upphov till förhållanden som inte kan hanteras inom ramen för normala rivningsrutiner. Det har uppskattats att både kostnader och stråldoser till rivningspersonalen kan öka med en till två tiopotenser (10 – 100 ggr) för dessa större typer av oplanerade händelser. Sådana händelser kommer att kräva nya automatiserade metoder, eller att rivningen skjuts på framtiden.

En annan allvarlig kostnadsdrivande faktor är om rivningsavfallet skulle få en annan sammansättning så att mängden högaktivt, långlivat avfall dramatiskt ökar. Därmed förändras också kraven på avfallslager och transportemballage. De rivningstekniker och rivningsmetoder som tillämpas vid ”normal” rivning av kärnkraftverk skulle inte heller

räcka till – dels för att den strålskyddsmässiga miljön i vissa fall skulle göra det omöjligt att använda manuell arbetskraft, dels för att viss standardutrustning och rivningsmetoder förutsätter en mer planerad demontering snarare än omhändertagande av en havererad reaktor, brustna primärsystem och den kontamination och aktivitetsspridning som skulle bli fallet.

3 Basmaterial

3.1 Basdata och andra nyckeltal

Samtliga kalkyler är baserade på följande bassiffror. De är resultat av en bedömning av vilka olika kompetensområden, som behövs inom myndigheterna SKI och SSI för att uppfylla nödvändiga funktioner [7]. Personkostnaderna avser år 2005.

Resursbehov SKI + SSI

Tillsyn KKV, Barsebäck	59	
Tillsyn KKV, Forsmark	180	
Tillsyn KKV, Oskarshamn	182	
Tillsyn KKV, Ringhals	242	
Tillsyn kärnkraftverk inkl. kärnämneskontroll tot.		663 personår
Tillsyn CLAB, SFR3 och inkapslingsanläggning	519	
Tillsyn SFL	340	
Tillsyn övriga anlägg. inkl. kärnämneskontroll tot.		859 personår
Beredskap avseende avvecklingsprogrammet		108 personår
Stödfunktioner		306 personår
Info mm		154 personår
Totalt		2090 personår

Personkostnader SKI och SSI

Genomsnittslön	700 tkr/år
Lokalkostnader per person	85 tkr/år
Övriga kostnader per person	130 tkr/år
Totalt per år	915 tkr/år

Totala personkostnader (2090 x 915) 1912 mkr

Övriga kostnader

SKI forskningskostnader	380 mkr
SSI lab o mätutrustning utöver det som är inkluderat i persontidskostnaden ¹⁾	50 mkr
SSI beredskapskostnader ¹⁾	50 mkr
Kostnader för KAFS, KASAM, länsstyrelser, kommuner och ideella föreningar	474 mkr
Allokerade medel i SKB:s kostnadsberäkning ²⁾	- 116 mkr
SKI/SSI tillsyn av fonden (1,6 mkr i 41 år)	66 mkr
Totalt övriga kostnader	904 mkr

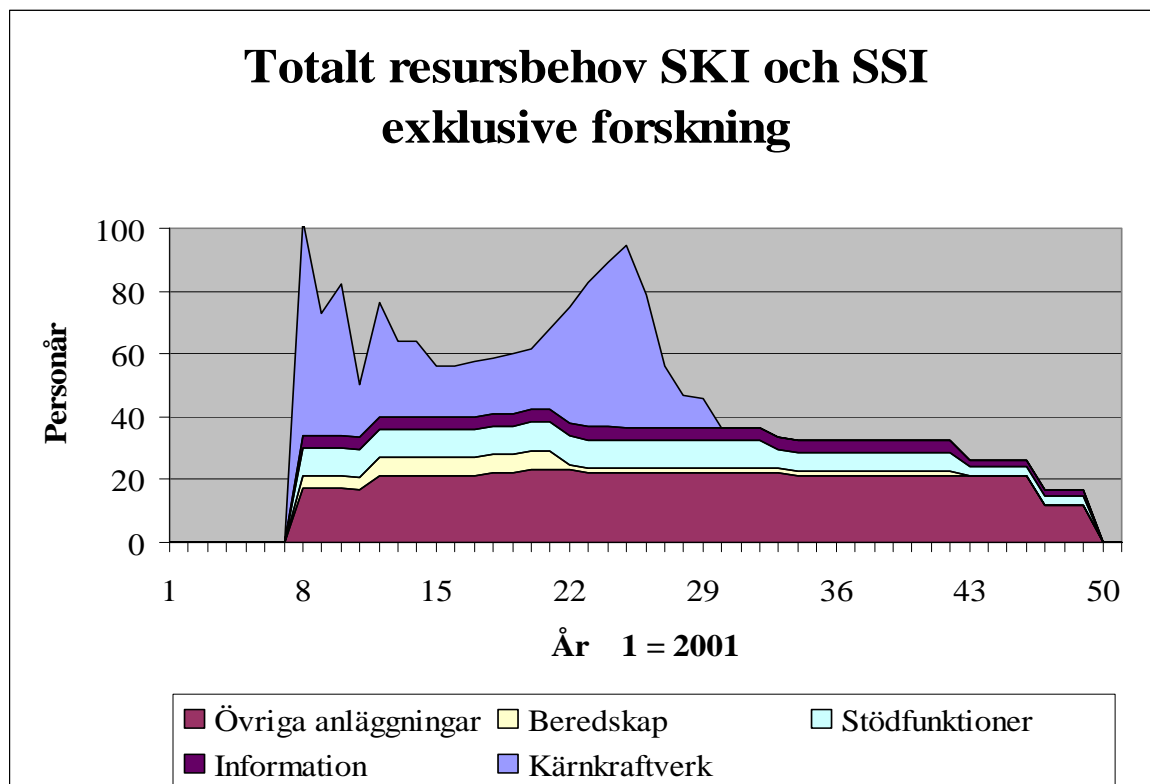
Totalt: 2816 mkr

¹⁾ Dessa siffror baseras på skattningar som gjordes av gruppen under laborationen

²⁾ SKB allokerar medel i sin kostnadsberäkning för framtida myndighetskostnader

Tidsförlopp

Nedanstående resurshistogram (figur 2) avspeglar SKB:s officiella tidsplan. Histogrammet är framtaget genom summering av SKI:s detaljerade tids- och resursplaner. Det kan noteras att det är insatserna för avställning och rivning vid kärnkraftverken, som svarar för de stora fluktuationerna över tiden.



Figur 2 Resurshistogram baserat på SKBs officiella tidsplan

3.2 Basmaterialens kalkylförutsättningar

Nuvarande planer och beräkningar är baserade på ett antal traditionella förutsättningar. Dessa förutsättningar kan i stort sammanfattas som att nuvarande samhällsstrukturer och därtill hörande ekonomiska betingelser kommer att bestå oförändrade. Det finns också en rad problem som inte har inkluderats i basmaterialet. Som exempel kan nämnas att effekten av i framtiden förändrade lagar, eller eventuella framtida kapacitetsproblem inte är medtagna. Bassiffornas kalkylförutsättningar återfinns nedan.

Övergripande osäkerhetsorsak	Bassiffrornas kalkylförutsättningar
A POLITIK, EKONOMI OCH SAMHÄLLE	<ul style="list-style-type: none"> • Analysen bortser från gemensamt förvar med andra nationer och/eller export av avfall, jmf de fasta förutsättningarna • Ingen förändrad politisk påverkan, dvs. nuvarande generella accept av slutförvarsprogrammet • Samhällsattityder och miljöattityder som under senare år • Existerande lagar, förordningar och krav • Ekonomiska förutsättningar och konjunktur som idag • Tillgång till naturresurser utan problem • Inga effekter pga media • Dagens valutasituation • Endast idag kända villkor från kommuner är inkluderade • Ett slutförvar för använt bränsle, placerat antingen i Forsmark eller i Oskarhamn
B SKI/SSI ORGANISATION OCH LEDNING	<ul style="list-style-type: none"> • Dagens organisation • Baserat på dagens driftprofil/produktivitet på verken • Dagens uppfattning om kommande arbetsuppgifter bedömt utifrån dagens regler och tillsynsstrategi • Ingen hänsyn till eventuell obalans mellan arbetsuppgifter och tillgänglig kapacitet • Dagens uppfattning om kommande arbetsuppgifter, t.ex. beredskap • Inga särskilda mediakampanjer inkluderade
C RELATIONER TILL ANDRA AKTÖRER	<ul style="list-style-type: none"> • Dagens ägarkrets, struktur och lönsamhet avseende kärnkraftverken • SKB/tillståndshavarna har erforderlig kompetens och målinriktning • Dagens aktuella SKB planer (tidsprofil, se dock G nedan) • Normala relationer till SKB, tillståndshavare, KKV samt relevanta myndigheter och kommuner • Inga gemensamma anläggningar med utländska partners
D INTERNATIONELLA FÖRHÅLLANDEN	<ul style="list-style-type: none"> • Bassiffrorna bortser från EU påverkan • Internationellt samarbete och info som idag • Dagens kända krav på kärnämneskontroll • Dagens internationella situation • Bassiffrorna bortser från eventuella utländska incidenter
E REALLÖN	<ul style="list-style-type: none"> • Nuvarande lönenivå, 2005-01-01 • Nuvarande skatteregler o sociala kostnader • Inga allvarliga rekryteringsproblem
F PRODUKTIVITET	<ul style="list-style-type: none"> • Nuvarande arbetstid och övriga arbetsförhållanden • Produktiviteten är bedömt utifrån dagens situation • Basressursiffrorna motsvarar effektiva personår med normalkompetens och med dagens produktivitet • Dagens planlagda rutiner och verktyg • Semester och annan normal frånvaro är inkluderad • Tillgång till tillräckligt kvalificerade resurser

