

Forskning

Produktivitetstudier på kärnavfallsprogrammet

Håkan Lundberg

Augusti 2002

SKI-perspektiv

Bakgrund

SKI utarbetar årligen ett förslag till regeringen om nivåer på avgifter och säkerheter inom ramen för den så kallade finansieringslagen (lagen (1992:1537) om finansiering av framtida utgifter för använt kärnbränsle m.m.). En viktig del i detta arbete är att granska om det föreligger harmoni mellan kärnavfallsfondens åtagandesida och faktisk fondförmögenhet.

En betydande del av tillgångarna i Kärnavfallsfonden har tidigare varit placerade genom avtal med riksgäldskontoret till villkor som i stort överensstämde med de marknadsvillkor som gällde för realränteobligationer. Från den 1 juli 2002 kommer Kärnavfallsfonden att placera i nominella och reala obligationer på den officiella svenska marknaden. Den inflationskompensation som innehavaren av realränteobligationer erhåller är en ersättning som är lika med inflationen mätt genom konsumentprisindex (KPI).

En bedömning av kärnavfallsfondens reala utveckling i förhållande till de framtida åtagandena är ett viktigt moment i det förslag till avgifter och säkerheter inom finansieringslagen som SKI utarbetar årligen. För denna uppgift krävs uppgifter om dels inflationsutveckling, dels produktivitetsutveckling. I föreliggande forskningsrapport behandlas frågan om produktivitetsmätningar och produktivitetsutveckling inom kärnkraftsområdet.

SKI:s syfte

Eftersom KPI är ett generellt mått, och därmed automatiskt blir ganska grovt till sin karaktär, kan det för vissa specifika verksamheter och/eller branscher uppstå signifikanta avvikelser. Om prisökningarna inom kärnavfallsområdet skulle visa sig vara betydligt högre än de allmänna prisökningarna, dvs. om prisökningen inom kärnavfallsområdet överstiger KPI, kan fonden komma att bli underbalanserad, och fondmedlen skulle därmed visa sig vara otillräckliga. För att undvika att fonden blir underbalanserad, och därmed förhindra uppkomsten ett underskott, har SKI konstruerat ett speciellt index; Detta index benämnes KBS-3-indexet.

Att jämföra utvecklingen mellan KPI och det sammanvägda KBS-3-indexet ger en indikation på om det skulle föreligga någon risk för en eventuell urholkning av fondförmögenheten på grund av skillnader i inflationstakt inom det svenska samhället totalt och kärnavfallsområdet. En enkel jämförelse mellan dessa två index bör göras med en viss försiktighet innan mera fördjupad kunskap om produktivitetsutvecklingen inom kärnavfallsområdet har erhållits. Det kan ju förhålla sig på det sättet att en eventuellt högre inflationstakt inom kärnavfallsområdet kompenseras av en motsvarande högre produktivitetsökning.

Resultat av studien

I föreliggande rapport presenteras en undersökning av produktivitetsutvecklingen inom kärnavfallsområdet. Försök har gjorts till jämförelser med andra branscher och i detta arbete har även en ansats gjorts till att inhämta data från andra länder.

Några av de tentativa slutsatser som tydliggörs i rapporten är att;

- Det finns behov för ytterligare kunskapsuppbyggnad kring hur den faktiska produktiviteten kan mätas inom den svenska kärnkraftsindustrin.
- För att kunna analysera och tolka produktivetsdata på en övergripande nivå måste först data på grundläggande nivå insamlas, systematiseras och analyseras.
- Det saknas i princip helt och hållet offentlig statistik på branschnivå i både Sverige och Europa inom kärnkraftsområdet generellt, och för kärnavfallsområdet specifikt. Av denna anledning är kunskaperna om produktivetsutvecklingen inom kärnavfallsområdet mycket ringa.
- Det finns inga klara indikationer på att ett generellt antagandet om en positiv produktivetsutveckling torde vara mer ändamålsenligt än ett antagande som innebär en negativ produktivetsutveckling eller alternativt en nolltillväxt. Snarare indikerar föreliggande studie att det kan finnas anledning att iakttaga stor försiktighet med generella antaganden om att produktivetsutvecklingen inom kärnavfallsområdet är minst lika stor som i samhället i övrigt.
- Data från produktivetsutvecklingen eller kostnadsutvecklingen inom området rivning av kärnkraftverk saknas, och detta gäller både Sverige och andra länder i Europa.

Effekter på SKI:s forskningsverksamhet samt relaterade forskningsprojekt

Inom det aktuella forskningsområdet, finansieringssystem, bedrivs tillämpade studier vars syfte är att direkt ge stöd i de beslut inom finansieringslagens område som årligen fattas av SKI. Detta forskningsprojekt visar på en tentativ metod för att skapa en indikation på nivån av produktivetsutveckling inom kärnavfallsområdet i relation till andra områden. Genom detta ges SKI ett underlag att bestämma när kostnadsunderlaget skall korrigeras med KBS-3-index.

Behov av fortsatt forskning

Vidare indikerar resultatet på att den brist som finns på data inom området gör att ytterligare studier är väsentliga och angelägna, speciellt med beaktande av att det synes finnas tendenser till en tilltagande inflationstakt i både Sverige och Europeiska Unionen.

Projekt som syftar till att skatta produktiviteten på kärnavfallsområdet är viktiga att genomföra för att skapa ett jämförelseunderlag till den undersökning av den konkreta produktivetsutvecklingen inom bland annat CLAB.

I det fall att det skulle föreligga en avvikelse mellan faktisk och uppmätt inflationstakt inom kärnavfallsområdet, eller om vi inte kan finna metoder för att mäta produktivetsutvecklingen, ger en avvikelse på 1 % per år upphov till skillnader i de beräknade kostnaderna på över en kvarts miljard kronor. Det är dessa substantiella belopp som gör att ytterligare tillämpade studier och forskning inom området bör anses vara angelägna och därmed bör initieras.

SKI anför avslutningsvis att det föreligger ett behov av att finna produktivetsmått inom kärnavfallsområdet och det är angeläget att utveckla system för mätning av produktivetsdata. Vi önskar i detta sammanhang anknyta till det forskningsprojekt som avrapporterats i SKI

Report 02:2, "R2/RO-WTR Decommissioning Cost Comparison and Benchmarking Analysis", i vilken en metod för hur kostnadsdata kan struktureras presenteras. En strukturerad behandling av kostnadsdata är ett nödvändigt första steg för att skapa underlag till produktivitetsberäkningar. För att kunna erhålla ett mera tillförlitligt material är det naturligtvis behövligt med mera grunddata på nivån av olika kostnadslag i rivningsprocesser.

Projektinformation

På SKI har Staffan Lindskog varit ansvarig för att leda projektet gentemot Håkan Lundberg på ÅF-energikonsult AB som har utfört forskningsuppgiften.

SKI referens: 14.9 – 011234/01256

Forskning

Produktivitetstudier på kärnavfallsprogrammet

Håkan Lundberg

ÅF-Energikonsult AB
Box 8133
104 20 Stockholm

Augusti 2002

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	3
2. English Executive Summary	5
3. Bakgrund och syfte	7
4. Om KPI och andra metoder att dokumentera kostnadsutveckling	8
5. Definition av produktivitet	8
6. DEA-metoden	10
7. Kostnadsslag inom kärnavfallsprogrammet	13
8. Olika produktivitetsserier i Sverige	15
9. CLAB-studien	17
10. Utländsk statistik	18
11. Mått på produktivitetsutvecklingen inom kärnavfallsprogrammet	23
12. Tentativa slutsatser	25
13. Fortsatt forskning	26
14. Diskussion och några avslutande reflektioner	27
15. Referenser	28

1. Sammanfattning

Statens Kärnkraftinspektion granskar och kompletterar SKB:s förslag till kostnadsuppskattningar för kärnavfallsprogrammet. Dessa skattningar är av central betydelse för bestämmandet av årlig avgift till kärnavfallsfonden och fastställande av säkerhetsbelopp i enlighet med finansieringslagen. Merparten av kärnavfallsfondens tillgångar är placerade i realränteobligationer, som är utgivna av den svenska staten. Den genomsnittliga löptiden för Kärnavfallsfondens placeringar var 12,8 år vid slutet av december år 2001. Fr. o. m. den 1 juli 2002 kommer Kärnavfallsfondens placeringar att bestå av nominella och reala obligationer på den officiella marknaden. Fonden tillförs en ränta som är real räknat efter konsumentprisindex (KPI). Om den faktiska kostnadsutvecklingen inom kärnavfallsprogrammet överstiger utvecklingen i KPI, kan detta medföra en underbalansering av kärnavfallsfonden. SKI har utarbetat ett sammanvägt index, ”KBS-3-index”, att jämföra SKB:s kostnadsuppräknings mot. Produktivitetsändringar påverkar dock inte dessa index. KBS-3-index indikerar att det kan finnas risk för att den faktiska kostnadsutvecklingen kommer att överstiga KPI. En förbättrad produktivitet kan dock balansera kostnadshöjningar.

Produktivitet brukar definieras som produktion delat med insatsen av produktionsfaktorer. Produktionen kan vara ett kvantitetsmått eller förädlingsvärdet. Produktivitetens utveckling över tiden är intressant. En vanlig ansats är beräkning av arbetsproduktivitet. Produktivitetsutvecklingen inom olika branscher i Sverige och inom EU varierar, och är inte enbart positiv.

Den s. k. DEA-metoden används för produktivitets- och effektivitetsmätningar i offentlig och privat verksamhet. I DEA-modellen görs ingen effektivitetsvärdering utifrån en känd norm. Istället sker värderingen i förhållande till en empiriskt baserad referensteknik, en relativ effektivitet. Något val eller någon optimering av output är svårt när det gäller kärnavfallsprogrammet. Det går ju inte att byta ut delar av omhändertagandet av kärnavfallet till något annat.

På en övergripande nivå i näringslivet tycks produktivitetsutvecklingen enligt Konjunkturinstitutet under senare år hålla jämna steg med den del av KBS-3-index som överstiger KPI, utom för år 2001.

Produktivitetsindex som direkt anknyter till kärnavfallsprogrammet finns inte i Sveriges officiella statistik. SCB har inte så mycket produktivitetsstatistik direkt tillgänglig. Man kan dock tämligen enkelt räkna ut arbetsproduktiviteten utifrån SCB:s uppgifter om förädlingsvärde och antal anställda. På det sättet har den procentuella arbetsproduktivitetsutvecklingen räknats fram för Gruvor och mineralutvinningsindustri, Maskinindustri, El, gas, värme, vatten- o reningsverk och Byggindustri. Produktivitetsutvecklingen är där ryckig, och tidvis låg eller negativ, särskilt för byggsektorn. Ingen av de fyra branscherna har renodlat positiv produktivitetsutveckling.

