

# Fördjupningsbilaga 1: Granskning av baskostnader

## Sammanfattning

Denna fördjupningsbilaga innehåller Riksgäldens granskning av baskostnaderna i Plan 2022. Baskostnaderna innebär den ingenjörsmässiga grundkalkylen innan påslag gjorts för förväntade prisförändringar och osäkerheter och representerar den enligt Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) mest sannolika kostnadsutvecklingen för kärnavfallsprogrammet.

I kapitel 1 jämförs Sveriges kostnadsestimat för avveckling i ett internationellt perspektiv genom informationsinsamling från offentligt tillgängliga källor. Sverige har, i jämförelse mot de undersökta länderna, påtagligt lägre kostnader för avveckling. De bakomliggande orsakerna till detta har inte kunnat klarläggas, men vi gör bedömningen att SKB och reaktorinnehavarna behöver analysera frågan vidare och på ett mer transparent sätt redovisa resultaten av sitt arbete.

I kapitel 2 jämförs de beräknade kostnaderna som redovisas i SKB:s Planrapporter sedan 2010. Syftet är att identifiera trender och kostnadsdrivande faktorer. Vi kommer till slutsatsen att förseningar leder kostnadsökningar och att förseningar i ett delprojekt förefaller ha signifikanta effekter även på andra projekt inom kärnavfallsprogrammet. Vidare finns ett mönster över tid att kostnadsestimaten först revideras ned till följd av förväntade effektiviseringsåtgärder för att senare revideras upp igen. Vi menar att sådana revideringar bör undvikas och att kostnadsminskningar av eventuella effektiviseringar bör hanteras konservativt.

I kapitel 3 analyseras dels delprojekt inom den pågående avvecklingen, dels SKB:s egna projektutvärderingar för avslutade projekt. Vad gäller den pågående avvecklingen av reaktorer är den samlade bilden att hittills avslutade delprojekt rymts inom budget. Det återstår dock mycket arbete inom områden där osäkerheten i beräknade kostnaderna bedöms vara stor. SKB:s prognosutvärderingar som vi tagit del av ger en viss inblick i de enskilda projekten. Vi bedömer dock att SKB behöver redovisa utvärderingar på ett mer komplett och transparent sätt. Mot bakgrunden att kärnavfallsprogrammet de kommande åren går in en mer operativ fas finns ett stort behov av en mer

heltäckande redovisning av prognos kontra utfall för att kunna följa och dra slutsatser om kostnadsutvecklingen.

## Innehåll

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Fördjupningsbilaga 1: Granskning av baskostnader</b> .....                | <b>1</b>  |
| Sammanfattning.....  | 1         |
| <b>Kapitel 1 – Internationell benchmarking av avvecklingskostnader</b> ..... | <b>5</b>  |
| 1. <b>Bakgrund, syfte och disposition</b> .....                              | <b>5</b>  |
| 2. <b>Metod</b> .....  | <b>5</b>  |
| 3. <b>Dataunderlaget</b> .....   | <b>6</b>  |
| 3.1 Datainsamling.....   | 6         |
| 3.2 Sverige .....  | 7         |
| 3.3 Schweiz .....  | 8         |
| 3.4 Spanien .....  | 9         |
| 3.5 Kanada .....   | 9         |
| 4. <b>Jämförelse</b> .....   | <b>11</b> |
| 4.1 Justering av Schweiz .....   | 12        |
| 5. <b>Diskussion och slutsatser</b> .....                                    | <b>13</b> |
| <b>Kapitel 2 – Granskning av Planrapporter 2013 – 2022</b> .....             | <b>14</b> |
| 1. <b>Bakgrund, syfte och disposition</b> .....                              | <b>14</b> |
| 2. <b>Metod</b> .....  | <b>14</b> |
| 3. <b>Jämförelse</b> .....   | <b>15</b> |
| 3.1 SKB Centralt.....  | 17        |
| 3.1.1 Riksgäldens bedömning .....  | 18        |
| 3.2 Mellanlagring och inkapsling (Clab och<br>Inkapslingsanläggningen) ..... | 18        |
| 3.2.1 Riksgäldens bedömning .....  | 19        |
| 3.3 Slutförvaring bränsle (Kärnbränsleförvaret) .....                        | 19        |
| 3.3.1 Riksgäldens bedömning .....  | 20        |
| 3.4 Slutförvaring kärnavfall .....   | 21        |
| 3.4.1 Riksgäldens bedömning .....  | 22        |
| 3.5 Avveckling .....   | 22        |
| 3.5.1 Riksgäldens bedömning .....  | 23        |
| 4. <b>Diskussion och slutsatser</b> .....                                    | <b>23</b> |
| <b>Kapitel 3 – Projekt inom kärnavfallsprogrammet</b> .....                  | <b>25</b> |
| 1. <b>Bakgrund, syfte och disposition</b> .....                              | <b>25</b> |
| 2. <b>Metod</b> .....  | <b>25</b> |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>3.</b> | <b>Projekt inom avvecklingen .....</b>                                | <b>26</b> |
| 3.1       | Avslutade avvecklingsprojekt.....                                     | 26        |
| 3.2       | Uppföljning och pågående arbete .....                                 | 27        |
| 3.3       | Riksgäldens bedömning .....   | 29        |
| <b>4.</b> | <b>SKB:s prognosutvärderingar .....</b>                               | <b>30</b> |
| 4.1       | Redovisade prognosutvärderingar.....                                  | 30        |
| 4.2       | Riksgäldens bedömning .....   | 31        |
| 4.2.1     | Bedömning av SKB:s prognosutvärderingar .....                         | 31        |
| 4.2.2     | Vad projektutvärderingarna kan säga om<br>kärnavfallsprogrammet ..... | 32        |
|           | <b>Referenser .....</b>   | <b>34</b> |

# Kapitel 1

## – Internationell benchmarking av avvecklingskostnader

### 1. Bakgrund, syfte och disposition

Syftet med detta kapitel är att jämföra kostnadsestimat för avveckling av kärnkraftsreaktorer i Sverige mot andra länder. Det pågår internationella samarbeten inom avveckling idag (för både teknik och kostnader). Ett exempel är en studie gjord av Nuclear Energy Agency [1]. Slutsatserna från dessa samarbeten är dock begränsade. Med det som bakgrund vill vi, i denna fördjupningsbilaga, göra en översiktlig internationell jämförelse av avvecklingskostnader för kärnkraftverk. Jämförelsen görs för total avvecklingskostnad per reaktor.

Detta kapitel börjar med att beskriva metoden som används för att genomföra jämförelsen. Efter det beskrivs den data som används för respektive land tillsammans med en kort beskrivning över deras kostnadsestimat. Utifrån den informationen görs sedan jämförelse av total kostnad per reaktor. Bilagan avslutas med en diskussion och slutsatser.

### 2. Metod

Undersökningen begränsas till avvecklingskostnader. Dessa bedöms som mer jämförbara än vad exempelvis kostnadsestimaten för de olika ländernas slutförvarslösningar, som skiljer sig avsevärt åt avseende koncept och mognadsgrad. Avveckling är ett mer avgränsat område där det på många håll påbörjats arbete. De olika länderna i denna analys har kommit olika långt och det kan skilja sig åt vad som inkluderas i estimaten, men det bedöms vara lättare att identifiera likheter och skillnader.

Informationen i denna analys bygger på publicerade rapporter som kompletterats med ytterligare frågor för att bekräfta data och förtydliga den funna informationen. Frågorna skickades till de som publicerat rapporterna. Det innebär att det är både företag och myndigheter som fått frågorna beroende på vilket land det gäller. Utifrån vilka länder som bekräftade informationen och hur tydlig den var så begränsades antalet länder.

Av jämförbarhetsskäl lades störst vikt vid de estimat som avser avveckling av lättvattenreaktorer (antingen tryckvattenreaktorer, PWR, eller kokvattenreaktorer, BWR) då det är dessa typer av reaktorer som finns i

Sverige. Dock inkluderas även estimaten för andra typer av reaktorer, till exempel Kanada som har tungvattenreaktorer, då det kan vara intressant att se hur kostnadsestimaten skiljer sig mellan olika reaktortyper. Länderna har olika sätt att estimerat sina kostnader och vad som ingår i beräkningarna varierar. Detta medför att redovisade jämförelser bör tolkas med viss försiktighet. En närmare beskrivning av likheter och skillnader som observerats gentemot den svenska avvecklingen ges i senare stycke för respektive land.

Estimaten anges i nationella valutor vilket gör att dessa måste räknas om till en gemensam valuta för att kunna göra en jämförelse. För att göra den omvandlingen används dels årsgenomsnitt för valutakurser och dels köpkraftsparitet (PPP)<sup>1</sup>. Resultaten redovisas enligt båda metoderna. Estimaten är i prisnivå för 2021 alternativt 2022. Skillnaden mellan åren bedöms inte ha en signifikant effekt på jämförelsen, därmed görs en förenkling. I jämförelsen behålls därför estimaten i sin respektive prisnivå.

## 3. Dataunderlaget

### 3.1 Datainsamling

Urvalet baserades på tillgänglig data och delvis på hur långt i avvecklingsarbetet de har kommit. Vi valde ut åtta länder att undersöka möjligheten att göra jämförelser med. Vi valde att exkludera Slovakien, Bulgarien och Litauen, som får EU-bidrag för sina avvecklingsprojekt, då de väsentligt skiljer sig från de svenska kärnkraftreaktorerna (de har reaktortyper utan reaktorinneslutning).

Länder bedöms vara relevanta för jämförelser: Schweiz, Tyskland, Storbritannien, Kanada, Frankrike och Spanien. Kompletterande frågor har skickats till samtliga undantaget Frankrike då de saknades kontaktuppgifter. Schweiz, Storbritannien och Spanien svarade på frågorna som ställdes.

Storbritannien har 14 gaskylda reaktorer (AGR) och en PWR. För dessa görs ett estimat för den sammanlagda kostnaden. Detta försvårar jämförelsen då det är av särskilt intresse att bryta ut kostnaden för PWR. Vi har därför valt att inte ta med dessa data.

