

Undersökning av produktivitet utveckling vid driften av CLAB

Håkan Lundberg

Juli 2000

Undersökning av produktivitetsutveckling vid driften av CLAB

Håkan Lundberg

ÅF-Energikonsult AB
Box 8133
104 20 Stockholm

Juli 2000

Innehållsförteckning

1. Sammanfattning	5
2. English summary	7
3. Bakgrund och syfte	9
4. Hur verksamheten går till vid CLAB	11
5. CLAB 2 och kompaktkassetterna	14
6. Om produktivitet allmänt och i CLAB	15
7. Totalproduktiviteten	18
8. Produktiviteten hos vissa produktionsfaktorer	20
9. Arbetsproduktivitet	24
10. Diskussion	26

1. Sammanfattning

SKB AB, skall till SKI varje år för kraftföretagens räkning överlämna kostnadsberäkningar för omhändertagandet av det använda kärnbränslet och för rivningen av de svenska kärnkraftverken. SKI har sökt belysa den framtida betydelsen som tillväxten av medlen i Kärnavfallsfonden kan komma att ge i förhållande till förändringen av konsumentprisindex, KPI. Fondens långsiktiga avkastning har nämligen relaterats i förhållande till förändringen av KPI med anledning av att större delen av fondmedlen är placerade mot realränteobligationer. Kostnadsutvecklingen har av SKI studerats med bl a ett index som av SKI kommit att benämnas "KBS-3-index", vilket är en korg av ett antal sammanviktade faktorprisindex utifrån SKB AB:s program.

Sedan 1986 fram till år 1998 har KBS-3-index ökat ca 14 % mer än KPI. Om denna förändring skulle kvarstå under hela den period som fondmedel skall finnas tillgängliga, skulle fonden inte räcka till. Skillnaden mellan KBS-3-index och KPI kan dock tänkas bli eliminerat till följd av en framtida produktivitetsutveckling. Någon kunskap om framtida produktivitetsutveckling av SKB AB:s program har inte SKI för närvarande. Att närmare analysera de anläggningar som SKB AB för närvarande driver är därför viktigt. Närmast till hands ligger att studera produktiviteten vid driften av Centralt Lager Använt Bränsle, CLAB. Arbetsuppgifterna i CLAB är mottagning och förvaring av använt bränsle och hårdkomponenter samt omlastning från normal- till kompakt-kassetter.

Åtgången av samtliga produktionsfaktorer kan mätas i pengar. Här definieras de totala produktionsfaktorerna som summan av de årliga driftskostnaderna och summan av annuiteter för reinvesteringar som löper under det året. Utvecklingen för totalproduktiviteten är svagt stigande. Normalt för en ny verksamhet är att produktiviteten stiger kraftigt i början. Här är produktiviteten snarast sjunkande i början, för att sedan stiga, sjunka och till sist stiga kraftigt mot slutet. Projekt kompaktlagring blev klart 1992, och omflyttning till kompakt-kassetter började 1993. Detta anges som en orsak till den kraftiga minskningen av totalproduktiviteten den tiden. Den dåliga produktiviteten 1997 ska bero på att växellådan i en kassetthanteringsmaskin gick sönder. Produktiviteten ökar med ökande produktion, vilket är mycket vanligt inom industrin. Den höga produktiviteten år 1998 sammanfaller med en stor produktion samma år. För perioden 1993 – 1999 håller arbetsproduktiviteten jämna steg med industrin.

På senare tid är den uppåtgående trenden i produktivitet tämligen klar. Anledningen till den ökade produktiviteten mot slutet är bättre teknik och större produktion. CLAB saknar konkurrens. Dock har den fria elmarknaden genom just konkurrens pressat ner elpriserna. Den vägen kan man anta att CLAB känner av en press på sig att få ner kostnaderna och fortsätta få upp produktiviteten. Lämpliga åtgärder är verksamhetsuppföljning, konkurrensutsättning av delar av verksamheten samt benchmarking.

Driften av inkapslingsanläggningen och djupförvaret samt avställningsdriften torde kunna jämföras med driften av CLAB.

2. English Summary

SKB shall every year, on behalf of the power companies, send SKI a cost calculation for spent fuel handling and dismantling of the Swedish nuclear power plants. SKI has tried to investigate the future impact which the growth of money in the Nuclear Waste Fund might give in relation to the change of consumer price index, CPI. The long term yield of the Fund has been related to the change of CPI, as the bigger part of the fund money has been invested in real interest rate bonds. The cost development has been studied by SKI with an index named "KBS-3-index", which is a basket of weighted factor price indexes made out of the SKB programme.

Since 1986 and up to 1998, the KBS-3-index has increased about 14% more than CPI. If this discrepancy should continue during the whole period when Fund money should be available, the Fund would be insufficient. But the difference between KBS-3-index and CPI might be eliminated due to a future productivity development. At the moment, SKI has no knowledge about future productivity development in the SKB programme. A closer analysis of the facilities operated by SKB is therefore important. Nearest to study is the productivity at the operation of CLAB, Central Interim Storage Facility for Spent Nuclear Fuel. The work in CLAB is receiving and storing of spent nuclear fuel and core components and reloading from normal to compact cassettes.

The consumption of all production factors can be measured in money. Here the total production factors are defined as the sum of the annual operation costs and the sum of annuities for reinvestments during the year. The development for total productivity is slightly increasing. Normal for a new business is that the productivity rises sharply in the beginning. Here the productivity is slightly decreasing in the beginning, and then rising, sinking and at last a sharp rising. Project compact storing was finished in 1992, and relocation to compact cassettes started in 1993. This is said to be the reason for the large decrease in total productivity that time. The bad productivity in 1997 is said to depend on failure of the gearbox in the cassette handling machine. Productivity increases with increased production, is the general experience from industry. The high productivity in 1998 coincides with a big production the same year. For the period 1993 – 1999 the work productivity is equal with that of industry.