Övergripande osäkerhetsorsak	Bassiffrornas kalkylförutsättningar
G TIDSPANENS EFFEKT	<ul style="list-style-type: none"> • Dagens kärnkraftverk drivs operationellt minst 25 år. I genomsnitt har verken drivits i drygt 29 år. Efter avstängning följer: <ul style="list-style-type: none"> - en avställningsperiod om ca 2 år då bränslet successivt transporteras bort - en servicedriftsperiod upp till 8 år - en period med förberedelser för rivning om ca 3 år - en rivningsperiod om ca 4 år • Varje år i drift efter 25 års intjänandetid förutsätts vara kostnadsneutralt • Programmet förutsätts i grundplanen vara avslutat 2048 • SFR 3, slutförvar för rivningsavfall från KKV, klart 2020 • Endast kostnader i perioden från 2007 till 2048 beaktat • Fall B utgör basen för resursåtgång • Inkapslings- och deponeringsaktiviteten pågår kontinuerligt • Ingen försenings-, eller fördyringseffekt, pga resursbehovstoppar inkluderade
H TEKNIK OCH PLANERING	<ul style="list-style-type: none"> • Dagens (eller de senaste årens) metoder och teknologi, framskriven med förväntade FoU resultat • Slutförvarslokalisering och teknik godkänns i tid • Separat inkapslingsanläggning i närheten av CLAB • Förvaringsperiod i CLAB enligt dagens planering • Dagens förväntade produktionskapacitet • Dagens förväntade utnyttjandegrad och utbränningsgrad
I FONDENS GRÄNSSNITT OCH ADMINISTRATION	<ul style="list-style-type: none"> • Endast kostnader under perioden 2007 till 2048 är inkluderade i bassiffrorna • Inga kostnader för Barsebäck 1 före år 2016 (fast förutsättning), därefter som övriga block • Inga kostnader för Barsebäck 2 före år 2018 (fast förutsättning), därefter som övriga block • Endast beredskap avseende avveckling av svensk kärnkraft inkluderad • Inga externa bidrag från t.ex. EU eller annat håll • Fonden finansierar de aktiviteter som definieras i aktuellt basmaterial • De övriga myndigheter och institutioner som belastar kärnavfallsfonden är inkluderat i bassiffrorna • Dagens fondförvaltning och regler
L FRIKLASSNINGSGREGLER	<ul style="list-style-type: none"> • Klassificering av avfallskategorier enligt nuvarande planer • Inga psykologiska friklassningsproblem
M OPLANERADE HÄNDELSER	<ul style="list-style-type: none"> • Inga allvarliga större oplanerade händelser, t.ex. härdsmläta (jämför fasta förutsättningar) • Skydd mot oplanerade händelser, t.ex. sabotage, på dagens nivå • Inga större ändringar i nuvarande referensförutsättningar avseende geologi och dylikt
N REALRÄNTANS UTVECKLING	<ul style="list-style-type: none"> • Ändringar avseende reallön, produktivitet, och dylikt ej inkluderat, se punkt E och F • 3,25 % per år till 2020, därefter 2,5 % per år
X OSÄKERHET I BASDATA	<ul style="list-style-type: none"> • Basmaterialiet betraktas i princip som korrekt • Inga fel i basbedömningarna • Inget glömt/inget dubbelräknat • Inga dolda reserver
Y ANALYTEKNIK OCH OSÄKERHET	<ul style="list-style-type: none"> • Neutrala sifferbedömningar • Inga statistiska, eller andra, effekter pga metodförenklningar

4 Analys, kvalitativ och kvantitativ del

En analys med Successivprincipen består av två huvuddelar. Den första delen benämns den kvalitativa delen. I denna del fastläggs analysens ramar och fasta förutsättningar, såväl som identifiering och definition av övergripande osäkerhetsorsaker. Under avsnitt 4.1 och 4.2 framgår analysgruppens resultat avseende detta. Därefter genomförs den kvantitativa delen bestående av sifferbedömningar, kalkyl och beräkningar. Under avsnitt 4.3 - 4.7 framgår analysgruppens resultat.

4.1 Fasta förutsättningar och avgränsningar

Fasta förutsättningar

- (1) **Prisnivå** SEK 2005-01-01. **Nuvärden** diskonterade till samma datum.
- (2) Analysen omfattar **dagens 12 existerande reaktorer**. Avseende Barsebäck, jmf punkt 23 och 33 nedan.
- (3) **SKI:s och SSI:s funktioner** avseende programmet för avveckling och rivning förblir i stort liknande dagens uppgifter. Dock kan tänkas andra organisationsstrukturer än de befintliga.
- (4) **Dagens typ av kärnbränsle** inkl den utveckling som fortlöpande sker med bränslet, men utan väsentliga ändringar i konceptet.
- (5) **Allt i Sverige använt kärnbränsle och kärnavfall** kommer att förvaras i **Sverige**. Använt kärnbränslet kommer **inte att upparbetas**.
- (6) **Inget i utlandet använt kärnbränsle eller kärnavfall** kommer att förvaras i **Sverige**.
- (7) Analysen täcker kostnader från och med **2007-01-01 fram till dess att programmet är avslutat**.

En förändring av en eller flera av de följande förutsättningar utgör ett helt nytt scenario, som kräver en ny analys.

- (8) Planeringen sker med **KBS-3 metoden** som en planeringsförutsättning.
- (9) Analysen förutsätter att **slutförvar kommer att etableras** inom ramen för detta program.
- (10) Analysen förutsätter **inget återtag**.
- (11) Analysen förutsätter att **Barsebäck 1 o 2 är permanent avställda**.
- (12) Analysen omfattar **ej allvarlig Force Majeure**, såsom konsekvenser för programmet som uppkommer på grund av dramatiska förändringar, eller händelser, i samhället eller i den internationella omvärldssituationen.

Avgränsningar	
Analysen inkluderar	Analysen inkluderar inte
(20) Alla nödvändiga aktiviteter genomförda av SKI, SSI och andra myndigheter, t.ex. kärnavfallsfondens styrelse, länsstyrelser samt kommuner, som direkt eller indirekt har förbindelse med programmet för avveckling och rivning. Detta inkluderar (a) aktiviteter på kärnkraftverken efter driftperioden och fram till slutet av avvecklingsprogrammet, (b) motsvarande aktiviteter på CLAB, SFR och andra anläggningar.	(30) Aktiviteter och tjänster avseende kärnkraftverken under deras driftperiod , t.ex. driftavfall, eller aktiviteter och tjänster avseende andra källor till radioaktivt avfall som t.ex. sjukhus.
	(31) De äldre kärntekniska anläggningar som skall avvecklas och dekontamineras enligt Studsvikslagen . Vidare ingår inte den bränslefabrik som idag ägs av Westinghouse .
(22) Myndighetskostnader avseende offentlig och privat forskning och administration som hänförs till programmet t.ex. stöd till forskning inom aktuella områden, inklusive naturliga framtida förändringar i det nuvarande F och U programmet.	(32) Resurser som polisen och/eller andra myndigheter använder, och kostnader som täcks av andra källor. Som ett exempel kan nämnas nationell beredskap .
(23) Myndighetskostnader vid avveckling och rivning av Barsebäck 1 från och med 2016. Kostnader angående Barsebäck 2 från och med 2018. Barsebäck 2 förutsättning satt för denna analys, utan hänsyn till igångvarande förhandlingar.	(33) Barsebäck 1 finansieras på annat sätt fram till och med 2015. Barsebäck 2 finansieras på annat sätt fram till och med 2017.
(24) Myndigheternas kostnader för beredskap och räddningstjänst, inkl motsvarande tillsyn : Kostnadstäckning för svenska oplanerade händelser avseende avvecklingsprogrammet, men avhängigt av kommande avtal.	(34) De beredskapsstyrkor som finns i beredskap för dagens eventuella olyckor, men som ej avser avvecklingsprogrammet .
(25) Konsekvenser för myndighetskostnaden pga oplanerade/oförutsedda händelser med mindre eller moderat kostnadseffekt, såväl som aktiviteter som idag ännu ej är kända, såvitt de ej klassas som "Dramatiska oplanerade händelser", jämför avsnitt 2.3, "Hantering av oplanerade driftrelaterade händelser i analysen".	(35) Konsekvenser från " Dramatiska oplanerade händelser " ¹ .
(26) Stöd till kommuner, ideella organisationer och andra informationsaktiviteter avseende avvecklingsprogrammet.	(36) Analysen bortser från effekter från drastiskt förändrade politiska inriktningar ¹ .
(27) Analysen innehåller i princip alla framtida reala prisförändringar och/eller andra sociala trendförändringar (jämför dock punkt 12 under fasta förutsättningar ovan, samt punkt 35 och 36 i höger kolumn).	
(28) Osäkerhet beträffande den framtida förväntade realräntan över den aktuella tidsperioden.	(38) Analysen bortser från snittrealräntor utanför intervallet 0 – 5 % per år.
(29) Osäkerhet beträffande programmets tidsförlopp . (jämför dock punkt 12 under fasta förutsättningar ovan, samt punkt 35 och 36 i höger kolumn).	(39) Analysen bortser från politisk betingade större stopp av hela eller delar av programmet. ¹

¹ En förändring av en eller flera av dessa förutsättningar utgör ett helt nytt scenario som kräver en ny analys

4.2 Övergripande osäkerhetsorsaker

En viktig del av den successiva processen är att inkludera de effekter som en förändrad framtida situation, och/eller framtida problem, ger upphov till. Detta sker i form av korrektioner som bedöms av analysgruppen. Dessa korrektioner måste ha en fast utgångspunkt i form av definierade kalkylförutsättningar, samt indikationer av möjliga framtida avvikelser. Nedan återfinns dessa olika definitioner.

Analysgruppen identifierar genom en brainstormingprocess ett antal övergripande osäkerhetsorsaker. Dessa är grupperade i ett antal huvudgrupper, A, B, C osv. Denna information återfinns i vänster kolumn i tabellerna på de följande sidorna.

För varje grupp av övergripande osäkerhetsorsaker finns i kolumn 2 från vänster i tabellerna nedan de tidigare definierade kalkylförutsättningarna (avsnitt 3.2). Dessa förutsättningar utgör som redan nämnts de kalkylmässiga förutsättningar, som ligger till grund för kalkylens bassiffror, jämför avsnitt 3.

Potentiella avvikelser från dessa kalkylförutsättningar, både möjligheter och risker, är identifierade av analysgruppen genom en brainstormingprocess och återfinns i de två kolumnerna till höger. Dessa avvikelsedefinitioner utgör underlag för ett antal korrektionsbedömningar.

Eventuella mindre ej uppmärksammade förhållanden samt osäkerhet avseende bassiffrorna inkluderas i kalkylen under rubrikerna "Osäkerhet i basdata" samt "Analysteknisk osäkerhet". På detta sätt är principiellt allt inkluderat.