---

<sup>1</sup> PPP är en metod som kan användas för att jämföra ländernas kostnader i en gemensam valuta. Denna metod gör det möjligt att jämföra länderna med samma köpkraft. Paritetstalet anger antalet enheter av varje valuta som ger samma köpkraft i respektive land. PPP hämtas från OECD och definieras som nationell valuta/amerikansk dollar i 2021 respektive 2022 års prisnivåer. Riksbankens årsgenomsnitt används för att omvandla estimaten till svenska kronor.

Schweiz och Spanien är de länder som bedöms som mest relevanta att jämföra med då det finns mest information från dessa länder och jämförelsen bedöms därför hålla en högre kvalitet.

Kanada besvarade inte våra uppföljande frågor men estimaten var relativt detaljerade vilket gör att de tas med i jämförelsen men med beaktan om att de har tungvattenreaktorer. Vidare har vi även genomfört ett möte med Schweiz, för att få bättre inblick i deras kostnadsestimering<sup>2</sup>. Ländernas kostnadsestimat framgår av avsnitt 3.3–3.5.

Tabell 1 visar en sammanställning över ländernas reaktorer och vem som är utgivare av rapporterna som ligger till grund för studien.

Tabell 1 Sammanställning av reaktorer som ingår i studien

| Land    | Antal och typ av reaktor | Utgivare av rapport med data               |
|---------|--------------------------|--|
| Sverige | 4 BWR + 2 PWR            | Svensk Kärnbränslehantering AB, 2022 [2]   |
| Schweiz | 2 BWR + 3 PWR            | Swissnuclear, 2021 [3]                     |
| Spanien | 7 PWR                    | Enresa, 2022 [4]                           |
| Kanada  | 20 CANDU                 | Ontario Power Generation, 2021 [5] [6] [7] |

## 3.2 Sverige

I Sverige finns det idag sex permanent avställda reaktorer varav fem BWR och en PWR. Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) redovisar i Planrapporterna kostnadsestimeringar för avvecklingen av alla reaktorer. Allt från nedstängning av elproduktion till återställning av platsen är inkluderat i kostnaden.

Kostnaden är uppdelad på olika poster för respektive anläggning. Hanteringen av avfallet från anläggningen och avfallsbehållare för SFL och SFR ingår, däremot ingår inte kostnaden för transporten dit [8, p. 128].

<sup>2</sup> På mötet medverkade en representant från Swissnuclear som delade med sig av deras estimat över baskostnader för avveckling.

Tabell 2 Kostnadsestimat för Sverige

Miljoner SEK i 2022 års prisnivå

| Tillståndshavare<br>(Antal reaktorer)             | Forsmark<br>(3 reaktorer) | Oskarshamn<br>(3 reaktorer) | Ringhals<br>(4 reaktorer) | Barsebäck<br>(2 reaktorer) |
|---|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Rivningsförberedelser och avställningsaktiviteter | 187                       | 98                          | 290                       | 0                          |
| Nedmontering och rivning                          | 3 661                     | 1 556                       | 4 222                     | 801                        |
| Avfallshantering                                  | 615                       | 559                         | 859                       | 476                        |
| Bevakning, drift och underhåll                    | 625                       | 574                         | 1 484                     | 422                        |
| Konventionell rivning och återställning           | 1 655                     | 789                         | 1 443                     | 220                        |
| Projektorganisation                               | 1 159                     | 616                         | 1 395                     | 338                        |
| Gemensamt   | 191                       | 0                           | 0                         | 0                          |
| Nedlagda kostnader                                | 0                         | 2 093                       | 517                       | 2 033                      |
| <b>Summa</b>                                      | <b>8 092</b>              | <b>6 285</b>                | <b>10 209</b>             | <b>4 290</b>               |

Anm. Estimaten inkluderar både nedstängda och reaktorer i drift.

Källa: Svensk Kärnbränslehantering [2]

### 3.3 Schweiz

Swissnuclear är en förening av de schweiziska kärnkraftsbolagen Axpo Power AG, BKW Energie AG, Kernkraftwerk Leibstadt AG och Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG. Swissnuclear representerar bolagens gemensamma intressen gentemot allmänheten och regeringen [9].

Swissnuclear skattar kostnaden för tre PWR och två BWR i Schweiz.

Avvecklingskostnaden delas upp i *Post-shutdown operations* och *Decommissioning 1, 2, 3*, där vi använder *Decommissioning 3*. *Post-shutdown operations* motsvarar driftkostnaden från det att anläggningen är permanent avstängd tills det att allt bränsle är borttaget från anläggningen. *Decommissioning 3* är kostnaden för alla aktiviteter som berör avveckling samt driftkostnaden efter att bränslet är borttaget.

I posten är även avvecklingskostnaderna för två mellanlagringsanläggningar inkluderade samt den direkta kostnaden i slutförvaret för avfallet från avvecklingen (146 miljoner CHF) [10]. Likheter mellan Sverige och Schweiz är att de inkluderar planeringen av avvecklingen och har med kostnader som kopplas direkt till avvecklingsarbetet. Inget av länderna tar med transporten av avfallet. De tre första posterna i Sveriges estimat och *Post-shutdown operations* har likheter med varandra vilket även bekräftades på mötet med Swissnuclear.



Tabell 3 Kostnadsestimat för Schweiz

Miljoner CHF i 2021 års prisnivå

| <b>Anläggning<br/>(reaktor)</b>                  | <b>KKB<br/>(2 PWR)</b> | <b>KKM<br/>(1 BWR)</b> | <b>KKG<br/>(1 PWR)</b> | <b>KKL<br/>(1 BWR)</b> | <b>Zwibez</b> | <b>Zwilag</b> |              |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------|---------------|--------------|
| Post-shutdown operations                         | 368                    | 233                    | 289                    | 337                    | 0             | 0             | 1 227        |
| Decommissioning 1                                | 642                    | 340                    | 599                    | 683                    | 2             | 106           | 2 372        |
| Decommissioning 2                                | 674                    | 355                    | 635                    | 737                    | 5             | 128           | 2 534        |
| Decommissioning 3                                | 690                    | 365                    | 648                    | 752                    | 6             | 134           | 2 595        |
| <b>Summa (Post-shutdown + decommissioning 3)</b> | <b>1 058</b>           | <b>598</b>             | <b>937</b>             | <b>1 089</b>           | <b>6</b>      | <b>134</b>    | <b>3 822</b> |

Anm. KKB – Beznau, KKM – Mühleberg, KKG – Gösgen, KKL – Leibstadt. Zwibez och Zwilag är mellanlagringsanläggningarna.

Källa: Swissnuclear [3]

### 3.4 Spanien

I Spanien har staten tilldelat organisationen Enresa ansvaret för att utföra de grundläggande offentliga tjänsterna för avveckling och nedmontering av kärnkraftverken samt hanteringen av radioaktivt avfall [11].

Spanien har sju PWR som är drift. För en åttonde reaktor är avvecklingen påbörjad. Enresa estimerar avvecklingskostnaderna. Den totala kostnaden för dessa åtta reaktorer beräknas uppgå till 4 400 miljoner euro i 2022 års prisnivå [12] [4, p. 111]. Spanien har likt Sverige påbörjat en del av avvecklingsarbetet vilket tas med i deras estimat. Det finns dock ingen uppdelning av kostnaderna utan allt är sammanslaget till en totalkostnad vilket gör det svårare att jämföra.

### 3.5 Kanada

I Kanada är det Ontario Power Generation (OPG), en av de största elproducenterna i Nordamerika, som tar fram kostnadsestimat. Kanada har 20 reaktorer fördelade på fyra anläggningar. Reaktorerna är tungvattenreaktor utvecklade i Kanada (CANDU). Estimaten är uppdelade i olika kostnadsposter och inkluderar det som berör den direkta avvecklingen av anläggningen men även det som inte har en direkt koppling så som skatter, avgifter, försäkringar och overhead [5, pp. 148-150]. Trots att det rör sig om en annan typ av reaktor inkluderas Kanada i jämförelsen då det tydligt går att se vad som ingår i estimaten.

Tabell 4 Kostnadsestimat för Kanada

Miljoner CAD i 2021 års prisnivå

| <b>Anläggning<br/>(antal reaktorer)</b> | <b>Darlington<br/>(4 reaktorer)</b> | <b>Pickering<br/>(8 reaktorer)</b> | <b>Bruce A<br/>(4 reaktorer)</b> | <b>Bruce B<br/>(4 reaktorer)</b> |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Decontamination                         | 44                                  | 60                                 | 36                               | 36                               |
| Removal                                 | 580                                 | 715                                | 456                              | 454                              |
| Packaging                               | 187                                 | 303                                | 141                              | 142                              |
| LLW and ILW Transportation and Disposal | 183                                 | 305                                | 128                              | 114                              |
| Project Management                      | 755                                 | 1 445                              | 804                              | 796                              |
| L&ILW Disposal Facilities               | 162                                 | 262                                | 115                              | 119                              |
| Management of Heavy Water               | 118                                 | 118                                | 108                              | 108                              |
| Other                                   | 1 124                               | 2 112                              | 969                              | 952                              |
| <b>Total Direct Cost</b>                | <b>3 153</b>                        | <b>5 320</b>                       | <b>2 757</b>                     | <b>2 721</b>                     |

Anm. "Other" inkluderar det som inte har en direkt koppling till avvecklingsaktiviteterna

Källa: Ontario Power Generation [5] [7] [6]

## 4. Jämförelse

För att få en tydligare bild över hur kostnadsestimaten skiljer sig åt mellan länderna väljer vi att beräkna kostnaden per reaktor. Först presenteras resultaten genom att använda Riksbankens genomsnitt över valutakurser för att omvandla estimaten till svenska kronor [13]. Estimaten är i sina respektive prisnivåer som tidigare angetts för varje land, detta är en förenkling som görs då det bedöms inte betyda en signifikant skillnad. Efter omvandlingen görs jämförelsen även med köpkraftsparitet. Avslutningsvis tas ett index fram över båda alternativen för att förenkla jämförelsen.