In the later years the upward trend is rather clear. The reason for the increased productivity in the end is better technology and bigger production. CLAB is lacking competition. However, the free power market has depressed the power prices. From that it can be expected that CLAB is experiencing a pressure to get costs down and continue to increase the productivity. Suitable measures are operation follow up, competition for parts of the works and benchmarking.

The operation of the encapsulation plant and the deep repository and the decommissioning service operation could be compared with the operation of CLAB.

3. Bakgrund och syfte

SKI skall årligen till regeringen lämna förslag på avgifter och säkerhetsbelopp i enlighet med finansieringslagen. För den skull skall Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB AB, till SKI varje år senast utgången av juni månad för kraftföretagens räkning överlämna kostnadsberäkningar för omhändertagandet av det använda kärnbränslet och för rivningen av de svenska kärnkraftverken.

De beräkningar som årligen överlämnas till SKI grundas på SKB AB:s koncept för att ta hand om det använda kärnbränslet (KBS-3) och de forskningsprogram (senast FUD-program 98) som i särskild ordning granskas av SKI.

SKI har bl a i det senaste förslaget till avgifter och säkerhetsbelopp för år 2000 som följer av finansieringslagen i SKI Rapport 99:40 bl a sökt belysa den framtida betydelsen som tillväxten av medlen i Kärnavfallsfonden kan komma att ge i förhållande till förändringen av konsumentprisindex, KPI. Kärnavfallsfondens långsiktiga avkastning på fondmedlen har nämligen relaterats i förhållande till förändringen av KPI med anledning av att större delen av fondmedlen är placerade mot realränteobligationer med olika löptider.

SKI har sedan ett flertal år tillbaka valt att följa kostnadsutvecklingen av SKB AB:s koncept för att ta hand om det använda kärnbränslet och för att riva kärnkraftverken. Kostnadsutvecklingen har studerats med bl a ett index som av SKI kommit att benämnas "KBS-3-index", vilket är en korg av ett antal sammanviktade faktorprisindex utifrån SKB AB:s program som följer av finansieringslagen.

Sedan 1986 fram till år 1998 har KBS-3-index ökat ca 14 % mer än vad KPI har förändrats under samma period, dvs KBS-3-index har genomsnittligt ökat ca 1% mer än KPI under perioden. Om denna förändring skulle kvarstå under hela den period som fondmedel skall finnas tillgängliga, skulle fonden inte räckta till, detta oavsett om fonden får den förväntade avkastningen som i övrigt beräknats. Problemställningen kan inte på ett enkelt sätt vändas till att omvärdera den diskonteringsränta som används i nuvärdesberäkningarna i framtagningen av avgifter och säkerheter. Skillnaden mellan KBS-3-index och KPI kan dock tänkas bli eliminerat till följd av en framtida produktivitetens utveckling. Men skulle däremot produktivitetens utvecklingen utebli i framtiden, uppkommer sannolikt en fondbrist då beräkningarna inte förutsätter några större effektivitetsvinster i uppförande, drift och rivning av framtida anläggningar. Om man däremot är förvissad om att KBS-3-index, i takt med att kostnaderna för SKB AB:s program utvecklas och faller ut, skulle komma att sammanfalla med KPI-utvecklingen, blir produktivetsproblemet lättare att hantera.

Någon kunskap om framtida produktivitetens utveckling av SKB AB:s program har inte SKI för närvarande. Att närmare analysera de anläggningar som SKB AB för närvarande driver är därför viktigt. Närmast till hands ligger att studera produktiviteten hos Centralt Lager Använt Bränsle, CLAB, som togs i bruk 1985 och som kommer att vara i drift till i mitten av 2000-talet.

Frågeställningen gäller sålunda hur produktivitetens utvecklingen för CLAB har varit sedan 1985. En annan frågeställning är också huruvida CLAB kan betraktas som representativ för en framtagning av produktivetsmått som sedan skall användas för extrapolering av produktiviteten på övriga framtida kostnader som följer SKB AB:s

program. M a o, avsikten är att kunna utröna om den löpande driften vid CLAB inkluderande gjorda reinvesteringar och bemanningsförändringar etc. inte bara kommit att öka kapaciteten vid CLAB, utan också att effektiviseringsvinster har uppnåtts.

Vidare är avsikten med denna studie att den skall kunna användas för att kunna bedöma storleken på det framtida osäkerhetsbeloppet som en fondbrist till följd av avvikelsen på skillnaden mellan KPIs och KBS-3-index' tillväxt, korrelerat för en bedömning av framtida produktiviteten av SKB ABs program, kan ge vid handen. En dylik kvantifiering, som skulle kunna uttryckas som en eventuell "brist på produktivitetstillsväxt", bör ingå i beräkningen av tilläggsbeloppet för att kunna ligga till grund för den garanti som reaktorhavarna skall lämna för den skull Kärnavfallsfonden visar sig bli otillräcklig i framtiden.

Perioden 1985 – 1999 skulle studeras. Många av diagrammen i rapporten omfattar en kortare tidsperiod. Det beror på att det varit svårt att få tag på alla data för hela perioden.

4. Hur verksamheten går till vid CLAB

Personalen består av knappt ett 50-tal man, men om man lägger till köp av tjänster från OKG blir det drygt 100 manår som åtgår för driften av CLAB.

Den fasta personalen består huvudsakligen av:

- 1 hanteringsgrupp på ca 7 personer
- 1 skiftgrupp på 24 personer
- 1 planeringsgrupp på 9 personer
- 1 stab på 5 personer

Staben inkluderar driftchefen för CLAB och hanterar även safeguard (undvikande av spridning av klyvbart material), intern säkerhetsgranskning m m.

Från OKG köps underhållsarbeten, strålskydd, kemitjänster, sanering (utom driften), brandtjänst, fysiskt skydd och en del infrastruktur.

Vid ändringsarbeten följer CLAB OKGs regler för ändringsverksamhet, vilket innebär att CLAB behandlas som ett kärnkraftverk. CLABs egen organisation får inte göra ändringar, utan de måste ske i OKGs regi. OKG tittar nu på detta för att åstadkomma en effektivisering.

