

RAPPORTER

86/24

**PRODUKSJONSTILPASNING,
KAPITALAVKASTNINGSRATER
OG KAPITALSLITSTRUKTUR**

AV
ERLING HOLMØY OG ØYSTEIN OLSEN

STATISTISK SENTRALBYRÅ
CENTRAL BUREAU OF STATISTICS OF NORWAY

RAPPORTER FRA STATISTISK SENTRALBYRÅ 86/24

**PRODUKSJONSTILPASNING,
KAPITALAVKASTNINGSRATER
OG KAPITALSLITSTRUKTUR**

AV
ERLING HOLMØY OG ØYSTEIN OLSEN

STATISTISK SENTRALBYRÅ
OSLO - KONGSVINGER 1986

ISBN 82-537-2391-1
ISSN 0332-8422

EMNEGRUPPE

59 Andre samfunnsøkonomiske emner

ANDRE EMNEORD

Avkastningsrater

Nasjonalregnskap

Statistisk analyse

Økonometri

FORORD

I Statistisk Sentralbyrå har det i flere år vært arbeidet med analyser av produsenters investeringsatferd. Et sentralt begrep innenfor nyklassisk investeringsteori er avkastningsraten på realkapital. Denne rapporten presenterer tallserier for avkastningsrater for norske industrisektorer beregnet med utgangspunkt i data fra nasjonalregnskapet. Et hovedformål med arbeidet er å drøfte både analytisk og empirisk hvordan kapitalavkastningsratene i sektorene avhenger av den tekniske utrangeringsprofilen for realkapitalen. I tillegg skisseres mulige metoder for å korrigere for år-til-år-bevegelser i estimerte avkastningsrater ved bruk av slike serier i økonometrisk analyse av produksjonsatferd.

Statistisk Sentralbyrå, Oslo, 16. oktober 1986

Gisle Skancke

INNHold

	Side
1. Innledning	7
2. Teoretisk bakgrunn for beregning av kapitalavkastningsrater	9
2.1. Den tradisjonelle statiske modellrammen	9
2.2. Den dynamiske, nyklassiske produksjonsmodellen	11
3. Markedsverdien av realkapitalen. Konsekvenser for avkastningsrateberegningene	15
4. Tre spesifiserte former for teknisk utrangering	17
5. Nærmere om hvordan brukerprisen og avkastningsraten varierer med kapitalslitstrukturen	18
6. Data og beregningsresultater	26
7. Avkastningsrater, kapasitetsutnyttning og prissetting: Noen skisser av korreksjonsmetoder ..	29
7.1. Problemstilling	29
7.2. Modell med konstant avkastningsratestruktur i økonomien	30
7.3. Modell for korreksjon for prisavvik og kapasitetsutnyttning	32
Litteratur	42
Vedlegg	
1. Produsentens tilpasning med kapital av ulike årganger	43
2. Beregnete avkastningsrater for industrisektorer med ulike kapitalslitstrukturer	45
Utkomne publikasjoner	
Publikasjoner sendt ut fra Statistisk Sentralbyrå etter 1. juli 1985. Emneinndelt oversikt	48
Standarder for norsk statistikk (SNS)	55

1. INNLEDNING

Anslag for avkastningsrater på realkapital kan være nyttige for flere formål. For det første kan de gi informasjon om den funksjonelle inntektsfordelingen, dvs. fordelingen av produksjonsresultatet mellom produksjonsfaktorene arbeidskraft og realkapital. For det andre kan en ha behov for beregnede avkastningsrater ved økonometriske studier av produksjonsatferd. I flere teoretiske modeller vil rentesatsen være en sentral komponent i kostnaden ved å bruke realkapital, og avkastningsraten er under visse forutsetninger den relevante rentekostnaden siden den reflekterer hva kapitalen kaster av seg i alternativ anvendelse. Endelig kan informasjon om hvilken avkastning kapitalen gir i privat virksomhet gi et utgangspunkt for fastsettelsen av den såkalte samfunnsmessige kalkulasjonsrenten, som er den rentesatsen som anbefales brukt ved offentlige investeringsbeslutninger.¹

Det finnes flere metoder for å beregne kapitalavkastningsrater. En mulig framgangsmåte, som blant annet er benyttet i Biørn og Fosby (1980) til beregning av brukerpriser, er å ta utgangspunkt i de rentesatsene som kan observeres i kredittmarkedet. "Lavrentepolitikken" som ble ført gjennom 1960- og 1970-årene, innebærer imidlertid trolig at gjeldende rentesatser i denne perioden systematisk under vurderer den reelle kapitalavkastningen². En alternativ framgangsmåte ved beregning av kapitalavkastning, som har vært benyttet i flere analyser gjennom de senere år, er å basere slike anslag på oppgaver for driftsresultat i nasjonalregnskapet (NR).³ Driftsresultatet er definert lik det som er igjen av bruttoproduktet (løpende priser) når en har trukket ut netto indirekte skatter, lønn og kapitalslit. Avkastningen på realkapital blir vanligvis beregnet som driftsresultat dividert på den anslåtte realkapitalbeholdningen i løpende priser.

Den sistnevnte framgangsmåten kan begrunnes innenfor en statisk modell for produsenttilpasning, se for eksempel Johansen (1977) og Kartevoll, Lorentsen og Strøm (1980), hvor en innfører følgende forutsetninger:

- (i) prisfast kvantumstilpasning og profittmaksimerende atferd.
- (ii) produktfunksjonene er homogene av grad n (pari-passu).
- (iii) geometrisk utrangering av realkapitalen.

Betydningen av (iii) er lite diskutert i de studiene av kapitalavkastningsrater som tidligere er utført med utgangspunkt i oppgaver over driftsresultat. Et hovedformål med arbeidet til Biørn og Fosby (1980) er å vise hvordan anslag på brukerpriser på realkapital varierer blant annet med kapital-slitstrukturen. Det framgår at det er bare i tilfellet med geometrisk utrangering av kapitalen at brukerprisen kan splittes opp i to additive komponenter, en rente-/avkastningskomponent og en kapital-slitkomponent⁴. Med andre "overlevelseshøyder" for realkapitalen "blandes" rente- og kapital-slitstrukturen sammen på en ganske komplisert måte.

Et hovedformål med denne rapporten er å diskutere prinsipielt og illustrere empirisk hvordan avkastningsrater basert på NR-tall varierer med den forutsatte kapital-slitstrukturen. Avkastningsrateberegninger er foretatt for følgende kapital-slitstrukturer:

- I. Geometrisk utrangering av kapitalen.
- II. Lineær utrangering av kapitalen.
- III. "Sudden death": kapitalens produktive evne er konstant, men forsvinner helt etter et visst antall perioder.

Data for disse beregningene er hentet fra tidsperioden 1962 - 1984.

¹ En utførlig diskusjon av begrepet den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten er gitt av Johansen (1977). ² Det kan hevdes at utviklingen i observerte rentesatser gjenspeiler bevegelsene i avkastningsratene på en riktig måte. I økonometriske studier har imidlertid nivået selvstendig betydning ved at avkastningsraten bare utgjør en del av brukerprisen på realkapital. ³ Se for eksempel Strøm (1967), Roland (1978), Kartevoll, Lorentsen og Strøm (1980) og Lensberg (1982). ⁴ Det må understrekes at dette gjelder så lenge en diskuterer kapital som kapasitetsmål og teknisk utrangering av kapitalen. I Biørn (1983) er det vist at en tilsvarende additiv sammenheng gjelder for begrepene nettokapitalen, som måler verdien av kapitalen, og depresieringen, dvs. verdiforringelsen, uansett formen på den tekniske utrangeringen. En kortfattet drøfting av denne sammenhengen gis i avsnitt 3.

I beregningsformlene for II og III er det benyttet tall for realkapital som er konsistente med de respektive utraneringsprofilene som er lagt til grunn i brukerprisuttrykkene. Realkapitaltall basert på geometrisk utranering (alternativ I) er i praksis problematisk å beregne eksakt på grunn av den implisitte antakelsen om uendelig levetid. Vi valgte i dette beregningsalternativet å benytte nasjonalregnskapets lineært "nedskrevne" kapitaltall, blant annet fordi disse resultatene dermed kan tjene som en "oppdatering" av tidligere utførte analyser i Norge.

Den teoretiske bakgrunnen for den type kapitalavkastningsberegninger som presenteres i denne rapporten, skisseres i avsnitt 2. I avsnitt 3 påpekes en sentral sammenheng fra Biørn (1983) om hvordan avkastningsraten forholder seg til begrepene nettokapital og depresiering. De tre valgte kapital-slitstrukturene presenteres i avsnitt 4, mens avsnitt 5 inneholder en nærmere drøfting av hvordan avkastningsraten varierer med de ulike kapital-slitstrukturene. Beregningsresultatene presenteres og kommenteres i avsnitt 6.