En första tentativ slutsats är att internationell direkt produktivitetsstatistik annat än på översta nivån är svårt att hitta. En andra tentativ slutsats är att de internationella utblickarna inte ger vid handen att en stadig stigande tendens för produktivitet är självklar. Produktiviteten vid kärnbränsletillverkning i Frankrike ökar i början av 1990-talet, för att sedan sjunka i slutet av decenniet.

Ett enkelt sammanvägt produktivitetsindex kan konstrueras. Den procentuella förändringen av KBS-3-index och summorna av de procentuella förändringarna av vägt produktivitetsindex kan jämföras. Denna beräkning indikerar att produktivitetshöjningen klarar av att kompensera för differensen mellan KBS-3 och KPI under perioden 1995 – 1996. Därefter går det mindre bra. Ett noggrannare sätt att mäta produktivitetsutvecklingen, som kanske kan övervägas, vore att bygga produktivitetsindex parallellt med de entreprenadindex etc som KBS-3 är uppbyggt av.

2. English Executive Summary

The Swedish Nuclear Inspectorate reviews and supplements the SKB proposal for cost estimations for the nuclear waste programme. These estimations are of great importance for the determination of annual fees to the Nuclear Waste Fund and guarantee amounts in accordance with the Financing Act. The majority of the Nuclear Waste Fund's assets are invested in real interest bonds, issued by the Swedish state. The average duration for the Nuclear Waste Fund investments was 12.8 years at the end of December 2001. From July 1, 2002 on the Nuclear waste Fund investments will consist of nominal and real bonds on the official market. The Fund is increased in line with the Consumer Price Index (KPI). If real costs within the nuclear waste programme increase at a faster rate than the KPI, there is a risk that the Nuclear Waste Fund will be "underbalanced". SKI has developed a weighted index, the KBS-3-index, to compare the SKB cost re-estimate with. Productivity changes have however no impact on these indices. The KBS-3-index indicates that there might be a risk that the de facto cost increases will exceed KPI. An improved productivity might however balance the cost escalations.

Productivity is normally defined as production divided by the input of production factors. The production can be a quantity measurement or the value added. A common approach is calculation of the labour productivity. The productivity development within different industries in Sweden and in EU varies, and is not only positive.

The so called DEA method is used for productivity and efficiency measurements in public and private operations. Efficiency evaluations based on known norms are not made with the DEA models. Instead the evaluation is performed in relation to an empirically based reference technology, a relative efficiency. A selection or an optimisation of output is difficult for the nuclear waste programme. It is not possible to change parts of the nuclear waste programme to something else.

According to the National Institute of Economic Research, productivity development within industry as a whole, apart from during 2001, seems to keep pace with the part of the KBS-3-index that exceeds KPI.

Productivity indices that directly relate to the nuclear waste programme do not exist within the official statistics of Sweden. SCB does not have many productivity statistics directly available. It is however rather easy to calculate work productivity from the SCB data about added value and number of employees. In this way the work productivity percentage changes have been calculated for: Mining and Mineral Industry, Machine Industry, Electricity, Gas, Water and Sewage Plants and Construction Industry. Productivity development has been irregular, and from time to time low or negative, especially for the construction industry. None of the four industries has had a clear positive productivity development.

A first tentative conclusion is that international direct productivity statistics other than on the highest level are difficult to find. A second tentative conclusion is that international data do not indicate that a steady positive trend is obvious. The productivity at nuclear fuel processing in France increases in the beginning of the 1990-ies, but then decreases at the end of the decade.

A simple weighted productivity index can be designed. The percentage change of the KBS-3-index and the sums of the percentage changes of weighted productivity indices can be compared. This calculation indicates that the increase in productivity can cope with the difference between KBS-3 and KPI between 1997 and 2001. The two years before however are not so good. A possible more accurate way to measure productivity changes, would be to design productivity indices parallel to the contracting and other indices that the KBS-3-index is built up from.

3. Bakgrund och syfte

Statens Kärnkraftinspektion, SKI, har till uppgift att granska och komplettera de förslag till kostnadsuppskattningar för kärnavfallsprogrammet, som kärnkraftsindustrin årligen måste avge i enlighet med den s. k. finansieringslagen (1992:1537). Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, fullgör dessa kostnadsuppskattningar åt kärnkraftsindustrin.

Dessa skattningar av kostnader och kostnadsutveckling är av central betydelse för bestämmandet av årlig avgift till kärnavfallsfonden och fastställande av säkerhetsbelopp i enlighet med finansieringslagen. I dagsläget är merparten av kärnavfallsfondens tillgångar placerade efter regler vilka starkt påminner om de som gäller för svenska realränteobligationer. Dessa regler har framförhandlats mellan Kärnavfallsfondens styrelse och Riksgäldskontoret. Detta innebär att fonden tillförs en ränta som är real efter kompensering för utvecklingen i konsumentprisindex (KPI). Det bör nämnas att fr. o. m. den 1 juli 2002 skall Kärnavfallsfonden placera sina tillgångar i svenska statspapper eller genom direkt inlåning i Riksgäldskontoret.

Om den faktiska kostnadsutvecklingen inom de branscher där leverantörer, entreprenörer och konsulter åt kärnavfallsprogrammet verkar överstiger utvecklingen i KPI, kan detta eventuellt medföra en underbalansering av kärnavfallsfonden.

I syfte att följa SKB:s årliga kostnadsberäkning (vanligen kostnadsuppräknings), har SKI utarbetat ett sammanvägt index, ”KBS-3-index”, att jämföra SKB:s kostnadsuppräknings mot. En budget konstruerades – med ingående material, arbetskraft etc - för varje kostnadslag, uppdelad på, byggnads- och processarbeten. Till de olika beståndsdelarna, i budgeten, har sedan ett lämpligt offentligt index valts. Dessa underliggande index (delindex) har sedan sammanvägts till ett index för själva kostnadslaget, som i sin tur sammanvägts till ett totalindex för hela programmet.

De ingående indexserierna är med några få undantag olika faktorprisindex hämtade från Entreprenadindex E-84. Produktivitetsändringar påverkar dock inte dessa index. Inte heller löneglidning, men löneglidning faller utanför ramen för den här studien.

SKI har gjort preliminära beräkningar av KBS-3-index, som indikerar att det eventuellt kan finnas risk för att den faktiska kostnadsutvecklingen kommer att överstiga KPI. Om så skulle bli fallet, är det väsentligt att erhålla kunskap om den faktiska produktivitetsutvecklingen, eftersom en förbättrad produktivitet kan balansera kostnadshöjningar.

Som ett led i den långsiktiga uppbyggnaden i metodfrågor, är det betydelsefullt att studera produktivitetsutvecklingen över tiden. Därför är ett delsyfte att göra en uppdatering av den undersökning som gjordes av produktivitetsutvecklingen vid driften av Centralt Lager Använt Bränsle, CLAB. Produktivitetsstudien (SKI Rapport 00:27) avseende produktivitetsutvecklingen av CLAB skall kompletteras med data för åren 2000 och 2001. Den uppdaterade CLAB-studien är publiceras som en separat rapport.

Ett ytterligare mål är att finna en metodutveckling som främjar stabiliteten i avgiftsberäkningen, och därmed kan mildra variationen i de årliga inbetalningarnas summor. Förslag till produktivitetsmått och data över produktivitetsutvecklingen i Sverige, med speciell inriktning på energisektorn och kraftindustrin skall tas fram. I detta sammanhang är även produktivitetsmått från kärnkraftsindustrin i övriga Europa

av intresse. Produktivetsmått inom områdena investering, bygge och rivning är av stor betydelse för att kunna utveckla ett komparativt material.

4. Om KPI och andra metoder att dokumentera kostnadsutveckling

Kärnavfallsfonden inflationssäkras med KPI (konsumentprisindex) som måttstock. Riksbanken försöker stabilisera penningvärdet utifrån den ”varukorg” som har störst betydelse för den genomsnittlige medborgaren. KPI är avsett att mäta prisutvecklingen för en sådan varukorg. KPI ska avspegla prisutvecklingen av konsumtionsvaror för konsument. ”KPI-korgen” innehåller olika slags varor och tjänster i de proportioner som hushållen brukar köpa. Till bilden hör också att KPI är väl känt.

Ett problem är alltså att kärnavfallsprogrammet inte är sammansatt såsom den till KPI hörande varukorgen. När priserna på hemelektronik rasar, påverkar det KPI nedåt, men KBS-3-index torde inte påverkas på samma sätt. Kärnavfallsfonden kompenseras för ändringar i KPI, förmodligen delvis beroende på att det är jämförelsevis enkelt att fastställa kompensation för inflation utifrån det välkända KPI. Att värdesäkra kärnavfallsfonden utifrån den korg av varor och tjänster som kärnavfallsprogrammet är sammansatt av är däremot inte lika enkelt.

5. Definition av produktivitet

Det finns olika sätt att mäta produktivitet. Begreppet produktivitet brukar definieras som kvoten mellan produktion och den samtidiga insatsen av produktionsfaktorer. Produktionen kan mätas som ett kvantitetsmått eller som förädlingsvärdet. På branschnivå kan den mätas som bruttoproduktionsvärdet med avdrag för inombranschleveranser.

Intressant är inte endast nivån på produktiviteten, utan kanske mer dess utveckling över tiden.

En vanlig ansats vid produktivetsberäkningar är beräkning av produktionen per arbetstimme, ibland kallad arbetsproduktivitet. Om antalet arbetstimmar är svåra att få ett noggrant värde på, kan man räkna på produktion per anställd. Begränsningen i måttet arbetsproduktivitet är att man endast beaktar en produktionsfaktor, nämligen arbetskraft. Av intresse är också övriga produktionsfaktorerers inverkan på produktiviteten. Kapitalproduktiviteten brukar definieras som kvoten mellan förädlingsvärde och insatt kapital. Även andra produktionsfaktorer kan man beräkna produktivitet på. Dessa olika produktivitet brukar sammanvägas till totalproduktiviteten. Kostnad för arbetskraft, inköpta varor och tjänster samt reinvesteringar ska inom en effektiv verksamhet optimeras för bästa produktivitet.