Verksamheten i CLAB består i grova drag av följande saker:

- Förvaring av använt bränsle och hårdkomponenter
- Mottagning av använt bränsle och hårdkomponenter
- Omlastning från normalkassetter till kompaktkassetter
- Ta hand om besökare

Omlastningen till kompaktkassetter utförs för att bättre tillvarata utrymmet i CLAB. Omlastningen beräknas vara klar år 2003, och då upphör den verksamheten.

Kontrollrumsskiftlaget består av tre personer. Från början var det fyra.

Mottagningen av bränsle (även hårdkomponenter) går till enligt följande. En transportflaska anländer. Två till tre personer tar emot den. De tar in den, kyler ner den, kör till urlastning och plockar av locket ("lockar av"). Nerkyllningen körs från kontrollrummet.

Urlastning sker från transportflaska till kasset. När kassetten är fylld går den med hiss ner till lagerbassängerna i berget. Hissen sköts från kontrollrummet.

Den tömda transportflaskan torkas, eventuellt dekontamineras, förses med lock och saneras. Därefter iväg till något kärnkraftverk för att hämta mer använt bränsle.



Transportflaska i CLAB

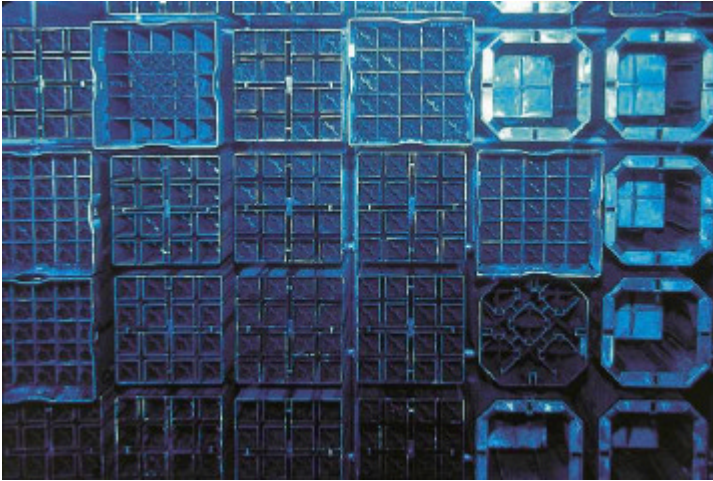
Transportflaskorna kommer in på morgonen, och de är klara för utskick två dagar senare. Hanteringsarbetet har då gått i tvåskift. Det är olika insatser för tryckvattenreaktorbränsle och kokarreaktorbränsle och olika distansstycken för Oskarshamn 1 och för Forsmark. Det blir mycket logistik.

Omlastning till kompaktkassetter sker i 3:e bassängen när glapptid finnes. Det är samma arbetsstyrka som sköter mottagning och omlastning.

Själva förvaringen kräver inte så mycket arbete och det sköts av kontrollrummet. Arbetsuppgifterna består i att uppfylla driftkraven, hålla rätt temperatur och kvalitet på vattnet i bassängerna samt strålskydd.

Omlastning till kompaktkassetter går till så att kassetter med innehåll tas upp från förvaringsbassängerna nere i berget till urlastningsbassängen. Två kassetter tas upp i taget eftersom en gammal kasset tar 16 BWR-bränsleelement och en ny kompakt tar 25. Arbetet görs i tvåskift med 2 – 3 man på en dag. De gamla kassetterna saneras, torkas, plastas in och körs till bergförvaret. BWR-kassetterna ska nämligen återanvändas i CLAB 2.

(Referens: SKB AB)



Kassetter i bassäng

5. CLAB 2 och kompaktkassetterna

Lagringskapaciteten i CLAB beräknades räcka för behoven fram till årsskiftet 1996/97, då ny kapacitet måste vara färdig att tas i bruk. Planerna var att en ny anläggningsdel, CLAB 2, skulle vara framme då. Genom att skaffa en ny typ av lagringskassetter kunde lagringskapaciteten i befintliga bassänger ökas, och behovet av ny anläggning skjutas till år 2004. Investeringen i CLAB 2 försköts sju år framåt. Kompaktkassetter har köpts för ca 150 Mkr ca 7 år tidigare (kostnad för tidigareläggning 7 år ca 35 Mkr) samt att ca 40 Mkr har gått åt för kompaktlagringsprojektet. Summa kostnader för kompaktlagringen ca 75 Mkr. En senareläggning med 7 år av en investering på ca 700 Mkr (det kostar CLAB 2 enligt SKB AB) innebär en besparing på i storleksordningen 170 Mkr vid 4 %s realränta. Det blir ca 95 Mkr kvar av dessa 170, vilket ska räcka till marginalkostnaderna som går åt för arbetet med omlastningen till kompaktkassetter. Överslagsmässigt verkar satsningen på kompaktkassetter vara ekonomiskt riktig och en åtgärd som höjer totalproduktiviteten för mellanlagring av använt kärnbränsle.

För att få ett mått på utförd produktion i CLAB, har omlastning från en normalkassett till kompaktkassett satts till 1 arbetsenhet och mottagningen av en transportbehållare till 1,5 arbetsenheter.

6. Om produktivitet allmänt och i CLAB

6.1 Produktivetsbegreppet

Begreppet produktivitet definieras som kvoten mellan produktion och den samtidiga insatsen av produktionsfaktorer. Den vanliga ansatsen vid produktivetsberäkningar är beräkning av produktionen per arbetstimme, ibland kallad arbetsproduktivitet. Begränsningen i måttet arbetsproduktivitet är att man endast beaktar en produktionsfaktor, nämligen arbetskraft. Av intresse är också övriga produktionsfaktorers inverkan på produktiviteten. Dessa brukar sammanvägas till totalproduktiviteten. Kostnad för arbetskraft, inköpta varor och tjänster samt reinvesteringar ska inom en effektiv verksamhet optimeras för bästa produktivitet.