Osäkerhetsorsaker	Kalkylförutsättningar	Potentiella möjligheter	Potentiella risker
<p>A POLITIK, EKONOMI och SAMHÄLLE Arbetskyddslagstiftning Drifftid Energipolitik/Energikris Finansieringsutredningen Konjunktur Maktbalans politiker/KKV ägare Miljölagstiftning/återställningskrav Politisk stabilitet och beslutskraft Riskacceptans i samhället Samhällsopinion/Media Tillgänglighetskrav på myndigheterna</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analysen bortser från gemensamt förvar med andra nationer och/eller export av avfall, jmf de fasta förutsättningarna • Ingen förändrad politisk påverkan, dvs. nuvarande generella accept av slutförvarsprogrammet • Samhällsattityder som under senare år • Existerande lagar, förordningar och krav • Dagens miljöattityder • Ekonomiska förutsättningar och konjunktur som idag • Tillgång till naturresurser utan problem • Inga effekter pga media • Dagens valutasituation • Endast idag kända villkor från kommuner är inkluderade • Ett slutförvar för använt bränsle, placerat antingen i Forsmark eller i Oskarhamn • OBS oplanerade händelser hanteras under grupp M • OBS avvikande tidsförlopp hanteras under grupp G • OBS förändrade lönenivåer hanteras under grupp E • OBS realräntenivåförändring hanteras under grupp N • OBS samarbete med övriga aktörer hanteras under grupp C • OBS internationella förhållande hanteras under grupp D 	<ul style="list-style-type: none"> • Lokalisering av myndigheterna • Slutförvaringsprocess tillsammans med svensk basindustri • Energikris • Attitydförändring sänker krav på tillsyn • Konjunktur 	<ul style="list-style-type: none"> • Lokalisering av myndigheterna • Media och lobby • Ökade krav pga incidenter • Utdragen slutförvarsprocess antingen pga politik, eller pga geologi • Ökande miljökrav/miljöprövningar etc. • Energikris • Markdeponi ej längre godkända • Nya villkor från kommunerna • Konjunktur

Osäkerhetsorsaker	Kalkylförutsättningar	Potentiella möjligheter	Potentiella risker
<p>B SKI/SSI ORG OCH LEDNING Arbetsfördelning SKI/SSI Fragmentiserat tillsynsansvar Lab, utrustning och föreskrifter Myndigheternas info och mediapolicy SKI/SSI lokalisering och omorganisation SKI/SSI org/mgmt/kompetens/samarb Tillsynspolicy/arbetsbelastning</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dagens organisation • Baserat på dagens driftprofil/produktivitet på verken • Dagens uppfattning om kommande arbetsuppgifter bedömt utifrån dagens regler och tillsynsstrategi • Ingen hänsyn till eventuell obalans mellan arbetsuppgifter och tillgänglig kapacitet • Dagens uppfattning om kommande arbetsuppgifter, t.ex. beredskap • Inga särskilda mediakampanjer inkluderade • OBS Tidsförloppet hanteras under grupp G • OBS Produktions och arbetsvillkor hanteras under grupp F 	<ul style="list-style-type: none"> • Ledningskompetens/samarbete • Info/Mediakompetens o policy • Annan organisationsform 	<ul style="list-style-type: none"> • Politisk tillsatt ledning • Ledningskompetens/samarbete • Info/Mediakompetens o policy • Tillkommande uppgifter • Annan organisationsform • Kapacitetsproblem • Oklar ansvarsfördelning
<p>C RELATIONER TILL ANDRA AKTÖRER Entreprenörkompetens Industrins ansökningsprocess KKV ökat internationellt ägande Miljödomstolen Samarb m andra motsv org, t.ex. STUK Samarb m entreprenörer Samarb m kommuner, NGO, mm Samarb med SKB/KKV/Tillståndshav./Ägare</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dagens ägarkrets, struktur och lönsamhet avseende kärnkraftverken • SKB/Tillståndshavarna har erforderlig kompetens och målinriktning • Dagens aktuella SKB planer (tidsprofil, se dock G nedan) • Normala relationer till SKB, Tillståndshavare, KKV samt relevanta myndigheter och kommuner • Inga gemensamma anläggningar med utländska partners • OBS internationella aktörer hanteras under grupp D • OBS organisation o ledning hanteras under grupp B 	<ul style="list-style-type: none"> • Bilateralt samarbete ger synergieffekter • Gemensam kapselabrik • SKB ledning • Samarbetsklimat generellt sett 	<ul style="list-style-type: none"> • Ägarförändringar • Utländskt ägande, språk, kultur, regelverk • Gemensam kapselabrik • Entreprenörshantering • SKB:s ledning • Merarbete pga ansökan i flera steg • Samarbetsklimat generellt sett

Osäkerhetsorsaker	Kalkylförutsättningar	Potentiella möjligheter	Potentiella risker
<p>D INTERNATIONELLA FÖRHÅLLANDE Avfallskonventionen o andra int regelverk EU påverkan (rapport,krav,lagar,beslut,mm) Globalisering och int stabilitet Incidenter utanför Sverige Int erfarenheter och policies Ökade krav på kärnämneskontroll</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bassiffrorna bortser från EU påverkan • Internationellt samarbete och info som idag • Dagens kända krav på kärnämneskontroll • Dagens internationella situation • Bassiffrorna bortser från eventuella utländska incidenter • OBS samarbete med STUK hanteras under grupp C 	<ul style="list-style-type: none"> • EU påverkan, minskade krav • Internationell harmonisering kan betyda sänkta krav • Erfarenhet från andra avvecklingar/rivningar 	<ul style="list-style-type: none"> • EU påverkan, hårdare krav, t.ex. rapportering mm • Regler avseende kärnämneskontroll dröjer • Incidenter i andra land • Internationell harmonisering kan innebära ökade krav • Erfarenhet från andra avvecklingar/rivningar
<p>E REALLÖN Allmän reallöneutveckling Brist på kvalificerad personal EU innehåller fler och fler låglöneländer Framtida löneutveckling i Sverige Internationell konkurrens om arbetskraft Nya skatteregler Tillgång till internationell arbetskraft Ändrade sociala kostnader</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nuvarande lönenivå, 2005-01-01 • Nuvarande skatteregler o sociala kostnader • Inga svåra rekryteringsproblem 	<ul style="list-style-type: none"> • Förändrade valutakurser • Billigare utländsk kvalificerad arbetskraft • Ändrade sociala kostnader • Allmän reallöneändring 	<ul style="list-style-type: none"> • Förändrade valutakurser • Tillgång till kvalificerad personal/Kompetensbrist • Ändrade skatte- och löner regler • Internationell konkurrens om den kvalificerade arbetskraften • Ändrade sociala kostnader • Allmän reallöneändring

Osäkerhetsorsaker	Kalkylförutsättningar	Potentiella möjligheter	Potentiella risker
<p>F PRODUKTIVITET Arbetstidsförändring Arbetsvillkor Effektivisering av tillsynsrutiner och former Frånvaro och produktivitet Nya tillsynsverktyg, t.ex. IT Språk och kulturproblem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nuvarande arbetstid o övriga arbetsförhållanden • Produktivitet är bedömt utifrån dagens situation • Basressurssiffror motsvarar effektiva personår med normalkompetens och med dagens produktivitet • Dagens planlagda rutiner och verktyg • Semester och annan normal frånvaro är inkluderad • Tillgång till tillräckligt kvalificerade resurser 	<ul style="list-style-type: none"> • Ändrad arbetstid • Nya arbetsmetoder, t.ex. tillsynsrutiner, och hjälpmedel • Nya arbetstidsregler • Nya yngre medarbetare • Utbildning • Generationsskifte 	<ul style="list-style-type: none"> • Långtidssjukskrivning o ändrad annan frånvaro • Nya arbetsmetoder och hjälpmedel • Nya krav avseende arbetsvillkor • Nya arbetstidsregler • Nya yngre medarbetare • Pensionsavgångar/generationsskifte • Rekryteringssvårigheter • Utbildning o generationsskifte
<p>G1 och G2 TIDSPLANENS EFFEKT Driftperiodens längd Försening av Clab och/eller andra anläggningar Lokalisering/tidplan slutförvar Resursbehovstoppar Servicedriftsperiodens längd Slutlagringshastighet Tidigarelagd/senarelagd avveckling Tidplaneändringar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dagens kärnkraftverk drivs operationellt minst 25 år. I genomsnitt har verken drivits i drygt 29 år. Efter avstängning följer: <ul style="list-style-type: none"> - en avställningsperiod om ca 2 år då bränslet successivt transporteras bort - en servicedriftsperiod upp till 8 år - en period med förberedelser för rivning om 3 år - en rivningsperiod om ca 4 år • Varje år i drift efter 25 års intjänandetid förutsätts vara kostnadsneutralt • Programmet förutsätts i grundplanen vara avslutat 2048 • SFR 3, slutförvar för rivningsavfall från KKV, klart 2020 • Endast kostnader i perioden från 2007 till 2048 beaktat • Fall B utgör basen för resursåtgång • Inkapsling och deponeringsaktiviteten pågår kontinuerligt • Ingen försenings-, eller fördyringseffekt, pga resursbehovstoppar inkluderade 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidigareläggning • Förskjutningar inom tidplanen • Annan rivningsstrategi • Drift- och servicedriftsperioden 	<ul style="list-style-type: none"> • Senareläggning • Resursbehovstoppar ger effekter • Förskjutningar inom tidplanen • Annan rivningsstrategi • Drift- o servicedriftsperioden • Förseningar t.ex. Clab • Slutlagringshastighet