Tabell 5 Kostnad per reaktor

| Land    | Total kostnad i nationell valuta | Total kostnad i SEK | Antal reaktorer | Miljarder SEK per reaktor |
|---------|----------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------------|
| Schweiz | 3 822                            | 34 398              | 5               | 6,88                      |
| Spanien | 4 400                            | 44 000              | 8               | 5,5                       |
| Kanada  | 13 951                           | 83 706              | 20              | 4,19                      |
| Sverige | 28 878                           | 28 878              | 12              | 2,41                      |

Anm. I tredje kolumnen antas 1 CHF = 9 SEK, 1 EUR = 10 SEK samt 1 CAD = 6 SEK. Detta speglar de genomsnittliga växelkurserna för de år som beräkningarna avser.

Källa: Swissnuclear, Enresa, SKB och OPG

I den andra kolumnen i Tabell 5 återfinns estimatet över den totala kostnaden angiven i miljoner nationell valuta. Dessa räknas sedan om till svenska kronor. I den sista kolumnen framgår genomsnittet per reaktor i miljarder kronor. Sverige har det lägsta genomsnittet på 2,41 miljarder kronor per reaktor och Schweiz har det högsta på 6,88 miljarder kronor per reaktor.

Tabell 6 Kostnad per reaktor (PPP-justerat)

| Land    | Kostnad/reaktor i nationell valuta (miljoner) | PPP   | Kostnad i gemensam valuta (miljoner USD) |
|---------|---|-------|--|
| Spanien | 550   | 0,596 | 922,82                                   |
| Schweiz | 764,4   | 1,107 | 690,51                                   |
| Kanada  | 697,6   | 1,236 | 564,36                                   |
| Sverige | 2 406   | 8,666 | 277,69                                   |

Anm. PPP definieras som nationell valuta/amerikansk dollar i 2021 års prisnivåer respektive 2022 års prisnivåer beroende på i vilken prisnivå estimatet är skattat i.

Källa: Swissnuclear, Enresa, SKB, OPG och OECD

I Tabell 6 används genomsnittet per reaktor angett i miljoner lokal valuta. Detta räknas sedan om till amerikanska dollar, justerat för skillnader i köpkraft (PPP-omräkning enligt OECD [14]). Kostnad per rektor enligt denna beräkning framgår av den sista kolumnen. Återigen har Sverige lägst genomsnittlig kostnad medan Spanien har den högsta.

Tabell 7 Indexerade kostnader per reaktor (Sverige=1)

| Land    | Miljarder SEK<br>per reaktor | Index | PPP    | Index (PPP) |
|---------|------------------------------|-------|--------|-------------|
| Spanien | 5,5                          | 2,29  | 922,82 | 3,32        |
| Schweiz | 6,88                         | 2,86  | 690,51 | 2,49        |
| Kanada  | 4,19                         | 1,74  | 564,36 | 2,03        |
| Sverige | 2,41                         | 1     | 277,69 | 1           |

Resultaten från Tabell 5 och 6 sammanställs i Tabell 7. Återigen framträder samma bild: Sveriges avvecklingskostnader per reaktorer är påtagligt lägre än för de övriga länderna.

#### 4.1 Justering av Schweiz

Schweiz inkluderar som tidigare nämnt kostnader för avveckling av mellanlagringanläggningarna Zweibez och Zwilag som i *Schweiz justerad* (i tabellen nedan) exkluderas för att göra estimatet mer jämförbart. Då de inkluderar den direkta kostnaden för avvecklingsavfallet i slutförvaret tas även denna kostnad bort från estimatet. Det justerade estimatet som visas i Tabell 8 gör viss skillnad för hur mycket dyrare avvecklingen i Schweiz är jämfört med Sverige men justeringen gör ingen skillnad för rangordningen av länderna.

Tabell 8 Index per reaktor (med justering för Schweiz)

| Land             | Miljarder SEK per<br>reaktor | Index | PPP    | Index<br>(PPP) |
|------------------|------------------------------|-------|--------|----------------|
| Spanien          | 5,5                          | 2,29  | 922,82 | 3,32           |
| Schweiz          | 6,88                         | 2,86  | 690,51 | 2,49           |
| Schweiz justerad | 6,36                         | 2,64  | 638,84 | 2,30           |
| Kanada           | 4,19                         | 1,74  | 564,36 | 2,03           |
| Sverige          | 2,41                         | 1     | 277,69 | 1              |

Anm. *Schweiz justerad* exkluderar anläggningarna Zweibez och Zwilag samt kostnaden för avvecklingsavfallet i slutförvaret (146 miljoner CHF)

Källa: swissnuclear, Enresa, SKB och OPG

## 5. Diskussion och slutsatser

Sverige har, i jämförelse mot de undersökta länderna, påtagligt lägre kostnader för avveckling. Kanada är det land som ligger närmast, med en faktor två när vi ser till jämförelsen med hjälp av PPP. Det är värt att ha i åtanke är att Kanada har CANDU reaktorer vilka är mindre än de reaktorerna som Sverige har. Av de undersökta länderna är Spanien de högsta kostnaderna, ca tre gånger högre än Sverige. Som tidigare nämnt finns det svårigheter med jämförelser mellan länder. Riksgäldens samlade bedömning är dock att skillnaderna mellan ländernas kostnadsestimat är så stora att de sannolikt inte enbart kan förklaras av landspecifika faktorer och skillnader i omfattningen av avvecklingsprojekten

Sett ur ett riskperspektiv för staten och skattebetalarna är detta problematiskt. Riksgälden bedömer att SKB och reaktorinnehavarna behöver analysera frågan vidare och på ett mer transparent sätt redovisa resultaten av sitt arbete.

## Kapitel 2

### – Granskning av Planrapporter 2013 – 2022

#### 1. Bakgrund, syfte och disposition

De återstående kostnaderna för kärnavfallsprogrammet har sedan 2010 ökat och för varje ny beräkning i de fyra senaste Planrapporterna ökar kostnaderna med drygt nio miljarder i genomsnitt. Detta är problematiskt: även om finansieringssystemet rebalanseras vid varje ny beräkning av kärnavfallsavgifter och säkerheter minskar tiden för att återställa balans under reaktorernas återstående drifttid. En bättre förståelse för vad som ligger bakom ökningarna bedöms således som viktig för att kunna identifiera områden eller projekt att följa närmare samt att ge rekommendationer till SKB inför utarbetandet av framtida kostnadsberäkningar. Syftet med denna granskning av SKB:s jämförelse mellan Planrapporterna är att få en bättre förståelse till varför kostnader förändras.

Detta kapitel börjar med att beskriva metoden som används för att genomföra jämförelsen. Efter det följer Riksgäldens sammanställning av SKB:s redovisade kostnadsförändringar mellan olika Planrapporter. Därefter sker en fördjupning av ett antal poster och för respektive post redovisas SKB:s förklaring till avvikelserna och sedan en bedömning av Riksgälden. Fördjupningsbilagan avslutas sedan med Riksgäldens samlade bedömning.

#### 2. Metod

Utifrån SKB:s jämförelse och analys av förändringen mellan de olika Planrapporterna har vi sammanställt förändringarna i de fyra senaste Planrapporterna: Plan 2013, Plan 2016, Plan 2019 och Plan 2022. Jämförelsen tar sin bas i Plan 2010. Alla jämförelser är i fasta priser (januari 2022).

Genom att vi använder oss av SKB:s jämförelser av utfallen mellan Planrapporterna tas hänsyn till att för varje planredovisning stegar starttidpunkten för kalkylen fram tre år. Denna så kallade treårseffekten innebär att kostnaderna för de första tre åren i den äldre kalkylen faller bort. Det medför att i Plan 2013 som utgår från år 2015 har åren 2012 – 2014 exkluderats i jämförelsen med Plan 2010, i Plan 2016 som utgår från år 2018 har åren 2015 – 2017 exkluderats i jämförelsen med Plan 2013, osv. Kalkylerna innehåller även eventuella justeringar av mängden använt kärnbränsle.

I Plan 2013 är dock de beräknade kostnaderna inklusive externa ekonomiska faktorer, till skillnad från övriga jämförelser SKB redovisat, vilket gör att

jämförelsen med just denna Planrapport får tolkas med viss försiktighet<sup>3</sup>. En ytterligare faktor som bör beaktas vid tolkningen av resultatet är att den drifttid som enligt finansieringsförordningen ska användas för beräkning av kärnavfallsavgifter och säkerheter ökades från 40 år till 50 år mellan Plan 2013 och Plan 2016.

Vi har valt att fördjupa oss i SKB:s avvikelsekommentarer till posterna SKB centralt, Mellanlagring och inkapsling, Slutförvaring bränsle, Slutförvaring kärnavfall samt Avveckling. Detta eftersom dessa poster uppvisar stora ökningar av beräknade kostnader och också utgör en stor andel av de totala kostnaderna för kärnavfallsprogrammet.

### 3. Jämförelse

I denna rapport har Riksgälden sammanställt SKB:s kostnadsjämförelse från och med Plan 2013 till och med Plan 2022 (fyra Planrapporter). Beräkningar tar sin bas i Plan 2010 från december 2010. I tabell 9 nedan redovisas en sammanställning av kostnadsförändringarna, per post, mellan de olika Planrapporterna. Förändringen Plan 2022 visar exempelvis SKB:s redovisade kostnadsförändringar mellan Plan 2022 och Plan 2016, förändring Plan 2019 visar kostnadsförändringen mellan Plan 2019 och Plan 2016, osv. Tabell 10 redovisar den procentuella kostnadsförändringen mellan de olika Planrapporterna. Den genomsnittliga förändringen visar hur mycket respektive Plan har förändrats i genomsnitt de senaste fyra beräkningarna.

Som framgår av både tabell 9 och 10 är det Plan 2022 som står för den största kostnadsökningen jämfört med tidigare Plan-kalkyler. Den post som ökat mest i absoluta tal är slutförvaring kärnbränsle.

---

<sup>3</sup> Se fördjupningsbilaga 2 för mer information om EEF.