6.2 Antaganden och förenklingar vid produktivetsberäkningarna

De väsentliga arbetsuppgifterna i CLAB är alltså förvaring av använt bränsle och hårdkomponenter, mottagning av använt bränsle och hårdkomponenter, omlastning från normalkassetter till kompaktkassetter samt att ta hand om besökare.

Här har förenklingar gjorts utifrån följande antaganden:

Besöksverksamheten omfattar besök av 3000 – 3500 personer per år. Den bortses ifrån i den här studien.

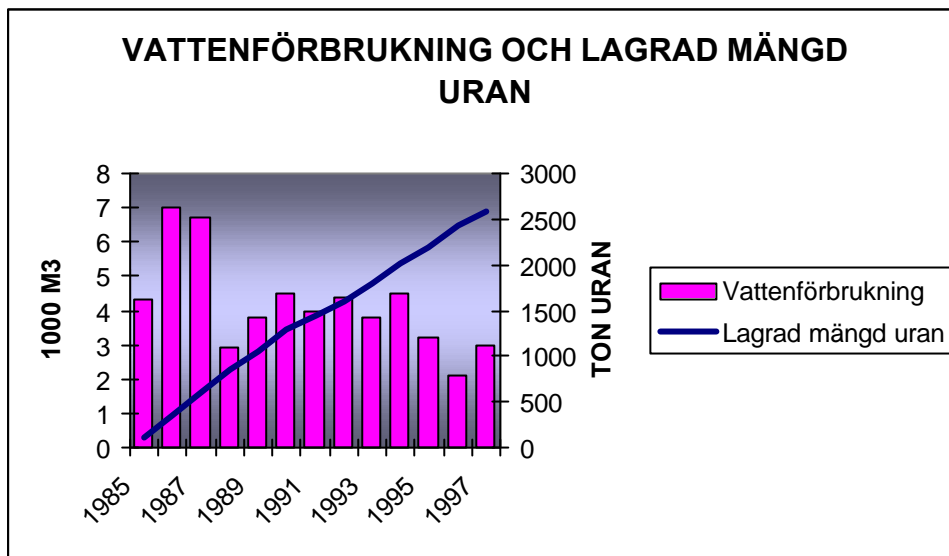
Samtliga produktionsfaktorer köps för pengar, och åtgången kan mätas i pengar. Grundinvesteringen bortses ifrån (uppdraget gällde produktivetsutvecklingen i driften av CLAB). Dock kan de påverkningar som görs på grundinvesteringen under driftperioden hänföras till reinvesteringarna, och dessa tas med i den här studien. Reinvesteringar i anläggningen torde ha olika tekniska livslängder. I den här studien antas reinvesteringarna skrivas av på 5 år, och med en real kalkylränta på 4 %. Innan annuiteten på reinvesteringarna beräknats, har investeringens belopp först räknats om till basårets penningvärde, se nedan.

Reinvesteringarna 1986 (86,4 Mkr) utgörs till största delen (86 Mkr) av en engångsavgift för gemensamma anläggningar och kan ses som en del av grundinvesteringen. Därför tas bara 0,4 Mkr med som reinvestering för 1986.

När det gäller arbetsproduktivitet har förenklingen gjorts att betrakta antalet anställda istället för antalet arbetstimmar. Produktion per anställd har här blivit ett mått på arbetsproduktiviteten.

Produktionsfaktorbehovet för den direkta förvaringen bortses från. Produktionsfaktorerna används alltså med det här sättet att resonera till intagning av använt bränsle och hårdkomponenter, samt till omlastning till kompaktkassetter. Felet man vid en produktivetsutredning gör med att betrakta förvaringen som icke resurskrävande är inte så stort om den är att betrakta som en fast kostnad, d v s oberoende av lagrad mängd använt bränsle och hårdkomponenter. Att döma av vattenförbrukningen i CLAB, som är ganska oberoende av lagrad mängd bränsle (se diagrammet nedan), är det troligt att förvaringskostnaden är oberoende av mängden som lagras. I och för sig kan man ju

tänka sig att t ex behovet av filterbyten blir större ju mer bränsle (framförallt ju mer skadat bränsle) som lagras, men här bortses alltså från detta.



För att få ett mått på utförd produktion i CLAB, har omlastning från en normalkassett till kompaktkassett satts till 1 arbetsenhet. Enligt driften vid CLAB åtgår det ca 50 % mer arbete att ta in en transportbehållare utifrån jämfört med att omlasta bränslet från en normalkassett. Således motsvarar hanteringen av 1 transportbehållare 1,5 arbetsenheter, och vi får nedanstående tabell över produktionen i CLAB 1987 – 1999.

För att få antalet omlastade normalkassetter har antalet omlastade bränsleelement dividerats med lagringskapaciteten i en normalkassett. Kapaciteten är antingen 16 kokarvattenreaktorelement eller 5 tryckvattenreaktorelement.