Osäkerhetsorsaker	Kalkylförutsättningar	Potentiella möjligheter	Potentiella risker
<p>H TEKNIK OCH PLANERING</p> <p>Avfallsvolym CLAB 3 måste ev. byggas Driftstörningar på CLAB försenar Endast ett fartyg Forskningsresultat/FUD Förvaringsperiodens längd i CLAB Hårdare kört bränsle/bränsleskador Högre effekt i verken Ökad förekomst av bränsleskador ger tidigare stängning Ökade krav på fysiskt skydd Inkapslingsanläggning byggs i Forsmark Mellanfövarlösningar Metodändringar bl.a. rivningsmetoder Ny teknik t.ex. materialteknik Oplanerade avbrott av redan startad aktivitet PWR insatser kräver mer utveckling Radioaktivitet på villovägar Samlokalisering av anläggningar Utbränningsgrad/Utnyttjandegrad Utveckling av KBS-3 metoden Utveckling av energisnåla tekniska system</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dagens (eller de senaste årens) metoder och teknologi, framskriven med förväntade FoU resultat • Slutförvarlokalisering och teknik godkänns i tid • Separat inkapslingsanläggning i närheten av CLAB • Förvaringsperiod i CLAB enligt dagens planering • Dagens förväntade produktionskapacitet • Dagens förväntade utnyttjandegrad och utbränningsgrad 	<ul style="list-style-type: none"> • Teknik- och metodutveckling • Transportosäkerhet kapslar • Ihopbyggd inkapslingsanläggning med CLAB • Utnyttjande- och utbränningsgrad • Mindre avfallsvolym pga tekniska orsaker • Forskningsresultat 	<ul style="list-style-type: none"> • Tekniska problem • Teknikutveckling • Effekthöjningar ger inspektionseffekter • Logistikproblematik • CLAB 3 behövs • Mellanfövar • Ej samlokalisering annat långlivat avfall (SFL 3-5) • Transportosäkerhet kapslar • Utnyttjande- o utbränningsgrad • Större avfallsvolym pga tekniska orsaker • Forskningsresultat • Hårdare kört bränsle/bränsleskador

Osäkerhetsorsaker	Kalkylförutsättningar	Potentiella möjligheter	Potentiella risker
<p>I FONDENS GRÄNSSNITT och ADMINISTRATION</p> <p>Avgränsning mot andra myndigheters uppgifter och ansvar (t.ex. särskild betalning för Barsebäck)</p> <p>Individuell fondförvaltning av de enskilda fonderna</p> <p>Kostnadsbidrag från övriga källor</p> <p>PR- och informationskostnader</p> <p>Tidiga uttag ur fonden/fondstabilitet</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Endast kostnader under perioden 2007 till 2048 är inkluderade i bassiffrorna • Inga kostnader för Barsebäck 1 före år 2016 (fast förutsättning), därefter som övriga block • Inga kostnader för Barsebäck 2 före år 2018 (fast förutsättning), därefter som övriga block • Endast beredskap avseende avveckling av svensk kärnkraft inkluderad • Inga externa bidrag från t.ex. EU eller annat håll • Fonden finansierar de aktiviteter som definieras i aktuellt basmaterial • De övriga myndigheter och institutioner som belastar kärnavfallsfonden är inkluderat i bassiffrorna • Dagens fondförvaltning och regler 	<ul style="list-style-type: none"> • Färre transaktioner per år • Kostnadsbidrag från andra källor 	<ul style="list-style-type: none"> • Andra regler för fonden ger annat administrationsbehov • Konkurrensutsatt fondförvaltning • Ytterligare organisationer, t.ex. EU, ställer krav på fonden • Fonden betalar till fler mottagare
<p>L FRIKLASSNINGSGREGLER</p> <p>Friklassningsregler och praxis</p> <p>Mer liberala gränser för friklassning</p> <p>Psykologiskt friklassningsproblem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Klassificering av avfallskategorier enligt nuvarande planer • Inga psykologiska friklassningsproblem 	<ul style="list-style-type: none"> • Sverige väljer EU regler för friklassning • Ingen friklassning kan ge mindre inspektion • Ny teknik/andra mätmetoder påverkar mängder 	<ul style="list-style-type: none"> • Sverige väljer hårdare krav än idag • Sverige väljer noggrannare, t.ex. tysk, inspektionsmetodik • Ny teknik/andra mätmetoder påverkar mängder • Psykologiska/pedagogiska problem

Osäkerhetsorsaker	Kalkylförutsättningar	Potentiella möjligheter	Potentiella risker
M OPLANERADE HÄNDELSER Accelererande klimateffekter Brand hos SKI/SSI Demonstrationer/sabotage vid transporter Geologiska och andra naturförhållanden Olycksfall Skydd/beredskap mot sabotage- och terrorhot	<ul style="list-style-type: none"> • Inga allvarliga större oplanerade händelser, t.ex. härdsmlta (jämför fasta förutsättningar) • Skydd mot oplanerade händelser, t.ex. sabotage, på dagens nivå • Inga större ändringar i nuvarande referensförutsättningar avseende geologi och dylikt • OBS Stora katastrofer, allvarliga force majeure händelser samt radikalt ändrad politisk situation är exkluderat ur analysen 		<ul style="list-style-type: none"> • Kända ökade krav på fysiska skydd • Nya högre säkerhetsåtgärder nödvändiga mot sabotage- o terrorhot • Konsekvenser av demonstrationer och/eller kraftiga opinionsyttringar
N REALRÄNTANS UTVECKLING Realräntevariationer Tidseffekt pga ändrad realränta	<ul style="list-style-type: none"> • Ändringar avseende reallön, produktivitet, och dylikt ej inkluderat, se punkt E och F • 3,25 % per år till 2020, därefter 2,5 % per år 	<ul style="list-style-type: none"> • Realräntan ökar långsiktigt 	<ul style="list-style-type: none"> • Realräntan sjunker långsiktigt
X OSÄKERHET I BASDATA Allmän lokal osäkerhet i basmaterialet Beräkningsfel/Avrundningsfel Bortglömt/Dubbelräknat Inga marginaler i baskalkylen Övriga Generella Villkor	<ul style="list-style-type: none"> • Basmaterialet betraktas i princip som korrekt • Inga fel i basbedömningarna • Inget glömt/inget dubbelräknat • Inga dolda reserver 	<ul style="list-style-type: none"> • Bassiffror kan vara felaktiga och ge upphov till att fondbehovet minskar • Dubbelräkningar • Dolda reserver 	<ul style="list-style-type: none"> • Bassiffror kan vara felaktiga och ge upphov till att fondbehovet ökar • Bortglömda kostnader
Y ANALYTEKNISK OSÄKERHET Bedömningsosäkerhet Metodförenklingar Alla övriga generella villkor	<ul style="list-style-type: none"> • Neutrala sifferbedömningar • Inga statistiska, eller andra, effekter pga metodförenklingar 	<ul style="list-style-type: none"> • Förenklingar i analysmetoden • Eventuell bedömningsoptimism/pessimism 	<ul style="list-style-type: none"> • Förenklingar i analysmetoden • Eventuell bedömningsoptimism/pessimism

4.3 Sifferbedömningar av de övergripande osäkerhetsorsakernas effekt

Analysgruppen har bedömt alla viktiga osäkerhetsorsaker följande Successivprincipens procedur för gruppbedömning. Denna procedur är uppbyggd för att ge realistiska resultat (se avsnitt 5.2 i ref. [2]). Erfarenhetsmässigt behöver endast de övergripande osäkerhetsorsakerna, A – Y, bedömas. Till detta kommer osäkerhet från tidsplan och realränta. Dessa behandlas särskilt i avsnitt 4.5 och 4.6.

Grupper av osäkerhetsorsaker	Enhet	Min	Trolig	Max
A. Politik, ekonomi och samhälle (diskonterat)	mkr ¹	-850	+187	+1500
B. SKI/SSI, organisation och ledning	% ²	-50	+3	+50
C. Relationer till andra aktörer	%	-80	-2	+50
D. Internationella förhållanden (diskonterat)	mkr	-855	+105	+1700
E. Reallön	%	-50	+1	+43
F. Produktivitet (diskonterat)	%	-30	+1	+50
G1. Driftperiodens längd (diskonterat) (se avsn. 4.5)	mkr	-100	-74	+54
G2. Annan tidsförskjutning (diskonterat) (se avsn. 4.5)	mkr	-140	0	+140
H. Teknik och planering (diskonterat)	mkr	-300	+158	+1500
I. Fondens gränssnitt och administration	mkr	-200	+31	+600
L. Friklassningsregler	%	-80	+3	+50
M. Oplanerade händelser (diskonterat)	mkr	-400	+190	+1700
N. Realräntans osäkerhet (diskonterat) (se avsn. 4.6)	mkr	-274	+1	+563
X. Osäkerhet i basdata (diskonterat)	mkr	-200	0	+200
Y. Analysteknisk osäkerhet (diskonterat)	mkr	-600	-105	+300

¹ Observera att alla bedömningar i mkr är diskonterade utom I, som är i dagens kr.

² Alla bedömningar i % är i procent av summa personkostnader.

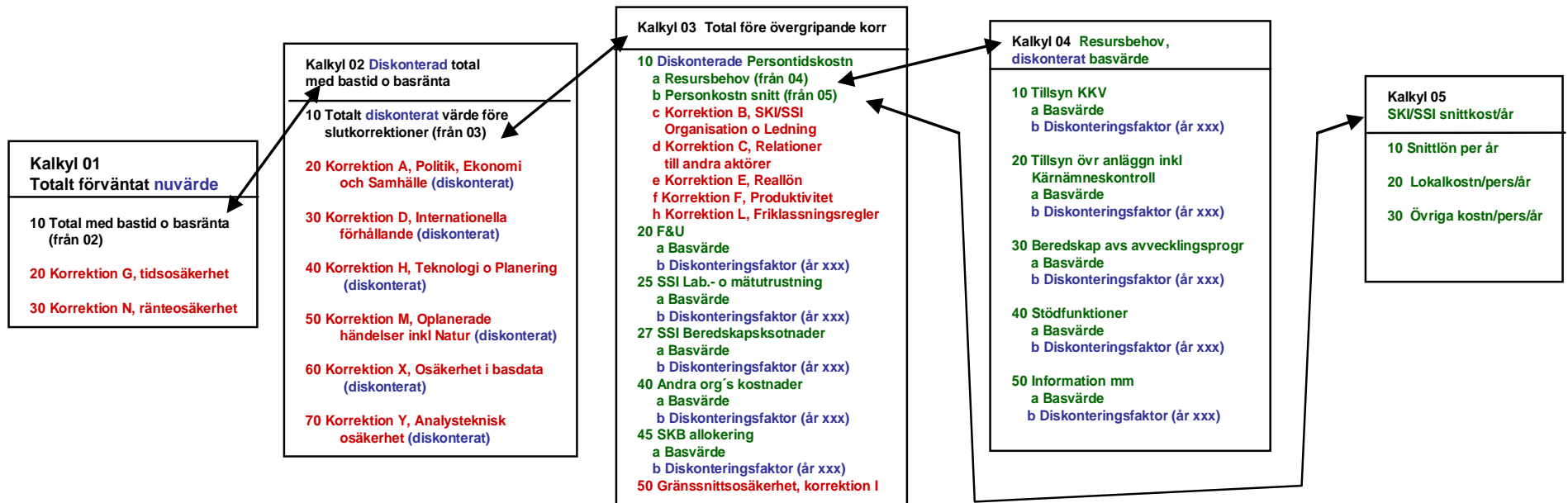
4.4 Kalkylstruktur

Kalkylen är uppbyggd av delkalkyler kallade sektioner och numrerade med 01, 02, 03, etc. I varje kalkylsektion återfinns kalkylposter numrerade med 10, 20, 30, etc. Vissa poster har nummer som t.ex. 25, beroende på att behov har uppstått att ha en ny post mellan två gamla. I vissa kalkylsektioner återfinns poster som består av flera faktorer. Ett exempel är post 10 i kalkylsektion 03. Faktorerna är markerade med *.