Det kan reises flere viktige innvendinger mot den skisserte beregningsmåten for kapitalavkastningsrater, og vi finner grunn til allerede innledningsvis å peke på et par av disse problemene. For det første bør det understrekes at tolkningen av anslagene på kapitalavkastning innenfor den teoretiske modellen baserer seg på en likevektstankegang, dvs. at produsentene friksjons- og kostnadsfritt kan tilpasse seg de til enhver tid gjeldende datumparametre. I virkeligheten er det grunn til å anta at det vil ta tid før en slik likevektstilpasning realiseres, som en følge av at det på kort sikt er stivheter i teknologien, kostnader forbundet med å tilpasse enkelte innsatsfaktorer, deriblant kapitalutstyret, etc. Slike forhold vil kunne føre til avvik mellom de avkastningsratene som "observeres" (dvs. som framkommer på hvert enkelt tidspunkt i de refererte beregningene) og de subjektive oppfatningene om rentesatser/avkastningskrav som produsentene benytter i sin tilpasning. Et typisk trekk ved avkastningsrateberegninger basert på Nasjonalregnskapets tall for driftsresultat (netto eller brutto) er at de resulterende "observerte" kapitalavkastningsratene viser betydelige bevegelser fra år til år. Det er lite rimelig å anta at det inntreffer tilsvarende variasjoner i de kravene til avkastning som produsentene benytter i sine investeringsbeslutninger. Hvis en ønsker å benytte de framkomne avkastningsratene i en økonometrisk analyse av produksjonsatferd, bør følgelig de "observerte" ratene ikke brukes direkte, men "glattes" på ett eller annet vis. I motsatt fall vil blant annet elastisiteten i etterspørselen etter realkapital kunne bli betydelig undervurdert.

For et par av sektorene som er med i denne studien, viser de framkomne resultatene et sterkt trendmessig fall i avkastningsraten over tid. Dette gjelder for eksempel "TEKO-industrien", en næring som har vært i forholdsvis sterk tilbakegang i Norge i løpet av de siste 10 - 15 årene. Også en slik utviklingsbane for den observerte avkastningsraten i en sektor skaper tolkningsproblemer i relasjon til den postulerte teoretiske modellen. Redusert avkastning - tolket som en alternativkostnad for produsenten - tilsier, ifølge teorien, en vridning av faktorsammensetningen mot mer kapitalintensiv produksjon. Nå er det imidlertid tvilsomt om den observerte, fallende avkastningsraten for "TEKO-industrien" kan tolkes som "rentekostnaden" ved bruk av realkapital. Igjen bør det minnes om at den skisserte teoretiske modellen beskriver langsiktig tilpasning. Når en ser produksjonstilpasningen for hele økonomien under ett, vet vi fra teorien om generell likevekt i en liten åpen økonomi (jf. f.eks. Woodland (1982) og Normann (1984)) at blant sektorer som står overfor gitte priser på verdensmarkedet, vil bare et begrenset antall sektorer "overleve" på lang sikt, fordi kampen om innenlandske ressurser presser ut sektorer med for dårlig evne til å avlønne produksjonsfaktorene. Det kan være grunn til å vurdere de observerte utviklingstrekkene for "TEKO-industrien" i en slik sammenheng, dvs. at økonomien over en periode har "beveget seg mot" en likevektsløsning hvor denne næringen ikke kan drive lønnsomt. Den observerte banen for avkastningsraten i denne sektoren kan snarere antas å reflektere en slik "utraneringsprosess" enn å si noe om utviklingen i alternativkostnaden ved bruk av realkapital.

Dette eksemplet illustrerer også at fordi det kan ta lang tid før en likevektsløsning realiseres, kan det være tvilsomt å basere anslag på avkastningskrav og brukerpriser direkte på observerte avkastningsrater i den enkelte sektor. De registrerte bevegelsene sektorene bør muligens

knyttes til en eller annen form for gjennomsnittlig avkastningsnivå for økonomien under ett.

Avsnitt 7 i denne rapporten er viet en nærmere diskusjon av enkelte av de problemene som er påpekt ovenfor. Det presenteres også et par skisser til metoder for å korrigere observerte avkastningsrater for kortsiktig fluktuasjoner, og disse illustreres med noen forsøksvise beregninger.

2. TEORETISK BAKGRUNN FOR BEREGNING AV KAPITALAVKASTNINGSRATER

2.1. Den tradisjonelle statiske modellrammen

Innenfor den tradisjonelle, nyklassiske produksjonsteorien antas det at teknologien, som angir de langsiktige produksjonsmulighetene i en sektor, kan angis ved følgende tradisjonelle, nyklassiske produktfunksjon:

$$(2.1) \quad X = F(V, K),$$

hvor X er produksjonsvolum, og $V = (V_1, \dots, V_n)$ er en vektor med "variable" innsatsfaktorer (arbeidskraft og vareinnsats)¹. K forutsettes å måle strømmen av produktive tjenester fra kapitalbeholdningen i løpet av perioden. I Biørn (1983) er kapital definert på denne måten betegnet med brutto-kapitalen. Til forskjell fra dette definerer Biørn også begrepet nettokapitalen som "volumkomponenten" av verdien av realkapitalen, når denne vurderes som formuesobjekt. Denne distinksjonen omtales nærmere i avsnitt 3.

Produsentene forutsettes å maksimere profitten idet de oppfatter prisene som gitte størrelser (jf. (i) i avsnitt 1). Dette leder som kjent til betingelsene

$$(2.2) \quad \begin{aligned} pF'_K &= c \\ pF'_V &= q, \end{aligned}$$

hvor p er produktpris,

c angir brukerprisen på realkapital,

q er en vektor med faktorpriser på "variabel" vareinnsats, og

F'_K og F'_V betegner grenseproduktiviteter av henholdsvis K og V (F'_V er en vektor).

Ved avkastningsrateberegninger er det vanlig å forutsette at produktfunksjonen (2.1) er homogen av grad 1 (pari-passu) (jf. (ii) i avsnitt 1). I så fall er den maksimale (ren)profitten for produsenten lik null, dvs. at produksjonsverdien akkurat dekker totale produksjonskostnader. Vi kan altså skrive²:

$$(2.3) \quad pX = qV + cK$$

¹ Skillet mellom "variable faktorer og kapital som "fast" produksjonsfaktor vil først bli utnyttet i avsnitt 7. ² Her og i det følgende vil produktet av to vektorer (som qV i (2.3)) betegne skalarproduktet, så fremt en annen tolkning ikke eksplisitt angis.

I dette uttrykket er alle størrelser, med unntak av brukerprisen på realkapital, c , normalt "observerbare"; i den forstand at de blir registrert i Nasjonalregnskapet. Den "ukjente" variabelen c , kan dermed i prinsippet beregnes som¹

$$(2.4) \quad c = \frac{pX - qV}{K}$$

En viktig komponent i kostnaden ved bruk av realkapital, c , er nettopp avkastningsraten (renten). For å studere hvordan renten inngår i brukerprisuttrykket må en imidlertid spesifisere en dynamisk modell for produsenttilpasningen, og gjøre antakelser om hvordan kapitalen fysisk sett utran-geres over tid. Dette vil bli gjort i neste avsnitt. Det viser seg der at under de gitte forut-setningene, blir tilpasningsbetingelsene i det dynamiske tilfellet sammenfallende med betingelsene (2.2) i statiske modellen. Det er dette som er grunnlaget for å benytte den modellen som er beskrevet ovenfor den til beregning av avkastningsrater. Framgangsmåten som anvendes, er da å sette inn i (2.4) uttrykkene for brukerprisen, c , avledet i den dynamiske modellen for de respektive former for kapitalslit, og benytte denne relasjonen til å "residualberegne" renten/avkastningsraten.

Det enkleste uttrykket for brukerprisen framkommer, som vi skal komme tilbake til i neste avsnitt, i tilfellet med geometrisk utrantering av realkapitalen. Som nevnt er denne forutsetningen (imp-lisitt) benyttet i de fleste analyser på dette området. Kapitalslitet antas da å utgjøre en fast andel, δ , av den til enhver tid tilstedeværende kapitalbeholdningen. Brukerprisen på kapital kan med geometrisk kapitalslitstruktur mer presist uttrykkes på følgende måte:

$$(2.5) \quad c = (r + \delta)q^K, \quad 0 < \delta < 1,$$

hvor r er bedriftens kapitalavkastningskrav, målt som en realrente, og q^K betegner prisen på nye investeringsvarer.

Ved å kombinere (2.3) og (2.5) kommer en fram til grunnformelen for beregning av avkastnings-rater som har vært benyttet i flertallet av tidligere utførte analyser, nemlig

$$(2.6) \quad r = (pX - qV - \delta q^K K) / q^K K$$

Hvis en ser bort fra indirekte skatter, og setter inn observerte størrelser fra NR i (2.6), er telleren i dette uttrykket ekvivalent med det registrerte driftsresultatet. (2.6) uttrykker følgelig at med de valgte forutsetningene kan avkastningsrater anslås ved å dividere driftsresultatet med kapital-beholdningen i løpende priser.

Siden investeringsbeslutninger i sin natur er av langsiktig karakter, er det i utgangspunktet nødvendig å drøfte beregning av avkastningsrater innenfor et dynamisk modellopplegg. I neste avsnitt vil vi derfor kort skissere hovedtrekk i den nyklassiske investeringsteorien, slik den er framstilt blant annet hos Jorgenson (1967) og Biørn (1979). Denne dynamiske teorien må implisitt antas "å ligge bak" den enkle statiske modellen ovenfor.