PRODUKTIONEN I CLAB

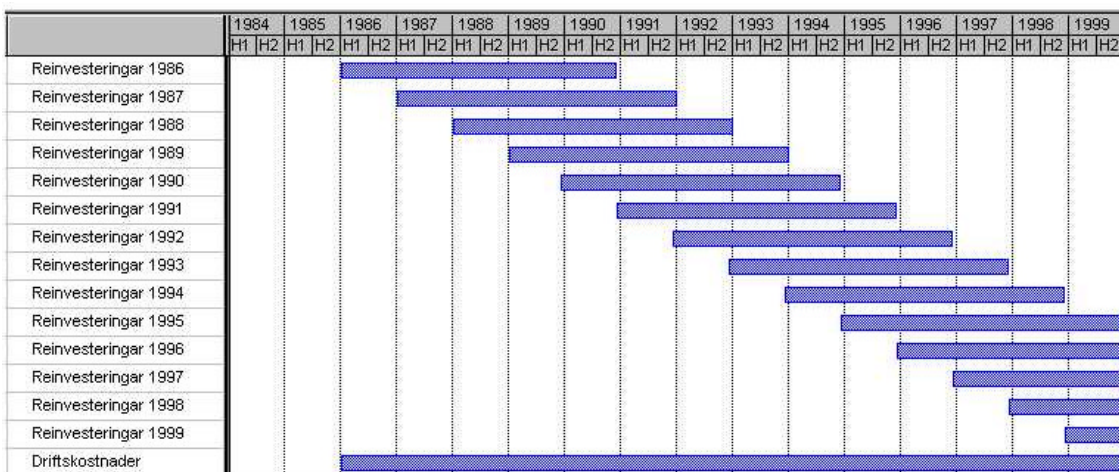
	(1)	(2)	(3)	(2+3)
INTAGNA TRANSPORT- ÅR BEHÅLLARE	ARBETSENHETER TRANSPORT- BEHÅLLARE	OMLASTADE KASSETTER (=ARBETSENHETER)	SUMMA ARBETS- ENHETER	
1985	43	65	0	65
1986	98	147	0	147
1987	117	176	0	176
1988	95	143	0	143
1989	86	129	0	129
1990	81	122	0	122
1991	59	89	0	89
1992	57	86	0	86
1993	72	108	56	164
1994	88	132	23	155
1995	67	101	18	118
1996	84	126	5	131
1997	58	87	4	91
1998	106	159	36	195
1999	90	135	148	283

7. Totalproduktiviteten

För att beräkna totalproduktiviteten (exkl grundinvesteringen) och dess utveckling krävs att beräkningarna görs i fast penningvärde. Här har 1986 satts som basår, och jämförelserna är gjorda i 1986 års penningvärde. Som mått på inflationen har KPI använts. Valet att använda KPI för att ta fram fast penningvärde hänger samman med att Kärnavfallsfondens inflationskompenseras gentemot KPI, se avsnittet ”Bakgrund och syfte”.

Här definieras sålunda de totala produktionsfaktorerna som summan av de årliga driftskostnaderna och summan av de annuiter för olika reinvesteringar som löper under det året. Med fem års avskrivningstid för reinvesteringar (se ovan under 6.2 Antaganden och förenklingar) kan det för ett enskilt år bli fråga om annuiter från reinvesteringar som ligger högst fem år tillbaka i tiden. Känslighetsanalys med längre och kortare avskrivningstid på reinvesteringar än fem år har gjorts, men några signifikanta ändringar i totalbilden har inte gått att erhålla.

Reinvesteringarna omräknas till 1986 års penningvärde före beräkning av annuitet och totalproduktiviteten. Så här kan man se kostnaderna grafiskt.

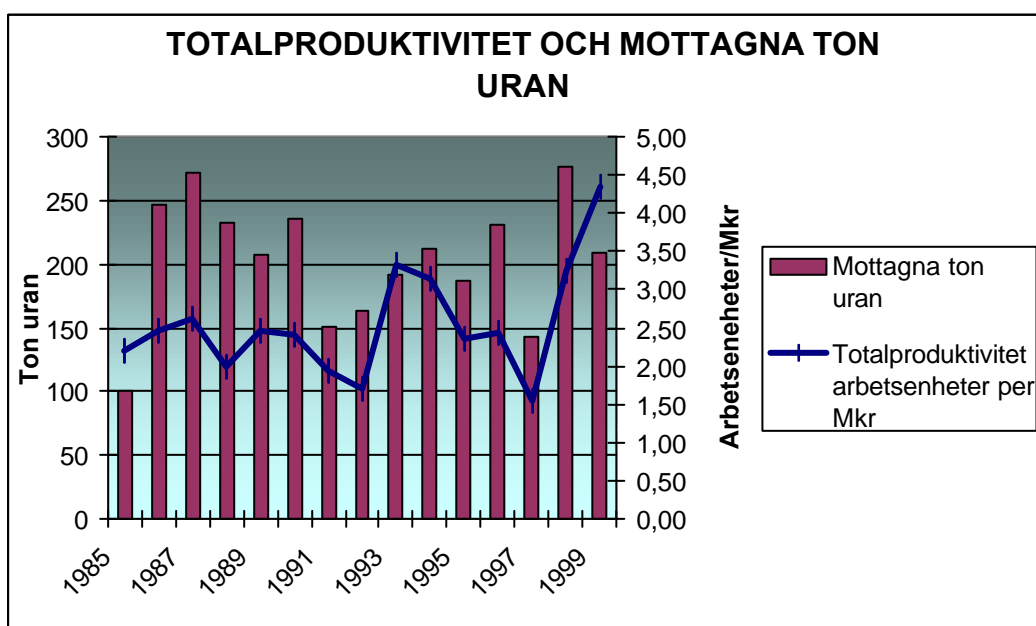


Kostnadernas fördelning i tiden

Totalproduktiviteten för tiden 1987 – 1999 blir då i enlighet med den här tabellen.

Kostnader i 1986 års penningvärde					
ANNUI-					
	DRIFTS-	TETER	DRIFT +	TOTAL-	
ARBETS-	KOSTNAD	REINVEST.	REINVEST.	PRODUKTIVITET	
ÅR ENHETER	TKR	TKR	MKR	ARB.ENHETER/MKR	
1985	64,5	29236	0	29	2,2
1986	147,0	59400	86	59	2,5
1987	175,5	66957	128	67	2,6
1988	142,5	70382	1348	72	2,0
1989	129,0	50389	1852	52	2,5
1990	121,5	47604	2991	51	2,4
1991	88,5	41509	4205	46	1,9
1992	85,5	44959	5476	50	1,7
1993	163,6	43811	5466	49	3,3
1994	154,8	42394	6853	49	3,1
1995	118,1	42412	7518	50	2,4
1996	131,0	45651	7895	54	2,4
1997	91,0	49150	9495	59	1,6
1998	195,4	50484	9847	60	3,2
1999	282,6	55087	10033	65	4,3