Strukturen åskådliggörs nedan i figur 3. Därefter följer en förklarande genomgång av kalkylen med början i sektion 05. Själva kalkylen redovisas i bilaga B.

Kalkylstruktur

28



Figur 3 Kalkylstruktur, jämför bilaga B

Sektion 05, kostnad per personår

I denna sektion opereras förenklat med tre huvudgrupper av personalkostnader, nämligen (1) bruttolönekostnader, (2) lokalkostnader och (3) övriga kostnader, såsom reskostnader, olika stödfunktioner mm. Alla enligt sina kalkylförutsättningar. Summan från denna sektion överförs till sektion 03.

Sektion 04, diskonterat resursbehov i personår

I denna sektion summeras resursbehoven för respektive funktion under kalkylförutsättningarna, jämför bassiffrorna ovan i avsnitt 3. De troliga värdena i dessa poster motsvarar konsekvent bassiffrorna. Notera att här och i de följande kalkylerna anges totalsumman överst. Summan från denna sektion överförs till sektion 03.

Sektion 03, total före övergripande korrekationer

I denna sektion beräknas den totala persontidskostnaden i diskonterad form. Det diskonterade resursbehovet från sektion 04 multipliceras med kostnader per personår från sektion 05. Denna total justeras med en rad av de osäkerhetsorsaker som specifikt relaterar till personkostnaderna. Slutligen adderas forskningskostnader och några andra kostnadsposter. Summan från denna sektion överförs till sektion 02.

Sektion 02, total med officiell tidsplan och KAFS ränta

I denna sektion kompletteras de totala kostnaderna från sektion 03 med en rad övergripande korrekationer. A, D, H osv. refererar till de övergripande osäkerhetsorsakerna beskrivna i avsnitt 4.2. Varje korrektion motsvarar den samlade direkta och indirekta effekten i förhållande till kalkylförutsättningarna uttryckt i diskonterade värden. Korrektion för en annan tidsplan och en eventuellt förändrad ränta sker dock först i sektion 01.

Resultatet är de totala, diskonterade kostnaderna för avvecklingsprogrammet med den officiella tidsplanen och KAFS ränta som förutsättning. Denna sektion gör det möjligt att separera osäkerheterna för tidsplan och realränta i sektion 01.

Sektion 01, totalt förväntat nuvärde

I denna sektion kompletteras de totala kostnaderna från sektion 02 med de sista övergripande korrekationerna. Korrektionerna i denna sektion blir, som i sektion 02, bedömda i kronor.

Två av dessa korrekationer, post 20 G1 och post 25 G2, avspeglar effekten av en eventuell ändring av den officiella tidsplanen för programmet, jämför avsnitt 4.5.

Posten 30 N i sektion 01 avspeglar effekten av osäkerheten i den framtida realräntan. Dessa realräntesiffror kommer från en bedömning av analysgruppen, jämför avsnitt 4.6.

4.5 Tidsplanens effekt

En förändrad tidsplan har endast marginell inverkan på resultatet. Orsaken är att det uppstår två motsatta effekter: dels ändringar i diskonteringsfaktorerna, och dels ändringar i avfallsmängd och resursförbrukning. Eftersom effekten är marginell har bedömningarna genomförts på en grov nivå. Följande två, av varandra oberoende orsaker till förändrad tidsplan kan identifieras:

1. Orsak till osäkerhet om driftsperiodens längd

Med utgångspunkt från den officiella tidsplanen (med ca 29 års driftstid) kan kärnkraftverkens driftperiod maximalt reduceras med ca 3 år i snitt. Vad avser förlängning räknas här preliminärt med att den mest extrema förlängning som kan tänkas är 25 år. Som mest troligt värde räknas det preliminärt med en förlängning om 20 år.

En 3-årig tidigareläggning bedöms preliminärt påverka ca hälften av programmet. Detta motsvarar ett ökat nuvärde om ca 134 mkr¹. En reducerad avfallsmängd mm bedöms betyda ca 1 % per år av de ca 2700 mkr, och totalt 3 % eller ca 80 mkr i reducerad kostnad. Netto: +134 -80 = +54 mkr. Trolig och max siffrorna är beräknade på motsvarande sätt. Detta ger ett nuvärde på -100 mkr / -74 mkr / +54 mkr, som införs som korrektionspost 20 G1 i kalkylsektion 01.

2. Orsak till osäkerhet om servicedriftsperiodens längd mm

Det bedöms att denna period skulle kunna variera mellan 5 och 15 år jämfört med de planerade ca 10 åren. Detta motsvarar i sin tur en varians på +/- 5 år, med 0 som mest troligt värde. Som stöd för bedömning av extremvärdena formuleras två extremscenarier nedan.

Som max-scenario räknas med 11-12 personer på vart och ett av de fyra kärnkraftverken under de tillkommande 5 åren, dvs. totalt ca 230 personår. Varje personår kostar enligt basmaterialet 915 tkr odiskonterat och $915 \times ca\ 0,67 = ca\ 610$ tkr. diskonterat. Detta ger totalt $230 \times 610/1000 = 140$ mkr i nuvärde. Eftersom det är ett extremvärde bortses från den kompenserande effekten som uppstår pga att rivningen senareläggs med 5 år, och att nuvärdet för motsvarande myndighetskostnader därmed reduceras med $ca\ 5 \times 3\ \% = 15\ \%$.

I min-scenariet räknas med att 930 mkr av myndighetskostnaderna är relaterade till rivningen, och att denna tidigareläggs 5 år. Nuvärdet för dessa kostnader ökas med $ca\ 5 \times 3\ \% = 15\ \%$, eller ca 140 mkr. Eftersom också detta är ett extremvärde, bortses även här från den kompenserande effekten som uppstår pga mindre personkostnader.

Dessa två scenarier bedöms som så extrema (på gränsen till osannolika) att de också kan inkludera andra tidsförskjutningar inom tidsplanen.

Bedömningen blir -140/0/+140 mkr, vilken införs i sektion 01 som korrektionspost 25 G2.

¹ Om 1450 mkr av det totala nuvärdet på ca 2600 mkr påverkas av driftsperioden, skall denna del av nuvärdet tidigareläggas i tre år, dvs. höjas med $1,03 \times 1,03 \times 1,03 = 9,3\ \%$. Resultat = ett tillägg om 134 mkr.

4.6 Realräntans effekt

Simuleringar med olika realräntor och motsvarande diskontering

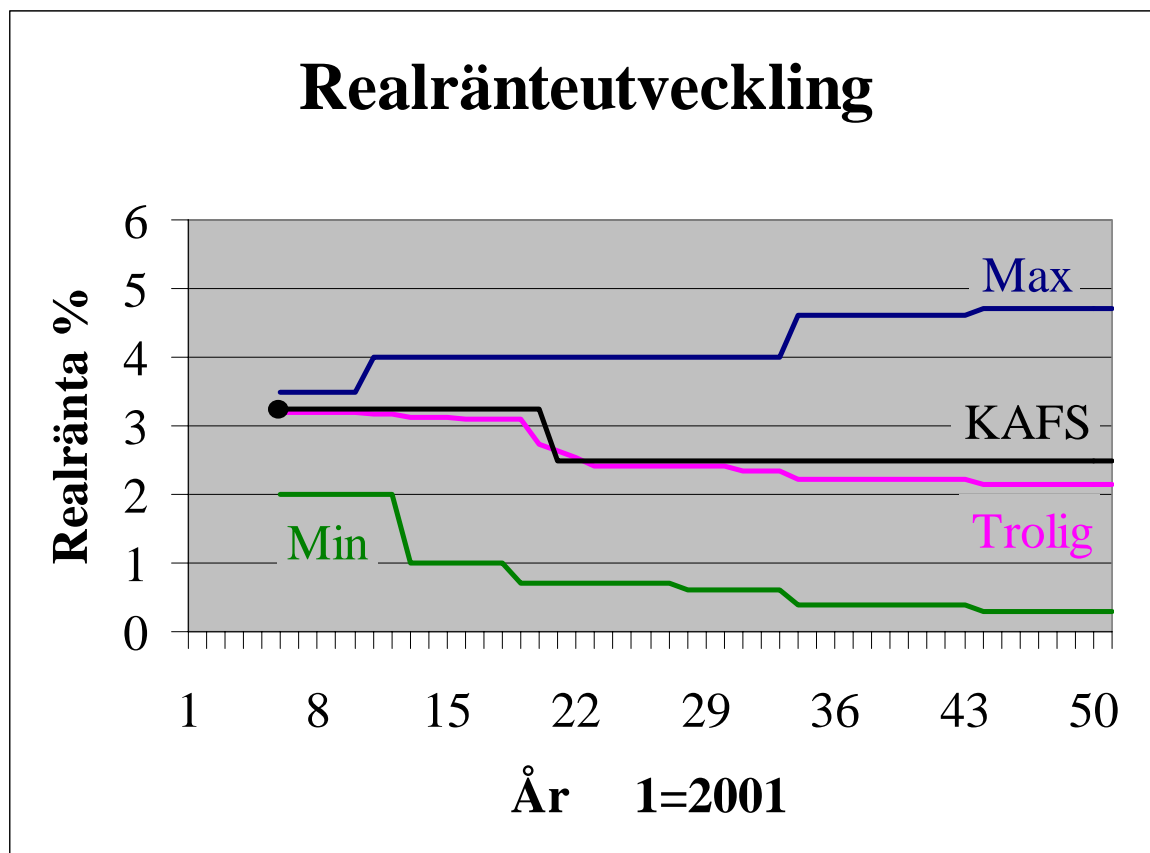
Analysgruppen har bedömt min-, trolig- och max-värden avseende realräntans förväntade utveckling. Bedömningen har gjorts i form av att varje gruppmedlem har ritat sin min/trolig/max bedömning på en figur liknande den i figur 4 nedan.

