

Fördjupningsbilaga 2: Externa ekonomiska faktorer

Sammanfattning

Denna fördjupningsbilaga redovisar Riksgäldens granskning av EEF i Plan 2022. Fokus för granskningen har varit att närmare analysera den förväntade produktivitetens utvecklingen i kärnavfallsprogrammet. Vidare följer vi upp hur SKB arbetat med de granskningssynpunkter som lämnades till Plan 2019.

Först analyseras produktivetsfrågan ur ett teoretiskt perspektiv genom en studie av relevant forskningslitteratur. Flera potentiella faktorer identifieras för varför produktivetsutvecklingen i kärnavfallsprogrammet sannolikt skiljer sig från produktivetsutvecklingen i tjänste- och byggbranschen. Vi bedömer att produktiveten riskerar överskattas med SKB:s nuvarande ansats, även om det är svårt att kvantifiera hur stor överskattningen kan vara. SKB bör analysera frågan närmare utifrån den analys som Riksgälden genomfört.

Därefter följer en mer empiriskt orienterad analys som visar att de förväntade återstående kostnaderna är känsliga för förändringar i metodansats och val av historisk data. Konjunkturinstitutets genomgång av de dataserier som SKB använder pekar på flera områden där dataunderlaget kan förfinas för att bli mer jämförbart med projekten i kärnavfallsprogrammet.

Slutligen undersöks sambandet mellan SKB:s hantering av produktivitet i EEF och de variationer i osäkerhetsanalysen som avser beakta effektivitetsförbättringar. Vi gör bedömningen att SKB:s ansats sannolikt leder till överskattningar av produktivitetstillväxten och därför bör ses över.

En övergripande slutsats från granskningen av EEF är att SKB bara i begränsad omfattning beaktat de rekommendationer och synpunkter som Riksgälden lämnade till Plan 2019. Detta är bekymmersamt givet den stora förbättringspotential som finns. Riksgälden är därför än mer konkret i vad som förväntas av redovisningen och analysen av EEF i Plan 2025.

Innehåll

Fördjupningsbilaga 2: Externa ekonomiska faktorer	1
Sammanfattning.....	1
Innehåll	2
1. Bakgrund, syfte och disposition	4
2. Tidigare granskning och SKB:s arbete med EEF	5
2.1 Granskningssynpunkter till Plan 2019.....	5
2.2 SKB:s arbete med EEF i Plan 2022.....	6
3. Litteraturstudie av produktivetsaspekter relevanta för kärnavfallsprogrammet	7
3.1 Två närliggande infallsvinklar med relevans för produktivetsantagandet	8
3.1.1 Ökad produktkvalitet minskar nödvändigtvis inte kostnaderna.....	8
3.1.2 Branschproduktivitet vs produktivitet i kärnavfallsprogrammet.....	11
3.2 Infallsvinklar som har studerats, men där litteratur saknas	14
3.2.1 Inlåsnings effekter kopplade till teknologiska framsteg.....	15
3.2.2 Fördyrande teknologiska framsteg	16
3.3 Riksgäldens bedömning	16
4. Modellbaserade referensvärden och känslighet i dataserier	17
4.1 Konjunkturinstitutets prismodell	17
4.2 Resultat och jämförelser	18
Tabell 1 Ökning av real enhetsarbetskostnad, baskalkyl 1993-2019 samt jämförelse med SKB:s prognos.....	19
Tabell 2 Ökning av real enhetsarbetskostnad, förlängd kalkyl 1950-2019	20
4.3 Konsekvenser för de förväntade kostnaderna i kärnavfallsprogrammet.....	21
Tabell 3 Sammanställning av uppräknade kostnader i olika scenarier	22
Tabell 4 Skillnad i kostnader mellan SKB och Konjunkturinstitutets referensvärden	23
4.4 Riksgäldens bedömning	23
5. Produktivetsantagande i EEF kontra osäkerhetsanalysen	24
5.1 Effektivitetshöjande variationer i Plan 2022	25
Tabell 5 Produktivitetshöjande variationer i osäkerhetsanalysen	25
5.2 Riksgäldens bedömning	26
6. Samlad bedömning	27

Referenser 29

1. Bakgrund, syfte och disposition

Svensk Kärnbränslehantering (SKB) använder i sina kostnadsberäkningar en egenutvecklad metod, Externa Ekonomiska Faktorer (EEF), för att prognosticera den framtida relativprisutvecklingen för viktiga insatsfaktorer i programmet. Riksgäldskontoret (Riksgälden) har sedan en längre tid tillbaka granskat SKB:s arbete med EEF. Detta arbete har framför allt avsett mer övergripande frågor kring den prognosmetod som används.¹

På mer detaljerad nivå innehåller metoden bland annat två insatsfaktorer, EEF1 och EEF2, som avser insatsfaktorer för arbete kopplat till tjänste- respektive byggbranschen. Dessa är av särskild vikt eftersom de tillsammans påverkar cirka 60 procent av de totala beräknade kostnaderna. De uttrycks som reala enhetsarbetskostnader, vilket är reala arbetskraftskostnader per producerad enhet, justerade för den framtida förväntade produktivitetsutvecklingen i respektive bransch.

Produktivitetsutvecklingen är därmed en viktig del för hur den reala enhetsarbetskostnaden utvecklas i dessa branscher. I SKB:s beräkningar används den historiska produktivitetsutvecklingen i tjänste- och byggbranschen som approximation för en framtida produktivitetsutveckling i programmet.

SKB:s ansats kring produktivitetsutveckling har, av olika anledningar, ifrågasatts vid ett antal tillfällen.² Farhågan har varit att SKB i och med antagandet riskerar att underskattar arbetskraftskostnaderna i programmet.

Riksgälden har därför valt att närmare studera antagandet om produktivitetsutveckling utifrån olika perspektiv. Frågan analyseras dels från ett teoretiskt perspektiv genom en studie av relevant forskningslitteratur och dels mer empiriskt utifrån ett uppdrag till Konjunkturinstitutet (KI). Slutligen studeras antagandet om produktivitetsutveckling mätt som EEF i förhållande till de antaganden om effektivitetsförbättringar som görs i SKB:s osäkerhetsanalys.

¹ Se RG 2019/717 ”Bilaga 1: Granskning av SKB:s prognoser för externa ekonomiska faktorer i Plan 2019”

² Se exempelvis KI:s rapport ”Bistånd vid granskning av SKB:s rapport Plan 2010” (2011) och rapporten ”Prognoser för framtida kostnader för att omhänderta kärnkraftens restprodukter” av J. Hassler & P. Krusell (2015).

2. Tidigare granskning och SKB:s arbete med EEF

2.1 Granskningssynpunkter till Plan 2019

Riksgäldens granskning av EEF i Plan 2019 mynnade ut synpunkter och förslag på åtgärder för hur SKB borde arbeta med EEF framgent i syfte att öka transparensen och kvaliteten på analysen. Dessa fokuserade på fyra områden [1].

För det första finns stora osäkerheter kring prognoserna för EEF. Prognoshorizonten är mycket lång, flera av dataserierna är volatila och det finns många alternativ gällande val av modellspecifikationer och antaganden (framförallt gällande stationaritet). Därför menade vi att SKB bör genomföra och redovisa känslighetsanalyser för olika modell- och parametervals påverkan på bedömningen av de återstående kostnaderna i kärnavfallsprogrammet.

För det andra efterfrågade vi en djupare analys av huruvida de historiska dataserierna som används för att göra prognoserna är representativa för kärnavfallsprogrammet. Dels gäller det hur breda aggregat som används, dels vilken historisk tidsperiod som beaktas.

För det tredje menade Riksgälden att det inte är uppenbart att den ansats som SKB valt för EEF, univariat tidsserieanalys, är den mest ändamålsenliga för att ta fram scenarier på lång sikt. Beaktat att SKB:s tillvägagångssätt skiljer sig från det som används av andra prognosinstitut (t.ex. Konjunkturinstitutet) efterfrågade vi analyser där resultaten från SKB:s tidsserieekonometriska ansats jämförs med till exempel strukturella modeller eller modellbaserad scenarioanalys.