¹ Hvis en ikke kan benytte forutsetningen om pari-passu-funksjoner, fås følgende mer generelle sammenheng mellom produksjonsverdi og kostnader:

$$(2.3') \quad pX = \frac{1}{\mu(X, c, q)} (qV + cK)$$

hvor μ er passuskoeffisienten. I dette tilfellet kreves det kjennskap til både skala- og substitu- sjonsegenskaper ved produktfunksjonen for å kunne anslå kapitalkostnaden analogt med (2.4). For de fleste industrisektorer kan det være rimelig å forutsette at produksjonsteknologien på lang sikt, dvs. når alle faktorer kan varieres, er av pari-passu-karakter, slik at (2.4) kan benyttes. Dette vil også bli lagt til grunn i det følgende.

2.2. Den dynamiske, nyklassiske produksjonsmodellen

Produksjonsteknologien antas fortsatt å kunne beskrives ved (2.1). Det må imidlertid nå innføres fotskrifter på de variable for å ta vare på tidsdimensjonen. Produksjonsteknologien, beskrevet ved produktfunksjonsformen, antas konstant over tid (dvs. at vi ser bort fra teknisk framgang). Vi antar følgelig at

$$(2.7) \quad X_t = F(V_t, K_{t-1}).$$

De variable defineres som i den statiske modellen; X_t og V_t er strømningsstørrelser, og betegner henholdsvis produksjon og variabel faktorinnsats i løpet av periode t . Kapitalbeholdningen K_t defineres som kapitalen ved slutten av periode t . I (2.7) er det antatt at det er kapitalmengden som produsenten disponerer ved begynnelsen av periode t som er produktiv i denne perioden.

I den dynamiske modellen er det hensiktsmessig i første omgang å operere med en forholdsvis generell beskrivelse av kapitalens tekniske utrangering. Vi benytter det velkjente opplegget (se for eksempel Johansen og Sørsveen (1967), Jorgenson (1974) og Biørn (1983)), og beskriver kapitalslitstrukturen med en ikke-voksende overlevelsesfunksjon for nyinvesteringer. I vårt tilfelle med diskret tid, innføres en funksjon B_s , som forutsettes å ha følgende egenskaper:

$$(2.8) \quad 1 = B_0 > B_1 > B_2 > \dots > 0.$$

Hvis vi betegner bruttoinvesteringen i en vilkårlig periode $t-s$ med J_{t-s} , er volumet av denne bruttoinvesteringen ved slutten av periode t , dvs. s perioder senere, gitt ved

$$(2.9) \quad K_{t,s} = B_s J_{t-s}.$$

Kapitalbeholdningen ved slutten av periode t finnes ved å summere over alle årganger, dvs.

$$(2.10) \quad K_t = \sum_{s=0}^{\infty} B_s J_{t-s}.$$

Med denne typen aggregering av kapitaltjenester har vi forutsatt at kapital av ulike årganger er perfekte substitutter i periode t , i den forstand at en kapitalenhet leverer den samme tjenestestrømmen (lik en) uansett alder i løpet av denne perioden. En sentral forutsetning for den nyklassiske produksjonsteoretiske modellen er at produsentene til enhver tid fritt kan kjøpe og selge realkapital til gitte priser. Investeringer er m.a.o. reversible. Dette forutsetter implisitt at det eksisterer markeder for brukt realkapital, med separate priser for brukte kapitalobjekter.

Den dynamiske tilpasningen beskrives på følgende måte: Bedriften antas å stå ved begynnelsen av periode 0, og tilpasningsformålet er å maksimere den neddiskonterte verdisummen av alle framtidige nettoinnbetalingsstrømmer (cash flows), dvs. maksimere

$$(2.11) \quad R = \sum_{t=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^t [p_t X_t - q_t V_t - q^K J_t].$$

I dette uttrykket inngår ikke tidsvariasjoner i r og q^K . Med hensyn til kapitalvareprisen, q^K , representerer dette et rent konvensjonelt valg av "normeringspris" i "nåverdiuttrykket" (2.11). Bevegelser i p_t og q_t kan tolkes som prisendringer relativt til prisen på kapitalvarer, q^K . Det bør presiseres at q^K er prisen pr. enhet ny kapital. Valget av prisen på ny kapital som "numeraire" innebærer at r kan tolkes som realrente/-avkastning. At r spesifiseres som en konstant i maksimeringsuttrykket (2.11) kan umiddelbart virke rart, i og med at det modellapparatet som stilles opp skal danne grunnlag for beregninger nettopp av denne størrelsen. Som påpekt tidligere observeres normalt variasjoner over tid i beregnede avkastningsrater. Så lenge vi holder oss strengt innenfor det teoretiske skjemaet, ligger det imidlertid ikke noen motsetning i disse forholdene. r i (2.11) må tolkes som den rentesatsen produsenten forventer på beslutningstidspunktet (tidspunkt 0 i (2.11)). Det er imidlertid kun planene for periode 0 som er bindende for produsenten; de planlagte verdiene av produksjon, investeringer og variabel faktorbruk realiseres i markedet. Ved begynnelsen av neste periode (periode 1) kan produsenten ha en annen forventning om r og andre datumparametre, og revurdere tidligere fattede beslutninger. Selv om produsenten i (2.11) forutsettes å ha en statisk forventning om renten, er det altså ikke noe i modelltankegangen som sier at denne (forventningen) ikke vil kunne endres over tid.

Maksimering av (2.11) når vi tar hensyn til (2.7) og (2.10) svarer til maksimering av Lagrangeuttrykket:

$$(2.12) \quad W = \sum_{t=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^t [p_t F(v_t, K_{t-1}) - q_t v_t - q^K J_t] + \sum_{t=0}^{\infty} \lambda_t [K_t - \sum_{s=0}^{\infty} B_s J_{t-s}]$$

Løsningen av dette maksimeringsproblemet er analogt med løsningen av et klassisk variasjonsregningsproblem. Som vist bl.a. i Biørn og Fosby (1980) kan tilpasningen karakteriseres ved følgende betingelser

$$(2.13) \quad p_t F'_{v,t} = q_t$$

$$(2.14) \quad \sum_{s=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s+1} B_s p_{t+s+1} F'_{K,t+s} = q^K \quad t = 0, 1, \dots$$

(2.13) kjenner vi igjen som settet med tilpasningsbetingelser for de variable innsatsfaktorene som avledes i den statiske modellen; kostnaden pr. enhet av en variabel faktor i periode t skal motsvares av inntekten fra en marginal enhet i samme periode. Spesielt er tilpasningen av produksjon og variable innsatsfaktorer bare avhengig av prisene i samme periode siden kapitalen er gitt i hver periode.

I marginalbetingelsen for investeringene (og dermed kapitalen) inngår, slik den er formulert ved (2.14), produsentens forventninger om framtidige priser. (2.14) uttrykker at i optimumspunktet skal den neddiskonterte inntekten fra en marginal kapitalenhet over levetiden (dvs. så lenge $B_s > 0$) være lik investeringsvareprisen. Av relasjon (2.14) kan det se ut som om produsenten må gjette på hvordan samtlige priser vil utvikle seg gjennom hele kapitalens levetid. Dette gjelder imidlertid bare tilsynelatende. Ved omformulering, samt ved å ta hensyn til hvordan produsenten har muligheten til å tilpasse seg gjennom kjøp og salg av brukt realkapital, skal vi se at produsenten kun trenger å gjette på prisene i periode 1, dvs. den perioden hvor den besluttede investeringen i periode 0 har kommet på plass som produktiv kapital.

Relasjon (2.14) kan omformes til

$$(2.15) \quad p_t F'_{K,t-1} = (1+r)q^K - \sum_{s=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^s B_s F'_{K,t+s-1} p_{t+s} \quad t = 1, 2, \dots$$

I (2.15) representerer det siste leddet den forventede neddiskonterte inntjeningen av en marginal enhet etter at den er blitt brukt i én periode. For å komme videre må vi nå benytte et resultat fra en tilpasning hvor det tas eksplisitt hensyn til kjøp og salg av brukt realkapital. Som vist i vedlegg 1 vil produsenten tilpasse brukt realkapital helt analogt med nye investeringer, dvs. at det vil gjelde en tilpasningsbetingelse tilsvarende (2.14) for alle årganger av realkapital. For kapital som er brukt én periode har vi spesielt følgende betingelse:

$$(2.16) \quad \sum_{s=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s+1} \frac{B_{s+1}}{B_1} F'_{K,t+s} p_{t+s+1} = q_1^K$$

der q_1^K er prisen på en kapitalenhet brukt i en periode. Forholdet B_{s+1}/B_1 er overlevelsesprofilen for en kapitaldose som er én periode gammel. Helt tilsvarende (2.14) sier (2.16) at den neddiskonterte inntekten fra en marginal (brukt) kapitalenhet skal være lik prisen på kapitaldosen. (2.16) innsatt i (2.15) gir:

$$(2.17) \quad p_t F'_{K,t-1} = (1+r)q^K - B_1 q_1^K$$

En intuitiv tolkning av (2.17) er følgende: en ny kapitalenhet koster i periode 0 q^K . I neste periode gir den en inntekt lik $p_1 F'_{K,0}$. Dessuten kan det som er igjen av enheten, B_1 , selges til prisen q_1^K , eller alternativt fortsatt bli i bedriften ytterligere en periode. På beslutningstidspunktet vet produsenten at han ved begynnelsen av periode 1 vil være tilpasset slik at disse to alternativene er "like gode". Dette gjør at han ikke trenger å gjette på annet enn produktprisen, prisene på de variable faktorene samt bruktpreisen i periode 1. Når vi så tar hensyn til at inntektene av investeringen kommer en periode etter investeringsperioden, og følgelig neddiskonteres med $1/(1+r)$, har vi intuitivt begrunnet relasjon (2.17). Produsenten kan m.a.o. benytte en "nærsynt" handlingsregel i sin tilpasning, idet han kan nøye seg med å gjette på prisene for den første perioden. Dette er et velkjent resultat innenfor den dynamiske versjonen av den nyklassiske produksjonsmodellen. (2.17) skiller seg imidlertid fra de tilpasningsbetingelser som vanligvis utledes innenfor denne modellen ved at bruktpreisen, q_1^K , inngår eksplisitt.