Max: Ingen bedömer maxvärdet för den årliga realräntan högre än 4 % från 2010 och 4,5 % från 2033.

Min: alla är överens om en begränsning till 2 % fram till 2012, därefter 1 % till 2018. Efter detta en långsam gradvis sänkning till 0,3 % från år 2043 och framåt.

Troligt: Snittet från alla gruppmedlemmarnas troligsiffror är följande: Realräntan sjunker gradvist till drygt 3 % år 2018. Därefter sker en reduktion till 2,5 % över de följande 4 åren. Efter detta sker en långsam gradvis sänkning till 2,1 % år 2043, varefter denna realräntenivå fortsätter. Det kan noteras att gruppens troligbedömning ligger mycket nära KAFS bedömning

Dessa bedömningar är sammanställda till en samlad bild, se figur 4.



Figur 4 Analysgruppens bedömning av realränteosäkerheten

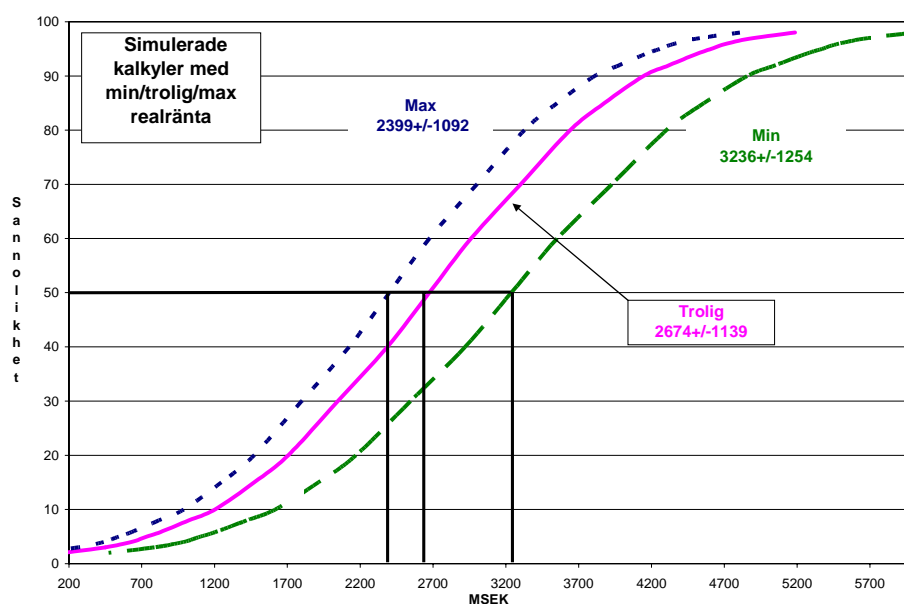
Moderatorerna har dessutom framställt diskonteringsstabeller motsvarande KAFS realränta, gruppens minbedömning, troligbedömning och maxbedömning (kallas för KAFS, Min, Trolig o Max).

I basfallet räknas en preliminär kalkyl med KAFS ränta (rad 1 i tabellen nedan). Se bilaga B sektion 01, där post 10 minus post 20 ger summan 2673 ($2725,79 - 53,18 = 2672,61$).

I tre simuleringar införs diskonteringsfaktorer som motsvarar de tre av gruppen bedömda realränteutvecklingarna, samt de likaså av gruppen bedömda tyngdpunkterna för de olika arbetsuppgifterna. Dessa tyngdpunkter bedömdes visuellt med min/trolig/max värden med histogrammet i figur 2 som utgångspunkt. Resultaten av dessa tre simuleringar visas på rad 2 i tabellen nedan och i figur 5.

	Totalt nuvärde	Gruppens max realränta	Gruppens trolig realränta	Gruppens min realränta
1	Preliminär beräkning med KAFS ränta	2673	2673	2673
2	Medelvärde av tre simuleringarna	2399	2674	3236
3	Differensen mellan rad 1 o 2 utgör korrektionen för eventuella framtida realräntevariationer.	-274	+1	+563

Detta resultat införs i kalkylens sektion 01 som korrektionspost 30 N. Den avspeglar realränteosäkerhetens påverkan på resultatet. Beräkningarna dokumenterar att denna osäkerhet har liten betydelse för resultatets totala osäkerhet.



Figur 5 Nuvärden med min, trolig och max ränta. KAFS ränta ligger mycket nära gruppens troligbedömning.

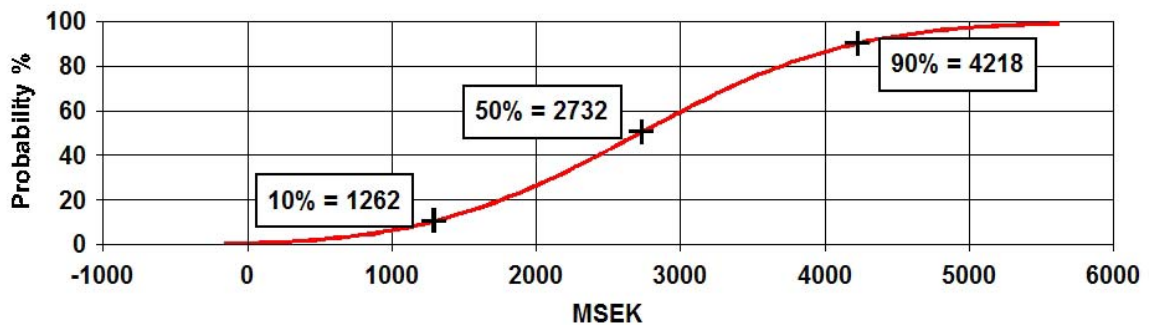
4.7 Beräkningar och resultat

Kalkylen återfinns i bilaga B. Kalkylstrukturen är enligt figur 3. Basdata och korrekationer som ovan beskrivet. Resultatet visas grafiskt i figur 6. I figur 7 presenteras de 10 viktigaste osäkerhetsorsakerna.

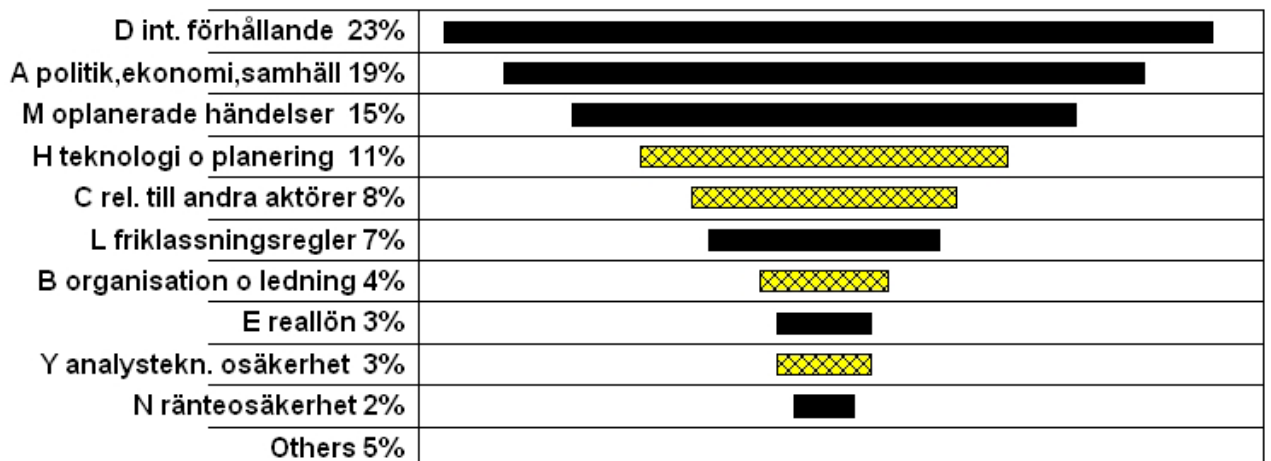
I avsnitt 5 nedan följer en diskussion om detta resultat.

Medelvärde (M): 2732 mkr
Standardavvikelse (S): 1153 mkr

Myndighetskostnadens nuvärde gruppens tids- o realräntebedömning



Figur 6 Resultatet i grafisk form.



■ = ej kontrollerbara osäkerheter

▨ = delvis kontrollerbara osäkerheter

Figur 7 De tio viktigaste osäkerhetsorsakerna.

5 Slutsatser och framtida metodutveckling

5.1 Jämförelse med tidigare resultat

För att möjliggöra en jämförelse är senaste årens prognosresultat sammanställda med avrundade siffror i tabellen nedan.

Analystillfälle och förutsättningar	Medelvärde och standardavvikelse Nuvärde (mkr)	De största osäkerhetsorsakerna
Maj 2002 KAFS tidigare realränta Referens [3]	2900 +/- 980	Framtida lönenivå Politik, organisation mm
Maj 2003 KAFS justerade realränta Referens [5]	2500 +/- 670	Politik, miljö, säkerhet, attityd, mm. Ekonomi, konjunktur, marknad
Maj/juni 2004 Gruppens tids- och realräntebedömning Referens [6]	2300 +/- 540	Realräntans utveckling Produktivitet
Maj/juni 2005 Gruppens tids- och realräntebedömning	2750 +/- 1150	Internationella förhållanden Politik, ekonomi och samhälle

Själva avvecklingsprogrammet har inte genomgått någon väsentlig förändring under de senaste åren. Däremot kan nämnas att stora delar av analysgruppen är ny jämfört med tidigare års analyser.

Årets resultat överensstämmer i stort med de tidigare årens resultat. De skillnader som finns mellan de olika årens resultat förklaras naturligen av att varje års analys principiellt har börjat om från början. Detta för att säkerställa maximal kvalitet.