Begränsningen i måttet arbetsproduktivitet är att man endast betraktar en produktionsfaktor, nämligen arbetskraft. För att få en samlad bild av produktiviteten krävs kunskap också om övriga produktionsfaktorerers inverkan på produktiviteten, vilket

ställer sig svårare. För det första behövs tillförlitliga uppgifter om respektive produktionsfaktorer. För det andra skall dessa faktorer vägas samman, och viktningen är inte självklar. Därutöver krävs en analysmodell.

Vid en produktivetsstudie på mer detaljnivå kan det vara bra att även beakta effektivitetsförändringar i hanteringen av de inköpta varor och tjänster som används i produktionsprocessen. Man kan vilja mäta totalproduktiviteten som den mer breda relationen mellan output och den totala inputen. Det föreligger vanligen betydande substituerbarhet mellan alla typer av inputs. Denna typ av produktivetsanalys förekommer relativt sparsamt eftersom tillgången på relevanta data över förbrukningen är dålig. Outputbegreppet bör här avse bruttoproduktionen och inputen den totala insatsen av produktionsfaktorer samt insatsvaror. (Ref 5, Urban Aspén et al, 1991)

Statistiska Centralbyrån, SCB, anger på sin hemsida (ref 6 www.scb.se) att ett vanligt sätt att mäta arbetsproduktiviteten är som förädlingsvärde genom antalet arbetade timmar. Ofta har arbetsproduktiviteten mätts som förädlingsvärde genom antalet anställda enligt SCB:s Företagsstatistik. Anledningen till detta är att variabeln arbetade timmar i Företagsstatistiken tillhör de variabler, där tillförlitligheten, åtminstone för vissa branscher, inte är helt tillfredsställande. Det är dessutom så, att antalet anställda i Företagsstatistiken mäts som heltidsarbetande per år, vilket är ett sätt att mäta, som lämpar sig väl för produktivetsberäkningar.

Konjunkturinstitutet definierar produktivitet som produktionen i fasta priser delat med antalet arbetade timmar.

Produktivtetsutvecklingen i några branscher i Sverige enligt Konjunkturinstitutet framgår av nedanstående diagram.

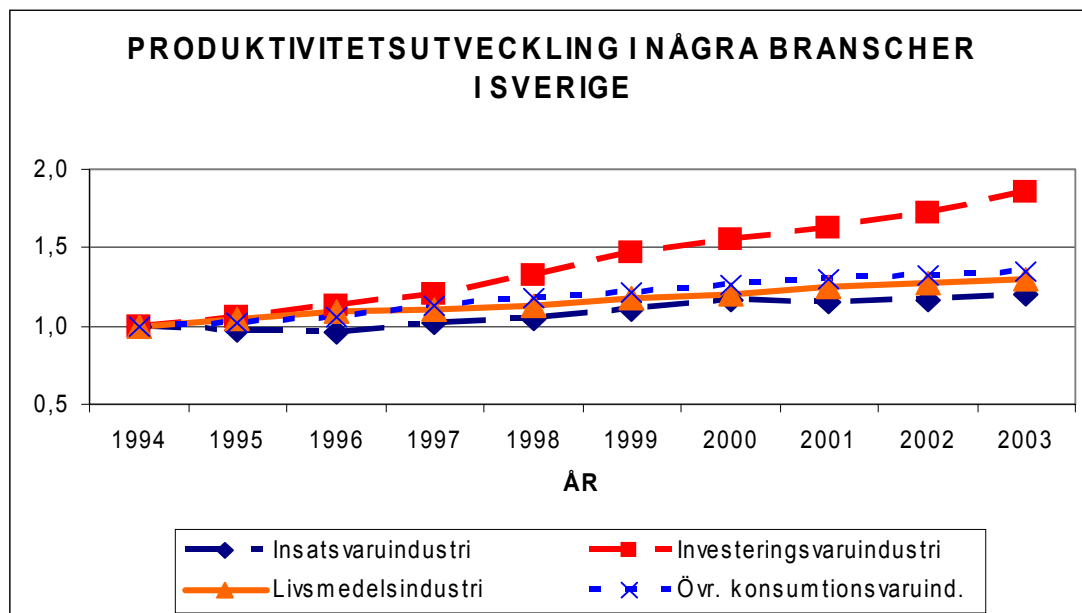


Diagram 5.1: Produktivtetsutveckling från 1994 i några branscher i Sverige. Värdena för 2002 – 2003 är prognoser. (Ref 7 Konjunkturinstitutet, 2002).

Insatsvaruindustrin har en liten nergång i produktiviteten i mitten av 1990-talet, för att därefter stiga. De övriga tre branscherna är hela tiden stigande, särskilt investeringsvaruindustrin.

Arbetsproduktivitetsens utveckling inom EU under 1990-talet framgår av nedanstående diagram.

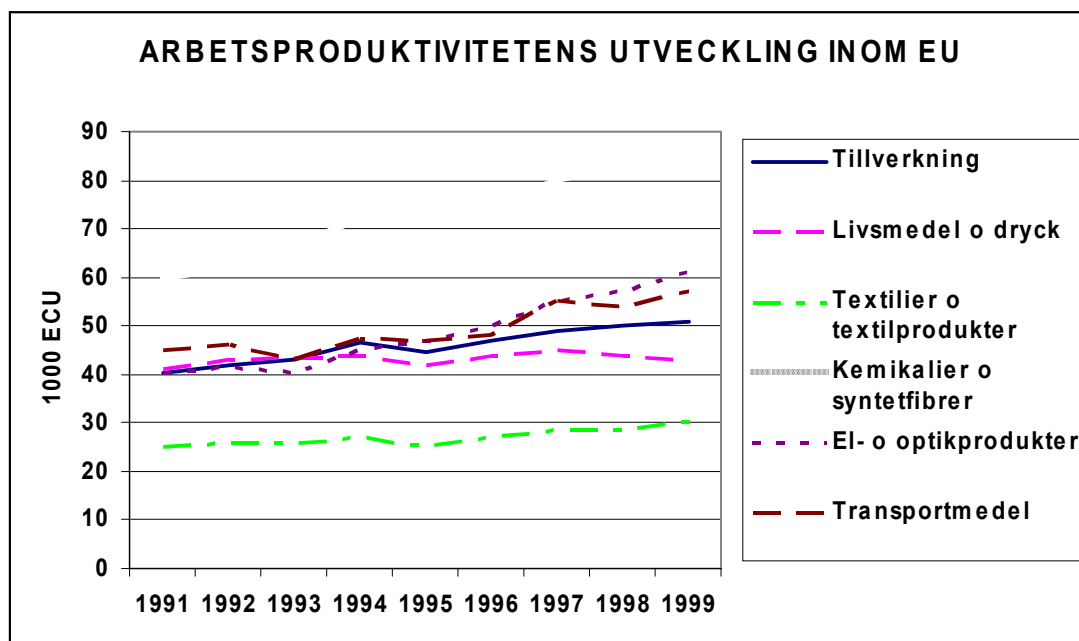


Diagram 5.2: Arbetsproduktivitetsutvecklingen inom de 15 EU-länderna under 1990-talet i några branscher i Sverige. Företag med 20 eller fler anställda.

Arbetsproduktiviteten definieras här som förädlingsvärdet i fasta priser genom antal anställda. (Ref 8 Eurostat Yearbook, 2001.)

Diagrammet visar att mycket mogna branscher som livsmedel och textilier har en tynande produktivitetutveckling, medan lite modernare branscher som kemikalier och el- och optikprodukter utvecklas något bättre. Produktivitetutvecklingen för livsmedel i Sverige har ju också varit måttlig, se diagram 5.1 ovan.

6. DEA-metoden

I den produktionsekonomiskt inriktade litteraturen har Data Envelopment Analysis-metoden väckt stort intresse. Bland tillämpningarna märks produktivets- och effektivitetsmätningar i offentlig och privat verksamhet, bl. a. gas, vatten, värme, el, vägar, polis, räddningstjänst, daghem, skolor, universitet, sjukhus, läkare, domstolar, skattekontor, banker, försäkringsbolag, post, järnväg, konsultföretag, mejerier, slakterier, bryggerier, försäljare, jordbruk, tillverkande industri, serviceindustri, tjänsteföretag, professionell idrott, miljö-, kultur- och understödsprogram, strategier, annonsering och medicinska behandlingar. Ett belgiskt universitet, Université catholique de Louvain, verkar vara den europeiska institution som kommit längst inom området. Inom svensk statsförvaltning har Statskontoret varit drivande i tillämpningen av DEA. Under senare tid har DEA-metoden varit aktuell hos Energimyndigheten i samband med framtagandet av nänytto modellen, för bedömning av elnät.

Avsikten med DEA-studier är att utföra en effektivitetsvärdering av enheter som producerar en eller flera ”outputs” med hjälp av en eller flera ”inputs”. Metoden bygger på relativa mått, varför det krävs en uppsättning verkliga observationer av produktionen. Dessa kan härröra från samma enhet, mätt vid olika tidsperioder, eller från andra enheter. Dessutom krävs det att man kan formulera kvantitativa mått för mängden (inte nödvändigtvis värdet) av använda resurser och producerade resultat.

DEA-metoderna anses användbara då kvantifierbar målsättning saknas för aktiviteterna hos enheten ifråga eller teoretisk beskrivning saknas av enhetens normprestation.

I DEA-metoderna görs ingen effektivitetsvärdering utifrån en känd norm. Istället sker värderingen i förhållande till en empiriskt baserad referensteknik, en relativ effektivitet.

Något val eller någon optimering av output är svår när det gäller kärnavfallsprogrammet. Det går ju inte att byta ut delar av omhändertagandet av kärnavfallet till något annat. Här finns en uppgift som enligt kärntekniklagen måste utföras till fullo.

Som en närmare beskrivning av DEA-metoden, ges här ett exempel. Situationen är beskriven i figuren nedan. Vi föreställer oss att fyra högskolor har producerat forskning och undervisning för samma mängd insatser, t ex lärar- och forskartjänster. A, B, C och D märker ut prestationerna för respektive högskola.

Den streckade kurvan PT representerar de teoretiska produktionsmöjligheterna och punkter på kurvan beskriver hur mycket forskning och undervisning vi högst skulle kunna få på den givna resursnivån. Den tunna linjen genom G illustrerar det relativa prisförhållande som gäller om vi antar att värdet av en undervisningsenhet (t ex en examinerad student) motsvarar två enheter av forskning (t ex vetenskapliga artiklar). Den enda effektiva högskoleverksamheten, dvs. den enda högskola som gör rätt saker på rätt sätt, representeras av den hypotetiska punkten G. Om det exakta förhållandet mellan två outputs är okänd kan inte punkten G fastslås, utan det enda som kan sägas är att kurvan PT representerar situationer med maximal effektivitet.