Ritar man sedan in totalproduktiviteten i ett diagram får man följande diagram:



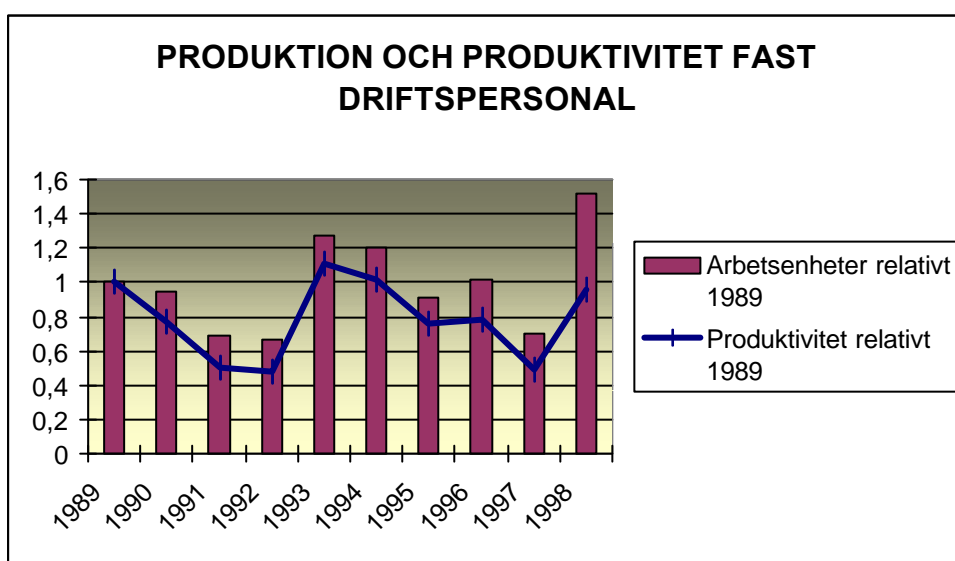
Här har även mängd bränsle som lagrats in under respektive år tagits med. Utvecklingen för totalproduktiviteten är svagt stigande. Normalt för en ny verksamhet är att produktiviteten stiger kraftigt i början. Här är produktiviteten snarast sjunkande i början, för att sedan stiga, sjunka och till sist stiga kraftigt mot slutet. Här bör framhållas att mottagning av uran ju är långt ifrån hela verksamheten.

Projekt kompaktlagring, CLAB 96, blev klart 1992, och omflyttning till kompaktkassetter började 1993. Detta anges som en orsak till den kraftiga minskningen av totalproduktiviteten den tiden. Den dåliga produktiviteten 1997 ska bero på att växellådan i en kassetthanteringsmaskin gick sönder. En omorganisation 1997 – 98 kan, förutom tekniska förbättringar, ha bidragit till produktivitetshöjningen 1998 – 99.

8. Produktiviteten hos vissa produktionsfaktorer

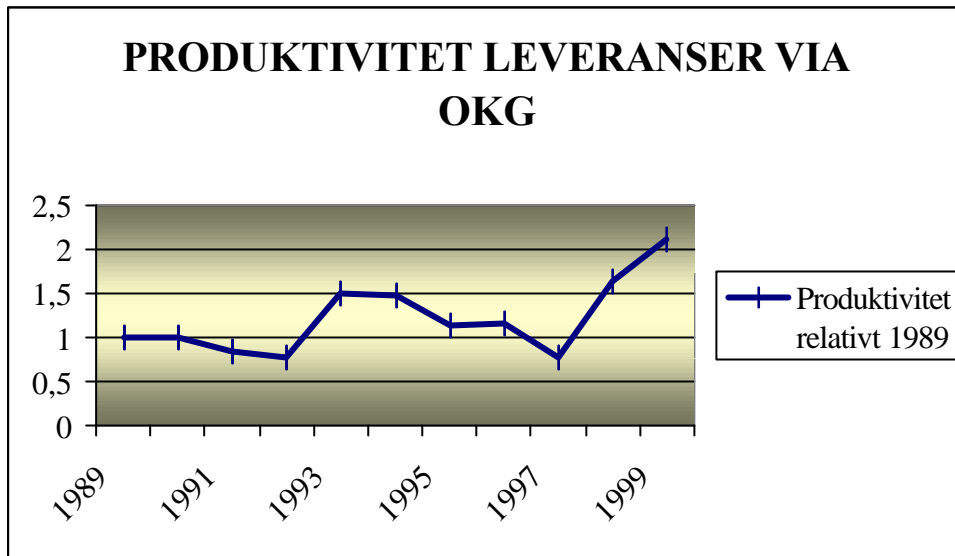
Vid dessa produktivetsberäkningar görs en mycket grov förenkling: som utförd produktion används i samtliga beräkningar total summa arbetsenheter precis som vid beräkningen av totalproduktiviteten.

SKB AB har ingen egen personal i den direkta driftsorganisationen. Produktiviteten för det från OKG inhyrda fasta arbetslaget beräknats. Diagrammet har normerats utifrån år 1989, dvs produktiviteten anges inte i något absolut tal, utan relativt produktiviteten år 1989. Beräkningarna gjordes i fast penningvärde utifrån KPI. För tiden före 1989 saknas detaljerade uppgifter, och för 1999 är driften köpt som en klumpsumma från OKG. År 1998 lades redovisningen om, och enskilda poster blev svårare att jämföra.