För det fjärde ställde vi oss frågande till om projekt inom kärnavfallsprogrammet kan förväntas tillgodogöra sig samma produktivitetsutveckling som för en hel bransch. I tidigare granskningar har flera faktorer identifierats som talar för att detta kan visa sig vara ett alltför optimistiskt antagande. Riksgälden efterfrågade därför en mer transparent redovisning av produktivitetsantaganden och en tydligare motivering till varför kärnavfallsprogrammet kan förväntas uppnå samma produktivitetsutveckling som i de förhållandevis breda branschaggregat som används i den statistiska analysen.

2.2 SKB:s arbete med EEF i Plan 2022

I Plan 2022 möter SKB upp de synpunkter som Riksgälden fört fram i granskning av Plan 2019 på respektive område, vilket sammanfattas nedan.

Vad gäller de känslighetsanalyser som Riksgälden efterfrågat så har SKB i Plan 2022 lagt till en analys av resultatens känslighet för nya observationer av utfallsdata [2, pp. 31, flik 5]. Här redovisas hur mycket prognosmodellerna varierar över tid genom att jämföra det prognosticerade indexvärdet år 2070 mellan Plan 2019 och Plan 2022. För samtliga serier ligger prognosvärdena från Plan 2022 inom det 80 % prognosintervall som genererades av prognosmodellerna i Plan 2019. SKB drar på basis av detta slutsatsen att prognoserna är robusta.

Riksgälden har inget att invända mot analysen, men konstaterar att den inte motsvarar de känslighetsanalyser som efterfrågades i granskningen av Plan 2019. Det är inte förvånande att prognoserna generellt sett är robusta (i bemärkelsen att de över tid är stabila) eftersom samma modeller används och de tillkommande tre årens utfallsdata som erhålls vid varje ny Plan-rapport är liten i förhållande till hela tidsseriens historiska utfallsdata. Det som alltjämt efterfrågas av Riksgälden är känslighetsanalyser för hur olika modell- och parameterintervall påverkar prognoserna, inte minst för det viktiga (och i flera fall mycket osäkra) antagandet som görs av SKB att samtliga EEF är stationära.

Gällande representativitet av dataserierna som används skriver SKB att det finns en samsyn mellan SKB och Riksgälden om behovet av aggregering och om det specifika valet av de åtta EEF. Vidare beskrivs de förändringar av dataserien för EEF2 som gjordes med stöd av SCB inför Plan 2019, men i övrigt diskuteras inte representativitet av data på något omfattande sätt.

Vi vill här förtydliga att det förvisso råder samsyn i slutsatsen att analysen behöver baseras på aggregerade dataserier, men att det alltjämt finns förbättringspotential i de branschaggregat som används. Som påpekats i tidigare granskning, och som KI:s analys i senare avsnitt visar, finns det skäl att undersöka om även EEF1 (tjänstesektorn) bör preciseras i syfte att få en bättre matchning mot kärnavfallsprogrammets insatsfaktorer.

Vad gäller val av metod anser SKB att det inte är meningsfullt att jämföra resultaten från tidsserieanalysen skattad på historisk data mot ett modellbaserat scenario och har därför inte gjort någon sådan analys [2, pp. 9, flik 5].

Riksgälden menar fortsatt att det är relevant att jämföra SKB:s statistiska ansats med andra möjliga metoder för att ta fram scenarier för den framtida

relativprisutvecklingen i kärnavfallsprogrammet. Detta inte minst eftersom etablerade prognosinstitut, till exempel KI, använder metoder som skiljer sig från SKB:s när långsiktiga scenarier tas fram. I avsaknad av analyser från SKB har Riksgälden därför gett i uppdrag till KI att beräkna referensvärden för EEF1 och EEF2 med en input-outputmodell som presenteras i senare avsnitt.

Riksgälden efterfrågade även en mer transparent redovisning av produktivitetsantaganden och analyser för hur de kan tänkas påverka resultaten. För EEF1 tas inte frågan upp, och när det gäller EEF2 svarar SKB att det dem veterligen inte finns någon forskning eller utredning som belyser frågan. Trots att ingen analys har genomförts så menar SKB att skillnaderna mellan produktivitetsutvecklingen i avvecklingsprojektet och den som erhålls för EEF2 sannolikt är liten [2, pp. 14, flik 5].

Vi delar bilden av att det finns svårigheter att i den akademiska litteraturen hitta studier som är direkt applicerbara på produktivitetsfrågan i kärnavfallsprogrammet. Det är av just detta skäl som det vore önskvärt att SKB, som har detaljkunskaper från tidigare och pågående avvecklingsprojekt, analyserar frågan. Riksgälden ställer sig frågande till att SKB på förhand, och utan att analysera frågan, utgår från att produktiviteten väl representeras av EEF-serierna givet frågans komplexitet.

Sammantaget bedömer Riksgälden att SKB i mycket begränsad omfattning tagit till sig av de synpunkter och rekommendationer som lämnades på underlaget i Plan 2019. Detta är problematiskt eftersom dessa frågor har stor effekt på de förväntade kostnaderna.

3. Litteraturstudie av produktivitetsaspekter relevanta för kärnavfallsprogrammet

Som beskrivs ovan har Riksgälden tidigare efterfrågat en analys av produktivitetsantagandet som ligger implicit i den ansats som SKB använder, det vill säga att produktiviteten i kärnavfallsprogrammet kommer att vara densamma som den som historiskt observerats för de branschaggregat som används för tjänste- respektive byggsektorn.

Ansatsen i det teoretiskt inriktade arbetet har varit att studera angränsande litteratur för att försöka hitta närliggande infallsvinklar som har bäring på SKB:s antagande. Sammantaget skulle sådana studier kunna resultera i

argument för varför befintliga antaganden är rimliga, eller inte, vid beräkningarna.

En utmaning har varit att det saknas litteratur (teori och empiri) som på ett direkt sätt avhandlar denna fråga. Möjligen beror detta på att produktivitetens utvecklingen har en begränsad påverkan i projekt med kortare livslängd, där andra faktorer sannolikt är viktigare för att förklara kostnadsutvecklingen. Kärnavfallsprogrammet har dock en mycket lång livslängd jämfört med många andra projekt. Den långa projekttiden gör att antagandet om produktivitetens utveckling kan ha en stor påverkan på de uppskattade kostnaderna.

I följande avsnitt presenteras de olika teoretiska infallsvinklarna.

3.1 Två närliggande infallsvinklar med relevans för produktivitetsantagandet

Detta avsnitt beskriver de två frågor som i studien har uppfattats som dem som har störst relevans.

Utöver dem har ett antal andra infallsvinklar studerats med syfte att bedöma rimligheten i SKB:s antagande. Då relevant litteratur inte kunde hittas för dessa infallsvinklar genomfördes ingen djupare analys. Men de skulle i bästa fall kunna bidra till framtida uppslag vid analysen av olika delar av beräkningarna för programmets kostnader. De redovisas därför separat i efterföljande avsnitt.

3.1.1 Ökad produktkvalitet minskar nödvändigtvis inte kostnaderna

Frågan om att förbättrad produktkvalitet inte behöver innebära att kostnaderna minskar, har lyfts fram i tidigare sammanhang av John Hassler och Per Krusell [3, p. 3]. Poängen med det har varit att förbättrad produktkvalitet i programmet visserligen har ett positivt samhällsekonomisk värde, exempelvis genom att dess utformning leder till en högre säkerhetsnivå eller att negativa miljöaspekter minskar. Men en förbättrad produktkvalitet i sig minskar inte kostnaderna för programmet. Sådana kan istället vara fördyrande för programmet (se avsnittet Fördyrande teknologiska framsteg).

Frågan kan belysas genom följande exempel. En produkt som tar 100 timmars arbetskraft att producera har ett försäljningsvärde på 50 000 kronor. Genom produktutveckling förbättras kvaliteten på produkten, exempelvis på grund av att den får en längre förväntad livslängd, vilket leder till en ökad efterfrågan jämfört med tidigare. Resultatet är att produkten fortfarande kräver 100 timmar

i arbetskraft att producera, men försäljningsvärdet har nu stigit till 60 000 kronor.