Høyresiden i (2.17), som altså representerer kostnaden ved å anvende en kapitalenhet i løpet av en periode, kan naturlig defineres som brukerprisen på kapital, dvs.

$$(2.18) \quad c = (1+r)q^K - B_1 q_1^K$$

I tilknytning til dette brukerprisuttrykket kan det bemerkes at dersom vi hadde hatt observasjoner for bruktrisen, q_1^K , ville det vært mulig å beregne avkastningsraten implisitt ved

$$(2.19) \quad r = \frac{pX - q \cdot V - (q^K - B_1 q_1^K) K_{-1}}{q^K \cdot K_{-1}},$$

som fremkommer ved å kombinere (2.3) og (2.18). Leddet $(q^K - B_1 q_1^K) K_{-1}$ kan tolkes som verdi-

foringelse av ny kapital bestående av den kombinerte effekten av fysisk kapitalslit ($B_1 < 1$) gjennom periode 1, og av at bruktrisen normalt vil være lavere enn prisen på ny kapital.

I praksis er det imidlertid vanskelig å benytte (2.19) til å beregne r , siden bruktmarkedet for kapitalobjekter og oppgaver over bruktriser bare unntaksvis eksisterer. For å komme videre - dvs.

eliminere q_1^K i (2.18) - må vi innføre forutsetninger om forholdet mellom bruktrisen og prisen på ny kapital. En rimelig hypotese, som bl.a. er benyttet i Biørn (1983), er å forutsette at prisen pr. enhet neddiskontert framtidig tjenestestrøm er den samme for alle kapitalårganger. Den neddiskonterte tjenestestrømmen pr. enhet fra en kapitalårgang som er s perioder gammel, er gitt ved

$$(2.20) \quad \Phi_s(r) = \sum_{z=s}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{z-s} B_z / B_s$$

Den nevnte forutsetningen kan dermed uttrykkes ved

$$(2.21) \quad \frac{q_s^K}{\Phi_s(r)} = \frac{q^K}{\Phi_0(r)} \quad (\text{for alle } s)$$

der q_s^K er prisen for kapital av årgang s . Hvis (2.21) - for $s=1$ - kombineres med (2.18), fås følgende uttrykk for brukerprisen¹:

$$(2.22) \quad c = \frac{(1+r)q^K}{\Phi_0(r)}$$

¹ Biørn (1983) opererer med brukerprisuttrykket $c = q^K / \Phi_0(r)$. Forskjellen mellom denne og (2.22) skyldes at vi lar tiden være en diskret variabel, og at beholdningsstørrelsen K_t måles ved slutten av periode t .

Det er dette generelle uttrykket for brukerprisen på realkapital som i denne rapporten danner utgangspunkt for beregning av kapitalavkastningsrater. Dette gjøres ved å kombinere (2.22) og (2.3). Vi legger merke til at i det generelle tilfellet blandes henholdsvis rente- og utrangeringskomponenten i brukerprisuttrykket sammen på en relativt komplisert måte.

Med en spesiell utrangeringsfunksjon - geometrisk kapitalslit - kan imidlertid disse to komponentene separeres i to additive ledd. Geometrisk utrangering innebærer at

$$(2.23) \quad B_s = (1-\delta)^s \quad (0 < \delta < 1),$$

hvor δ er en konstant som kan tolkes som en kapitalslitraterate. Med en geometrisk utrangeringsprofil vil anvendelse av kapital føre til at en fast andel av kapasiteten (uavhengig av alderen) "forsviner" i hver periode. Den resterende delen av en til enhver tid gjenværende kapitaldose, vil levere nøyaktig den samme tjenestestrømmen pr. enhet som ny kapital. Ut fra dette innser en intuitivt - og det er også lett å vise formelt ved å benytte (2.20) - at $q_s^K = q^K$ for alle s , dvs. at alle kapitalårganger har samme enhetspriser som ny kapital. Når vi i tillegg fra (2.23) har at $B_1 = 1 - \delta$, ser vi lett fra (2.18) at brukerprisuttrykket ved geometrisk utrangering forenkles til

$$(2.24) \quad c = (r + \delta)q^K.$$

Med andre former for utrangering vil bruktrisen avvike fra prisen på ny kapital. Dermed kan strengt tatt ikke kapitalavkastningen beregnes på den tradisjonelle måten ved å trekke en kapitalslitkomponent fra den observerte bruttoavkastningen (cK). Generelt vil imidlertid (2.22) implisitt definere r hvis en tar utgangspunkt i en observert brukerpris (bruttoavkastning pr. kapitalenhet). Som nevnt er det beregninger basert på denne formelen som blir presentert i det følgende. I tillegg til å anvende den tradisjonelle beregningsformelen for geometrisk utrangering anslås også avkastningsrater konsistente med to andre kapitalslitstrukturer.

Det kan være grunn til igjen å understreke at selv om variablene c , r og q^K formelt sett er spesifisert som konstante størrelser i den dynamiske produksjonstilpasningen, må disse oppfattes som tidsavhengige variable når den statiske modellen "konfronteres" med historiske observasjoner. Tolkningen av dette er som nevnt tidligere (side 5) at r og q^K (og dermed c) betraktes som forventningsstørrelser på hvert enkelt beslutningstidspunkt. Når produksjonstilpasningen representeres med det statiske opplegget, og tidsseriedata for variablene settes inn i denne modellen, er den naturlige tolkningen av dette at tilpasningen - og investeringsbeslutningen i særdeleshet - studeres for suksessive perioder. Når vi i det følgende innfører en tidsindeks for variablene i den statiske modellen, vil denne indeksen markere beslutnings-/diskonteringstidspunkt i den dynamiske produksjonsmodellen (tidspunkt 0 i relasjonene ovenfor). Knyttet til variablene c , r , og q^K vil en slik tidsangivelse gjenspeile at produsentenes forventninger om disse størrelsene kan endres over tid.

Den etterfølgende drøfting og presentasjon av beregningsresultater vil i første omgang være basert på at observerte variasjoner i variablene kan tolkes på denne måten. I avsnitt 7 tar vi imidlertid opp til kritisk drøfting antakelsen om at variasjoner i det observerte datamaterialet reflekterer tilsvarende fluktuasjoner i de forventede størrelsene som produsenten legger til grunn i sin tilpasning.

3. MARKEDSVERDIEN AV REALKAPITALEN. KONSEKVENSER FOR AVKASTNINGSRATEBEREGNINGENE

Som det framgår av ovenstående drøfting er brukerprisen i tilfellet med geometrisk utrangering av kapitalen additiv i en rentekomponent og en kapitalslitkomponent. For andre former for overlevelsesprofiler er derimot dette ikke tilfelle. Det kan imidlertid her være på sin plass å henlede

oppmerksomheten mot et viktig resultat utledet i Biørn (1983). Innenfor den teorirammen som der er spesifisert, gjelder en additiv relasjon for brukerprisen uavhengig av kapitalslitstrukturen hvis en fokuserer på realkapitalen som verdi- og formuesobjekt¹. Markedsverdien av kapitalbeholdningen i periode t kan defineres ved

$$(3.1) \quad V_t = \sum_{s=0}^{\infty} q_{t,s}^K B_s J_{t-s}$$

For å komme fram til et uttrykk for volumkomponenten av denne verdien benytter vi forutsetningen i (2.21) om hvordan $q_{t,s}^K$ forholder seg til q_t^K . Ved å benytte (2.21) og dividere V_t med q_t^K , definerer Biørn begrepet nettokapitalen, K_t^N , som

$$(3.2) \quad K_t^N = \sum_{s=0}^{\infty} G_s J_{t-s},$$

$$\text{hvor } G_s = \phi_s B_s / \phi_0$$

Depresiering, betegnet som D_t^N , er hos Biørn (1983) definert som differansen mellom bruttoinvesteringene og tilveksten i nettokapitalen, dvs. at

$$(3.3) \quad D_t^N = J_t - (K_t^N - K_{t-1}^N).$$

Deprisering definert på denne måten kan altså tolkes som verdiforringelse (i volum), og forholder seg til nettokapitalen på samme måte som kapitalslitet (i fysisk forstand) til bruttokapitalen.