Vi kan konstatera att ingen av de faktiska högskolorna är effektiva, men om kurvan PT är okänd kan endast relativa mått särskiljas och vi kan inte uttala oss om absolut effektivitet. Med hjälp av information om den relativa prioriteringen av de två uppgifterna kan vi säga att högskola B är den enda relativt effektiva enheten. Utan denna information kan vi endast fastslå att högskolorna A och B är relativt effektiva, medan C och D är relativt improduktiva. D ligger innanför linjen som sammanbinder högskolorna, och C producerar lika mycket undervisning som B, men mindre än hälften så mycket forskning.

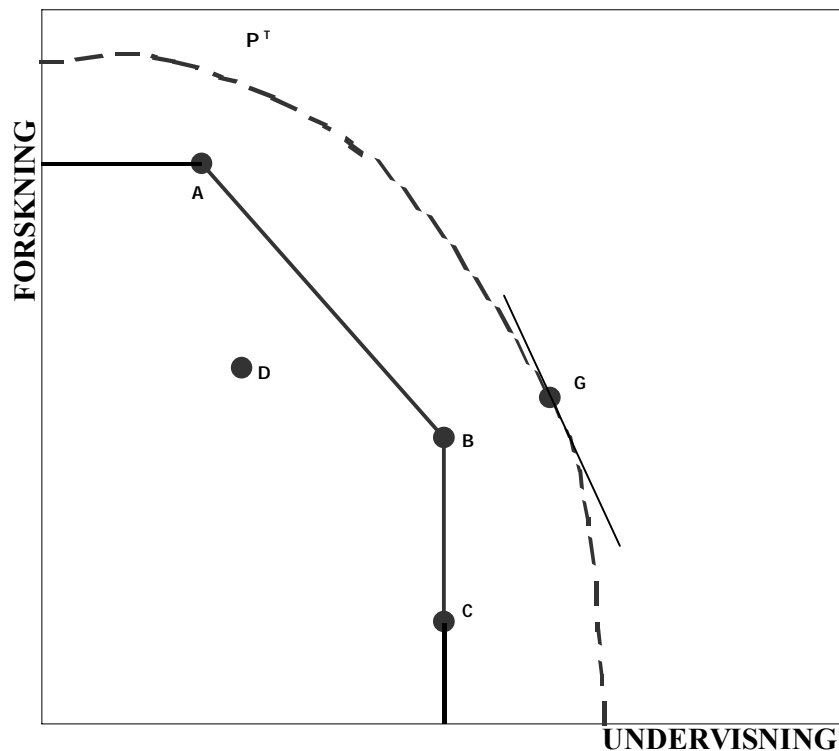


Bild 6.1: DEA-metoden applicerad på högskolor

(Ref 1. Agrell och Bogetoft, 2000)

Låt oss nu gå tillbaka och ställa frågan: Hur ska den empiriska normen för kärnavfallsprogrammet väljas?

Verkliga observationer av likartad produktion torde finnas inom följande delar av det svenska kärnavfallsprogrammet, som exempelvis:

- Bygget av CLAB
- Bygget av CLAB 2
- Driften av CLAB
- Bygget av SFR
- Driften av SFR

Bygget av CLAB och SFR ligger rätt långt tillbaka i tiden (1980-talet), men de tre övriga delarna kan anses aktuella. När det gäller rivning finns en studie som jämför de verkliga rivningskostnaderna för Westinghouse Test Reactor i Pittsburgh med kalkylerna för rivning av forskningsreaktorn R2/R0 i Studsvik (Ref 10 Varley – Rusch, 2001). Här kan det kanske gå att få fram empiriska normer för rivning.

7. Kostnadsslag inom kärnavfallsprogrammet

SKB:s senaste kostnadskalkyl är, när detta skrivs, Plan 2001. Produktivitetens utvecklingen är intressant för framtida kostnader. Framtida kostnader från och med år 2002, alternativet drift av reaktorerna i 25 år, finns i sin senaste version i som tabell 2-1 i ref. 2 (SKB – kompletterande underlag, 2001). De framtida kostnaderna fördelar sig enligt nedanstående diagram.

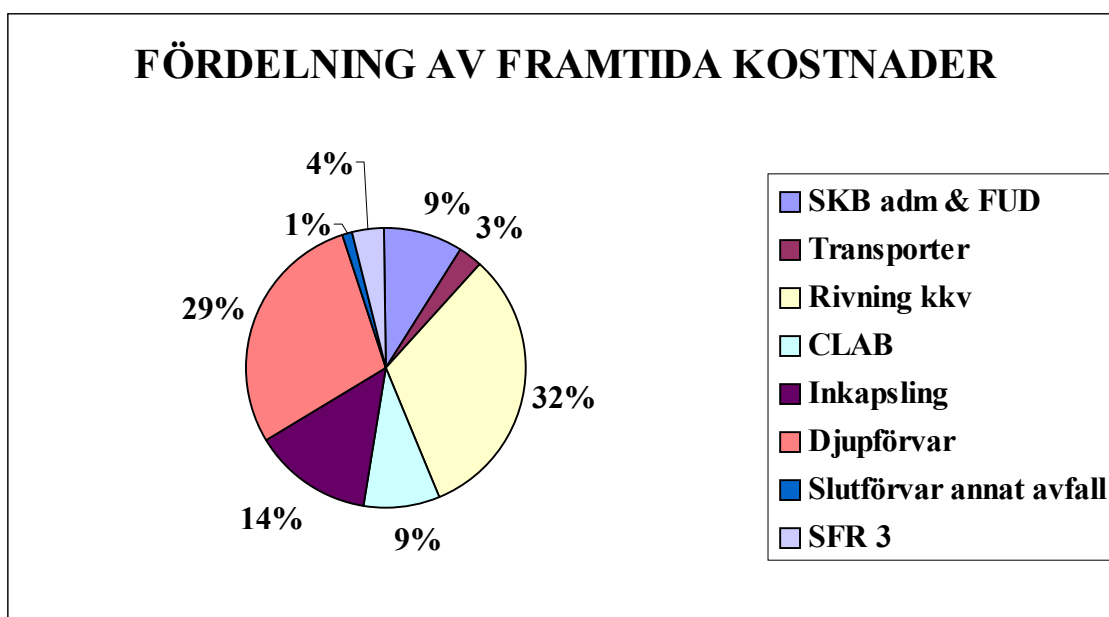


Diagram 7.1: Fördelning av framtida kostnader. (Ref 2 SKB – kompletterande underlag, 2001)

En studie av tabellen ger vid handen att de största kostnadsposterna är Rivning kärnkraftverk (32 %), Djupförvar (29 %), Inkapsling (14 %) och CLAB (9 %). Följaktligen är de också de poster som är mest intressanta ur produktivitetssynpunkt. Vid påtagligt längre drifttid än 25 år, blir rivningen inte riktigt lika dominerande. Det beror på att vid 25-årsalternativet blir kostnaden för servicedrift från avställning till rivning större.

	(MKR)
SKB adm och FUD	4 284
Transporter	
investering	707
drift och underhåll	604
Rivning kärnkraftverk	
drift vid avställda kärnkraftblock	3 428
rivning	11 252
CLAB	
investering	524
drift och underhåll	3 117
rivning	345
Kapseltillverkning	
exkl kapselmaterial	509
kapselmaterial	2 388
Inkapslingsanläggning	
investering inkl. rivning	2337
drift och underhåll	1114
Djupförvar – lokalisering,	
platsundersökningar	1324
Djupförvar – yttre trp anl	
investering, drift o uh	393
Djupförvar – driftområde	
investering inkl. rivning	2091
drift och underhåll	2089
Djupförvar bränsle - nedfarter	
investering inkl. rivning	1108
återfyllning	636
Djupförvar bränsle - allmänt	
investering inkl. rivning	1517
återfyllning	744
Djupförvar bränsle - dep.område	
investering inkl. rivning	1377
drift och underhåll	480
återfyllning	1748
Slutförvar annat avfall	
investering inkl. rivning	325
drift och underhåll, återfyllning	230
Slutförvar för rivningsavfall – SFR 3	
investering, rivning och återfyllning	548
drift och underhåll	1176
SUMMA	46 395

Tabell 7.1: Prognosticerade framtida kostnader för kärnavfallsprogrammet (Ref 2 SKB – kompletterande underlag, 2001)

Delar man istället in de framtida kostnaderna enligt nedanstående fyra kostnadsposter, får man en traditionell kostnadsredovisning, vars resultat presenteras i följande tabell:

Investering	26 %
Drift och underhåll	27 %
Rivning	27 %
Övrigt	20 %

Tabell 7.2: Framtida kostnader indelade i fyra traditionella kostnadsposter.

Här framgår driftkostnadernas stora betydelse. Rivning är också en stor post, och dessutom ingår en del rivning i Investering.

8. Olika produktivitetsserier i Sverige

8.1 Konjunkturinstitutet

8.1.1 Övergripande nivå

Produktivitetsutvecklingen, procentuell förändring, i näringslivet är (ref 7 Konjunkturinstitutet 2002):

1998	1999	2000	2001
2,9	1,9	2,4	0,4

KPI-utvecklingen enligt samma källa är däremot:

1998	1999	2000	2001
0,4	0,3	1,3	2,6

KBS-3-index (ref 11 Dan Persson, 2001)

1998	1999	2000	2001
2,6	1,4	3,1	3,8

Summan av KPI och produktivitetsutveckling

1998	1999	2000	2001
3,3	2,2	3,7	3,0

På en så här övergripande nivå tycks produktivitetsutvecklingen hålla jämna steg med den del av KBS-3-index som överstiger KPI åren 1998 – 2000, men inte för år 2001.

8.1.2 Branschnivå

Produktivitetsindex eller produktivitetssuppföljningar som direkt anknyter till kärnavfallsprogrammet finns inte i Sveriges officiella statistik. Kapitalkostnad och bränslekostnad är stora poster i elproduktionskostnaden i kärnkraftverk. Dessa kostnader är svåra att påverka (produktivitetshöja) för driftsorganisationerna. Konjunkturinstitutet har dock indexuppföljningar och prognoser över branscher med

liknande verksamhet. Nedan finns tabeller över den procentuella produktivitetsutveckling inom Investeringsvaruindustri, Byggverksamhet, Tjänsteverksamhet och Skyddad sektor.