Tabell 9 Kostnadsförändring i Plan 2022 – 2013 jämfört med föregående beräkning  
 Miljoner kronor, prisnivå januari 2022

| Poster                       | Förändring Plan 2022 | Förändring Plan 2019 | Förändring Plan 2016 | Förändring Plan 2013 | Genomsnittlig förändring |
|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| SKB centralt                 | 2 380                | 1 806                | 572                  | -1 322               | 859                      |
| Drift av laboratorier        | 0                    | -340                 | -3 130               | 2 061                | -352                     |
| Transportsystemet            | 1 740                | 191                  | 135                  | 314                  | 595                      |
| Mellanlagring och inkapsling | 2 300                | 32                   | 1 694                | 1 893                | 1 480                    |
| Kapseltillverkning           | 1 170                | 181                  | 684                  | 168                  | 551                      |
| Slutförvaring bränsle        | 6 380                | 1 020                | 5 093                | 963                  | 3 364                    |
| Slutförvaring kärnavfall     | 2 030                | -266                 | 1 750                | 1 053                | 1 142                    |
| Avveckling Forsmark          | 1 020                | 0                    | 0                    | 146                  | 291                      |
| Avveckling Oskarshamns       | -20                  | 733                  | 292                  | -426                 | 145                      |
| Avveckling Ringhals          | 2 110                | 1 296                | 606                  | 392                  | 1 101                    |
| Avveckling Barsebäck         | 20                   | -53                  | 572                  | 482                  | 255                      |
| <b>Summa</b>                 | <b>19 130</b>        | <b>4 599</b>         | <b>8 267</b>         | <b>5 725</b>         | <b>9 430</b>             |

Källa: SKB och egna beräkningar

Tabell 10 Procentuell kostnadsförändring i Plan 2022 – 2013 jämfört med föregående beräkning

Procent, fasta priser

| Poster                       | Förändring Plan 2022 | Förändring Plan 2019 | Förändring Plan 2016 | Förändring Plan 2013 | Genomsnittlig förändring |
|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| SKB centralt                 | 51%                  | 50%                  | 15%                  | -21%                 | 24%                      |
| Drift av laboratorier/Fud    | 0%                   | -100%                | -85%                 | 69%                  | -29%                     |
| Transportsystemet            | 87%                  | 9%                   | 6%                   | 14%                  | 29%                      |
| Mellanlagring och inkapsling | 17%                  | 1%                   | 11%                  | 13%                  | 11%                      |
| Kapseltillverkning           | 13%                  | 2%                   | 9%                   | 3%                   | 7%                       |
| Slutförvaring bränsle        | 25%                  | 4%                   | 22%                  | 4%                   | 14%                      |
| Slutförvaring kärnavfall     | 37%                  | -6%                  | 38%                  | 14%                  | 21%                      |
| Avveckling Forsmark          | 15%                  | 0%                   | 0%                   | 2%                   | 4%                       |
| Avveckling Oskarshamns       | 0%                   | 15%                  | 5%                   | -6%                  | 3%                       |
| Avveckling Ringhals          | 28%                  | 17%                  | 8%                   | 5%                   | 15%                      |
| Avveckling Barsebäck         | 1%                   | -1%                  | 14%                  | 11%                  | 6%                       |
| <b>Summa</b>                 | <b>24%</b>           | <b>5%</b>            | <b>10%</b>           | <b>7%</b>            | <b>11%</b>               |

Källa: SKB och egna beräkningar

Som en del av granskningen av kostnadsutvecklingen har Riksgälden ställt frågor till SKB, bland annat om att utveckla varför revideringen i Plan 2022 är mycket större än i tidigare Planrapporter. SKB menar att kostnadsrevideringen



mellan Plan 2019 och Plan 2022 skiljer sig från tidigare revideringar då SKB med anledning av regeringsbesluten sett över den övergripande strategin för uppförande av Kärnbränsleförvaret och inkapslingsanläggning samt utbyggnad av SFR. Strategin har ändrats bland annat genom att större marginaler lagts in i tidsplanerna. Tidsplanen för genomförande av KBS-3-systemet har stor kostnadspåverkan då detta styr tidsplanen för hela SKB:s program. Samtidigt påverkar strategin direkt planeringen för hur verksamheterna ska implementeras. Tillsammans med översyn av kalkyler och att aktiviteter skjutits över i perioden efter 2023 har detta lett till relativt stora kostnadsrevideringar i Plan 2022. [15]

Nedan följer en mer detaljerad genomgång av respektive post i SKB:s kostnadsberäkning som Riksgälden valt att fördjupa sig i.

### 3.1 SKB Centralt

Tabell 11 Förändring mellan Planrapporter för posten SKB centralt

| SKB centralt               | Plan 2022 | Plan 2019 | Plan 2016 | Plan 2013 | Genomsnitt |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Förändring miljoner kronor | 2 380     | 1 806     | 572       | -1 322    | 859        |
| Förändring i procent       | 51%       | 50%       | 15%       | -21%      | 24%        |

Källa: SKB och egna beräkningar

I Plan 2013 gjordes en översyn av personalbehovet vilket SKB ansåg var överskattat. Kostnaden per årsanställd hade också analyserats och reducerats med 224 tusen kronor till 896 tusen kronor. Vidare hade SKB initierat ett effektiviseringsprogram med avsikt att på kort och lång sikt minska kostnaderna, vilket till viss del inarbetats i denna kalkyl för åren 2015–2018. [16, pp. 43-49]

Även i Plan 2016 skriver SKB om ett effektiviseringsprogram med avsikt att på kort och lång sikt minska kostnaderna, vilket till viss del inarbetats i Plan 2016 för åren 2018–2021. Kostnaderna hade dock totalt sett ökat vilket bland annat kan härledas till ökade kostnader för IT samt ökade kostnader för hyra efter att antagandet om flytt av huvudkontoret senarelagts. [17, pp. 1-9, Flik 10]

I Plan 2019 skriver SKB att en genomlysning av resursbehovet visat att tidigare uppskattningar varit underskattade, särskilt inom funktionerna IS/IT. Ökningen ligger framförallt på personal och konsulter samt licenskostnader. Även i Plan 2019 hade antagandet om flytt av huvudkontoret setts över vilket har bidragit till de ökade kostnaderna. [18, pp. 1-10, Flik 9]

I Plan 2022 framgår att SKB ser ett ökat resursbehov inom framförallt IS/IT där personal och konsulter samt licenskostnader ökat. Utöver kostnadsökningar för IS/IT visar SKB:s kalkylgenomgång att resurser inom stödfunktionerna kommer att behövas under en längre tid än som antagits i Plan 2019. Ökningen i Plan 2022 förklaras dock till största del av senareläggningen av idrifttagningen av KBS-3-systemet. [19, pp. 1-10, Flik 9]

### 3.1.1 Riksgäldens bedömning

SKB har i tidigare Planrapporter minskat kostnader för personal efter att de ansett att personalbehovet varit överskattat samt att de reducerat kostnaden per årsarbetskraft. I både Plan 2019 och i Plan 2022 har dock kostnaderna ökat på grund av att tidigare resursbehov har visat sig vara underskattat. De har även initierat effektiviseringsprogram med avsikt att minska kostnaderna vilket till viss del har inarbetats i Planrapporterna.

Givet historiken av nedrevideringar som följs av uppåtrevideringar menar Riksgälden att sådana revideringar bör undvikas och att kostnadsminskningar av eventuella effektiviseringar bör hanteras konservativt. En försiktighetsprincip när det gäller att revidera kostnaderna i Plan bör alltså tillämpas. Ett exempel på applikationen av försiktighetsprincipen i fallet effektiviseringsprogram är att beakta kostnadsreduceringar till följd av programmet först när programmet är implementerat och sådana effektiviseringar faktiskt kan påvisas. Att minska resursbehovet och kostnaden per anställd bör också göras med försiktighet.

Kostnadsökningen i senaste Plan kan även förklaras av senareläggningen av idrifttagningen av KBS-3-systemet.

## 3.2 Mellanlagring och inkapsling (Clab och Inkapslingsanläggningen)

Tabell 12 Förändring mellan Planrapporter för posten Mellanlagring och inkapsling

| <b>Mellanlagring och inkapsling</b> | <b>Plan 2022</b> | <b>Plan 2019</b> | <b>Plan 2016</b> | <b>Plan 2013</b> | <b>Genomsnitt</b> |
|-------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Förändring miljoner kronor          | 2 300            | 32               | 1 694            | 1 893            | 1 480             |
| Förändring i procent                | 17%              | 1%               | 11%              | 13%              | 11%               |

Källa: SKB och egna beräkningar

Kostnaderna för Clab hade ökat i Plan 2013 vilket till största del hänför sig till drift och underhåll (cirka 70 procent) och resterande ökning hänför sig till reinvesteringarna (cirka 30 procent). Även kostnaderna för Inkapslingsanläggningen hade ökat i Plan 2013 vilket kan härledas till

kostnader för system- och detaljprojekteringsaktiviteter samt kostnader för projektorganisationen. [16, pp. 43-49]

I Plan 2016 utgörs kostnadsökningen för Clab till 90 procent av kostnader för personal, drift och underhåll samt reinvesteringar. Resterande ökning på 10 procent utgörs av kostnadsökningar för avvecklingen av anläggningen. Framförallt hade kostnader för personal ökat genom en högre bemanning under hela perioden. I Plan 2016 finns även en ökning av kostnader för Inkapslingsanläggningen vilket förklaras av att investeringskostnaderna hade räknats om baserat på ny information. Samtidigt hade drift- och underhållskostnader minskat. Personalkostnaderna hade exempelvis minskat från 1 020 tusen kronor per år till 736 tusen kronor per år. [17, pp. 1-9, Flik 10]

I Plan 2019 minskade kostnader för personal, drift och underhåll samtidigt som reinvesteringar och kostnad för avveckling ökade. Förändringarna förklaras främst av omfördelning av kostnader efter omorganisation. Totalt sett hade dock kostnaderna för Clab minskat. Även i Plan 2019 hade det skett en ökning av kostnader för Inkapslingsanläggningen som dels förklaras av att investeringskostnaderna hade ökat och dels av att driftkostnaderna hade ökat. [18, pp. 1-10, Flik 9]

I Plan 2022 ökar kostnaderna för drift och underhåll, inklusive personal, igen. Även kostnader för reinvesteringar ökar samt kostnader för att avveckla ökar något. Kostnaderna har ökat efter att behovet har setts över och efter att nya bedömningar gjorts. Den största ökningen förklaras dock med senareläggningen av idrifttagningen av KBS-3-systemet. [19, pp. 1-10, Flik 9]

### 3.2.1 Riksgäldens bedömning

Likt föregående post har kostnader för drift först ökat, sedan minskat, för att sedan öka igen. SKB bör därför tillämpa försiktighetsprincipen när det gäller att minska kostnaderna i Plan-kalkylerna. Det rör sig bland annat om minskning av kostnader av personal som sedan ökat igen. Det är dock senareläggningen av idrifttagningen av KBS-3-systemet som förklarar den största ökningen i Plan 2022.