Følgende sammenheng kan nå vises å gjelde (se Biørn (1983)) mellom bruttokapital, nettokapital og depresiering:

$$(3.4) \quad q_t^K D_t^N + r q_t^K K_{t-1}^N = \frac{(1+r)q_t^K K_{t-1}}{\phi_0} = c_t K_{t-1}$$

Kostnaden ved bruk av realkapital - målt ved brukerprisen multiplisert med bruttokapitalen - er altså identisk lik summen av depresieringen (i løpende priser) og et ledd bestående av renten multiplisert med markedsverdien av kapitalbeholdningen.

Med geometrisk utrangering er nettokapitalen lik bruttokapitalen, og depresieringen lik det fysiske kapitalslitet. Grunnen er - som påpekt ovenfor - at neddiskontert tjenestestrøm pr. enhet er uavhengig av alderen på kapitalutstyret, slik at én enhet "gammel" kapital kan verdsettes til samme pris som en ny. Et spørsmål som kan reises på bakgrunn av (3.4), er om ikke denne "additive relasjonen" kan brukes til å beregne avkastningsraten for en vilkårlig utrangeringsprofil ved å anvende begrepene nettokapital og depresiering framfor de tilsvarende bruttobegrepene. Et slikt spørsmål synes å være av spesiell interesse med tanke på bruken av de "lineært nedskrevne" kapitaltallene i nasjonalregnskapet, som har vært mye benyttet til dette formålet. Det kan hevdes at disse tallene snarere enn å representere mål på bruttokapital bør tolkes som anslag på nettokapital. Beregninger av "avkastningsrater" på basis av tall for nettokapital og depresiering er foretatt i Biørn, Holmøy og Olsen

¹ I Biørn (1983) er teorirammen presentert med kontinuerlig tid. Nedenfor er en del av de sentrale begrep og relasjonene "tilpasset" den "diskrete" modellrammen som er benyttet i denne rapporten.

(1985). Problemet med en slik framgangsmåte er imidlertid at tallene for nettokapitalen og depresieringen i seg selv er avhengig av renten, dvs. den størrelsen som vi egentlig er ute etter å beregne. Den første likheten i (3.4) er en identitet i r . Om vi forsøker å sette en "observert kapitalkostnad", $c_t K_t$, lik det additive uttrykket på venstre side i denne relasjonen, og samtidig tar hensyn til hvordan K_t^N og D_t^N avhenger av r , svarer dette nøyaktig til det vi gjør når vi (i denne rapporten) benytter den andre likheten i (3.4) til beregning av kapitalavkastningsrater. Innenfor den teoretiske rammen for produksjonstilpasning som er presentert ovenfor, hvor det blant annet ikke er noen forskjell på den diskonteringsrenten som produsenten benytter i sin tilpasning og den observerte avkastningen, representerer altså (3.4) strengt tatt ikke noen "snarvei" til beregning av kapitalavkastningsraten.

4. TRE SPESIFISERTE FORMER FOR TEKNISK UTRANGERING

I dette avsnittet presenteres de tre konkrete kapitalslitstrukturene som er lagt til grunn for beregning av avkastningsrater i denne rapporten, nemlig

- I. Geometrisk utrangering av kapitalen,
- II. Lineær utrangering av kapitalen, og
- III. "Sudden-death"-struktur for kapitalslitet.

Valget av akkurat disse tre formene for fysisk slitasje av kapitalen er ikke helt tilfeldig. Vi har allerede påpekt at de aller fleste teoretiske studiene av produksjonsatferd bygger på forutsetningen om geometrisk utrangering av kapitalen, trolig fordi - som vi har sett - dette leder til et svært enkelt uttrykk for brukerprisen på realkapital. Den lineære kapitalslitstrukturen blir benyttet ved nasjonalregnskapsberegninger i mange land, deriblant Norge. Kapitalslitstrukturen som er betegnet "sudden-death", er av flere forfattere - se for eksempel Johansen og Sørsveen (1967) - framholdt som en realistisk utrangeringsprofil for mange typer realkapital. Denne strukturen innebærer at tjenestestrømmen fra en kapitalenhet forblir uendret inntil den forsvinner helt etter et endelig antall perioder. For flere typer maskiner og kanskje også bygninger kan dette synes som en rimelig hypotese.

De formelle uttrykkene for de tre valgte utrangeringsprofilene og de tilhørende brukerprisuttrykkene er stilt opp nedenfor¹.

I. Geometrisk utrangering

Med denne overlevelsesfunksjonen kan altså brukerprisen skrives

$$(4.1) \quad c = (r + \delta)q^K$$

II. Lineær utrangering

Overlevelsesfunksjonen er nå gitt ved

$$(4.2) \quad B_s = \begin{cases} 1-s/N & , s < N \\ 0 & , s > N, \end{cases}$$

¹ En detaljert drøfting av ulike strukturer for fysisk utrangering og deres betydning for kapitalmål og andre avledede størrelser er gitt i Biørn (1983).

hvor N er en parameter som angir maksimal levetid for kapitalobjektene. Under forutsetning av at rentesatsen/avkastningsraten er positiv er det vist bl.a. i Biørn og Fosby (1980) at brukerprisen i dette tilfellet kan utledes som

$$(4.3) \quad c = \frac{rq^K}{1 - \frac{1}{Nr} [1 - (1+r)^{-N}]}$$

III. "Sudden death" ("Simultaneous exit")

Denne kapitalslitstrukturen er som nevnt karakterisert ved at kapitalens produktive evne er konstant over et avgrenset antall perioder. Formelt kan dette representeres ved overlevelsesprofilen

$$(4.4) \quad B_s = \begin{cases} 1 & , s < N \\ 0 & , s > N \end{cases}$$

Brukerprisuttrykket (ved positiv rente) i dette tilfellet blir (jf. Biørn og Fosby (1980))

$$(4.5) \quad c = \frac{rq^K}{1 - (1+r)^{-N}}$$

5. NÆRMERE OM HVORDAN BRUKERPRISEN OG AVKASTNINGSRATEN VARIERER MED KAPITALSLITSTRUKTUREN

Avkastningsratene som presenteres i denne rapporten, framkommer som nevnt tidligere ved å kombinere de respektive uttrykkene for brukerprisene - dvs. (4.1), (4.3) og (4.5) med relasjon (2.4) i avsnitt 2.1, som gjelder under forutsetning om null renprofitt til produsenten. Ved å benytte det generelle brukerprisuttrykket (2.22) gir dette

$$(5.1) \quad \frac{pX - qV}{q^k k_{-1}} = \frac{1+r}{\phi_0(r)}$$

Venstresiden i (5.1) kan betegnes som bruttokapitalavkastningsraten. Ved anvendelse av nasjonalregnskapsstørrelser svarer denne til summen av driftsresultat (fratrasket belønning til selvstendige) og kapitalslit i løpende priser dividert med verdien av kapitalbeholdningen. Bruttoavkastningsraten vil i det følgende bli betegnet med BA . Høyresiden (5.1) er brukerprisen c dividert med prisen på nyinvesteringer, q^k , og kan følgelig betegnes som brukerpris pr. krone ny kapital.

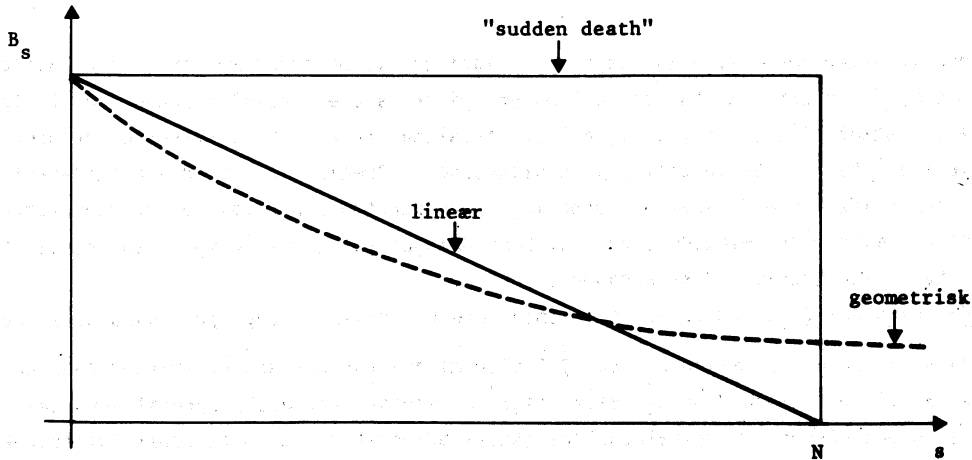
I relasjon (5.1) kommer betydningen av kapitalslitstrukturen inn på to måter.

- (i) For det første avhenger kapitalbeholdningstallene som inngår i bruttoavkastningsraten (venstresiden i (5.1)) direkte av hvordan de enkelte kapitaldosene slites ned.
- (ii) For det andre inngår utrangeringsprofilen i uttrykket $\phi_0(r)$, som altså måler total neddiskontert tjenestestrøm fra en ny kapitalenhet.