Bransch	År	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002*	2003*
Investeringsvaruindustri		6,3	5,7	7,1	10,1	11,4	5,6	4,3	5,9	7,8
Byggverksamhet		-2,5	3,1	-2,7	0,2	0,2	0,0	1,4	2,4	2,4
Tjänsteverksamhet		3,3	1,4	3,7	1,8	-0,2	1,5	-0,3	1,9	1,9
Skyddad sektor		3,3	1,5	3,9	3,7	2,6	2,4	1,0	2,2	2,7

Tabell 8.1: Branschvis produktivitetsutveckling (ref 7 Konjunkturinstitutet, 2002)

*) Värdena för 2002 – 2003 är prognosdata.

Intressant är att skyddad sektor hela tiden har positiv produktivitetsutveckling. Kan bero på att potentialen för förbättringar varit stor där.

Produktivitetsstatistik för rivning har inte gått att hitta.

8.2 Statistiska Centralbyrån

SCB har inte så mycket produktivetsstatistik direkt tillgänglig. Med arbetsproduktiviteten mätt som förädlingsvärde genom antalet anställda kan man dock tämligen enkelt räkna ut arbetsproduktiviteten utifrån SCB:s uppgifter om förädlingsvärde och antal anställda. På det sättet har den procentuella arbetsproduktivitetsutvecklingen räknats fram för Gruvor o mineralutvinningsindustri, Maskinindustri, El, gas, värme, vatten- o reningsverk och Byggindustri.

	År	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Gruvor o mineralutvinningsindustri		7,5	6,7	-1,3	6,6	-2,9	1,8
Maskinindustri		16,6	5,6	-3,0	-0,6	4,1	1,7
El, gas, värme, vatten- o reningsverk		4,0	1,9	-2,0	-0,6	2,0	-2,0
Byggindustri		6,7	-0,4	1,0	-1,5	-0,2	1,5

Tabell 8.2: Procentuell arbetsproduktivitetsutveckling. Produktivitet framräknat som förädlingsvärde/antal anställda. (Ref 6 www.scb.se, 2002)

Produktiviteten som Mkr/100 personer ur samma statistik framgår av nedanstående diagram.

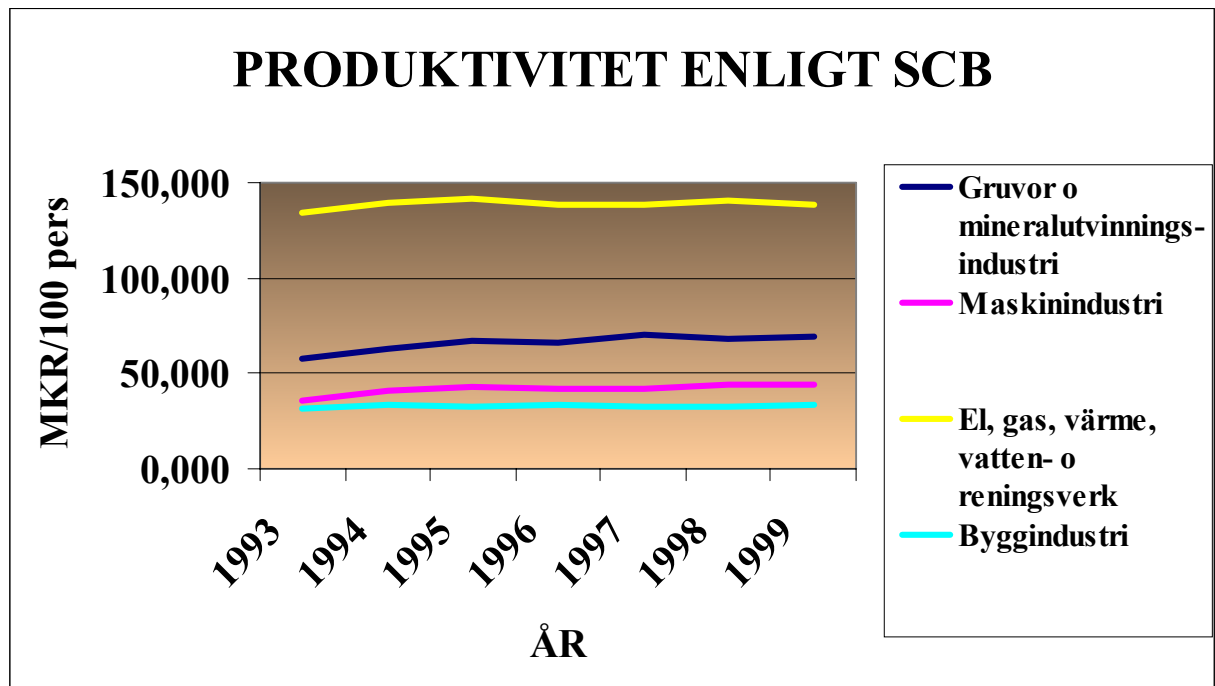


Diagram 8.1: Arbetsproduktivitet som förädlingsvärde/antal anställda. (Ref 6 www.scb.se, 2002.)

En generell tentativ slutsats som kan dras från detta begränsade material är att produktivitetens utvecklingen är ryckig, och tidvis låg eller negativ, särskilt för byggsektorn. Ingen av de fyra branscherna har renodlat positiv produktivitetens utveckling.

Produktivitetsstatistik för rivning har inte gått att hitta.

Direktkontakter med SCB har givit vid handen att KPI inte är helt tillförlitligt om det tillämpas över långa tider. Anledningen är att produktutveckling som påverkar kostnadsbilden för konsument, inte behöver slå igenom i all annan verksamhet. Ingångsdata i entreprenadindex är löneavtal. Löneglidning slår inte igenom meddetsamma i dessa index.

Problemet är att ett företags största förädling kan ligga inom en annan bransch än dit man normalt räknar den. En bilåterförsäljare kan således hänföras till bilverkstadsbranschen, eftersom förädlingsvärdet i verkstaden är större än i bilförsäljningen.

En noggrann studie av produktivitetens utvecklingen kräver att man går in på primärdata från företagen, och då är det fråga om ett mer omfattande arbete. (Ref 3 Ljungberg SCB, 2002.)

9. CLAB-studien

SKI har tidigare försökt att använda ansatsen att studera primärdata. I denna studie görs en komplettering av den produktivitetsstudien.

I ref 15 (Håkan Lundberg, 2002) presenteras produktivetsdata över CLAB. På senare tid är den uppåtgående trenden i produktivitet vid driften av CLAB tämligen klar. De två sista åren planar dock kurvan ut. Anledningen till uppgången är bättre teknik och större produktion. Varför kurvan planar ut mot slutet är ännu inte klarlagt. Möjligen kan driftsorganisationen vid CLAB ha fått ställa upp för tillbyggnaden CLAB 2 på ett sätt som påverkat driftverksamheten.

Den största drivkraften för att få en bra produktivetsutveckling brukar vara konkurrens. CLAB saknar konkurrens såtillvida att enligt den svenska modellen ska allt använt kärnbränsle mellanförvaras i Sverige i 30 – 40 år, och det finns inget ytterligare CLAB i Sverige. Något alternativ till CLAB finns inte. Dock har den fria elmarknaden genom just konkurrens lett till ett ökat intresse för att hålla nere kostnaderna. Den vägen kan man anta att CLAB känner av en press på sig att få ner kostnaderna och fortsätta få upp produktiviteten. Å andra sidan köper SKB mycket tjänster till sina anläggningar från sina delägare som har kärnkraftverken. Delägarna har förstås en önskan om att få ordentligt betalt för sina tjänster. När omlastning till kompaktkassetter är färdigt år 2002, finns en risk att produktion och produktivitet samtidigt går ner.

10. Utländsk statistik

I Europa har kärnkraftsutbyggnaden nästan avstannat. Från 1990 och framåt har inom EU färdigställts 7 kärnkraftsblock i Frankrike och 1 i Storbritannien. Inget i övriga EU-länder. Efter sekelskiftet har inte något nytt kärnkraftsblock tagits i drift inom EU. Frankrike har förutom kärnkraft som nyligen byggts ut även tillverkning av kärnbränsle och upparbetning av använt kärnbränsle.

Internationell direkt produktivetsstatistik annat än på översta nivån är mycket svårt att hitta. Detta trots att mycket arbete lagts ner på sökning. Böcker och databaser på SCB:s biblioteket har finkammats, och noggranna sökningar på internet har gjorts. En anledning till att det är dåligt med produktivetsstatistik för kärnkraft kan vara att kärnkraften, särskilt befintlig sådan, har mycket bra konkurrenskraft gentemot andra värmekraftslag.

Med definitionen förädlingsvärde genom antalet arbetade timmar eller antalet anställda (se avsnitt 5) kan man få fram vissa mått på produktiviteten på lite lägre nivå, branschvis, från OECD. Här har Structural metal (ungefär metallkonstruktioner), Special purpose machinery (specialmaskiner) och Construction (bygge) studerats. Tyvärr täcks bara ett fåtal länder in.

För de två förstnämnda har produktiviteten normerats (satts lika med 1) utifrån 1995, och för den tredje utifrån 1997.