Vid en jämförelse kan man konstatera att förra årets största osäkerhetsorsak, realräntans utveckling, nu är avsevärt reducerad. Orsaken är att realränteutvecklingen nu är bättre bedömd. Gruppen har tagit hänsyn till att ändringarna de första viktiga åren bara sker gradvis jämfört med nuvarande 3,25 %. Detta har resulterat i en väsentligt mindre osäkerhet, vilket betyder att denna osäkerhet nu inte finns med bland de största på 10-i-topplistan.

Tidens inflytande är som förra året också av mindre betydelse. I år har också tidsförskjutningar inom programmet bedömts. Även dessa har visat sig att ha mindre betydelse. Orsaken är att neddiskonteringen i samband med senareläggning i stort kompenseras av mer avfall och fler resurser, och vice/versa.

5.2 Förslag till metodutveckling

Proceduren är krävande och ganska komplex. En erfarenhet är att mer tid behövs. Förslaget är att förberedelsedagen förlängs med en ½ dag till totalt 1 dag, där hela analysgruppen deltar.

Dessutom föreslås att analysdagarna utvidgas till 3 hela dagar.

Förutom denna primära erfarenhet har analysgruppen också identifierat ytterligare några förslag till metodförbättringar. Avsikten är att prova dessa möjligheter under nästa års analys.

5.2.1 Tydligare fasta förutsättningar och avgränsningar

De fasta förutsättningarna och avgränsningarna kan beskrivas bättre. En möjlig lösning kan vara att några "worst case scenarier" formuleras som stöd för deltagarnas bedömningar.

Mer tid till diskussion om detta synes också vara nödvändigt.

5.2.2 Tydligare definitioner för de övergripande osäkerhetsorsakerna

Det är väsentligt att dubbelräkning undviks vid bedömning av de övergripande osäkerhetsorsakerna. Vid bedömning av en enskild orsak, t.ex. effekten från "politik, ekonomi och samhälle" måste denna orsak vara tillräckligt klart definierad och beskriven. Det måste framgå att det t.ex. inte gäller politiska initiativ från internationellt håll, eftersom internationella förhållanden bedöms särskilt i denna analys. Detsamma gäller också t.ex. politiska förändringar av friklassningsregler, eftersom även denna osäkerhetsorsak bedöms under sin egen rubrik.

5.2.3 Bedömning i dagens kronor i stället för i nuvärdeskronor

En god princip är att välja den enhet, som känns mest naturlig för analysdeltagarna att bedöma i. De övergripande osäkerhetsfaktorerna som bedömts i mkr bör bedömas i dagens kronor och inte i diskonterade kronor. Anledningen är att de flesta sannolikt upplever diskonterade kronor som mer abstrakta än dagens kronor.

5.3 Förslag till förfinad analysprocedur

Nedanstående tabell sammanfattar erfarenheterna och förslagen kring själva proceduren.

Nuvarande process	Erfarenhet	Förslag till justerad process
Planeringsmöte ½ -1 dag (planläggning av förberedelse- materialet till deltagarna samt val av analysgrupp)	För kort tid före analysen betyder: 1/ Kalenderproblem 2/ Kort deltagar- förberedelse	Planeringsmöte i god tid före analysessionerna och själva analysen i god tid innan sommaresemesterperioden.
Förberedelsemöte ½ dag för nya gruppmedlemmar (introduktion av metoden)	Alla analysdeltagarna deltog ej. Mötet innehöll bara metodgenomgång.	Förberedelsemöte en hel dag för samtliga analysdeltagare. 2 timmar metodgenomgång + 2 timmar diskussion om analysens fasta förutsättningar och avgränsningar + 2 timmars diskussion om bas- materialet.
Materialutskick till deltagarna 1 Analysförutsättningar	Beskrivningen av de fasta förutsättningarna bör göras tydligare.	Tydligare fasta förutsättningar och avgränsningar, eventuellt kompletterat med "worst case scenarier".
2 Osäkerhetsgrupper/ underrubriker	För många underrubriker till osäkerhetsgrupperna.	Moderatorerna förbereder en kort lista, 3 - 10 underrubriker per osäkerhetsgrupp.
3 Definitioner	Ingen användning av förra årets avvikelseedefinitioner.	Moderatorerna förbereder exempeltexter, 2-4 per osäkerhets- grupp.
4 Bassiffror	Många detaljsiffror	Mer histogram och mindre tabeller.
Analysessionen, generellt	16 timmar räcker inte	3 hela dagar föreslås.
Analysessionerna, kvalitativ del 1 Inledning och analys- förutsättningarna	Det är inte lätt att över- blicka vad som är utanför analysramarna (t.ex. allvarlig force majeure).	En sammanfattande lista över de fasta analysförutsättningarna kan placeras synligt på väggen.
2 Bassiffror med sina kalkylförutsättningar		I stort oförändrat.
3 Osäkerhetsgrupper	Deltagarna behöver mer överblick över dessa under brainstormingfasen.	En översikt placeras synligt på väggen och diskuteras
4 Brainstorming i matris		Oförändrat
5 Sortering	Många detaljer försvårar överblick.	Under en "teknisk paus" sorteras brainstormingresultatet in i den

		tidigare listan. Listan kompletteras, men endast med eventuella helt nya huvudgrupper, och/eller under-rubriker.
6 Avvikelsedefinitioner	Det tar lång tid att göra detta från scratch.	De förbereda exempeltexterna kan användas. Varje deltagare kan ta fram ett par viktiga avvikelserorsaker. Dessa samlas ihop och supplerar exempeltexterna.
Analysessionerna kvantitativ del 1 Diskussion	Behov av mer tid för diskussion vid sifferbedömningen.	Med justerad process enligt ovan bedöms att här kommer att finnas tillräckligt med tid.
2 Sifferbedömning	Osäkerhet om avgränsningen mellan de olika huvudgrupperna och de fasta förutsättningarna.	Öppen diskussion om varje grupps innehåll och avgränsning före själva sifferbedömningen, dock utan att siffror nämns.
Analysessionerna kritisk granskning	Tid saknades för analysgruppens kritiska granskning.	Med justerad process enligt ovan bedöms att här kommer att finnas tillräckligt med tid.
Avslutning		Utarbetande av rapport, deltagar granskning mm. samt om ev. kvarstående problem. I stort oförändrat.

6 Referenser

1. Steen Lichtenberg: "Projektplanläggning i en föränderlig verden", 3.utgave, 1990, Polyteknisk Forlag, Lyngby, Danmark.
2. Steen Lichtenberg: "Proactive management of uncertainty", 2000, eget förlag.
3. SKI Report 02:22: "An analysis of the Authorities' Expected Costs Related to the Decommissioning Programme", May 2002.
4. SKI Report 2003:43: "Development of an Estimating Procedure for the Annual PLAN Process", January 2003.
5. SKI Rapport 2003:31: "Metodutveckling avseende kostnads kalkylering för programmet för avveckling och rivning, rapport över analys av framtida myndighetskostnader", september 2003.
6. SKI Rapport 2004:35: "Metodutveckling avseende kostnads kalkylering för programmet för avveckling och rivning av kärntekniska anläggningar, prognos över framtida myndighetskostnader inklusive motsvarande nuvärde", september 2004.
7. Staffan Lindskog: "Förutsättningar och antaganden för kalkylering av de framtida myndighetskostnaderna för kärnavfallssäkerhet", 2005-05-24.

Bilagor

Bilaga A, Successivprincipen

Den valda metoden använder min/trolig/max-bedömningar som utgångspunkt och följer statistiska lagar, d.v.s. Bayseansk beslutsteori, i sin hantering av osäkerhet. Analysprocessen genomförs i följande steg.

1. Förberedelser

En relevant analysgrupp etableras, bestående av nyckelpersoner för den situation som skall analyseras. Dessutom upprättas en beskrivning över analysens ändamål och gränssnitt samt fasta förutsättningar. Analysdeltagarna får ta del av detta material innan den första analysessionen.

2. Analysession

Analysgruppen möts och diskuterar analysupplägget, så att alla enas om samma uppfattning avseende analysramarna.

3. Brainstorming

En brainstorming genomförs för att identifiera alla de osäkerheter som kan påverka resultatet. Från brainstormingen, som skall garantera att frågeställningen belyses på ett transparent och uttömmande vis, sker en samsortering till en grupp övergripande osäkerhetsfaktorer, i metoden ofta kallade generella villkor.

4. Definitionsfasen

En definitionsfas genomförs där varje generellt villkor diskuteras och ges en tvåfaldig definition, (1) en planeringsreferens och (2) en möjlighets- och riskbeskrivning. Definitionsfasen är ett centralt moment i processen. Genom en väl genomgången definitionsfas uppnås följande mål:

- Gruppens deltagare delger varandra sina olika uppfattningar, vilket är mycket informativt.
- Gruppen tvingas till en genomgripande diskussion kring projektets förutsättningar
- Genom omsorgsfulla definitioner kan man använda tillgängliga historiska data på ett kontrollerat sätt, även i "helt nya" och mycket osäkra situationer.
- Definitionerna bidrar till att poster och/eller aktiviteter blir tillräckligt statistiskt oavhängiga av varandra.

5. Kalkylstruktur

En kalkylstruktur upprättas med fokus på Top-Down och helhetsperspektiv.

6. Sifferbedömning

Sifferbedömning genomförs för de olika posterna i kalkylen. Bedömningarna görs enskilt av varje person i analysgruppen. Först när alla gruppdeltagarna är klara med sina bedömningar tas resultaten fram. Detta innebär att varje persons uppfattning opåverkat kommer med i det totala kalkylresultatet.

I årets analys användes nedanstående blanketter vid sifferbedömningen.