I det følgende skal vi se litt nærmere på disse to virkningene hver for seg i relasjon til de beregninger som er utført.

Som nevnt innledningsvis, har vi i de foretatte beregningene kun benyttet to sett med data for realkapital, idet nasjonalregnskapets tall basert på lineære kapitalslitstrukturer er brukt også i den geometriske brukerprisformelen. I figur 1 har vi tegnet inn både en lineær og en "sudden-death" utrangeringsprofil (de heltrukne kurvene), hvor det er regnet med samme fysiske levetid for kapitalen i de to tilfellene. Langs den vertikale akse måles den til enhver tid gjenværende kapasiteten av en initial kapitalenhet.

Figur 5.1. Lineær, geometrisk og "sudden-death" utrangeringsprofiler



Figur 5.1 kan brukes til å illustrere at kapitaltall hvor de ulike årgangene beholder sin produktive kapasitet fullt ut over hele levetiden, ("sudden-death"), K_t^{III} , alltid vil overstige kapitaltall beregnet med en lineær utrangeringsprofil, K_t^{II} (bortsett fra i det hypotetiske tilfellet hvor hele kapitalberegningen i et bestemt år er "ny", og det følgelig ikke spiller noen rolle hvilken kapitalslitstruktur som gjelder). Årsaken er selvfølgelig at i det lineære tilfellet "forsvinner" gradvis de kapitalenhetene som utgjør en initial kapitaldose, mens kapasiteten altså er uendret ut levetiden i tilfellet med "sudden-death". Det formelle uttrykket for forholdet mellom K_t^{II} og K_t^{III} utledes ved

$$(5.2) \quad k_t = \frac{K_t^{II}}{K_t^{III}} = \frac{\sum_{s=0}^{N-1} (1 - \frac{s}{N})^J t-s}{\sum_{s=0}^{N-1} J t-s} = \frac{K_t^{III} - \frac{1}{N} \sum_{s=0}^{N-1} s J t-s}{K_t^{III}}$$

Det andre leddet i telleren i relasjon (5.2) svarer til det totale antall kapitalenheter som er slitt ut i det lineære tilfellet.

Hvor stor forskjellen mellom kapitaltall beregnet med de to utrangeringsprofilene er, avhenger av forløpet til investeringene. Det er lett å innse intuitivt - og det framgår også av (5.2) - at forskjellen mellom K_t^{II} og K_t^{III} er større (dvs. forholdet k i (5.2) er mindre) jo eldre kapitalbeholdningen er (i gjennomsnitt). Store forskjeller mellom de to kapitalmålene kan følgelig ventes i en næring preget av stagnerende investeringsaktivitet. Hvor store forskjeller det kan være snakk om, kan belyses ved å sammenlikne med en utviklingsbane med konstante bruttoinvesteringer, J . I dette tilfellet kan (5.2) regnes ut eksplisitt ved å sette inn uttrykket for K_t^{III} og anvende formelen for en aritmetrisk sum, slik at

$$(5.3) \quad k_t = \frac{J(N-1) - \frac{J}{N} \frac{(N-1)N}{2}}{J(N-1)} = \frac{1}{2}.$$

Med konstante investeringer vil altså kapitalbeholdningstall beregnet med en lineær kapitalslitstruktur bare utgjøre halvparten av kapitaltall basert på en "sudden-death"-utrangering. Dette resultatet kunne vært sluttet direkte ut fra figur 5.1. Arealene under de to kurvene reflekterer summen av produktive tjenester fra en initial (ny) kapitaldose¹. Arealet med "sudden-death"-profilen er dobbelt så stort som tilfellet med lineær utrangering. Med konstante bruttoinvesteringer fordeler kapitalbeholdningen seg jevnt over levetiden, dvs. at beholdningen på et vilkårlig tidspunkt vil bestå av det samme antall kapitalenheter av ulike årganger.

Akselererende investeringer, som er vanlig å observere historisk i mange produksjonssektorer, trekker i retning av at forskjellen mellom K_t^{II} og K_t^{III} blir mindre enn det som er antydnet ovenfor.

I figur 5.1 har vi også tegnet inn en (vilkårlig) geometrisk overlevelsesprofil for realkapitalen (jf. den stiplede kurven). Kapitalbeholdningstall beregnet med en slik kapitalslitstruktur har ikke vært tilgjengelig for våre beregninger. Hvis en slik tallserie hadde latt seg beregne - f.eks. med utgangspunktet i et reelt "startår" for aktiviteten i en sektor - ses av figur 5.1 at det ikke er mulig å si noe generelt om hvordan en slik hypotetisk tidsserie for K_t^I ville ha forholdt seg i forhold til K_t^{II} eller K_t^{III} . Hvis en eksempelvis sammenlikner "sudden-death"-profilen med den geometriske som er skissert i figur 5.1, ses at mens en kapitaldose med en geometrisk profil "mister" enheter/kapasitet i forhold til kapital med en "sudden-death"-profil gjennom hele levetiden for den sistnevnte, blir dette motvirket ved at kapitalen i det geometriske tilfellet "lever evig". Hvilken effekt som veier tyngst vil blant annet avhenge av alderssammensetningen av kapitalbeholdningen og dermed av investeringsforløpet. I tillegg er det selvfølgelig av betydning hvordan kapitalslitraten δ er anslått i forhold til den gitte levetiden for strukturene II og III.

¹ Med diskret tid blir dette strengt tatt summen av "høydene" i B_s -funksjonen for de enkelte periodene.

For å drøfte betydningen av den andre effekten av kapitalstruktur i avkastningsrateberegningene, (ii) ovenfor, vil vi studere sammenhengen mellom utrangeringsprofil og avkastningsrate for et gitt nivå på den observerte bruttoavkastningen. En slik jämføring kan betraktes som en rendyrking av betydningen ulike kapitalstrukturer har for verdiforringelseskomponenten i brukerprisen.

Med notasjonen som er innført ovenfor, kan den generelle beregningsformelen for avkastningsraten, (5.1), for de tre utvalgte utrangeringsprofilene formuleres på følgende måte:

$$\text{I. } BA = r + \delta$$

$$(5.4) \quad \text{II. } BA = 1 / \left(\frac{1 - \frac{A_N(r)}{N}}{r} \right) = 1 / A_N^*(r)$$

$$\text{III. } BA = 1 / A_N(r),$$

$$\text{hvor } A_N(r) = \frac{1}{r} (1 - (1+r)^{-N})$$

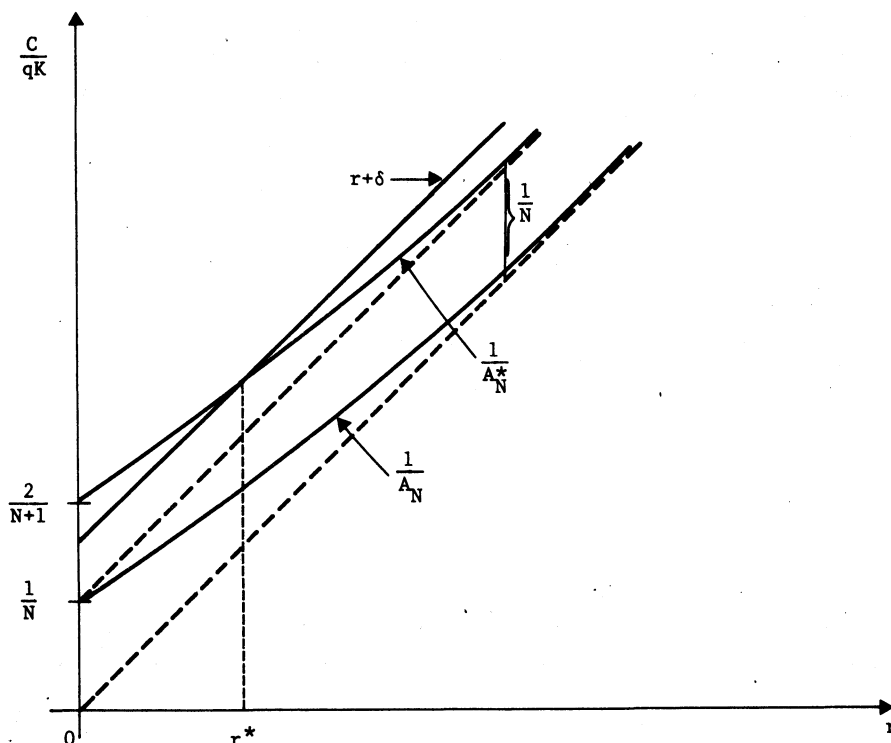
Hver av ligningene i (5.4) uttrykker at bruttoavkastningsraten skal være lik brukerprisen pr. krone, som igjen avspeiler hva det koster å investere en krone i ny kapital pr. enhet neddiskontert tjenestestrøm. I relasjon (5.4) er $1/A_N(r)$ og $1/A_N^*(r)$ innført som notasjon for denne tjenestestrømmen i henholdsvis tilfellet med "sudden-death" (III) og lineær (II) utrangering.