Givet att denna produktutveckling ökar produktionskostnaden med mindre än 10 000 kronor per enhet, har den inneburit ett ökat förädlingsvärde ("output" minus "input"). Det får till följd att beräknad produktivitet ökar för det företag som tillverkar produkten.

Exemplet kan i mer detalj beskrivas utifrån hur beräkningarna av enhetsarbetskostnader genomförs.

I rapporten Plan 2022 framgår att reala arbetskraftskostnader per enhet bygger på två olika dataserier [2, pp. 11, flik 5]. Mellan åren 1950 fram till 1990 används data från ekonomisk-historisk forskning. Dataserien för perioden därefter har tagits fram av KI på basis av data från Statistiska Centralbyrån.³ I en rapport av SCB från 2019, som lämnades på uppdrag av SKB, beskrivs hur enhetsarbetskostnader per enhet⁴ beräknas [4]. Beskrivningen sammanfattas i nedanstående ruta.

Enhetsarbetskostnad per producerad enhet =
arbetskraftskostnad/förädlingsvärde

Arbetskraftskostnad = summan av lönekostnader och övriga
personalkostnader

Förädlingsvärde = produktion – insatsförbrukning

Produktion = värdet av utförd produktion under ett år baserat på
nettoomsättningen, justerat för bland annat förändringar av lager och
inköpskostnaden för varor som sålts vidare utan bearbetning

Insatsförbrukning = de varor och tjänster som används i produktionen

I exemplet ovan minskar enhetsarbetskostnaden
(arbetskraftskostnad/förädlingsvärde) på grund av en ökad beräknad
produktivitet. Produktivitetens ökning härleds från att arbetskraftskostnaden
(täljaren) är den samma (100 timmar) samtidigt som förädlingsvärdet
(nämnaren) ökar, eftersom nettoomsättningen ökar mer än
insatsförbrukningen.

³ Dataunderlaget baseras på SCB:s undersökning FEK.

⁴ SCB:s uttryck "enhetsarbetskostnader per enhet" låter udda, och det som menas är sannolikt "enhetsarbetskostnader" eller "arbetskostnader per enhet".

Som beskrivits inledningsvis är det tveksamt om denna typ av ökad produktivitet (som påverkar ett branschgenomsnitt) borde inkluderas i den skattade produktiviteten för programmet. Detta eftersom en förbättrad produktkvalitet i sig inte påverkar kostnaden för programmets genomförande. Att det samhällsekonomiska värdet ökar har ingen koppling till kostnadsberäkningarna, eftersom beräkningarna och den fondering som sker har som utgångspunkt vad programmet kostar och inte vad värdet är av det genomförda programmet.

Sammanfattningsvis visar exemplet att beräkningar av enhetsarbetskostnader kan påverkas positivt av att kvaliteten på produkter ökar, även om detta för programmets del inte behöver medföra minskade kostnader. Det talar för att ett användande av branschgenomsnitt, för att approximera programmets produktivitetsutveckling, innebär en underskattning av programmets kostnader.

Det har i arbetet inte identifierats några empiriska studier som mäter just denna specifika andel av produktivitetsutveckling. Hassler & Krusell menar dock ”att en väsentlig del av produktivitetstillväxten är att kvaliteten på produkterna ökar” [3], även om det saknas hänvisning till litteratur beträffande denna fråga.

Det finns däremot litteratur som behandlar vikten av produktutveckling för produktivitetstillväxten och som beskriver de olika komponenter som påverkar produktivitet.⁵

Syverson beskriver att ökad produktkvalitet inte nödvändigtvis ökar antalet producerade enheter per insatsenhet [5]. Men att ökad produktkvalitet kan öka priset på produkten och därför också ett företags intäkt per insatsenhet. Och om beräkningar av produktivitet påverkas av detta, kan produktutveckling öka produktiviteten. En annan aspekt som lyfts fram är att prisvariationer hos produkter också kan bero på skillnader i marknadsposition mellan företag. Produktiviteten kan därmed även påverkas av konkurrensläget på olika lokala marknader.

Hall konstaterar att produktutveckling har en betydande positiv effekt på intäktproduktivitet, till skillnad från processutveckling där sambandet är mindre tydligt [6]. Även Van den Bosch et al. diskuterar skillnader mellan produkt- och processutveckling [7]. Och hur produktutveckling troligen i hög

⁵ Den litteratur som identifierats har ofta kopplingar till de engelska begreppen *product and process innovation* och *revenue productivity*.

grad syftar till en ökad efterfrågan på produkter, medan processutveckling snarare handlar om att minska produktionskostnader.

Foster et al. delar upp produktivetsmättet i fysisk respektive så kallad intäktsproduktivitet. Dessa två korrelerar med varandra, vilket delvis förklaras av att fysisk produktivitet är en komponent av intäktsproduktivitet. De finner även att intäktsproduktivitet har en positiv korrelation med prissättning, medan fysisk produktivitet har en negativ sådan. Det senare anses vara konsistent med att mer kostnadseffektiva företag finner det optimalt att använda kostnadseffektiviseringar till att sänka priset. En annan slutsats är vissa företag inte nödvändigtvis slås ut på grund av att de är mindre (fysiskt) produktiva, utan snarare för att de är mindre lönsamma [8].

Jaumandreu och Mairesse undersöker hur process- och produktutveckling påverkar ett företags efterfråge- och produktionskostnadsfunktion. De beskriver bland annat att företag investerar i forskning och utveckling för att uppnå både process- och produktutveckling. Det första är kopplat till att minska kostnaderna genom att ändra produktionsprocessen. Det andra om att öka efterfrågan genom att utveckla och förbättra produkter [9].

Mohnen och Hall beskriver hur innovation leder till högre produktivitet, eller mer precist till en högre intäkt per arbetsenhet. De delar upp innovation i fyra delar; produktutveckling, processutveckling, organisatorisk utveckling och marknadsföringsutveckling. De menar också att det är svårt att isolera de fyra delarnas individuella effekter [10].

Sammanfattningsvis torde ökad produktkvalitet, genom en så kallad ökad intäktsproduktivitet, vara en av de faktorer som driver produktivitetstillväxt i de dataserier som används av SKB. En förbättrad produktkvalitet minskar samtidigt inte kostnaderna för programmet, eftersom beräkningarna har som utgångspunkt vad programmet kostar och inte vad värdet är av ett genomfört program.

3.1.2 Branschproduktivitet vs produktivitet i kärnavfallsprogrammet

SKB använder branschgenomsnitt för att skatta produktivetsutvecklingen för enhetsarbetskostnader i kärnavfallsprogrammet. För att bedöma rimligheten i denna ansats behöver det analyseras om programmets förutsättningar skiljer sig från vad som kan förväntas vara fallet för en bransch som helhet. Kan exempelvis programmet antas ha möjlighet att tillgodogöra sig de olika aspekter som i normalfallet är dem som driver produktivitet inom en bransch, eller finns det något som talar för motsatsen? Två sådana aspekter har

identifierats; dels att själva genomförandet av programmet saknar konkurrensutsättning, dels att programmets genomförande är mer reglerat än vad som är fallet för de allra flesta företag i jämförbara branscher.

3.1.2.1 Konkurrens driver produktivitet

Den första aspekten att beakta är konkurrens. Akademisk litteratur påvisar, både teoretiskt och empiriskt, att konkurrens är viktigt för produktivitetens utveckling. Den brittiska konkurrensmyndigheten CMA (*Competition & Market Authority*) sammanfattar sådan litteratur i en rapport från 2015. De beskriver det som att konkurrens huvudsakligen driver produktivitet genom tre olika kanaler.