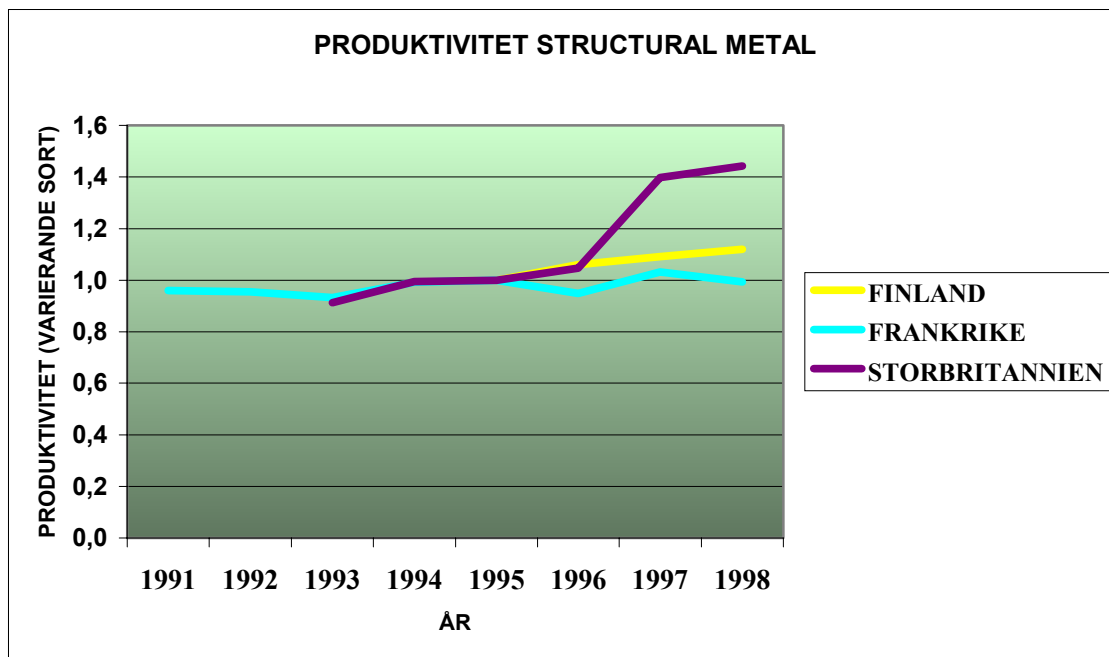


Diagram 10.1: Produktivitet structural metal (ref 12 OECD, 2000)

Structural metal. Här har Storbritannien en våldsam utveckling från 1996, troligen från en låg nivå. För Finland omfattar statistiken kort tid, men för denna korta period är utvecklingen jämn och stigande. Frankrike verkar ligga på ungefär samma nivå hela tiden.

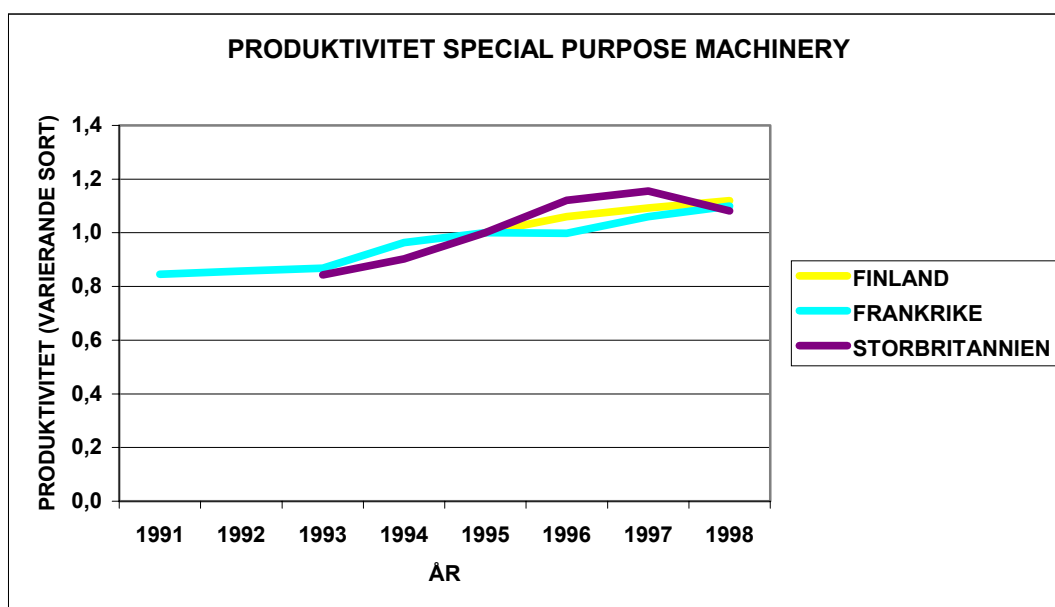


Diagram 10.2: Produktivitet special purpose machinery (ref 12 OECD, 2000)

Special purpose machinery. Storbritannien har den kraftigaste ökningen, men en minskning mot slutet. Finland och Frankrike har en mer jämn och stabil ökning.

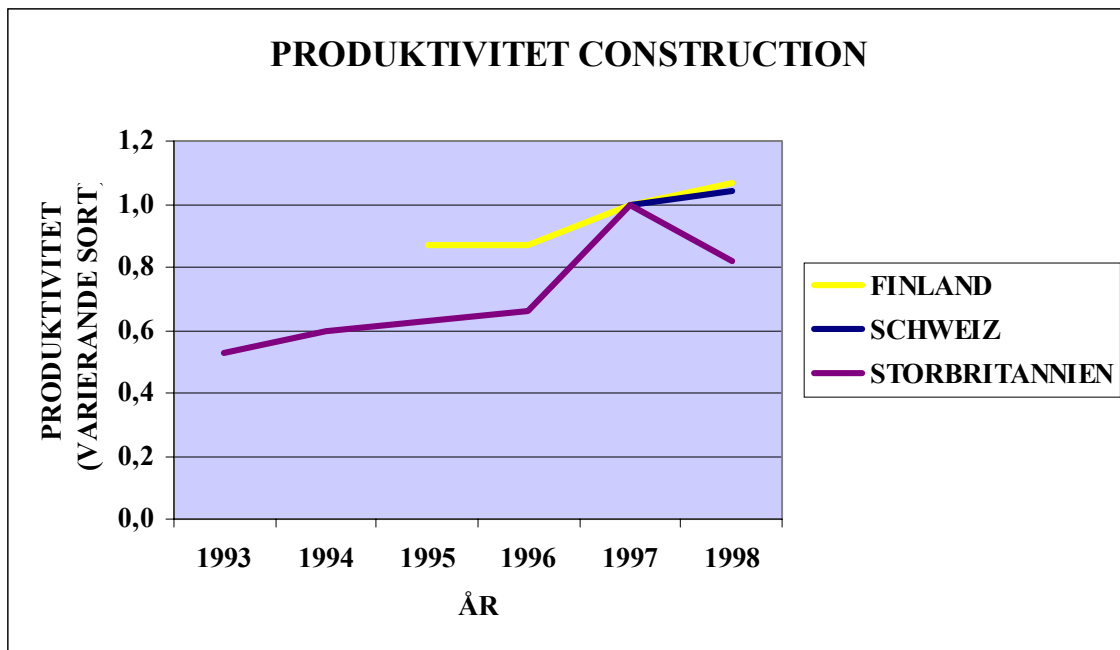


Diagram 10.3: Produktivitet construction (ref 12 OECD, 2000)

Construction. Storbritannien har kraftigt ”rise and fall”. Sett över några år är tendensen trots allt stigande för Storbritannien. Utvecklingen är stadigare för Finland.

Ur referens 4 (Statistisches Jahrbuch, 2001) finns viss statistik över arbetsproduktivitet i Tyskland. Nedanstående diagram ger arbetsproduktiviteten för bergarbeten (Bergbau), byggnadsverksamhet (Baugewerbe) och maskinbyggnad (Maschinenbau) jämfört med 1995 (=100).

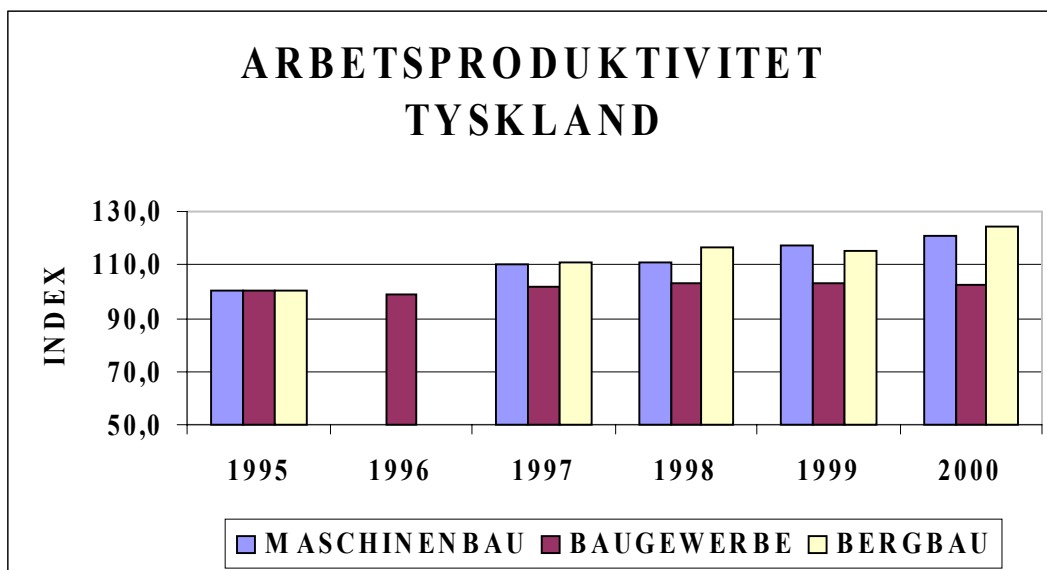


Diagram 10.4: Arbetsproduktivitet i Tyskland (ref 4 Statistisches Jahrbuch, 2001)

Här kan man se att byggverksamheten i princip inte har någon utveckling alls på sin arbetsproduktivitet. Maskinbyggnad och bergarbeten däremot har en hygglig produktivitetsutveckling.

Som kvoten av förädlingsvärde och antal sysselsatta inom byggverksamhet och bergarbeten (för maskinbyggnad saknas värden) kan man beräkna produktiviteten.

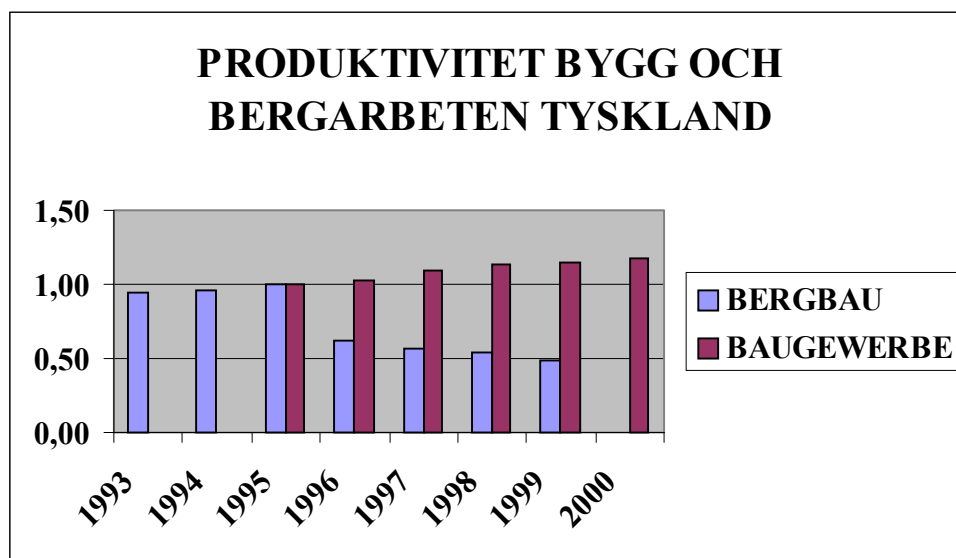


Diagram 10.5: Produktivitet i Tyskland (ref 4 Statistisches Jahrbuch, 2001)

Här är produktiviteten fallande för bergarbeten, medan utvecklingen är hygglig för byggverksamhet. Det är intressant att utvecklingen av arbetsproduktiviteten och produktiviteten definierad som förädlingsvärde genom antal sysselsatta inte samvarierar.