Det kan lett vises (jf. Biørn og Fosby (1980)) at $A_N(r) > A_N^*(r)$. Dette uttrykker kun det forhold som ble konstatert ovenfor, nemlig at total neddiskontert tjenestestrøm fra en kapitalenhet med profil III er større enn den tilsvarende tjenestestrømmen med profil II, og framgår tydelig ut fra de to tegnede profilene i figur 5.1¹. For de inverse uttrykkene - brukerprisene - på høyre side i (5.4) gjelder følgelig at $1/A_N < 1/A_N^*$. For en gitt rentesats/avkastningsrate viser dette at det er billigere å investere i realkapital i tilfellet med "sudden-death"-profil enn i en situasjon med lineær utrangering av kapitalen. Da videre funksjonene A_N og A_N^* er montont avtakende funksjoner av renten er det også uproblematisk å resonere motsatt vei, dvs. ta utgangspunkt i et gitt nivå på bruttoavkastningen (lik funksjonsverdiene for $1/A_N$ og $1/A_N^*$) og sammenlikne nivået på avkastningsraten i de to tilfellene.

Brukerprisuttrykkene avledet fra strukturene II og III er illustrert nærmere i figur 5.2, hvor vi har tegnet inn funksjonene $1/A_N(r)$ og $1/A_N^*(r)$ sammen med (stiplede) linjer mot hvilke de to funksjonsuttrykkene nærmer seg asymptotisk når renten øker.

¹ Som en følge av neddiskonteringen er imidlertid disse tjenestestrømmene ikke identiske med de respektive arealene under kurvene. Forskjellen utjevnes noe ved å ta hensyn til rentetap, slik at relasjonen $A_N/2 < A_N^* < A_N$ gjelder.

Figur 5.2. Brukerpris pr. krone med kapitalslitstruktur II og III



Som påpekt i avsnitt 2.2 kan brukerprisen på realkapital generelt sies å bestå av en rentefaktor og en komponent som uttrykker verdiforringelse av realkapitalen. Med kapitalslitstruktur III ("sudden-death") framkommer verdiforringelsen utelukkende som en følge av at kapitalobjektene har en endelig levetid. Den produktive kapasiteten er konstant over hele levetiden, men etter hvert som et kapitalobjekt eldes, reduseres den gjenværende framtidige tjenestestrømmen fra kapitalen. Dette representerer en kostnad som produsenten må regne med i sin tilpasning. Ved lineær utrangering omfatter denne kostnaden også det forhold at kapitalens tekniske produksjonskapasitet gradvis "slites ned". Det er denne tilleggskostnaden som gjør at brukerprisen med den lineære profilen ligger over brukerprisen i "suddendead"-tilfellet.

Framtidige tjenester fra en kapitaldose neddiskonteres for å kunne gjøres sammenliknbare med kapitaltjenester på investeringstidspunktet (periode 0). Jo høyere diskonteringsrenten r er, desto lavere vekt får framtidige kapitaltjenester i forhold til momentane ytelser. Sagt på annen måte: jo høyere rente desto mindre er kostnaden/verditapet ved at kapitalen slites ned og/eller levetiden forkortes. Økende rente medfører følgelig at den relative forskjellen mellom brukerprisene for strukturene II og III avtar. Når $r \rightarrow \infty$, går $1/A_N$ mot r , som en følge av at verdiforringelsen blir en neglisjerbar komponent i brukerprisuttrykket. Samtidig går $1/A_N^*$ asymptotisk mot $r + \frac{1}{N}$.¹

Brukerprisuttrykkene knyttet til kapitalslitstrukturene II og III er også avhengige av den spesifikerte (maksimale) levetiden for realkapitalen. Det er lett å innse av figur 5.2 at økende levetid fører til at de to bruttoprisuttrykkene - $1/A_N$ og $1/A_N^*$ - nærmer seg hverandre, idet dette innebærer at

¹ Med en "svært høy" rentesats er det ingen grunn for produsenten å korrigere for at tjenestestrømmen (og dermed prisen) fra en kapitalenhet avtar med alder; alle gjenværende kapitalenheter blir "ekvivalente", og brukerprisen blir på samme måte som i det geometriske tilfellet additiv i en rentekomponent og et ledd som uttrykker det fysiske kapitalslitet pr. periode ($1/N$) (i forhold til renteutgiften blir selvfølgelig denne neglisjerbar).

antallet kapitalenheter som "forsvinner" i hver periode med en lineær profil, avtar. Når $N \rightarrow \infty$, vil $1/A_N \rightarrow 1/A_N^*$. Da vi i den teoretiske delen av denne rapporten ikke skiller mellom ulike kapitalarter må størrelsen N tolkes som den gjennomsnittlige levetiden for realkapitalbeholdningen. Av ovenstående kan vi dermed slutte at betydningen av kapitalstruktur for "verdiforringelseeffekten" i avkastningsrateberegningene er mindre i sektorer hvor en stor andel av kapitalen består av arter med lang levetid enn i næringer hvor en større andel av kapitalen utrangeres raskt.

Drøftingen av sammenhengen mellom bruttoavkastning (BA) og avkastningsrate (rente) i tilfellene med kapitalstruktur II og III kan oppsummeres i følgende konklusjoner:

- * For et gitt nivå på bruttoavkastningen fås et høyere nivå på avkastningsraten med en "sudden-death"-profil enn med en lineær utrangeringsstruktur.
- * Forskjellen mellom de to renteanslagene avtar - relativt sett - med økende nivå på bruttoavkastningen.
- * Forskjellen reduseres også med økende gjennomsnittlig levetid for kapitalbeholdningen.

Hvis vi vurderer de to effektene på avkastningsraten ((i) og (ii) ovenfor) under ett, og ønsker å sammenlikne den lineære strukturen med "sudden-death"-tilfellet, ser vi at det ikke er mulig å komme fram til noen entydig konklusjon, idet (i) og (ii) virker i motsatt retning. Av særlig betydning for beregningsresultatet er forløpet til bruttoinvesteringene, fordi dette er avgjørende for forskjellen mellom anslagene på kapitalbeholdningene i de to tilfellene.

Med hensyn til de beregningene som faktisk er utført, er en diskusjon av "verdiforringelseeffekten" ((ii) ovenfor) og sammenhengen mellom (en gitt) bruttoavkastning og avkastningsrate særlig interessant for en jamføring mellom den lineære og den geometriske utrangeringsprofilen. Dette fordi vi som nevnt har benyttet de samme ("lineære") nasjonalregnskapstallene for realkapital i begge disse beregningsalternativene, slik at de anslåtte bruttoavkastningsratene (BA) i disse tilfellene faktisk er identiske. En sammenlikning av "verdiforringelseeffekten" knyttet til strukturene I og II avhenger generelt av hvordan kapitalslitratene, δ , er anslått i forhold til den maksimale levetiden i den lineære strukturen. I de beregningene som vi har foretatt, er det ikke gjort forsøk på å lage noen "uavhengige" anslag på utrangeringsrater knyttet til en geometrisk profil. Vi har derimot benyttet samme framgangsmåte som de fleste tidligere studier av avkastningsrater i Norge - dvs. tatt utgangspunkt i driftsresultatet beregnet i nasjonalregnskapet. Dette driftsresultatet framkommer ved at kapitalslit beregnet på grunnlag av lineær utrangering av kapitalen trekkes ut fra bruttokapitalavkastningen. Dette innebærer at kapitalslitratene i den geometriske formelen blir implisitt definert ved følgende formel:

$$(5.5) \quad \delta K_{t-1} = \sum_{s=1}^{N-1} \frac{1}{N} J_{t-s}$$

hvor høyresiden er kapitalslitet beregnet i nasjonalregnskapet. Ved å sette inn i (5.5) relasjonen som knytter K_{t-1}^{II} til bruttoinvesteringene fås at

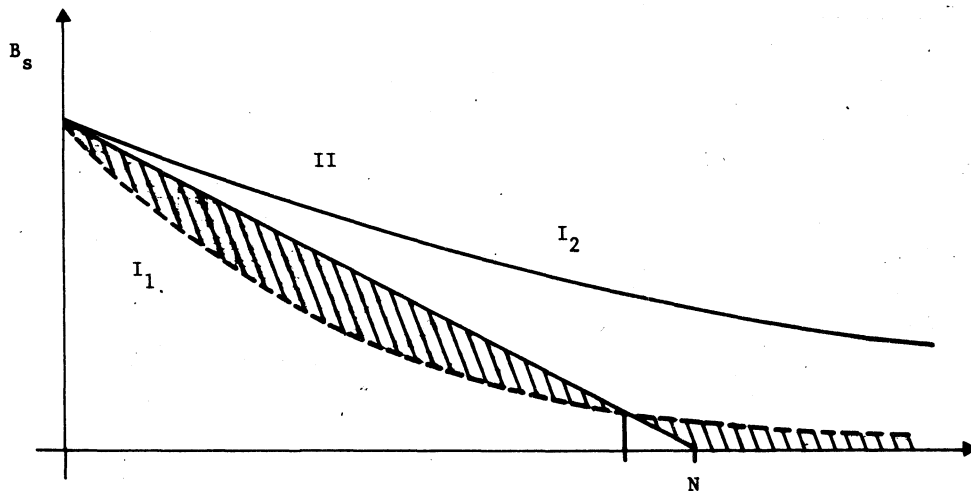
$$(5.6) \quad \delta_t = \frac{1}{Nk_t}$$

der k_t er definert i (5.2)

hvor δ_t er den implisitt anslåtte kapitalslitraten i periode t .