Den första innebär att konkurrens mellan företag fungerar som ett disciplinerande verktyg som sätter press på företagsledningar att bli mer effektiva. Den andra kanalen är att konkurrens leder till att mer produktiva företag tar marknadsandelar från mindre produktiva företag. De senare företagen kan också helt slås ut och ersättas av nya. Den tredje kanalen kommer av att konkurrens driver företag till att utveckla befintliga produkter eller till att ta fram nya [11].

En annan liknande indelning används av Syverson för att beskriva konkurrensens effekter på produktivitet. Den första mekanismen, av två, är en Darwinistisk utslagning av företag där konkurrens ökar marknadsandelarna för de företag som är mest produktiva. Detta lägger också en ”produktivitetsribba” för potentiellt nya företag som vill in på marknaden. Den andra mekanismen fungerar genom att konkurrens driver på effektivitet inom respektive företag, exempelvis genom att konkurrens pressar företag att genomföra kostsamma produktivitetshöjande åtgärder, vilka annars kanske inte hade genomförts [5].

Den senare rapporten refererar bland annat till en studie av Lentz och Mortensen som använder data från ett stort antal danska företag mellan åren 1992 – 1997. En slutsats från studien är att en betydande del av produktivitetens utvecklingen i dessa företag kan härledas från att arbetskraft har förflyttats från mindre produktiva företag till konkurrerande företag med högre produktivitet [12].

Vad gäller programmet är frågan om konkurrens tudelad. Programkostnaderna gynnas av att leverantörer till projektet verkar i en konkurrensutsatt miljö,

eftersom det driver produktivitet inom relevanta branscher för programmet – vilket i sin tur påverkar enhetsarbetskostnaderna positivt.⁶

Å andra sidan är inte genomförandet av programmet i sig, på samma sätt som vanliga företag, utsatt för den konkurrens som beskrivs i litteraturen. Programmet riskerar exempelvis inte att övertas av någon annan om kostnaderna stiger i betydande grad. Någon hänsyn behöver inte heller tas till potentiellt förlorade marknadsandelar, och de effektivitetsincitament som följer av ett vinstintresse saknas för programmet. Det kan därför hävdas att den produktivitet i programmet, som kommer av konkurrens och som påverkar kostnaderna, har två dimensioner.

Ett sätt att se på denna fråga är att endast utgå från att konkurrens existerar inom de branscher som utför programmet (i detta fall tjänste- och byggbranschen) och därmed påverkas enhetsarbetskostnaderna positivt, i enlighet med SKB:s antagande. Därför skulle programmets avsaknad av egen konkurrens inte vara intressant för produktivitetsantagandet.

En annan infallsvinkel är att utgå från att kostnaderna för programmet inte enbart påverkas av produktiviteten hos de företag som utför enskilda delar av programmet, utan också av produktiviteten i den helhet som ska genomföras. Den senare kan beskrivas som programmets egen produktivitet, och den är av betydelse oavsett om de enskilda delarna genomförs av företag som är konkurrensutsatta.

Frågan relaterar därmed inte direkt till beräkningarna av reala enhetsarbetskostnader, då dessa bör kunna tillgodogöra sig effekter av konkurrens inom tjänste- och byggbranschen. Men den berör produktivitet i och med att programmets avsaknad av konkurrens kan antas påverka produktivitet i genomförandet, och därmed skulle också kostnaderna påverkas.

Sammanfattningsvis kan sägas att kostnaderna för programmet beräknas utifrån en skattad produktivitet som enbart tar hänsyn till en av de två konkurrensdimensioner som påverkar programmets produktivitet. Och där det kan hävdas att den andra dimensionen har en motverkande effekt på den första.

⁶ Det är inte tydligt om SKB till stor del upphandlar leverantörer eller om företaget i hög grad genomför programmet med egna resurser. Ett antagande har därför gjorts att merparten av arbetskostnaderna avser leverantörer. Om förhållandet skulle vara det omvända, dvs. att genomförandet i hög grad utförs av egna resurser, torde argumentationen i detta avsnitt vara ännu mer relevant.

3.1.2.2 Ett reglerat utförande av programmet kan påverka produktivitet

Den andra aspekten är att produktivitet tenderar att påverkas av olika regleringar och krav. Om konkurrens bidrar till ökad produktivitet, i ett företag eller projekt, så har regleringar ofta en motsatt effekt. Detta kan gälla även om regleringar syftar, och totalt sett bidrar, till ett ökat samhällsekonomiskt värde.

Litteraturen kring regleringar är omfattande, även om en betydande andel har fokus på hur färre regleringar kan främja konkurrens och därmed även produktivitet. En rapport från ICAEW sammanfattar delar av litteraturen om regleringar [13].

Kärnavfallsprogrammet och dess utförande präglas rimligen i högre grad av reglering än ett genomsnittligt företag eller projekt inom tjänste- eller byggbranschen. Viktiga tekniklösningar behöver exempelvis godkännas utifrån säkerhets- och miljöaspekter, och i vissa fall inkluderar det processer som innebär överklaganden till domstol.⁷

Programmets genomförande är också relativt känsligt för publik och politisk opinion, vilket är något som Flyvbjerg har påpekat [14]. Möjliga opinionsförändringar kan därmed skapa en osäkerhet kring olika delar av genomförandet, vilket i sin tur påverkar produktivitet. Opinionsförändringar kan också leda till förändrade regler och förutsättningar för programmet, vilka på förhand varit svåra att förutse.

Mot denna bakgrund kan det argumenteras för att programmets produktivitet i högre utsträckning än tjänste- och byggbranschen påverkas av regleringar. SKB:s produktivitetsantagande riskerar därför att underskatta kostnaderna. I likhet med tidigare beskrivningen beträffande konkurrens, har det antagits att programmets egen reglering (och egen konkurrenssituation) påverkar produktiviteten. Med andra ord att produktivitet inte enbart kan härledas från de förutsättningar som gäller för de olika leverantörernas branscher.

3.2 Infallsvinklar som har studerats, men där litteratur saknas

I arbetet har ett antal andra områden studerats i syfte att försöka bedöma rimligheten i SKB:s antagande om produktivitetsutveckling. Dessa har efter en inledande analys inte bedömts vara tillräckligt närliggande produktivitetsantagandet för att föranleda en fortsatt fördjupad analys.

⁷ Se till exempelvis SKB:s beskrivning (i Plan 2022, s.23-24) av hur det under det senaste året har fattats viktiga regeringsbeslut som innebär att arbetet i programmet kan drivas framåt.

Alternativt har inte litteratur hittats, vilken skulle ha kunnat bidra till en bedömning kring antagandet.

Dessa områden redovisas kortfattat i detta avsnitt. Syftet med det är att de i bästa fall kan ge uppslag till framtida analyser av SKB:s beräkningsunderlag, och då nödvändigtvis inte enbart kopplat till produktivitsantagandet.

3.2.1 Inlåsnings effekter kopplade till teknologiska framsteg

KI har tidigare lyft frågan om huruvida kärnavfallsprogrammet fullt ut kan tillgodogöra sig vinsterna av den teknologiska utvecklingen. Det beskriver bland annat att det kan vara tänkbart att teknologiska framsteg, som medför bättre/effektivare byggtekniker, inte får fullt genomslag i byggprojekt som redan projekterats eller påbörjats. Detta eftersom man i programmet till viss del låst fast sig vid en specifik teknik (en s.k. inlåsnings effekt) [15].

KI anser därför att det är en rimlig hypotes att den underliggande produktivitsutvecklingen på branschnivå tenderar att överskatta den relevanta produktivitsutvecklingen inom ramen för de olika projekten i kärnavfallsprogrammet. Och att, om så är fallet, detta implicit innebär att prognosen för den relevanta reala lönekostnaden per producerad enhet underskattas, eftersom löneutvecklingen kan antas vara oberoende av produktivitsutvecklingen inom de olika projekten i kärnavfallsprogrammet.

SKB (genom konsulterna Bergman och Sandberg) har argumenterat emot hypotesen om inlåsnings effekter. De menar att programmet består av en stor mängd olika aktiviteter och delprojekt, vilket innebär att det som verkligen är ”inlåst” har en begränsad betydelse. De jämför också med processindustrin där de menar att det inte finns någon motsättning mellan en god produktivitsutveckling och stora långsiktiga investeringar baserade på projektspecifik teknologi [2, pp. 15, flik 5].