## 3.3 Slutförvaring bränsle (Kärnbränsleförvaret)

Tabell 13 Förändring mellan Planrapporter för posten Slutförvaring bränsle

| Slutförvaring bränsle      | Plan 2022 | Plan 2019 | Plan 2016 | Plan 2013 | Genomsnitt |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Förändring miljoner kronor | 6 380     | 1 020     | 5 093     | 963       | 3 364      |

| <b>Slutförvaring bränsle</b> | <b>Plan 2022</b> | <b>Plan 2019</b> | <b>Plan 2016</b> | <b>Plan 2013</b> | <b>Genomsnitt</b> |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Förändring i procent         | 25%              | 4%               | 22%              | 4%               | 14%               |

Källa: SKB och egna beräkningar

I Plan 2013 avser ökningen till största del effekten av förändringar i hanteringen av EEF. I övrigt hade längre tidsutsträckning av tillståndsprovningen för KBS-3-systemet inneburit ökade kostnader avseende projektorganisation och beställare. [16, pp. 43-49]

I Plan 2016 hade kostnader för teknikutveckling ökat samtidigt som kostnader för säkerhetsanalys och forskning hade minskat med nästan lika mycket. Den stora ökningen kan härledas till investeringar och den uppdaterade kalkylen efter att en ny systemhandling tagits fram. [17, pp. 1-9, Flik 10]

I Plan 2019 hade det skett stora minskningar av kostnader avseende förstudier, teknikutveckling och säkerhetsanalys vilket främst kan härledas till kostnadsminskning för teknikutveckling. Posten ökar dock totalt sett vilket kopplas till ökning av investeringar, ökade driftkostnader för anläggningen och ökade kostnader för reinvesteringar i anläggningen. Nedskalkningen av reinvesteringskostnaderna från referenskalkylen till kalkyl enligt finansieringsscenariot hade setts över till följd av att kalkylen numera baseras på 50 års drift av reaktorerna. (Regleringen av vilken drifttid som ska användas ändrades 2017.) Kalkylen bygger på att avvecklingskedet av Kärnbränsleförvaret görs på 10 år i stället för 15 år som i Plan 2016. [18, pp. 1-10, Flik 9]

I Plan 2022 uppger SKB att investeringar och aktiviteter har ändrats från 2022 till 2027 vilket har inneburit att kostnader har förskjutits i tiden. Den nya tidsplanen innebär även tillkommande löpande kostnader. SKB skriver om ökade kostnader kopplat till bl.a. säkerhetsanalysen, platsen (förvaltning, modell, modellering, etc.), uppdaterad layout samt drift underhåll och reinvesteringar. Här har personalkostnaden ökat till följd av en reviderad bedömning av personalbehovet över tid och lönekostnaden per person. Kostnader för investeringar under mark och investeringar för sam- och deponeringstunnlar minskar samtidigt. Även kostnader för återfyllning och förslutning (stam- och deponeringstunnlar) minskar vilket dock motverkas av att kostnader för rivning och förslutning (övrigt) ökar. [19, pp. 1-10, Flik 9]

### 3.3.1 Riksgäldens bedömning

Kostnader för Slutförvaring bränsle har ökat under hela perioden. Med stora ökning i Plan 2016 och Plan 2022. Ökningen mellan Plan 2013 och 2016 kan

kanske devis förklaras av ett ökat antagande om längre drifttid vilket leder till mer använt kärnbränsle. Av SKB:s beskrivning framgår många olika anledningar till de ökade kostnaderna. Att aktiviteter förskjutits i tiden är en och att SKB uppdaterat sin övergripande strategi verkar dock vara viktiga förklaringar.

### 3.4 Slutförvaring kärnavfall

Tabell 14 Förändring mellan Planrapporter för posten Slutförvaring kärnavfall

| <b>Slutförvaring kärnavfall</b> | <b>Plan 2022</b> | <b>Plan 2019</b> | <b>Plan 2016</b> | <b>Plan 2013</b> | <b>Genomsnitt</b> |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Förändring miljoner kronor      | 2 030            | -266             | 1 750            | 1 053            | 1 142             |
| Förändring i procent            | 37%              | -6%              | 38%              | 14%              | 21%               |

Källa: SKB och egna beräkningar

I Plan 2013 ökade kostnaderna för SFR men minskade något för SFL. Kostnadsförordningarna för SFR avser utbyggnadsprojektet och kan dels härledas till ändrad tidsplan och dels till att det fattades beslut om att lägga det nya förvarsområdet på ett större djup. Utöver detta hade kostnader underskattats tidigare. [16, pp. 43-49]

I Plan 2016 kan en stor del av ökningen av kostnader för både SFR och SFL härledas till antaganden kring kostnader för säkerhetsanalysen. Kostnadsökningen för SFR kan även förklaras av senareläggning av utbyggnadsprojektet och att mer personaltid hade avsatts till tillståndsprovningen. [17, pp. 1-9, Flik 10]

I Plan 2019 hade kostnaderna för både SFR och SFL minskat vilket dock i stort är en effekt av omfördelning av kostnader mellan poster. Minskningen av kostnaderna för SFL kan även förklaras av en minskning av investeringskostnaden. [18, pp. 1-10, Flik 9]

I Plan 2022 ökar dock kostnaderna igen för både SFR och SFL. Den största ökningen kan härledas till Investering för SFR-utbyggnad men kostnader har även ökat för Investeringar för SFL, Förstudier, teknikutveckling och säkerhetsanalyser, Drift, underhåll och reinvesteringar samt för Rivning och förslutning. Ökningarna kan både förklaras av senareläggning av aktiviteter samt av att kostnader har setts över och nya bedömningar har gjorts. [19, pp. 1-10, Flik 9]

### 3.4.1 Riksgäldens bedömning

Posten slutförvar har ökat vid varje beräkning sedan Plan 2010 med undantag för Plan 2019 där kostnaderna minskade. Ökningarna kan till stor del förklaras av att SKB sett över kostnaderna och att de gjort uppdaterade bedömningar. Kostnader har även ökat efter förändrad tidsplan.

## 3.5 Avveckling

Tabell 15 Förändring mellan Planrapporter för posterna avseende Avveckling

| Avvecklingen                  | Plan 2022 | Plan 2019 | Plan 2016 | Plan 2013 | Genomsnitt |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| <b>Avveckling Forsmark</b>    |           |           |           |           |            |
| Förändring miljoner kronor    | 1 020     | 0         | 0         | 146       | 291        |
| Förändring i procent          | 15%       | 0%        | 0%        | 2%        | 4%         |
| <b>Avveckling Oskarshamns</b> |           |           |           |           |            |
| Förändring miljoner kronor    | -20       | 733       | 292       | -426      | 145        |
| Förändring i procent          | 0%        | 15%       | 5%        | -6%       | 3%         |
| <b>Avveckling Ringhals</b>    |           |           |           |           |            |
| Förändring miljoner kronor    | 2 110     | 1 296     | 606       | 392       | 1 101      |
| Förändring i procent          | 28%       | 17%       | 8%        | 5%        | 15%        |
| <b>Avveckling Barsebäck</b>   |           |           |           |           |            |
| Förändring miljoner kronor    | 20        | -53       | 572       | 482       | 255        |
| Förändring i procent          | 1%        | -1%       | 14%       | 11%       | 6%         |

Källa: SKB och egna beräkningar

I Plan 2013 ökade kostnaderna något för samtliga anläggningar utom för Oskarshamn där de minskade. Avvecklingskostnaderna baseras för samtliga kraftverk på de nya platspecifika rivningsstudierna. SKB har gjort fördelningen av kostnaderna för EEF på Forsmark, Oskarshamn och Ringhals. [16, pp. 43-49]

I Plan 2016 är det Ringhals och Barsebäck som står för de största kostnadsökningarna. Ringhals kostnader hade justerats i förhållande till den nya tidpunkten för avställning av R1 och R2. Det innebär längre projekttid för genomförande av avvecklingen vilket leder till ökade kostnader för personal och allmänna driftkostnader. Barsebäcks ökade kostnader förklaras av projekt HINT<sup>4</sup> som senarelagts. Totalkostnaden för projektet är dock oförändrat. [17, pp. 1-9, Flik 10]

Även i Plan 2019 hade avvecklingskostnaderna för Ringhals ökat. Det förklaras av att kostnader justerats, att tidplanen för avvecklingen av R3 och R4 hade förlängts och att Vattenfall AB hade ansökt om att ta över det kärntekniska

<sup>4</sup> Hantering av interndelar i reaktorerna

tillståndet för R1 och R2. I Plan 2019 hade kostnader för nedmontering och rivning av O1 och O2 också uppdaterats. Översynen innebär både ökning och minskningar men är totalt sett ökning. [18, pp. 1-10, Flik 9]

I Plan 2022 har kostnaderna ökat för Forsmark men mest för Ringhals. Nya kostnadsuppskattningar har tagits fram för Ringhals 1 och 2. Övervägande del av kostnadsökningen utgör kostnader av engångskaraktär och som inte bedöms uppkomma vid avvecklingen av R3 och R4 respektive F1, F2 och F3. Översynen av kostnaderna har ändå resulterat i att vissa kostnader ökat för R3 och R4 samt reaktorerna i Forsmark. I Plan 2022 har även tidsplanen för rivning förlängts med 1,5 år per reaktor vilket leder till kostnadsökningar. [19, pp. 1-10, Flik 9]

### **3.5.1 Riksgäldens bedömning**

Avvecklingskostnaderna har ökat mest för Ringhals vilket till stor del förklaras av nya bedömningar av kostnader men även av förändrad tidplan.