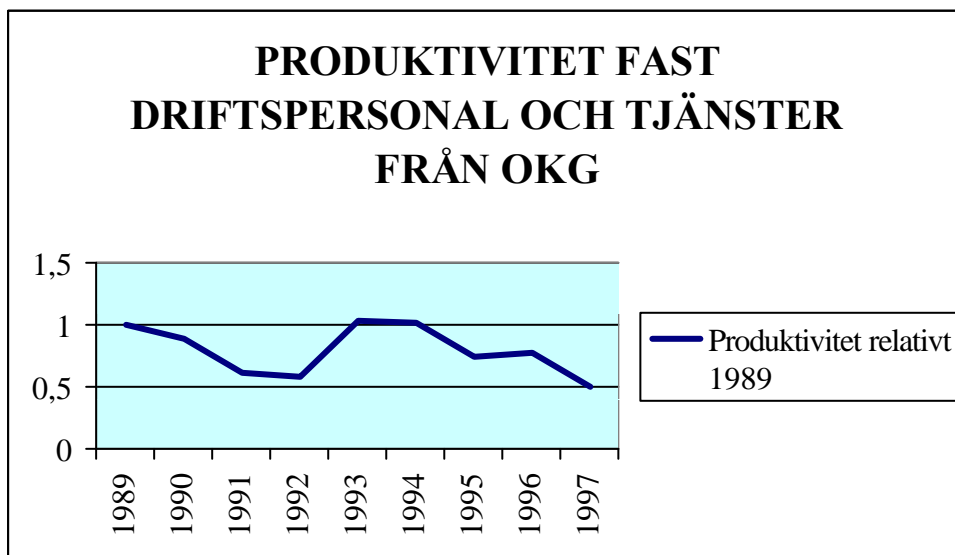
Produktiviteten varierar rätt kraftigt upp och ner, ungefär som totalproduktiviteten. Produktiviteten ökar med ökande produktion, vilket är mycket vanligt inom industrin, enligt författarens egna erfarenheter från AGA. Den höga produktiviteten år 1998 sammanfaller med en stor produktion samma år.

Via OKG köps, förutom ovannämnda fasta driftspersonal och tjänster, Drift och underhåll, Förrådshållning (en kapitalkostnad), El, Material, Underhåll transportbehållare och -fordon. På motsvarande sätt kan produktiviteten för summan (inkl. fast driftspersonal etc) av dessa via OKG köpta varor och tjänster läggas in. Utvecklingen blir enligt nedanstående diagram.



Med det här sättet att resonera är produktiviteten svagt sjunkande fram till och med 1997, varefter den gör ett jättekiv uppåt. Även här torde den tekniska förbättringen 1997 och den stora produktionen år 1998-99 spela in. Kostnaden slås ut på flera arbetsenheter.

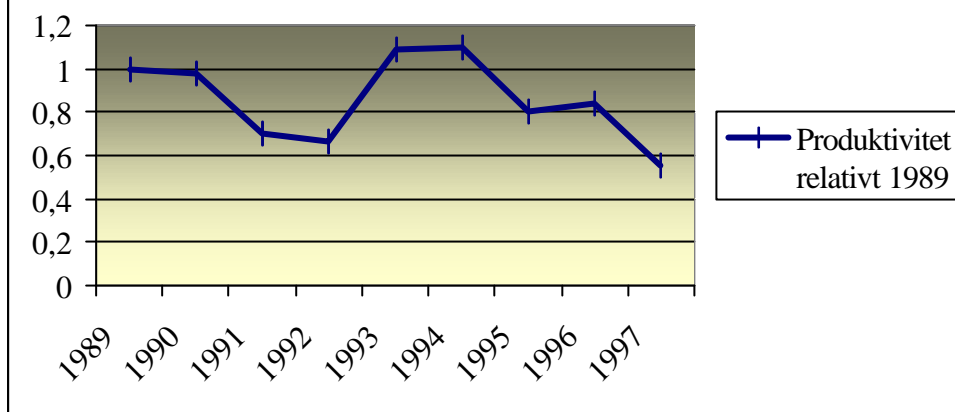
Om man lägger samman kostnaderna för den direkta driftspersonalen och köpta tjänster från OKG får man i stort sett ett mått på total personalkostnad. Då kan man göra en produktivitet utvecklingsberäkning på samma sätt som för enbart driftspersonal och får då följande diagram.



Här är tendensen svagt sjunkande fram till bottenåret 1997. Tyvärr saknas relevanta data för 1998-99.

Tjänster från OKG och Drift och underhåll CLAB kan eventuellt betraktas som delvis sinsemellan utbytbara produktionsfaktorer. Om man lägger ihop dessa två faktorer och beräknar produktiviteten, får man nedanstående diagram.

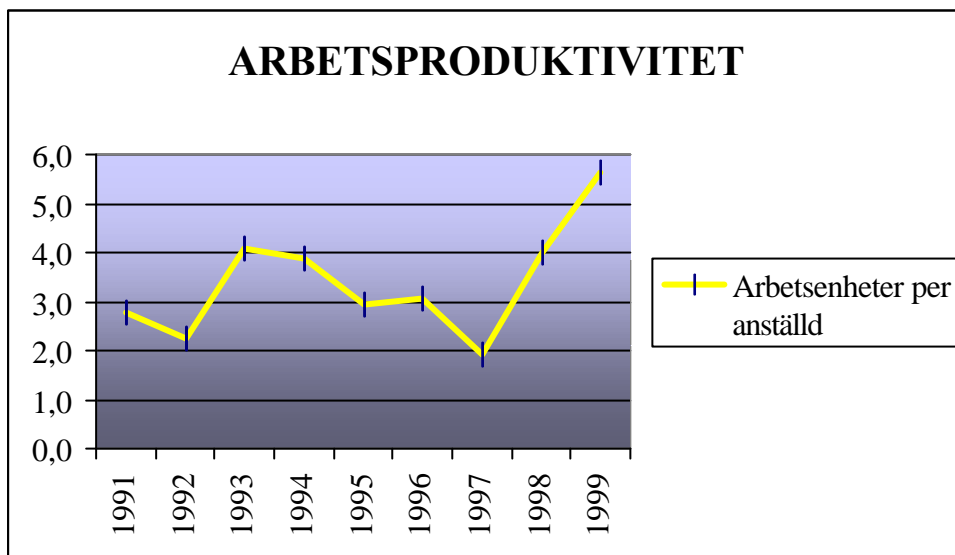
PRODUKTIVITET TJÄNSTER FRÅN OKG SAMT DRIFT OCH UNDERHÅLL



Även här är tendensen svagt sjunkande fram till det dåliga året 1997.