Bergman & Jakobsson har även tidigare framfört ett annat argument mot inlåsnings effekter. De beskriver det som att KI:s hypotes om inlåsnings effekter ligger nära den ekonomiska tillväxtteorin om *putty-clay technology*. De lyfter också fram den alternativa teorin om så kallad *putty-putty* och konstaterar att det saknas empiriska belägg för hypotesen om *putty-clay* [16].

Hypotesen kring inlåsnings effekter ter sig åtminstone inte intuitivt felaktig. Och det kan vara en aspekt som negativt påverkar produktiviten i programmet, jämfört med produktiviten i en hel bransch. I studien har därför viss tid lagts på att försöka hitta litteratur som kan bidra till en slutsats kring

eventuella inlåsningseffekters påverkan på produktivitet i programmet.⁸ Det har dock visat sig svårt att hitta relevant sådan litteratur. Och utan mer ingående kunskap kring programmets tekniska utförande är det komplicerat att kunna bedöma sannolikheten för att övergripande teknikval, eller teknikval inom olika delprojekt, kan generera inlåsningar.

3.2.2 Fördyrande teknologiska framsteg

Framtida teknologiska framsteg kan fördyra kärnavfallsprogrammet. Hassler och Krusell beskriver att det är möjligt att kvalitetsförbättringar i delar av programmet kommer att uppstå i form av säkerhetshöjande teknisk utveckling. Och att sådan teknisk utveckling kan leda till ökade säkerhetskrav som ökar programkostnaderna. De hänvisar också till att sådana effekter är väl kända inom exempelvis sjukvården, där framväxten av nya behandlingsmetoder kan verka kostnadshöjande [3].

Det kan argumenteras för att detta snarare är att betrakta som en kontraktsfråga mellan staten och industrin. Å andra sidan kan det konstateras att ny och dyrare teknik, som skulle ersätta tidigare tekniska val i programmet, oundvikligen leder till ökade kostnader. Därmed ökar också, allt annat lika, kostnaderna för programmet. Samtidigt är det tveksamt i vilken grad denna fråga har bäring på antagandet om produktivitetsutveckling. Sannolikt är det så att den i hög grad hänger samman med den större frågan om att stora och komplexa projekt tenderar att bli dyrare än vad som ursprungligen var tänkt [17] [18].

3.3 Riksgäldens bedömning

Det är svårt att med bestämdhet, och med stöd av akademisk litteratur, hävda att antagandet om produktivitetsutveckling är direkt felaktigt. Däremot finns det argument från litteraturen som talar för att antagandet medför en underskattning av kostnaderna i programmet, även om storleken på en sådan underskattning inte med exakthet kan skattas. Tydligast bland dessa argument är att produktivitetsutveckling i de jämförbara branscherna, eller snarare i samtliga branscher, delvis är driven av att kvaliteten på produkter ökar. De beräkningar som genomförs tycks också inkludera denna del av produktivitetsutvecklingen.

En ökad produktkvalitet i programmet kan visserligen ha ett positivt samhällsekonomisk värde. Men sett strikt till att avgifter ska samlas in för att täcka de förväntade kostnaderna, innebär en ökad produktkvalitet i de flesta

⁸ Framför allt har detta inkluderat läsning av litteratur kopplat till *putty-clay*, *putty-putty* och *technological lock-in*.

fall knappast lägre kostnader. Det är tvärtom mycket möjligt att kostnaderna från en framtida teknikutveckling, med påföljande krav att använda denna teknik, kommer att leda till ökade kostnader.

Ett annat argument som kan tala för en nedjustering är att det finns skillnader, kopplat till produktivitet, i de förutsättningar som gäller för programmet jämfört med en bransch som helhet. Detta är tydligast beträffande konkurrens. Produktiviteten i programmet påverkas sannolikt negativt på grund av avsaknaden av en konkurrenssituation, även om de enskilda enhetsarbetskostnaderna härleds från företag som är utsatta för konkurrens. Likaså torde den omständighet att programmets genomförande i viktiga delar är reglerat, främst kopplat till säkerhets- och miljökrav, tala för att produktivitetens utvecklingen kan bli lägre jämfört med företag som verkar på en mindre reglerad marknad. Det senare är antagligen fallet för tjänste- och byggbranschen.

4. Modellbaserade referensvärden och känslighet i dataserier

Den litteraturbaserade ansatsen kompletteras med en empirisk ansats. Syftet är att adressera några av de viktiga frågor där Riksgälden ser behov av en mer djuplodande analys än den som SKB presenterat:

- Vilka produktivitsantaganden ligger implicit i de utfallsdata för enhetsarbetskostnader som SKB använder för att göra prognoser?
- Hur förändras resultaten för EEF1 av att använda smalare branschaggregat, liknande det som SKB gjort för EEF2?
- Hur förhåller sig resultaten från SKB:s statistiska prognosmodeller till de referensvärden som erhålls av en ekonomisk modell?

För att besvara dessa frågor har Riksgälden gett i uppdrag till KI att ta fram mer detaljerade dataunderlag för EEF1 och EEF2 samt att göra indikativa beräkningar med myndighetens prismodell [19]. Följande avsnitt sammanfattar denna rapport och de huvudsakliga slutsatserna.

4.1 Konjunkturinstitutets prismodell

I SKB:s kostnadsberäkningar används den reala enhetsarbetskostnaden i tjänstebranschen (EEF 1) och byggbranschen (EEF 2) för att beräkna hur arbetskostnaderna i projektet kommer att utvecklas i reala termer. Framskrivningarna av variablerna görs med hjälp av estimerade, univariata tidsseriemodeller. Osäkerheten i sådana prognoser är mycket stor, inte minst

eftersom det är mycket långsiktiga prognoser. Dessutom länkas data från olika källor och med olika definitioner samman för att man ska erhålla så pass långa tidsserier som anses nödvändigt (från och med 1950).

Det kan därför vara av intresse att beräkna referensvärden för den procentuella ökningstakten i EEF 1 och EEF 2 med hjälp av KI:s input-output baserade prismodell PRIOR. Modellen beskrivs kortfattat nedan och i större detalj i KI:s rapport och i dess underliggande referenser.

I modellen är alla koefficienter fasta⁹ och avser år 2019 vilket är att föredra framför utfallsdata för 2020 som är starkt präglad av covid-19-pandemin. I modellen antas att arbetskostnaden per timme ökar lika snabbt i alla branscher i relativa termer (procent) samt att vinstandelarna i de olika branscherna är konstanta. Samtliga produktpriser är kostnadsbestämda vilket innebär att ökade insatspriser slår igenom 1:1 på produktpriserna. Indata till modellen är produktivitetstillväxt mätt i procent per år för de olika branscherna. Indata perioden för produktivitetstillväxten är 1993-2019¹⁰. Det nominella ankarat i modellen är att KPIF-inflationen ska uppgå till två procent i enlighet med Riksbankens inflationsmål.

KI har tagit fram ett smalare branschaggregat för tjänstebranschen där endast frakttjänster och företagstjänster inkluderas då dessa bedöms vara mer jämförbara med aktiviteter inom kärnavfallsprogrammet (smal tjänste). SCB har sedan tidigare tagit fram det smalare aggregatet för byggbranschen på uppdrag av SKB (smal bygg). I detta aggregat exkluderas bostadsbyggande.

4.2 Resultat och jämförelser

Outputen från PRIOR-modellen är ökningstakter för den reala enhetsarbetskostnaden i tjänstebranschen respektive byggbranschen.

I baskalkylen baseras beräkningen av den årliga ökningen i den reala arbetskostnaden per timme i näringslivet på data över den faktiska procentuella produktivitetstillväxten på branschnivå för åren 1993–2019. Därtill redovisas fyra känslighetsberäkningar där produktivitetstillväxten varierar med +/- en procentenhet i tjänstebranschen som helhet respektive byggbranschen som helhet. Resultaten redovisas i Tabell 1 nedan och kan jämföras med den genomsnittliga tillväxttakten i enhetsarbetskostnaderna enligt SKB:s prognos¹¹.