## **4. Diskussion och slutsatser**

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att den succesiva senareläggningen av idrifttagningen av slutförvaret för använt kärnbränsle lett till ökade kostnader under hela perioden som analyseras. Det är inte bara denna post som påverkas, utan förseningarna påverkar stora delar av de övriga beräkningarna.

Det finns också i vissa fall ett mönster där SKB minskar kostnaderna för att sedan öka dem. Det kan exempelvis gälla minskade kostnader för personal efter att SKB ansett att personalbehovet varit överskattat samt att de reducerat kostnaden per årsarbetskraft. Vid senare tillfällen har sedan SKB ökat personalkostnaderna efter att resursbehovet varit underskattat och kostnader per årsarbetskraft visat sig vara alltför låg. Det är viktigt att de totala kostnaderna inte underskattas varför en minskning av resursbehovet och kostnaden per anställd bör göras med försiktighet.

Riksgäldens samlade bedömning är att SKB bör tillämpa försiktighetsprincipen när det gäller att revidera kostnaderna i Plan. Försiktighetsprincipen som redovisningsprincip innebär att alla värderingar i räkenskaper ska göras med rimlig försiktighet. Vid osäkerheter ska generellt en lägre värdering väljas för tillgångar och en högre väljas för skulder.

Riksgälden anser att SKB bör tillämpa en motsvarande princip vid revideringar av kostnader i Plan. Det innebär således att försiktighet bör vara vägledande

innan en nedrevidering av kostnader får genomslag i beräkningen. För befarade kostnadsökningar innebär principen att dessa bör beaktas.

Vi kan även konstatera en stor andel av kostnadsökningarna förklaras av att SKB ”sett över” kostnaderna och gjort uppdaterade bedömningar. Vår bedömning är att när SKB ser över/uppdaterar underlag leder det till ökade framtida kostnader.

I underlagspärmen till Plan 2022 finns en sammanställning av underliggande rapporter och arbetsdokument som ligger till grund för SKB:s beräkningar. Av denna framgår att majoriteten av dokumenten inte har reviderats under de senaste 10 åren. Om sambandet, att uppdatering av underlag leder till kostnadsökningar, består riskerar vi att se en fortsatt ökning av kostnader i kommande kostnadsberäkningar i takt med att dessa underlag uppdateras.

Eftersom den återstående inbetalningstiden för att finansiera kärnavfallsprogrammet minskar är det av vikt att identifiera kostnadseskalering i ett så tidigt skede som möjligt. Givet att en stor del av underlagen även efter revideringarna i Plan 2022 förefaller vara gamla menar Riksgälden att SKB bör gå genom dessa för att säkerställa att grundläggande antaganden och bedömningar som kostnadskalkylerna baseras på fortfarande är aktuella.



## Kapitel 3

### – Projekt inom kärnavfallsprogrammet

#### 1. Bakgrund, syfte och disposition

Riksgälden menar att det är av vikt att löpande och på ett strukturerat sätt arbeta med prognosutvärderingar för att ta lärdom från hur färdigställda projekt eller delprojekt gått. En systematisk utvärdering av prognoser kontra utfall är en naturlig del av alla prognosmakares arbetsuppgifter och kan ge värdefull information om prognosförmågan. Erfarenheter från andra branscher, se bilaga 2. Oxford G.P. - Reference Class Forecast, visar att det finns en utbredd underskattning av framtida kostnader.

En prognosutvärdering kan göras utifrån tidigare avslutade projekt i det svenska kärnavfallsprogrammet (interna jämförelser) eller utifrån jämförbara projekt utanför kärnavfallsprogrammet (externa jämförelser). Detta kapitel behandlar interna jämförelser - dels projekt inom avvecklingen, dels prognosutvärderingar utförda av SKB.

Syftet med denna fördjupning är att få en bättre förståelse för utfall kontra prognos för projekt inom det svenska kärnavfallsprogrammet. Internationella jämförelser, se kapitel 1, visar att reaktorinnehavarnas prognosticerade kostnader för rivnings- och avveckling av de svenska kärnkraftsreaktorerna är väsentligt lägre än för andra länder som publicerar sina kostnadsestimater. Samtidigt har avvecklingen av de svenska reaktorerna kommit längre än i många andra länder, och det är därför av intresse för Riksgälden att närmare följa dessa projekt som nu går från planeringsfas till utförandefas. Här tar vi ett första steg genom att analysera några specifika projekt som avslutats för att få en indikation på hur de faktiska kostnaderna förhåller sig till de beräknade.

Detta kapitel inleds med en beskrivning av metoden som används vid analys av projekt inom avvecklingen samt en beskrivning av prognosutvärderingarna utförda av SKB. Därefter följer vår analys av projekt inom avvecklingen och av prognosutvärderingarna utförda av SKB.

#### 2. Metod

För projekt inom avvecklingen har Riksgälden haft möten med reaktorinnehavarna OKG Aktiebolag (Oskarshamn), Barsebäck Kraft AB (Barsebäck) och Ringhals AB (Ringhals) som samtliga har permanent avställda

reaktorer och har påbörjat avveckling av dessa. Bolagen har kommit olika långt med avvecklingen där Oskarshamn och Barsebäck har påbörjat själva nedmonteringen och rivningen till skillnad från Ringhals som fortsatt är i planeringsfasen.

Under mötena har Riksgälden och respektive reaktorinnehavare diskuterat avslutade projekt inom avvecklingen och hur bolagen arbetar med prognos och uppföljning. Inför mötena har Riksgälden efterfrågat information om projekt som hittills avslutats och efterfrågat information om prognos kontra utfall för dessa projekt. Vi ser mycket positivt på den öppna dialogen.

För projekt utförda av SKB kopplat till samkostnaderna har Riksgälden efterfrågat prognosutvärderingar av genomförda projekt. Utifrån SKB:s prognosutvärderingar har Riksgälden tittat på kostnadsutfallet gentemot de tidigare bedömningar som gjorts i två olika projekt.

### 3. Projekt inom avvecklingen

#### 3.1 Avslutade avvecklingsprojekt

Både Oskarshamn och Barsebäck gör uppföljningar av utfall mot ett så kallat ”Financial decision” (FD) som fattades 2017 och började gälla 2018. FD-beslutet ska motsvara de kostnader som redovisades i Plan 2019.

Oskarshamn har sedan presenterat prognos/budget och utfall för projekten:

- Systemdekont (systemdekontaminering) som är ett projekt avseende förberedande åtgärder som pågick 2018 – 2021,
- WP<sup>5</sup> 2 (rivning av turbin/generator) som är ett projekt inom nedmontering som pågick 2019 – 2021, och
- WP 3 (rivning av kondensor) som är ett projekt inom nedmontering som startade 2020 och som fortfarande pågår.

Prognosen/budgeten utgår från FD-beslutet och har sedan uppdaterats årligen. Vi konstaterar att prognosen/budgeten för dessa projekt förändras över tid, både uppåt och nedåt, jämfört med FD-beslutet och att den blir mer träffsäker ju närmare projektavslutet bolaget kommer. För både projekt *Systemdekont* och *WP 2* blev utfallet lägre jämfört med FD-beslutet. Projekt *WP 3* har inte avslutats men utfallet hittills överstiger FD-beslutet. Ett projekt kan gå under budget medan ett annat går över budget och det viktigaste enligt Oskarshamn är att de håller sig inom den totala budgetramen. Vidare noteras att projekten

---

<sup>5</sup> Work packages

är relativt små sett till de totala kostnaderna där utfallen i respektive projekt endast utgör cirka 1 procent av den totala avvecklingsbudgeten som finansieras via kärnavfallsfonden.

Barsebäck har presenterat prognos/budget och utfall för projekten:

- *WP 2* (nedmontering av turbin och generator). Projektet pågick 2020 – 2022 och även för detta projekt blev utfallet lägre jämfört med FD-beslutet. Budgeten reviderades ner 2020 och blev endast något högre än vad det faktiska utfallet slutade på. Projektet är dock relativt litet sett till totalen där projektutfallet endast utgör cirka 1 procent av den totala kostnaden i FD-beslutet.
- Projekt HINT (hantering av interndelar). Projektet startade 2015 och pågick till och med 2019 med ett utfall som blev lägre än budget.

Ringhals har inte kommit lika långt med avvecklingen utan är i planeringsfasen där de arbetar med förberedande åtgärder. För olika projekt avseende de förberedande åtgärderna har Ringhals presenterat en jämförelse av kostnader enligt kalkyl och utfall. Vi kan konstatera att utfallen i stort är i linje med kalkylerna men Ringhals uppger samtidigt att de startat ett nytt projekt efter att de inte uppnådde önskade resultat i projektet *Kemisk Dekontamination*. Systemdekontaminationen gav inte det förväntade resultat för Ringhals 2 (tryckvattenreaktor) till skillnad från Ringhals 1 (kokvattenreaktor). Fortsatta analyser och åtgärder behöver därför göras för att få ner strålningsnivåerna i anläggningen vilket hanteras i ett nytt projekt. Det nya projektet får en egen budget/kalkyl och kostnaderna för de utökade åtgärderna ingår därför inte i det ursprungliga projektet. Ringhals har inte reviderat upp kostnaderna för Ringhals 3 och Ringhals 4 som båda, likt Ringhals 2, är tryckvattenreaktorer.

### 3.2 Uppföljning och pågående arbete

Bolagen arbetar med prognos och uppföljning på olika nivåer. I redovisningen till Riksgälden är utfallet uppdelat på ISDC-koder<sup>6</sup> [20] för att Riksgälden ska få redovisade uppgifter enhetligt presenterade enligt en etablerad struktur. Bolagens interna uppföljningar görs dock inte enligt ISDC-koder, och skiljer sig dessutom i viss mån åt mellan bolagen vad gäller struktur och benämningar. Vissa bolag delar in arbetsmoment i mindre så kallade ”arbetspaket” medan andra använder klassificeringarna ”projekt” och ”program”. I vårt syfte att följa utvecklingen i olika delar av avvecklingsprojektet är inte dessa skillnader avgörande. Både Oskarshamn och Barsebäck beskriver att de utöver den årliga

---

<sup>6</sup> ISDC står för “*International Structure for Decommissioning Costing*” och är en internationell standard i syfte att kunna jämföra kostnader.

uppföljningen har månadsuppföljningar och att de har nära kontakt med verksamheten vilket gör att eventuella händelser snabbt fångas upp.