Frankrike är, som nämnts ovan, kärnkraftslandet framför andra i Europa. En renodlad relevant kärnkraftsstatistik har inte gått att finna, men en statistik över förädlingsvärde och antal anställda inom koksindustrin och kärnkraftsindustrin (Cokéfaction et industrie nucléaire) finns. Utifrån den har produktivitet som kvoten mellan förädlingsvärde och antal anställda räknats fram. För att få fast penningvärde i 1995 års nivå, har omräkning skett med hjälp av KPI (ref 4 Eurostat Yearbook, 2002).

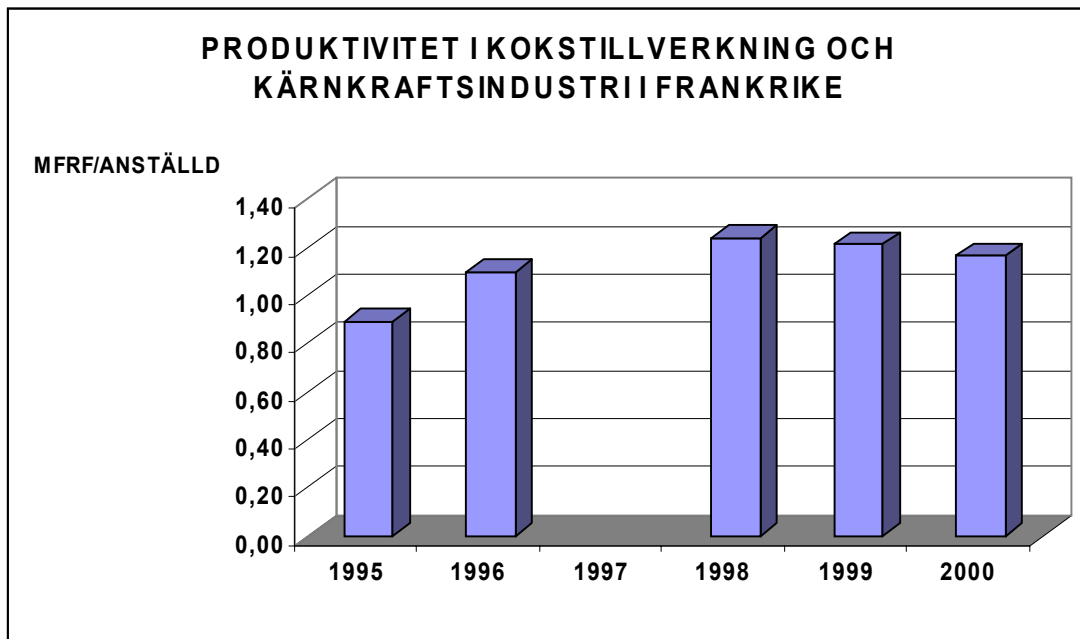


Diagram 10.6: Produktivitet i kokstillverkning och kärnkraftsindustri i Frankrike. (Ref 13 *Ministere de l'Economie, 1995 – 2001* och ref 9 *Eurostat Yearbook, 2002.*)

Enligt diagrammet stiger produktiviteten kraftigt från mitten av 1990-talet, för att sedan falla tillbaka något i slutet av decenniet.

New Cronos, som tillhör EU:s statistikenhet Eurostat, har värden på total unit cost competitiveness för processing of nuclear fuel, vilket ungefär betyder totalproduktivitet (egentligen konkurrenskraft) för kärnbränsletillverkning. Värdet för år 1990 har New Cronos satt = 100.



Diagram 10.7: Totalproduktivitet vid kärnbränsletillverkning (ref 14 *New Cronos*).

Tendensen är stigande i början av 1990-talet. Därefter saknas värden för två år. Vid mitten av 1990-talet går det över till en lägre nivå än i början av decenniet.

Ett fåtal data på arbetsproduktiviteten vid tillverkning av kärnbränsle i Frankrike och Storbritannien har också gått att hämta ur New Cronos.

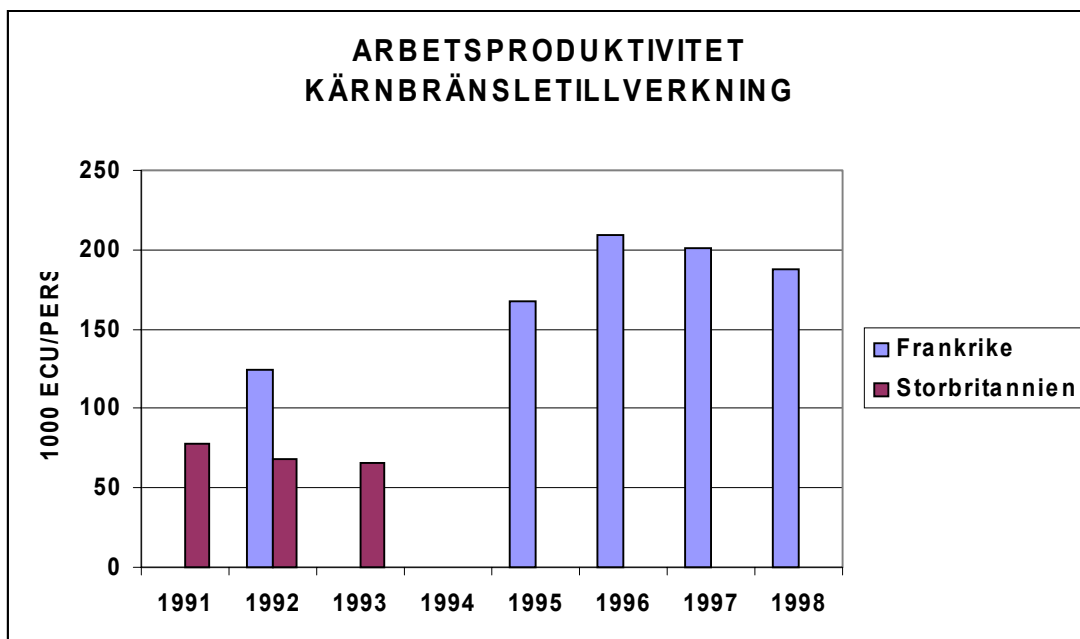


Diagram 10.8: Arbetsproduktiviteten vid kärnbränsletillverkning (ref 14 New Cronos).

I Frankrike stiger först arbetsproduktiviteten, för att sedan mot slutet av decenniet sjunka. Storbritanniens nivå är lägre och sjunkande, men många data saknas.

Produktivitetsstatistik för rivning har inte gått att hitta.

En tentativ slutsats kan göras av denna lilla genomgång. De internationella utblickarna ger inte vid handen att en stadig stigande tendens för produktivitet är självklar. Det är således inte helt korrekt att anta en positiv produktivitetensutveckling.

11. Mått på produktivitetens utvecklingen inom kärnavfallsprogrammet

Vi fick fram, se avsnitt 7, följande tabell för framtida kostnader för kärnavfallet:

Investering	24 %
Drift och underhåll	38 %
Rivning	28 %
Övrigt inkl balans	10 %

Tabell 11.1: Fördelning av framtida kostnader för kärnavfallet

Här framgår driftkostnadernas stora betydelse. Rivning är också en stor post.

Detta kan beskrivas med hjälp av följande illustrativa beräkningsexempel. Låt oss utifrån Konjunkturinstitutets material, se avsnitt 8.1, göra följande förenklade antaganden:

- ”Investering” består av hälften Investeringsvaruindustri och hälften Byggverksamhet.
- ”Drift o underhåll” består av Industri.
- ”Rivning” består av byggverksamhet.
- ”Övrigt” består av Tjänstebranscher.

Då får vi följande viktning av olika produktivitetsindex:

Investeringsvaruindustri	12 %
Byggverksamhet 12 % + 28 %	40 %
Industri	38 %
Tjänstebranscher	10 %

Tabell 11.2: Viktning av olika produktivitetsindex

Ett sammanvägt produktivitetsindex blir då så här (procentuell förändring):

<u>Bransch</u>	<u>SAMMANVÄGDA PRODUKTIVITETSINDEX</u>						
	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>
Investeringsvaruindustri	0,76	0,68	0,85	1,21	1,37	0,67	0,52
Byggverksamhet	-1,00	1,24	-1,08	0,08	0,08	0,00	0,56
Industri	0,84	0,76	2,43	2,01	2,74	2,05	0,34
Tjänstebranscher	0,21	0,20	0,64	0,53	0,72	0,54	0,16
VÄGD SUMMA	0,8	2,9	2,8	3,8	4,9	3,3	1,6
KPI	2,8	0,8	0,9	0,4	0,3	1,3	2,6
Vägt produktivitets-index +							
KPI	3,6	3,7	3,7	4,2	5,2	4,6	4,2
KBS-3-index	6,7	5,6	0,7	2,5	1,4	3,1	3,8

Tabell 11.3: Sammanvägt produktivitetsindex.

Den procentuella förändringen av KBS-3-index och summorna av de procentuella förändringarna av vägt produktivitetsindex enligt ovan har lagts in i ett diagram.