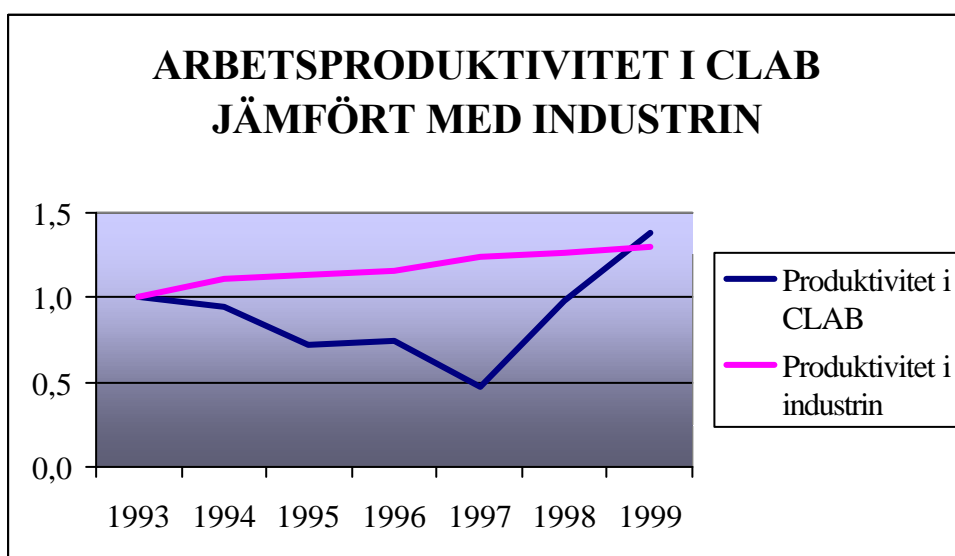
9. Arbetsproduktivitet

Genom att titta på antalet anställda på CLAB (anställda från OKG som har sin fasta tjänst vid CLAB), kan man göra överslagsmässiga bedömningar av arbetsproduktiviteten. Här har arbetsproduktiviteten definierats som arbetsenheter per anställd och år.



Tendensen är ganska fluktuerande, vilket åtminstone delvis kan bero på den grova beräkningsmodellen. År 1992 har vi dock införande av kompaktkassetter och 1997 tekniska problem som sedan löstes. Från och med 1998 går det bra.

Hur ter sig arbetsproduktiviteten vid driften av CLAB jämfört med industrin i övrigt? Nedanstående diagram visar utvecklingen i CLAB och den svenska industrin i övrigt relativt läget år 1993. Data för industrin tagna från Konjunkturinstitutets hemsida på Internet.



Under den här jämförelsevis korta tidsperioden håller CLAB jämna steg med industrin i övrigt. CLAB har dock en mer ryckig utveckling. De tekniska problemen drar ner fram till 1997, då produktiviteten vänder uppåt igen.

10. Diskussion

10.1 Produktiviteten i CLAB

Den här studien är utförd utifrån stora förenklingar i beräkningarna. Man måste därför vara försiktig med att hårdra slutsatser. Mest intressant är onekligen totalproduktiviteten, som ju baseras på totalkostnaden, och det är totalkostnaden som ska betalas av Kärnavfallsfonden. Det kan ju vara en viss utbytbarhet mellan delkostnaderna. De större nergångarna i produktivitet finns det rimliga förklaringar till. På senare tid är den uppåtgående trenden i produktivitet tämligen klar. Anledningen till den ökade produktiviteten mot slutet är bättre teknik och större produktion.

Den största drivkraften för att få en bra produktivitet utveckling brukar vara konkurrens. CLAB saknar konkurrens såtillvida att enligt den svenska modellen ska allt använt kärnbränsle mellanförvaras 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 pressat ner elpriserna för ägarna till kärnkraftverken. Minskade intäkter har 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. När omlastning till kompaktkassetter är färdigt framåt år 2003, finns en risk att produktion och produktivitet gör sällskap neråt. Ökande myndighetskrav kan påverka produktiviteten negativt.

Vad kan man då göra åt problemet med bristande konkurrens? Ja, för det första bör man se till att ha kostnadsuppföljning, eller snarare verksamhetsuppföljning, på ett sådant sätt att kostnadutvecklingen och i förekommande fall produktivitet utvecklingen för olika delar av verksamheten kan följas över tiden. Vidare kan man försöka dela in verksamheten i olika delar som var för sig kan konkurrensutsättas. Till sist kan man, och det lär redan åtminstone diskuteras på CLAB, köra igång ett eller flera benchmarking-projekt. Med benchmarking menas att man sätter upp jämförelsekriterier för verksamheten att bedöma den mot. En metod som förekommer ofta i sammanhang där marknadskrafterna inte sköter om prestationsmätningen.

10.2 Produktivitet utvecklingen för det totala kärnavfallsprogrammet

Själva byggnationen i de anläggningar som ska fram (CLAB 2, djupförvar, SFR 3, inkapslingsanläggning etc) går att konkurrensutsätta med entreprenadupphandlingar. Förmodligen även rivningen av kärnkraftverken, men kanske inte avställningsdriften. Däremot själva byggprogrammet, kravspecifikationen, som påverkar investeringens storlek påfallande, finns det inte på samma sätt ett konkurrensstryck på. Jämför skillnaden mellan generalentreprenad och totalentreprenad. Vid totalentreprenad överlämnas ansvaret för detaljlösningarna till entreprenören, som förväntas ta fram billiga lösningar.

Driften av inkapslingsanläggningen och djupförvaret samt avställningsdriften torde kunna jämföras med driften av CLAB. En positiv produktivitet utveckling i CLAB-driften borde innebära att man kan förvänta sig en motsvarande utveckling i inkapslingsanläggning och vid deponeringsarbetet i djupförvaret.