⁹ Vilket innebär att det inte finns något ”beteende” i modellen.

¹⁰ KI har även beräknat referensvärden med data från 1950, men dessa bygger på en sammanlänkning från olika datakällor och bör tolkas med försiktighet.

¹¹ I SKB:s prognos kan tillväxttakten variera över tid, bl.a. till följd av den inledande infasningsmekanismen mot en långsiktig trend.

Tabell 1 Ökning av real enhetsarbetskostnad, baskalkyl 1993-2019 samt jämförelse med SKB:s prognos

År, procent

	EEF1		EEF2	
	Hela tjänste	Smal tjänste	Hela bygg	Smal bygg
Prognos SKB, genomsnitt 2020-2091	0,67	-	-	0,45
Baskalkyl	0,15	0,78	1,61	0,95
1 pe högre produktivitetstillväxt, byggbranschen	0,18	0,81	0,64	-0,02
1 pe lägre produktivitetstillväxt, byggbranschen	0,11	0,74	2,57	1,91
1 pe högre produktivitetstillväxt, tjänstebranschen	-0,26	0,37	2,20	1,54
1 pe lägre produktivitetstillväxt, tjänstebranschen	0,55	1,18	1,01	0,35

Källa: Konjunkturinstitutet

Enligt baskalkylen blir referensvärdet för ökningen i den reala enhetsarbetskostnaden för hela tjänstebranschen 0,15 procent per år medan det smala aggregatet blir 0,78 procent. Motsvarande siffror för byggbranschen är 1,61 procent per år respektive 0,95 procent per år. Skillnaderna förklaras fullt ut av skillnaderna i den årliga produktivitetstillväxten för de olika branschaggregaten. Detta kan jämföras med SKB:s prognoser på en ökningstakt på 0,67 procent per år för tjänstesektorn och 0,45 procent för byggsektorn.

En stor skillnad mellan KI:s modelleringsansats jämfört med SKB:s univariata tidsserieanalys är att produktivitetstillväxten i en bransch får konsekvenser för enhetsarbetskostnaden även i andra branscher¹². När produktivitetstillväxten varierar för tjänstebranschen respektive byggbranschen påverkas den reala arbetskostnaden per timme i hela näringslivet. Tjänstebranschen är mycket större än byggbranschen och tjänstebranschens produktion är i högre grad riktad mot hushållens konsumtion än byggbranschens produktion. Detta får som följd att variationer i produktivitetsantagandet för tjänstesektorn har ett mycket större genomslag på arbetskostnader per timme.

En följd av detta är att byggbranschens enhetsarbetskostnader är känsligare för skillnader i produktivitetstillväxten i tjänstesektorn än vice versa. Exempelvis leder en procentenhets högre produktivitetstillväxt i hela tjänstebranschen till att hela byggbranschens enhetsarbetskostnad ökar med

¹² Vilket är en av huvudpoängerna med att använda en input/output-modell.

0,60 procentenheter. Omvänt leder en procentenhets högre produktivitetstillväxt i hela byggbranschen bara till en ökning om 0,04 procentenheter i hela tjänstesektorns enhetsarbetskostnader.

Vi konstaterar att SKB:s prognos för enhetsarbetskostnad i tjänstesektorn innebär en genomsnittlig ökningstakt om 0,67 procent, det vill säga betydligt högre än referensvärdet för hela tjänstesektorn från KI:s baskalkyl. Jämfört med baskalkylen som baseras på det smalare aggregatet ligger SKB:s prognos istället något under referensvärdet. För byggbranschen ligger SKB:s genomsnittliga prognos under baskalkylen oavsett om de breda eller smala aggregaten används.

Skillnaderna mellan referensvärdena i baskalkylen och SKB:s genomsnittliga prognos förklaras dels av (stora) skillnader i modelleringsansats, dels av dataserierna som används. I syfte att göra resultaten mer jämförbara har KI även räknat ut referensvärden baserat på data från 1950-2019.

Tabell 2 Ökning av real enhetsarbetskostnad, förlängd kalkyl 1950-2019

År, procent

	EEF1		EEF2	
	Hela tjänste	Smal tjänste	Hela bygg	Smal bygg
Baskalkyl	0,01	-	0,48	0,23
1 pe högre produktivitetstillväxt, byggbranschen	0,05	-	-0,48	-0,73
1 pe lägre produktivitetstillväxt, byggbranschen	-0,03	-	1,44	1,19
1 pe högre produktivitetstillväxt, tjänstebranschen	-0,39	-	1,08	0,83
1 pe lägre produktivitetstillväxt, tjänstebranschen	0,41	-	-0,12	-0,37
Prognos SKB, genomsnitt 2020-2091	0,67	-	-	0,45

Källa: Konjunkturinstitutet

Enligt kalkylen med förlängd historisk data blir referensvärdet en ökning på 0,01 procent per år för hela tjänstebranschen, det vill säga lägre än baskalkylens ökningstakt på 0,15 procent. Referensvärden presenteras inte för den smalare definitionen av EEF1 eftersom data inte finns tillgängliga längre tillbaka än 1993 och KI gör bedömningen att det blir för missvisande att kedja ihop denna serie med data för hela tjänstebranschen. En intressant jämförelse, som legat utanför detta uppdrags omfattning, vore att göra prognosframskrivningar med SKB:s metod för det smalare aggregatet som KI tagit fram.

För byggbranschen är skillnaden betydligt större, och referensvärdena för den förlängda kalkylen ligger närmre SKB:s prognosticerade värden för både hela byggbranschen och det smalare aggregatet. KI anser även för EEF2 att det är olämpligt att kedja ihop den smalare serien med hela byggbranschen, men att det trots detta finns ett värde i att kunna jämföra resultaten då SKB kedjar data på detta sätt.

Även om resultaten för den förlängda kalkylen bör tolkas med stor försiktighet¹³ förefaller det som att en betydande del av skillnaderna mellan KI:s referensvärden och SKB:s prognosticerade genomsnittliga slutsats kan förklaras av vilken historisk data som används i beräkningarna snarare än modelleringsansats. Detta talar för att ett viktigt fokusområde framöver är att utreda vilka branschaggregat och historiska tidsperioder som är mest jämförbara med arbetsmomenten i kärnavfallsprogrammet.

4.3 Konsekvenser för de förväntade kostnaderna i kärnavfallsprogrammet

I syfte att se konsekvenserna för de framtida kostnaderna för kärnavfallsprogrammet har Riksgälden gjort indikativa beräkningar utifrån KI:s referensvärden från baskalkylen och känslighetsanalyserna där produktivitetstillväxten varierar. Kostnaderna presenteras i Tabell 3, både enligt SKB:s prognoser och enligt KI:s scenarier.

¹³ Eftersom produktivitetsdata för de 27 branscherna som finns från 1993 har länkats samma med historiska data där näringslivet bara är uppdelat i sju branscher.

Tabell 3 Sammanställning av uppräknade kostnader i olika scenarier

Miljarder kronor

	EEF1		EEF2	
SKB				
Alternativ EEF*	50,5		16,5	
KI-scenarier	Hela tjänste	Smal tjänste	Hela bygg	Smal bygg
Baskalkyl	44,8	51,0	22,3	18,9
1 pe högre produktivitetstillväxt, byggbranschen	45,1	51,3	18,9	14,5
1 pe lägre produktivitetstillväxt, byggbranschen	44,4	50,5	28,8	24,2
1 pe högre produktivitetstillväxt, tjänstebranschen	41,3	46,8	26,1	21,9
1 pe lägre produktivitetstillväxt, tjänstebranschen	48,6	55,5	19,2	16,4

Anm. *SKB presenterar två olika prognosmodeller för EEF, här illustreras exponentiell trend (benämnt "alternativ EEF" av SKB)

Källa: KI, SKB samt egna beräkningar

SKB använder i sina beräkningar branschaggregatet för hela tjänstebranschen medan det smalare aggregatet används för byggbranschen. Det smala branschaggregatet för byggbranschen som SCB har tagit fram sträcker sig tillbaka till år 2000, medan KI har beräknat en implicit serie för produktivitetstillväxten för den smalare byggbranschen tillbaka till 1993. Det innebär att dataserierna som använts för byggbranschen inte är helt jämförbara mellan KI och SKB, och det vore önskvärt om SCB ges i uppdrag att förlänga data bakåt i tiden till 1993 samt beräkna hur produktiviteten utvecklats för branschaggregatet.