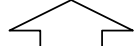
Huvudschema, får behållas

	% i heltal (+ eller -)			Påverkans- summa, milj. kr	Hela milj. kronor (+ eller -)		
	min	trolig	max		min	trolig	max
Grupp A	-----						
Grupp B							
Grupp C							
Grupp D	-----						
Grupp E							
Grupp F							
Grupp G	-----						
Grupp H	-----						
Grupp I	-----						
Grupp L							
Grupp M	-----						
Grupp N	-----						
Grupp							
Grupp							
Grupp							
	min	trolig	max	Påverkans- summa milj. kr	min	trolig	max
	% i heltal (+ eller -)				Hela milj. kronor		

- 1) Påverkanssumma (milj kr) diskuteras och bestäms i gruppen.
- 2) Om respektive bedömning skall redovisas i % eller kronor diskuteras och bestäms i gruppen
- 3) För de bedömningar som skall redovisas i %
 - a) Bedöm först i % av påverkanssumman (plusprocent eller minusprocent).
 - b) Räkna ut grovt, och skriv in, vad detta innebär i milj. kr
 - c) Bedöm slutligen om sambandet mellan procentbedömningen och kronbedömningen känns rimligt
 - d) Överför %-bedömningarna till inlämningslapparna
- 4) För de bedömningar som skall redovisas i kronor
Bedöm i milj. kr och överför beloppet (hela milj. kr) till inlämningslapparna

OBS: Bedöm alltid extremerna min och max först, och därefter trolig värdet.

Inlämningslapp						
% i heltal (+ eller -)			Påverkanssumma milj kr	Kronor (+ eller -)		
-----			_____			
min	trolig	max		min	trolig	max


 Värde diskuterat och bedömt i gruppen

Inför Din kronbedömning från Ditt huvudschema

A

Politik, Ekonomi o Samhälle

7. En successiv process

De poster och faktorer i kalkylen som har störst osäkerhet specificeras eller ombedöms därefter successivt ytterligare ett antal gånger. Denna successiva behandling av de större osäkerheterna har givit metoden namnet Successivprincipen. Specifikationsarbetet bedrivs så länge som det bidrar till väsentlig osäkerhetsreducering.

8. Slutsatser

Resultatet, inklusive 10-i-topp listan över de viktigaste kvarstående osäkerhetsorsakerna, diskuteras.

9. Rapportering

Efter sessionen utarbetas en rapport som skall vara tillräckligt detaljerad så att det genom att läsa beskrivningen blir möjligt att göra om analysen med samma ingående förutsättningar.

Ytterligare information om Successivprincipen återfinns i referens [2].

Bilaga B, Kalkylberäkningar

Myndighetskostnaden med gruppens tid o rta

Section	Min/Most Likely/Max	Unit	Factor Mean	Section Mean/Item Mean	Std dev/Prio%
01	Totalt förväntat nuvärde	Mkr		2732,17	+/- 1152,60
10	Total med bastid o basränta (See Section 02)	Mkr	2725,790	2725,79	
20	G1, Korr för driftperiod Driftperiodens osäkerhet -3/+20/+25 år. Se avsnitt 4.5 -100 / -74 / 54	Mkr	-53,184	-53,18	0 %
25	G2, Korr för annan tidsförskjutning Servicedriftsperiodens osäkerhet plus minus 5 år. Annan mindre osäkerhet pga tidsförskjutning inkluderas. Se avsnitt 4.5 -140 / 0 / 140	Mkr	0,000	0,00	0 %
30	N, Korr för ränteosäkerhet Konsekvens av realränteosäkerheten i programperioden. Gruppens bedömning av realränta framgår av bild i avsnitt 4.6. De tre motsvarande nuvärdena är simulerade i tre kalkyler, se avsnitt 4.6. -274 / 1 / 563	Mkr	59,571	59,57	2 %

Myndighetskostnaden med gruppens tid o rta

Section	Min/Most Likely/Max	Unit	Factor Mean	Section Mean/ Item Mean	Std dev/ Prio%
02	Total m bastid o basränta	Mkr		2725,79	
10	Totalt värde före slutkorr (See Section 03)	Mkr	1655,070	1655,07	
20	A, politik, ekonomi o samhälle (diskonterat) -850 / 187 / 1500	Mkr	243,327	243,33	19 %
30	D, internationella förhållande (diskonterat) -855 / 105 / 1700	Mkr	234,592	234,59	23 %
40	H, teknologi o planering (diskonterat) -300 / 158 / 1500	Mkr	338,408	338,41	11 %
50	M, oplanerade händelser (diskonterat) -400 / 190 / 1700	Mkr	377,755	377,76	15 %
60	X, osäkerhet i basdata (diskonterat) -200 / 0 / 200	Mkr	0,000	0,00	1 %
70	Y, analysteknisk osäkerhet (diskonterat) Inkl optimism/pessimism, dubbelräkning o.d. -600 / -105 / 300	Mkr	-123,367	-123,37	3 %

Myndighetskostnaden med gruppens tid o rta

Section	Min/Most Likely/Max	Unit	Factor Mean	Section Mean/ Item Mean	Std dev/ Prio%
03	Total före övergripande korrekationer	Mkr		1655,07	
10	Diskonterade persontidskostnader			1062,06	
	* Resursbehov, disk basvärde				
	(See Section 04)	personår	1237,840		
	* Personkostnad per år				
	(See Section 05)	KSEK/p.å.	916,020		
	* B, organisation o ledning				
	0,5 / 1,03 / 1,5		1,018		4 %
	* C, relationer t andra aktörer				
	0,2 / 0,98 / 1,5		0,927		8 %
	* E, reallön				
	0,5 / 1,01 / 1,43		0,992		3 %
	* F, produktivitet				
	0,7 / 1,01 / 1,5		1,047		2 %
	* L, friklassningsregler				
	0,2 / 1,03 / 1,5		0,957		7 %
	* Omvandling KSEK till Mkr				
	/ 0,001 /		0,001		0 %
20	F & U diskonterat värde			254,60	
	Tyngdpunkt år 2014/2017/2021				
	* Basvärde, odiskonterat				
	/ 380 /	Mkr	380,000		0 %
	* Diskonteringsfaktor				
	0,6 / 0,67 / 0,74		0,670		0 %
25	SSI Lab- och mätutrustning (diskonterat)			28,77	
	Underhåll o utrustning som ej inbegrips i personkostnader per år eller generell beredskap. Tyngdpunkt år 2021/2026/2031				
	* Basvärde odiskonterat				
	20 / 50 / 100	Mkr	54,082		0 %
	* Diskonteringsfaktor				
	0,47 / 0,53 / 0,6		0,532		0 %

Myndighetskostnaden med gruppens tid o rta

Section	Min/Most Likely/Max	Unit	Factor Mean	Section Mean/ Item Mean	Std dev/ Prio%
27 SSI Beredskapskostnader (diskonterat)				41,80	
Ej personal. Tyngdpunkt år 2021/2026/2031					
* SSI Beredskapskostnader					
40 / 50 / 200	Mkr			78,571	0%
* Diskonteringsfaktor					
0,47 / 0,53 / 0,6				0,532	0%
40 Andra org´s kostnader (diskonterat)				285,37	
KAFS, KASAM, länsstyrelser, kommuner och ideella föreningar.					
Tyngdpunkt år 2016/2021/2027					
* Basvärde, odiskonterat					
474 / 474 / 474	Mkr			474,000	0%
* Diskonteringsfaktor					
0,52 / 0,6 / 0,69				0,602	0%
45 SKB Allokering (diskonterat)				-70,52	
Tyngdpunkt år 2019/2020/2022					
* SKBs Allokering, basvärde					
/ -116 /	Mkr			-116,000	0%
* Diskonteringsfaktor					
0,58 / 0,61 / 0,63				0,608	0%
50 I, Korr för Fonderna gränssnitt o administration				52,99	
Tyngdpunkt år 2021/2026/2032					
* Basvärde, odiskonterat					
-200 / 31 / 600	Mkr			99,980	1%
* Diskonteringsfaktor					
0,46 / 0,53 / 0,6				0,530	0%

Myndighetskostnaden med gruppens tid o rta

Section	Min/Most Likely/Max	Unit	Factor Mean	Section Mean/Item Mean	Std dev/Prio%
04	Diskonterat resursbehov	personår		1237,84	
10	Tillsyn KKV o kärnämneskontroll			466,67	
	Tyngdpunkt år 2013/2015/2019				
	* Basvärde				
	/ 663 /	personår	663,000		0 %
	* Diskonteringsfaktor				
	0,63 / 0,71 / 0,76		0,704		0 %
20	Tillsyn övriga anlägg inkl kärnämnskontroll			441,42	
	Tyngdpunkt år 2025/2027/2031				
	* Basvärde				
	/ 859 /	personår	859,000		0 %
	* Diskonteringsfaktor				
	0,47 / 0,52 / 0,54		0,514		0 %
30	Beredskap avseende avvecklingsprogr			71,59	
	Tyngdpunkt år 2015/2017/2020				
	* Basvärde				
	/ 107,5 /	personår	107,500		0 %
	* Diskonteringsfaktor				
	0,61 / 0,67 / 0,71		0,666		0 %
40	Stödfunktioner			176,86	
	Tyngdpunkt år 2020/2022/2025				
	* Basvärde				
	/ 306 /	personår	306,000		0 %
	* Diskonteringsfaktor				
	0,54 / 0,58 / 0,61		0,578		0 %
50	Info			81,31	
	Tyngdpunkt år 2023/2026/2030				
	* Basvärde				
	/ 154 /	personår	154,000		0 %
	* Diskonteringsfaktor				
	0,48 / 0,53 / 0,57		0,528		0 %

Myndighetskostnaden med gruppens tid o rta				
--	--	--	--	--

Section	Min/Most Likely/Max	Unit	Factor Mean	Section Mean/Item Mean	Std dev/Prio%
05	SKI/SSI snittkostn pr personår	KSEK/p.å.		916,02	
10	Snittlön per år 680 / 700 / 720	KSEK/p.å.	700,000	700,00	0 %
20	Lokalkostnader per person per år 80 / 85 / 90	KSEK/p.å.	85,000	85,00	0 %
30	Övriga kostnader per person per år Innefattar ej SSIs beredskapsutrustning, ej heller SSIs lab. o mätutrustningskostnader 125 / 130 / 140	KSEK/p.å.	131,020	131,02	0 %

www.ski.se

STATENS KÄRNKRAFTINSPEKTION
Swedish Nuclear Power Inspectorate

POST/POSTAL ADDRESS SE-106 58 Stockholm

BESÖK/OFFICE Klarabergsviadukten 90

TELEFON/TELEPHONE +46 (0)8 698 84 00

TELEFAX +46 (0)8 661 90 86

E-POST/E-MAIL ski@ski.se

WEBBPLATS/WEB SITE www.ski.se