Oskarshamn arbetar även med olika mått på hur långt de har kommit, så kallade Key Performance Indicators (KPI). Framtagna KPI:er avser:

- Ekonomi – hur stor del av de KAF<sup>7</sup>-finansierade kostnaderna som förbrukats i miljoner kronor och procent
- Förbrukad tid – hur mycket av tiden som förbrukats i procent
- Nedmonterat – hur mycket som nedmonterats i ton

Både Oskarshamn och Barsebäck har presenterat dessa KPI:er, även om Barsebäck inte arbetar med dem i samma utsträckning som Oskarshamn, men eftersom det är känslig information redovisas det inte här. Ringhals som är i planeringsfasen har inga framtagna KPI:er men uppger att det är något som bolaget håller på att ta fram och som kommer vara viktiga i rivningsfasen.

Det finns svårigheter att identifiera enskilda KPI:er som avspeglar hur långt bolagen har kommit i avvecklingen. Hur mycket medel och tid som har förbrukats behöver inte nödvändigtvis avspegla hur långt de har kommit med avvecklingen. Exempelvis kan det vara så att kostnadsutvecklingen inte är linjär om stora investeringskostnader tas redan i en inledande fas. Måttet ”nedmonterat” ger en indikation på hur mycket som faktiskt har nedmonterats men även det måttet kan ge en missvisande bild sett i isolering. När allt är rivet ska det även omhändertas vilket innebär kostnader. Måtten ska därför inte ses som ett facit på hur långt reaktorinnehavarna har kommit i avvecklingen men tillsammans kan de ge en lägesbild av hur det ser ut. Även Ringhals lyfter särskilt fram att det kommer vara svårt att hitta ett enskilt mått på hur det går och att det kommer behövas ett antal olika som måste ses tillsammans.

Baserat på diskussioner med bolagen finns vissa osäkerheter kring återstående moment som potentiellt kan bli utmanande. Det är dock inte det mest tekniska komplicerade momenten som bolagen ser som mest utmanade. Exempelvis skulle friklassning av byggnader och mark samt oklarheter kring när avfallet kan färdigställas och hur det ska vara konditionerat för slutförvaring kunna vara utmanande moment i framtiden. Friklassning har inte gjorts i så stor skala tidigare vilket gör att det inte är tydligt reglerat hur det ska göras, vad som krävs, vilken metod som ska användas, etc. Det är därför svårt att bedöma omfattningen av projektet och det finns en risk att det skulle kunna dra ut på

---

<sup>7</sup> KAF=kärnavfallsfonden

tiden. Det råder även osäkerheter kring hanteringen av avfallet då det inte är bestämt hur deponeringen ska vara utformad. Eftersom det inte är fastställt hur avfallet ska vara paketerat vid slutförvaring kan förutsättningarna förändras under tiden. Gemensamt är att momentet innehåller omständigheter som bolagen inte själva styr över fullt ut. En annan utmaning som diskuterats är att få till en effektiv logistik. Om inte logistiken fungerar finns risk för förseningar.

### 3.3 Riksgäldens bedömning

Vi har fått ta del av dels utfall för förberedande projekt och dels utfall för projekt inom nedmontering. Vi kan konstatera att de avslutade projekten generellt verkar gå enligt budget, eller under budget. Det är dock relativt få projekt som har avslutats och många pågår eller har inte påbörjats. Utfallen i projekten utgör vidare en mycket liten andel av den totala budgeten. Riksgälden menar därför att det än så länge är inte går att utifrån hittills genomförda projekt dra några slutsatser om hur avvecklingen av reaktorerna som helhet framskrider.

Vår bedömning utifrån bolagens beskrivningar av framtida avvecklingsprojekt är att många moment återstår där det alltså finns en stor osäkerhet kring de förväntade kostnaderna. En i sammanhanget intressant observation är att flera moment som bolagen menar bidrar till osäkerheter i kostnaderna inte nödvändigtvis är de mest tekniskt komplicerade rivningsmomenten. Istället kan det röra sig om faktorer som exempelvis att få till stånd effektiva logistiklösningar eller oklarheter kring hur avfallet ska utformas.

Ett projekt kan gå under budget medan ett annat går över budget och det som är av vikt för Riksgäldens bedömning av det framtida finansieringsbehovet (och osäkerheterna kring detta) är hur kostnaderna utvecklas totalt sett. Vi bedömer likväl att det ändå är av intresse att följa projekt då dessa kan ge kompletterande information utöver utvecklingen av de totala kostnaderna. Uppföljningen av projekt kommer vidare bli allt viktigare desto längre in i avvecklingen reaktorhavarna kommer, med fler projekt som avslutas vilka kan utgöra värdefull information för bedömningen av kostnadsutvecklingen i framtida projekt.

Vi kan vidare konstatera att de beslutade budgetar som bolagen gör uppföljning på ligger relativt nära i tiden och att de uppdaterade budgeterna sedan verkar förändras med tiden. Riksgälden ser att det finns en större osäkerhet kring kostnadsutvecklingen för de projekt som ligger längre fram i tiden, vilket dels är en konsekvens av den längre prognoshorizonten men också att flera potentiellt utmanade moment i avvecklingen kvarstår. Med det sagt är

det en positiv signal att de avvecklingsprojekt som avslutats har kunnat genomföras inom de budgetramar som satts upp.

Riksgälden har för avsikt att fortsätta följa utvecklingen av projekt inom avvecklingen.

## 4. SKB:s prognosutvärderingar

### 4.1 Redovisade prognosutvärderingar

Liksom för avvecklingen är det av intresse för Riksgälden att ta del av prognosutvärderingar för SKB:s avslutade projekt som rör gemensamma koncept och anläggningar som kommer att användas för transport, mellanlagring och slutförvaring av kärnavfall. Till skillnad från avvecklingen, som är i en relativt tidig fas, har SKB sedan 1980-talet genomfört ett antal större projekt inom kärnavfallsprogrammet.

Vi har därför inom ramen för granskningen av Plan 2022 efterfrågat information om hur SKB arbetar med prognosutvärderingar och att få ta del av tidigare prognosutvärderingar för större projekt inom kärnavfallsprogrammet (exempelvis för Äspölaboratoriet, Transportsystemet, Clab och SFR) [21] [22].

Som svar på vår informationsbegäran har SKB beskrivit att de gör prognosutvärderingar i de slutliga utvärderingarna av genomförda projekt och tillhandahållit två utvärderingsrapporter för tidigare projekt. Den första avser projektet m/s Sigrid och den andra Clab etapp 2 [23], [24], [25].

Projektet m/s Sigrid initierades eftersom dåvarande fartyg (m/s Sigyn) behövde ersättas. Projektets budget beslutades av SKB:s styrelse i november 2010 till 390 miljoner kronor med mål om att fartyget kunde tas i ordinarie drift i september 2013. Projektet slutfördes enligt budget och med en försening på 3,5 månader. Förseningen berodde på sen leverans av fartyget med 6 månader och leverantören fick betala ett vite på 15 miljoner kronor på grund av detta. SKB påskyndade provdriften och kunde därmed minska den slutliga förseningen. [24]

Projektet Clab etapp 2 innebar att utöka lagringskapaciteten från 5 000 ton utbränt bränsle till 8 000 ton i Clab. I november 1996 tog SKB:s styrelsebeslut om att lagringskapaciteten skulle ha utökats till 8 000 ton och vara i drift till 2004. Projektets budget beslutades i september 1998 till 700 miljoner kronor (prisnivå 1 januari 1996). Driftsättningen av Clab etapp 2 gjordes i tid och projektet avslutades till en slutkostnad på 830 miljoner kronor (prisnivå 1 juli

2003<sup>8</sup>). När projektet avslutades så hade samtliga system förutom ett (projekt förvaringsbassänger) överlämnats till driftorganisationen. Det kvarstod även ett omfattande arbete med att färdigställa projektets slutdokumentation. För detta skapades ett nytt projekt som avslutades 2006. Det kvarstod även ett problem i ombyggnationen av rörelsefogarna, som lades i ett eget projekt och avslutades 2007. [25]

För att få en uppfattning om den totala kostnaden efterfrågade Riksgälden budget och utfall samt slutrapport för projekten avseende slutdokumentation respektive ombyggnationen av rörelsefogarna [26]. För projekt Clab etapp 2 rörelsefogar uppgick den ursprungliga budgeten till 30 miljoner kronor vilket sedan reviderades ner till cirka 20 miljoner kronor till följd av en förenkling i konstruktionen. Utfallet för projektet uppgick sedan till cirka 15,5 miljoner kronor. För projekt avseende slutdokumentation har SKB inte kunnat få fram uppgifter om budget respektive utfall för projektet och vi har inte fått tagit del av någon slutrapport. [27]

Den slutliga kostnaden för hela Clab etapp 2 uppgår därmed till minst 845,4 miljoner kronor<sup>9</sup> (prisnivå 1 juli 2003), vilket är en ökning med minst 11,3 procent inflationsjusterat<sup>10</sup>.

I SKB:s egen prognosutvärdering så redovisas enbart ett kostnadsöverskridande om 9 miljoner kronor (en procent) relativt budget. Detta i och med att SKB (utöver att inflationsjustera sin ursprungliga budget) även justerar för tillkommande krav, kvalitetshöjande åtgärder och ambitionsglidningar samt att de exkluderar de projekt som styckats av projektet och lagts i nya projekt. [25]

## 4.2 Riksgäldens bedömning

### 4.2.1 Bedömning av SKB:s prognosutvärderingar

De två prognosutvärderingar som SKB valt att dela med sig av redovisar i stort sätt utfall i enlighet med budget och ursprunglig tidsplan enligt SKB.