För att tydliggöra konsekvenserna för de framtida kostnaderna beroende på modell och metod redovisas i Tabell 4 skillnaderna mellan de uppräknade kostnaderna enligt SKB:s metod mot respektive scenario som KI tagit fram.

Tabell 4 Skillnad i kostnader mellan SKB och Konjunkturinstitutets referensvärden

Miljarder kronor

	EEF1		EEF2	
SKB				
Alternativ EEF*	0,0		0,0	
KI-scenarier	Hela tjänste	Smal tjänste	Hela bygg	Smal bygg
Baskalkyl	-5,7	0,4	5,9	2,5
1 pe högre produktivitetstillväxt, byggbranschen	-5,4	0,8	2,5	-2,0
1 pe lägre produktivitetstillväxt, byggbranschen	-6,1	0,0	12,4	7,7
1 pe högre produktivitetstillväxt, tjänstebranschen	-9,2	-3,7	9,6	5,5
1 pe lägre produktivitetstillväxt, tjänstebranschen	-1,9	5,0	2,7	-0,1

Anm. *SKB presenterar två olika prognosmodeller för EEF, här illustreras exponentiell trend (benämnt ”alternativ EEF” av SKB)

Källa: KI, SKB samt egna beräkningar

Enligt baskalkylen för KI-scenario blir den beräknade kostnaden för EEF1 5,7 miljarder kronor mindre än vad kostnaden blir med SKB:s prognos om hela tjänstesektorn används. Används istället det smala aggregatet minskar skillnaden till 0,4 miljarder kronor¹⁴.

Vidare noteras att variationer om en procentenhets upp eller ned i produktivitetstillväxten resulterar i att de kostnaderna varierar med upp till 3,5 miljarder kronor jämfört med baskalkylen för hela tjänstebranschen, eller 4,6 miljarder kronor för smala tjänstebranschen.

4.4 Riksgäldens bedömning

Vi drar slutsatsen att valet av metod och de historiska data som används har en signifikant påverkan på de framtida kostnaderna som kan hänföras till EEF1 och EEF2 (vilka tillsammans utgör ungefär 60 procent av de totala kostnaderna för kärnavfallsprogrammet).

SKB menar att en statistisk prognosmodell är mer ändamålsenlig för att prognosticera de framtida kostnaderna än att använda en ekonomisk modell.

¹⁴ Det vore intressant att beräkna utvecklingen av det smala aggregatet med SKB:s metod för att se om skillnaderna huvudsakligen beror av skillnader i data eller metod.

Vi menar inte att detta nödvändigtvis är fel slutsats, men vi noterar att SKB har kommit fram till detta utan att undersöka alternativa ansatser.

Att använda ekonomiska modeller som komplement till en renodlat statistisk prognosmodell kan ge värdefull information exempelvis om huruvida osäkerheten i resultaten beror av metoden som används eller vilken indata som används. Vidare kan ekonomiska modeller svara på intressanta frågor som inte fångas av en univariat tidsseriemodell, till exempel hur enhetsarbetskostnaderna i en bransch påverkas av produktivitetsförändringar i en annan bransch. På detta område kvarstår många intressanta analyser för SKB att arbeta vidare med.

Vidare finns utvecklingspotential vad gäller att förfina underlaget för de historiska data som används. KI har tagit fram ett smalare aggregat för EEF1 (tjänstebanschen) som sannolikt är mer representativt för kärnavfallsprogrammet och bör beaktas i kommande analyser av SKB. Vidare bör SKB ge SCB i uppdrag att förlänga den smala serien för EEF2 tillbaka till 1993.

I SKB:s prognoser används historiska tidsserier som sträcker sig tillbaka till 1950. Motivet till att använda mycket långa tidsserier uppges vara att den återstående livslängden för programmet är betydande, och SKB applicerar en tumregel om att en tidsserie helst bör vara dubbelt så lång som prognosperioden.

Riksgälden menar att valet av historisk indata snarare är en avvägning mellan statistisk precision (vilket talar för en lång tidsserie) och representativiteten i den tidsperiod som används (vilket kan tala för en kortare tidsserie). Till exempel innebär SKB:s ansats att indata från fler olika datakällor, och för olika branschaggregat, kedjas ihop för att erhålla en så lång tidsserie som möjligt. Detta innebär dels att den resulterande dataserien mäter olika branschaggregat även att den inkluderar olika ekonomisk-politiska regimer. Vi menar att SKB bör lägga betydligt mer fokus på att utreda jämförbarheten av dataserierna som används med kärnavfallsprogrammets moment, och vilken historisk tidsperiod som är mest lämplig.

5. Produktivitetsantagande i EEF kontra osäkerhetsanalysen

Utöver produktivitetsantagandet som ligger implicit i dataserierna för enhetsarbetskostnader i tjänstebanschen (EEF1) respektive byggbranschen

(EEF2) innehåller även SKB:s osäkerhetsanalys antaganden om effektivitetshöjande åtgärder.

5.1 Effektivitetshöjande variationer i Plan 2022

I osäkerhetsanalysen i Plan 2022 ingår två så kallade variationer¹⁵ som explicit behandlar effektivitetsförbättringar i kärnavfallsprogrammet, där den ena avser driften av kärnbränsleförvaret och den andra avser inlärningseffekter vid avvecklingen av kärnkraftverk.

Dessa skiljer sig från produktiviteten i EEF i avseendet att variationerna behandlar potentiella projektspecifika effektiviseringar som gör att kostnaderna minskar jämfört med om de inte hade inkluderats i osäkerhetsanalysen. Som framgår av Tabell 5 uppgår i genomsnitt de kostnadssänkande effekterna från de två variationerna till 0,9 miljarder kronor.

Tabell 5 Produktivitetshöjande variationer i osäkerhetsanalysen

Miljoner kronor i prisnivå december 2021

Variation	Namn	Genomsnittlig kostnadspåverkan
204	Effektivisering av driften i kärnbränsleförvaret	-413
403	Inlärningseffekt vid avveckling av kärnkraftverken	-464
Summa		-877

Anm. Avser odiskonterade värden från osäkerhetsanalysen, alternativ EEF.

Källa: SKB

Variation 204 behandlar möjlighet till effektiviseringar av driften av kärnbränsleförvaret (t.ex. deponering av kopparkapslar) givet att det kommer vara i drift i ca 30 år med goda möjligheter att genomföra effektiviserande åtgärder. Låg-alternativet (motsvarande 10:e percentilen av fördelningen) motsvarar en reduktion för drift, reinvestering, återfyllnad och förslutning med 25 procent.

Riksgälden menade att motiveringen var knapphändig givet de betydande effektiviseringar som SKB räknar med, och begärde in kompletterande information om bedömningarna som gjorts. SKB:s svar på denna begäran kan sammanfattas som följer:

¹⁵ Variationer är sannolikhetsfördelningar i SKB:s osäkerhetsmodell som modellerar avvikelser från det mest troliga utfallet i Kalkyl 50.

- Ny kunskap, innovation, digitalisering, automatisering, robotisering, artificiell intelligens, med mera.
- Komponenter, utrustning och arbetssätt utvecklas över tid
- Energieffektiviseringsåtgärder exempelvis som leder till minskat behov av värme och ventilation
- Resursutnyttjande stärks om ytterligare verksamhet placeras i Forsmark
- Kärnbränsleförvaret kan utformas så att omfattningen minskar eller logistiken förbättras, till exempel genom att deponeringshåll placeras närmare varandra.
- Deponeringsprocessen utvecklas och effektiviseras vilket förkortar drifttiden och minskar kostnaderna.