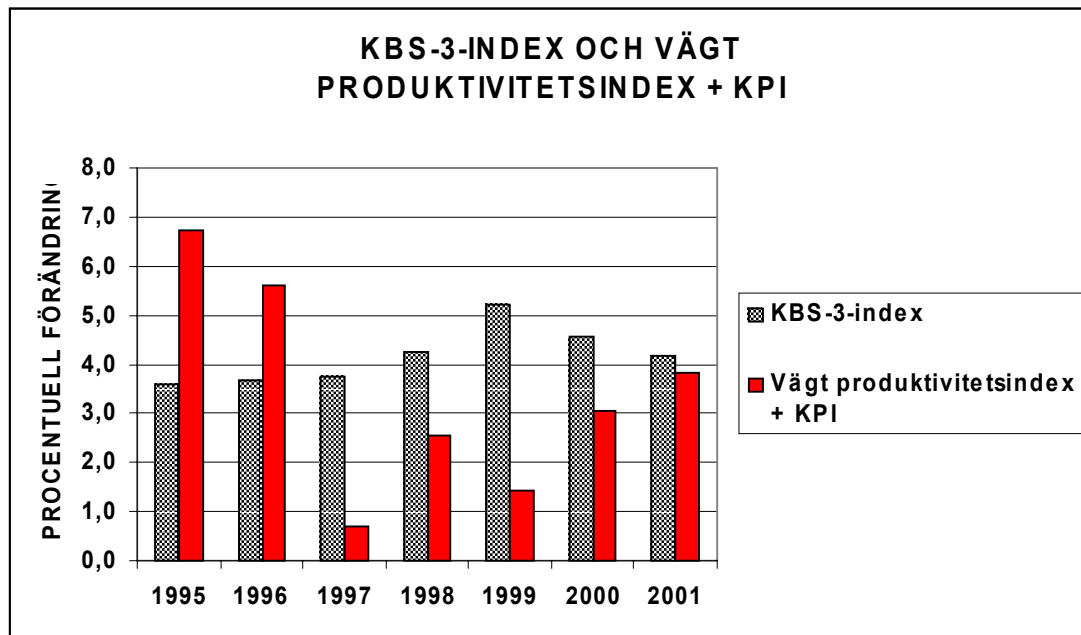


Diagram 11.1 KBS-3-index jämfört med summan av ett produktivitetsindex och KPI (ref 7 konjunkturinstitutet 2002 och ref 11 Dan Persson, 2001).

Denna beräkning indikerar att inom finansieringssystemets ram, sett på det här sättet, klarar produktivitetshöjningen av att kompensera för differensen mellan KBS-3 och KPI under perioden 1995 – 1996. Därefter går det mindre bra, men med en viss återhämtning år 2001.

En slutsats som kan dras av genomgången av befintliga produktivitetsindex är att det kan finnas anledning för SKI att överväga att genomföra en justering av SKB:s kostnadsunderlag med KBS-3-indexet.

12. Tentativa slutsatser

KPI är inte självklart rätt instrument för att skydda köpkraften i kärnavfallsfonden. Med KPI kan man skydda köpkraften för en konsument. För att skydda köpkraften i kärnavfallsfonden krävs andra kriterier. KPI och KBS-3-index följs inte alltid åt.

Statistikmaterial från SCB pekar på att produktivitetsutvecklingen är ryckig, och tidvis låg eller negativ. Att svensk byggindustri har dålig produktivitetsutveckling kan hänga samman med otillräcklig konkurrensutsättning. Det finns ju grava misstankar om kartellbildning inom asfalteringsbranschen. Mogna branscher har ofta en tynande produktivitetsutveckling, medan modernare branscher utvecklas bättre.

Konjunkturinstitutet ger också en splittrad bild av produktivitetsutvecklingen. Byggverksamhet har klara problem med produktivitetsutvecklingen, men kanske potentialen är större där om konkurrensen från övriga EU-länder ökar.

DEA-metoden kräver en stor utvecklingsinsats för att bli applicerbar på kärnavfallsprogrammet.

De internationella utblickarna ger inte vid handen att en stadig stigande tendens för produktivitet är självklar. Det är således inte helt korrekt att anta en positiv produktivitetsutveckling. Produktivitet är inte per definition växande funktioner av tiden.

Mogna branscher har ofta en svag produktivitetsutveckling (utom vid tekniska genombrott). Kärnavfallsindustrin är långt ifrån en mogen bransch, varför det borde finnas potential för produktivetsförbättringar om drivkrafterna för detta inte bromsas. Konkurrensutsättning är en bra drivkraft, som kan vara svår att applicera i delar av kärnavfallsprogrammet.

Utifrån KBS-3-index borde det gå att ta fram ett produktivetsindex med en struktur som speglar kärnavfallsprogrammet.

13. Fortsatt forskning

Ett noggrannare sätt att mäta produktivitetsutvecklingen, än vad som gjorts i avsnitt 11, vore att bygga produktivetsindex parallellt med de entreprenadindex etc som KBS-3 är uppbyggt av. Detta torde gå att få fram genom ett samarbete med SCB. (Konjunkturinstitutet arbetar helst på en övergripande nivå, och är därför kanske inte lika lämplig som samarbetspartner.) När nästa kostnadskalkyl kommer från SKB, kan man då jämföra den med föregående inte bara utifrån KBS-3-index, utan även utifrån hur mycket det föreslagna produktivetsindexet har ändrats över året. På så sätt kan man se om summan av KPI-ändring och produktivetsändring motsvarar KBS-3-indexändring.

Vad SCB ganska enkelt kan utföra på beställning (några dagars arbete) är att ur befintliga databaser tillhörande Nationalräkenskaperna ta ut förädlingsvärde och arbetstimmar för relevanta branscher. Detta ihop med att titta på löneutvecklingen kan ge tendenser för hur pass mycket produktivitetsutvecklingen kompenserar respektive hur mycket löneglidningen späder på problemen med indexutvecklingen. En noggrann studie av produktivitetsutvecklingen kräver att man går in på primärdata från företagen, och då är det fråga om ett mer omfattande arbete. (Ref 3 Reijo Ljungberg, 2002.)

Något som också har betydelse för att bevara köpkraften hos kärnavfallsfonden är löneglidningen. KBS-3-index tar inte hänsyn till löneglidningen, åtminstone inte utan eftersläpning. Löneglidningens betydelse behandlas inte i den här studien, men kan vara av intresse att studera.

DEA-metoden, se avsnitt 6, är förmodligen besvärlig att applicera på kärnavfallsprogrammet, men en mindre studie kan vara av intresse. Om inte annat för att en sådan studie kan öka kunskapen om produktivetsaspekten på kärnavfallsprogrammet. Till att börja med kan man titta på hur det har gått att applicera DEA-metoden på nätnyttomodellen. Vidare kan kanske jämförelsen mellan verkliga amerikanska rivningskostnader och kalkylerade svenska (ref 10 Geoff Varley och Chris Rusch, 2001) ge ytterligare uppslag till hur man kan gå vidare med DEA-metoden.

Det kan framhållas att föreliggande studie visar att det endast finns mycket begränsade offentliga data kring produktivitetsutvecklingen inom Sverige och andra EU-länder. Detta implicerar att det index som utvecklats av SKI, och som benämns KBS-3-index,

är ett av de få försök som har gjorts för att mäta kostnadsutvecklingen inom kärnavfallsområdet i Sverige. För att vinna ytterligare kunskap är det därför behövt med flera explorativa studier inom detta område.

14. Diskussion och några avslutande reflektioner

KPI innehåller både delar med bra och delar med mindre god eller t. o. m. negativ produktivitet. Kärnavfallsprogrammet består till stor del av en utvecklingsfas, vilket innebär mycket manntimmar och kostnader som stiger även vid låg inflation. Det är med andra ord ganska logiskt att kostnadsbildningen bitvis visar tendenser till att stiga snabbare än KPI. Å andra sidan är utvecklingspotentialen stor.

Att analysera produktivitetens utveckling med hjälp av DEA-metoden är förmodligen en framkomlig väg, men ganska resurskrävande. En omfattande analys av kostnader hos SKB, och kanske även hos SKB:s leverantörer, krävs, och sedan ytterligare arbete med att transformera detta till normer för det fortsatta kärnavfallsprogrammet. Det har ju tagit tid att få fram nätnyttomodellen.

Konjunkturinstitutet arbetar med sina uppföljningar och prognoser över arbetsproduktivitet på en övergripande nivå. Det går inte att få ut så mycket mer därifrån.

En produktivetsanalys strukturerad efter KBS-3-indexkorgen och utförd av SCB verkar däremot realistisk. Problemet är att det blir arbete i backspegeln, såvida man inte litar på de prognosvärden man har som indata i sina prognoser för framtida produktivitet.

Det kan även fastslås att studier av produktivitetens utveckling inom rivningsområdet saknas för såväl kärnkraftsindustrin som för övrig industri. För att kunna beräkna produktiviteten krävs för det första en uppskattning av kostnader för olika delmoment i rivningsprocessen. En undersökning av kostnadssidan vid rivning har publicerats av SKI (Ref 10 Varley – Rusch, 2001), men för att kunna studera kostnadsutvecklingen för rivning av kärntekniska anläggningar är det nödvändigt med flera studier.

15. Referenser

1. Ekonomisk nätbesiktning – Slutrapport, Per Agrell och Peter Bogetoft, Sumic sid HB, september 2000, sid 8 – 13.
2. SKB:s PM TA-01-06 PLAN 2001 – kompletterande underlag, Stockholm 2001.
3. Samtal med Reijo Ljungberg SCB 2002-01-29 och –02-05.
4. Statistisches Jahrbuch 2001 Für die Bundesrepublik Deutschland und für das Ausland. CD-rom från Statistisches Jahrbuch 2001. (Även äldre årgångar i SCB:s bibliotek.)
5. SOU 1991:82 bilaga 1 Produktivitetsutvecklingen inom svenskt näringsliv, SCB, Urban Aspén et al.
6. Statistiska Centralbyråns hemsida www.scb.se, Nationalräkenskaper 1993 – 1999, fil NR10SM0001.pdf.
7. Konjunkturinstitutets hemsida www.konj.se, fil AU_mar2002.pdf.
8. Eurostat Yearbook 2001.
9. Eurostat Yearbook 2002.
10. SKI Report 02:2 R2/R0-WTR Decommissioning Cost Comparison and Benchmarking Analysis, Geoff Varley och Chris Rusch, oktober 2001.
11. Analyser över den reala kostnadsutvecklingen för omhändertagande av kärnkraftens radioaktiva restprodukter, Dan Persson, Västerås, september 2001).
12. OECD Structural Statistics for Industry and Services, 2000.
13. Chiffres clés. Service des statistiques industrielles. Ministère de l'Économie, Paris, 1995 – 2001.
14. New Cronos. Other cost, price and productivity indicators och Labour productivity level. Df 233 Processing of nuclear fuel. Databas tillgänglig på SCB:s bibliotek.
15. SKI Rapport 00:27 Undersökning av produktivitetsutvecklingen vid driften av CLAB, Håkan Lundberg, uppdaterad version mars 2002