I m/s Sigrids fall så slutfördes projektet enligt budget i och med att ett vite kunde göras anspråk på då leveransen av fartyget blev försenat. Detta är ett

---

<sup>8</sup> Prisnivån framgår inte tydligt av slutrapporten, prisnivån har antagits till densamma som när de tillkommande kraven uppskattades då SKB jämför dessa emellanåt i rapporten.

<sup>9</sup> Då SKB inte anger vilken prisnivå utfallen avser så har Riksgälden har inflationsjusterat utfallet för rörelsefogarna från 1 januari 2005 (vilket är i mitten av projektets genomförande) till 1 juli 2003 (vilket antas vara prisnivån i slutrapporten för Clab etapp 2 [25]).

<sup>10</sup> Riksgälden har inflationsjusterat den ursprungliga budgeten från 1 januari 1996 till 1 juli 2003.



exempel på hur vitesmöjligheter i leverantörsavtalen kan minska risken för kostnadsökningar som har att göra med förseningar från leverantörer.

I Clab etapp 2:s fall så redovisar SKB att budgeten höll eftersom den ursprungliga budgeten justeras med tillkommande arbeten (utöver normal inflationsjustering). Kostnaderna är alltså med i utfallet men genom att SKB justerar budgeten med samma summa så exkluderas kostnadsöverskridandet. Riksgälden menar att en grundläggande princip för prognosutvärderingar är att inte justera för tillkommande arbeten, det vill säga att alla kostnader som uppstått i ett projekt bör ingå i utvärderingen mot budget oavsett vad de beror på.

Kostnader som i detta fall uppstått för tillkommande krav, kvalitetshöjande åtgärder och ambitionsglidningar i projektet är exempel på en utökning av vad projektet omfattar. Förändringen av omfattning är en potentiellt viktig förklaring till kostnadsökningar i projekt och är viktigt att ta höjd för (eller mitigera i den mån det går) i planeringsstadiet. Om kostnadseffekter till följd av en förändrad omfattning systematiskt justeras bort i utvärderingen av tidigare projekt, och sådana projekt används för att prognosticera framtida projekt, riskerar detta att leda till underskattade bedömningar av risken för kostnadsöverskridande.

Clab etapp 2 visar även att kvarstående arbete i projektet brutits ut till egna projekt. Även om detta gjorts av organisatoriska skäl så är det viktigt att projektutvärderingen innefattar alla kostnader, även för de nya projekten som brutits ut. Det är i synnerhet viktigt eftersom kostnaderna verkar ha uppstått på grund av problem eller ökade krav som inte förutsetts. Att exkludera dessa kostnader innebär således att SKB exkluderar risker som fallit ut i tidigare projekt istället för att ta lärdom av dessa. Att det inte finns någon prognosutvärdering för projektet avseende slutdokumentation innebär även att det inte går att veta exakt hur stort Clab etapp 2:s kostnadsöverskridande var relativt budget, utan bara vad den minst var. Riksgälden finner det anmärkningsvärt att sådan viktig dokumentation saknas.

#### **4.2.2 Vad projektutvärderingarna kan säga om kärnavfallsprogrammet**

I båda utvärderingarna är jämförelserna gjorda med utgångspunkt från styrelsebesluten att inleda projekten. Utfallen är satta till idrifttagandet av dem. I kärnavfallsprogrammets fall finns det flera projekt som inte är i faser att påbörjas än. Kostnadsberäkningarna i dessa projekt är alltså i tidigare faser. För att kunna dra lärdomar av tidigare kostnadsbedömningar vid liknande faser vore det därmed önskvärt att de kostnadsuppskattningar som gjordes innan



styrelsebesluten togs ingick i prognosutvärderingen. Ett sådant förfarande skulle kunna ge värdefull information om prognoshorisontens påverkan på prognosprecisionen.

Omfattningen av de projekt där SKB:s väljer att visa projektutvärderingar är, i förhållande till kommande anläggningar i kärnavfallsprogrammet, små. I m/s Sigrids fall så tog projektet tre år att genomföra och Clab etapp 2:s fall tog projektet 8 år. Detta är förhållandevis korta projekt i förhållande till de tidsperioderna som anläggningarna i kärnavfallsprogrammet har. SFR-2 och KBS-3 systemet befinner sig just nu i tillståndsprocess för att få inleda byggnation, det vill säga i en senare fas än de projekt som prognosutvärderingarna behandlar. Trots detta beräknas tillståndsprocessen, konstruktion och provdrift ta cirka 9 respektive 17 år innan drift kan inledas. För SFL vars tillståndsprocess förväntas börja kring mitten av 2030-talet uppskattas tiden till driftsättning till 20 år.

Anläggningarna i kärnavfallsprogrammets investeringskostnader beräknas även till flertalet miljarder kronor. Detta kan jämföras med SKB:s inlämnade prognosutvärderingar där projekten omfattar 390 miljoner kronor (prisnivå 1 februari 2016) och 700 miljoner kronor (prisnivå 1 januari 1996). Vilket i 2023 års prisnivå är 493 respektive 1 083 miljoner kronor. Storleksskillnaden gör att de inlämnade prognosutvärderingarna i Riksgäldens mening snarare lämpar sig för att ta lärdom av vid delprojekt för de kommande anläggningarna i kärnavfallsprogrammet än anläggningarna som helhet. För anläggningarna som helhet finns det istället än risk för kostnadsökningar om samma tendens att starta nya projekt vid uppkomna problem görs så som fallet Clab etapp 2 uppvisar.

Riksgälden efterfrågade i sin kompletteringsbegäran prognosutvärderingar för större projekt och gav exempel på anläggningarna Äspölaboratoriet, Clab och SFR för rivningsavfall. Att göra prognosutvärderingar på dessa anläggningar som helhet bedöms som betydligt mer värdefullt för att kunna dra lärdomar vid kostnadsskattningar för de framtida anläggningarna i kärnavfallsprogrammet.

## Referenser

- [1] Nuclear Energy Agency, "Cost Estimation for Decommissioning," OECD, 2010.
- [2] Svensk Kärnbränslehantering AB, "Plan 2022," 2022.
- [3] Swissnuclear, "Kostenstudie 2021 (KS21) Mantelbericht," 2021.
- [4] Enresa, "Versión inicial del 7º Plan General de Residuos Radiactivos," 2022.
- [5] Ontario Power Generation, "Darlington Nuclear Site Preliminary Decommissioning Plan," 2021.
- [6] Ontario Power Generation, "Pickering Nuclear Site Preliminary Decommissioning Plan," 2022.
- [7] Ontario Power Generation, "Bruce Nuclear Site Preliminary Decommissioning Plan," 2022.
- [8] Å. Anunti, H. Larsson och M. Edelborg, "Decommissioning study of Forsmark NPP," Svensk Kärnbränslehantering AB, Stockholm, 2013.
- [9] Swissnuclear, "swissnuclear," [Online].  
[https://www.swissnuclear.ch/en/archiv-\\_content--1--3034.html](https://www.swissnuclear.ch/en/archiv-_content--1--3034.html).  
[Använd 30 maj 2023].
- [10] P. Mini, *Cost estimates for nuclear decommissioning*. [Mail]. 20 December 2022.
- [11] Enresa, "Mission, Vision, Values," [Online].  
<https://www.enresa.es/eng/index/about-enresa/mission-vision-values>.  
[Använd 30 maj 2023].
- [12] J. Farias, *Cost estimate for nuclear decommissioning*. [Mail]. 17 Januari 2022.
- [13] Sveriges Riksbank, "Årsgenomsnitt valutakurser (ackumulerat)," [Online].  
<https://www.riksbank.se/sv/statistik/sok-rantor-->

valutakurser/arsgenomsnitt-  
valutakurser/?y=2020&m=10&s=Comma&f=y. [Använd 1 Februari  
2023].

- [14] OECD Data, "Purchasing power parities (PPP)," [Online].  
<https://data.oecd.org/conversion/purchasing-power-parities-ppp.htm#indicator-chart>. [Använd 9 Februari 2023].
- [15] Svensk Kärnbränslehantering AB, *SKB:s svar på Riksgäldens om ytterligare kompletterande information och underlag för Plan 2022 - Dnr RG 2022/814*, DokID 2005009, 2023-02-13.
- [16] Svensk Kärnbränslehantering AB, "Plan 2013 – Supplement," ID 1420190, 2013.
- [17] S. K. AB, "Plan 2016 - Underlag för kostnadsberäkningar," 2016-12-30.
- [18] Svensk Kärnbränslehantering AB, "Plan 2019 - Underlag för kostnadsberäkningar," DokID 1875565, 2019-09-30.
- [19] Svensk Kärnbränslehantering AB, "Plan 2022 - Underlag för kostnadsberäkningar," DokID 1996172, 2022-09-30.
- [20] N. E. Agency, "www.oecd-nea.org," [Online]. [https://www.oecd-nea.org/jcms/pl\\_14804/international-structure-for-decommissioning-costing-isdc-of-nuclear-installations?details=true](https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_14804/international-structure-for-decommissioning-costing-isdc-of-nuclear-installations?details=true).
- [21] Riksgäldskontoret, *Begäran om ytterligare kompletterande information och underlag för Plan 2022*, RG 2022/814, 2022-12-08.
- [22] Riksgäldskontoret, *Begäran om ytterligare kompletterande information och underlag för Plan 2022*, RG 2022/814, 2023-01-31.
- [23] Svensk kärnbränslehantering AB, *SKB:s svar på Riksgäldens begäran om ytterligare kompletterande och underlag för Plan 2022 - Dnr RG 2022/814*, DokumentID 2002497, 2023-01-23.
- [24] Svensk kärnbränslehantering AB, *Nytt Fartyg - Slutrapport*, 2015-05-11.
- [25] Svensk kärnbränslehantering AB, *CLAB etapp 2 - slutrapport med erfarenhetsåterföring*, Maj 2007.

[26] Riksgäldskontoret, *Uppföljande frågor på tidigare lämnade uppgifter för Plan 2022*, RG 2022/814, 2023-03-17.

[27] Svensk kärnbränslehantering AB, *SKB:s svar på Riksgäldens uppföljande frågor på tidigare lämnade*, DokumentID 2009735, 2023-04-14.