Variation 403 behandlar möjligheten till positiva inlärningseffekter för avvecklingen av reaktorer, det vill säga att senare avvecklingsprojekt kan lära av de som redan påbörjats. Riksgälden efterfrågade även här närmare information om hur sådan inlärning motiveras, särskilt beaktat att kostnaderna för avvecklingsprojektet i Ringhals ökat relativt kraftigt mellan Plan 2019 och Plan 2022 (vilket skulle kunna ses som en ”negativ inlärningseffekt”). Nedan sammanfattas SKB:s svar på denna begäran:

- Efterfrågan på de specifika tjänsterna kommer sannolikt leda till att det utvecklas en nischad brand där entreprenörer på området kan effektivisera sitt arbete från tidigare erfarenheter.
- Tillståndshavarna i kärnavfallsprogrammet kommer att trimma tillståndprocesserna, verksamhetsrutiner och olika stödorganisationer.
- Analysgruppen har i sina bedömningar inte övervägt möjligheten att inlärningen från andra avvecklingsprojekt skulle kunna vara kostnadshöjande.

5.2 Riksgäldens bedömning

Flera av de faktorer som SKB pekat på i sina kompletterande svar framstår som rimliga i bemärkelsen att de skulle kunna öka effektiviteten om de genomförs. Samtidigt är flera av dem väldigt snarlika sådana effekter som uppnås på branschnivå och redan fångas av produktivitetsutvecklingen som mäts av EEF.

Exempelvis att komponenter, utrustning och arbetssätt utvecklas över tid, eller för den delen nyttjande av digitalisering och robotisering, är rimligen aspekter som historiskt och framgent driver den allmänna produktivitetsutvecklingen i tjänste- och byggbranschen. Inlärningseffekterna för avveckling motiveras av att entreprenörer som används i kärnavfallsprogrammet kommer effektivisera

sitt arbetssätt och lära av tidigare erfarenheter, vilket också är aspekter som bör fångas av de bredare branschaggregaten i EEF.

Vidare är båda variationer som avser effektiviseringar ”vänsterskeva” i sin fördelning – det vill säga de kan leda till stora kostnadsbesparingar men aldrig till ökade kostnader. Samtidigt innebär de revideringar som gjorts i Plan 2022 jämfört med Plan 2019 att kostnader för både kärnbränsleförvaret och avvecklingen i Ringhals justerats upp när kalkylerna setts över.

En ytterligare aspekt är att inlärningseffekter förutsätter att det finns ett systematiskt sätt att överföra kunskap mellan olika generationer (de kommande åren respektive omkring 2045) som kommer att arbeta med avveckling. Informationsdelning mellan företag som i normala fall är konkurrenter ter sig inte heller som enkelt.

Riksgälden menar att hanteringen av produktivitetstillväxt och effektivisering i både EEF och osäkerhetsanalysen riskerar att leda till en överskattning av möjligheter till kostnadssänkande åtgärder i kärnavfallsprogrammet. Dels till följd av en dubbelräkning av effektiviseringar som redan fångats av EEF, dels för att fördelningarna innebär att potentiella negativa erfarenheter (”negativ inlärning”) inte beaktas som ett möjligt utfall.

6. Samlad bedömning

I tidigare granskningar av EEF serierna har fokus legat på SKB:s prognosmodeller och de (framförallt statistiska) metodfrågor som är viktiga givet den ansats som SKB valt. De riktlinjer som Strålsäkerhetsmyndigheten tog fram, och som SKB numera följer, har bidragit till att minska risken för underskattningar av den framtida prisutvecklingen.

Emellertid har Riksgälden sedan tidigare arbetat under hypotesen att historiska data och dess implicita produktivitetsantaganden är nog så viktiga för det slutgiltiga resultatet. Vår fördjupade analys av EEF utifrån både ett teoretiskt och empiriskt perspektiv styrker att så är fallet.

Vi menar att SKB behöver arbeta vidare med EEF på flera områden inför Plan 2025. I viss mån är dessa en återupprepning av tidigare lämnade synpunkter till följd av att SKB i mycket begränsad utsträckning tagit till sig de rekommendationer som lämnades i granskningen av Plan 2019.

- Likheter och skillnader mellan produktivitet på branschnivå kontra projektnivå behöver analyseras närmare. Riksgälden har identifierat flera aspekter som pekar på att produktiviteten i

kärnavfallsprogrammet sannolikt inte kommer att vara densamma som för bredare branschaggregerat.

- De historiska data som används för EEF1 och EEF2 bör ses över, särskilt beaktat KI:s iakttagelser. För EEF1 bör SKB överväga att använda ett smalare branschaggregat och för EEF2 bör SCB ges i uppdrag att ta fram det smalare branschaggregatet tillbaka till 1993.
- SKB ska redovisa känslighetsanalyser där startpunkten 1993 används för historisk data för EEF1 och EEF2, det vill säga utan sammanlänkning av tidsserier från olika källor. Vidare ska känslighetsanalyser för varierande antaganden om stationaritet redovisas för samtliga EEF.
- Variationerna i osäkerhetsanalysen som avser effektivitetsförbättringar bör uteslutas då de bedöms ha stort överlapp med produktivitetstillväxten som mäts av EEF.

Referenser

- [1] Riksgäldskontoret, "Bilaga 1: Granskning av SKB:s prognoser för externa ekonomiska faktorer i Plan 2019," Dnr 2019/717, 2020.
- [2] Svensk Kärnbränslehantering, "Plan 2022 - Underlag för kostnadsberäkningar," 2022.
- [3] J. Hassler och P. Krusell, "Prognoser för framtida kostnader för att omhändertaga kärnkraften restprodukter," Stockholm, 2015.
- [4] Lennmalm och Lunneborg, "Enhetsarbetskostnader i anläggningsbranschen," SCB, 2019.
- [5] C. Syverson, "What Determines Productivity," *Journal of Economic Literature*, vol. 49:2, 2011.
- [6] B. H. Hall, "Innovation and productivity," *Nordic Economic Policy Review*, vol. No 2/2011, 2011.
- [7] J. V. d. Bosch, B. Cassiman, J. Konings och S. Vanormelingen, "The impact of innovation on productivity; Profitability and technical efficiency," 2019.
- [8] L. Foster, J. Haltiwanger och C. Syverson, "Reallocation, Firm Turnover, and Efficiency Selection on Productivity or Profitability?," *American Economic Review*, vol. 98:1, 2008.
- [9] J. Jaumandreu och J. Mairesse, "Disentangling the effects of process and product innovation on cost and demand," *Economics of innovation and new technology*, 2016.
- [10] P. Mohnen och B. H. Hall, "Innovation and productivity: An update," *Eurasian Business Review*, vol. 3(1), pp. 47-65, 2013.
- [11] Competition and Market Authority, "Productivity and competition - A summary of the evidence," 2015.
- [12] R. Lentz och D. T. Mortensen, "An empirical model of growth through product innovation," *Econometrica*, vol. 76:6, 2008.
- [13] C. Davis och J. Ward, "Regulation in the market place: An economic literature review," The Institute of Chartered Accountants in England and Wales, 2008.

- [14] B. Flyvbjerg, "Financial Risk in Major Investment Projects," Underlagsrapport 2 till SOU 2004:125, 2004.
- [15] Konjunkturinstitutet, "Bistånd vid granskning av SKB:s rapport Plan 2010," 2011.
- [16] L. Bergman och U. Jakobsson, "Externa ekonomiska faktorer: Analyser inför Plan 2013," 2012.
- [17] B. Flyvbjerg, "What you should know about megaprojects and why: An overview," Project Management Journal 45:2, 2014.
- [18] E. Segelod, "En jämförande studie av för- och efterkalkyler i stora projekt," Underlagsrapport 3 till SOU 2004:125, 2004.
- [19] Konjunkturinstitutet, "Beräkning av referensvärden för EEF1 och EEF2," Stockholm, 2023.