Det framgår av (5.6) at δ_t vil kunne variere fra år til år som følge av "bevegelser i investeringsprofilen". Nevneren i høyresideuttrykket kan tolkes som gjennomsnittlig gjenværende levetid for kapitalutstyret; relasjon (5.6) illustrerer altså at den implisitte kapitalslitraten som er benyttet i det geometriske alternativet¹, er lik den inverse av gjennomsnittlig gjenværende levetid. Minimumsverdien for δ_t fås i den hypotetiske situasjonen der hele kapitalbeholdningen består av nye enheter (investeringer fra periode 0). I dette tilfellet er $\delta_t = \frac{1}{N}$, dvs. lik utrangeringsraten knyttet til den lineære kapitalslitstrukturen som faktisk gjelder. I alle andre tilfelle - dvs. for alle sammensetninger av kapitalbeholdningen som observeres i praksis - er $\delta_t > \frac{1}{N}$. I figur 5.3 har vi skissert hvordan en implisitt anslått "geometrisk overlevelsesprofil" forløper i forhold til den reelle lineære strukturen både i tilfellet hvor kapitalbeholdningen består av enkelte "gamle" enheter (I_1), og i det hypotetiske tilfellet hvor all kapital er "ny" (I_2). I sistnevnte situasjon framgår det av figur 5.3 at neddiskontert tjenestestrøm fra en kapitalenhet er anslått å være større med

Figur 5.3. Implisitt beregnede "geometriske" overlevelsesprofiler



profil I_2 enn I_1 for alle (endelige) nivåer på renten. Omvendt innebærer dette at et slikt "geometrisk" beregningsalternativ ville ha gitt en høyere avkastningsrate enn en rente beregnet med den lineære strukturen for alle nivåer av bruttoavkastningen¹.

¹ I figur 2 ville kurven for $r+\delta$ i dette tilfellet ha falt sammen med linjen $r + \frac{1}{N}$

Den mer realistiske profilen I_1 vil altså skjære den lineære kurven nedenfra. Vi har allerede vært inne på - i tilknytning til drøftingen av effekt (i) ovenfor - at det ikke er mulig å si noe generelt om hvilken av strukturene I_1 og II som produserer den største akkumulerte tjenestestrømmen. I sammenheng med en drøfting av verdiforringelseskomponenten i brukerprisen spiller i tillegg renten en vesentlig rolle i jamføringen av de to skraverte arealene i figur 5.3. Spørsmålet er jo hvilken profil som genererer den største neddiskonterte tjenestestrømmen. For en viss rentesats r^* vil de to arealene akkurat oppveie hverandre, og de tilhørende brukerprisene være identiske, lik c^* . For $r < r^*$ vil arealet merket B få større vekt enn arealet A, dvs. at det er lavest brukerpris knyttet til den geometriske profilen I_1 . Speilbildet av dette er at med utgangspunkt i et nivå for bruttoavkastningsraten (brukerpris pr. enhet) under nivået for c^*/qK (jf. figur 5.2) fås et høyere anslag på avkastningsraten med den geometriske strukturen enn i det lineære tilfellet. Ved et tilsvarende resonnement innser vi at for nivåer på bruttoavkastningsraten (BA) større enn c^*/qK gir den lineære kapitalstrukturen det høyeste anslaget på avkastningsraten.

De resultatene som her er antydnet, framgår mer direkte av figur 5.2, som altså viser sammenhengen mellom bruttoavkastningen/brukerprisen og avkastningsraten. Den lineære funksjonen $r + \delta$ som er tegnet inn, er plassert slik at den svarer til profilen I_1 i figur 5.3, dvs. at $r = 0$ gir en brukerpris pr. enhet større enn $1/N$, men ikke høyere enn $2/(N+1)$, som er den tilhørende brukerprisen i det lineære tilfellet. Skjæringspunktet mellom denne rette linjen og kurven for $1/A_N^*$ svarer nettopp til rentesatsen r^* . Det eksisterer m.a.o. et nivå, kall det Y^* , på bruttoavkastningen der avkastningsraten blir den samme, $=r^*$, enten vi benytter den lineære profilen eller den geometriske. Dette gjelder bare når vi i den geometriske formelen benytter kapitaltall og kapitalslittall beregnet på grunnlag av den lineære profilen. Det er imidlertid lett å vise at for dette spesielle nivå på bruttoavkastningen, Y^* , vil også rateberegningen med profilen "simultaneous retirement" (III) gi samme verdi for avkastningsraten, r^* , når vi benytter kapitaltall konsistente med denne profilen. Bruttoavkastningsraten, BA, er definert som Y/K . Siden Y er uavhengig av utrangeringsprofil vil vi ha at forholdet mellom bruttoavkastningsratene er lik det inverse av forholdet mellom kapitalbeholdningene når vi sammenligner de to profilene:

$$(5.7) \quad \frac{BA_t^{III}}{BA_t^{II}} = \frac{K_t^{II}}{K_t^{III}} = k_t$$

der $k_t < 1$.

Den lavere bruttoavkastningsraten vi får ved å benytte profil III framfor den lineære, blir - som forklart foran - motvirket av at profil III gir en lavere verdiforringelse. Poenget som ble antydnet ovenfor er at når bruttoavkastningen er lik Y^* , vil disse to effektene nøyaktig oppveie hverandre. For å vise dette utnytter vi at når $Y = Y^*$, vil $1/A_N^*(r) = r + \delta_t$, som gir $r = r^*$. Dette ble vist i forbindelse med figur 5.2 og forklart foran. (5.4) gir sammenhengen mellom $A_N(r)$ og $A_N^*(r)$. Når $r = r^*$ har vi altså:

$$A_N^*(r^*) = \frac{1 - \frac{A_N(r^*)}{r^*}}{r^*} = \frac{1}{r^* + \delta_t}, \quad \text{som gir}$$

$$(5.8) \quad A_N(r^*) = N\delta_t A_N^*(r^*)$$

Ved å sette inn for δ fra (5.6), når denne er beregnet på grunnlag av lineær utrangeringsprofil, fås

$$(5.9) \quad \frac{A_N(r^*)}{A_N^*(r^*)} = \frac{1}{k_t}$$

som nettopp er det inverse av forholdet BA_t^{III}/BA_t^{II} .

Når $Y = Y^*$, vil altså alle våre tre beregningsformler gi samme resultat for avkastningsraten.

6. DATA OG BEREGNINGSRISULTATER

Avkastningsratene er beregnet for perioden 1962 - 1984 for industrisektorene på MSG-4/MODAG-nivå. Dataene er hentet fra nasjonalregnskapet. Når det gjelder sysselsetting har vi slått sammen lønnstakere og selvstendige og forutsatt at disse har samme lønn i en og samme sektor. Kapitaltallene er bygget opp ved å summere tilbakegående bruttoinvesteringstall i henhold til relasjon (2.10). Metoden er dokumentert i Bjørn, Holmøy, Olsen (1985) og (1986). Som nevnt i innledningen, har vi i rateberegningene for overlevelsesprofitt III, simultaneous retirement, benyttet kapitaltall konsistente med denne profilen. For de to andre profilene, lineær og geometrisk utrangering, har vi benyttet kapitaltall basert på den lineære formelen.

Tabeller med et komplett sett med beregnede avkastningsrater for alle sektorer og profiler, finnes i vedlegg 2. I denne rapporten har vi fokusert på utrangeringsprofilens betydning for brukerpris og avkastningsrate, og ikke på nivå og utvikling for avkastningsratene i seg selv. I tråd med dette vil vi i dette avsnittet konsentrere oss om tre utvalgte sektorer som illustrerer momenter vi har pekt på i avsnitt 5. Beregnede avkastningsrater for hver av de tre profilene for de utvalgte sektorene er vist i figur 6.1 på neste side.

År-til-år-bevegelser i bruttoavkastningen slår gjennom i til dels kraftige svingninger i avkastningsratene. Forskjeller i avkastningsrater som skyldes ulike utrangeringsprofiler, må alt i alt sies å være ubetydelige sammenlignet med variasjoner som skriver seg fra endringer i bruttoavkastningen over tid. Svingningene i avkastningsratene kan imidlertid benyttes til å illustrere enkelte resultater utledet teoretisk i kapittel 5. I alle sektorer finner vi igjen et skjæringspunkt, r^* , for avkastningsratene beregnet med de tre profilene. Nivået r^* varierer noe både over tid og mellom sektorer. I treforedlingsindustrien synes r^* å ligge relativt stabilt på ca. om lag 3 prosent. I metallindustrien viser r^* et fall fra omkring 7-8 prosent til ca. 4 prosent i løpet av perioden. Et slikt fall i r^* reflekterer at den implisitt beregnede kapitalslitraten har økt, som en følge av at kapitalen er blitt eldre og den gjennomsnittlige gjenværende levetiden mindre.

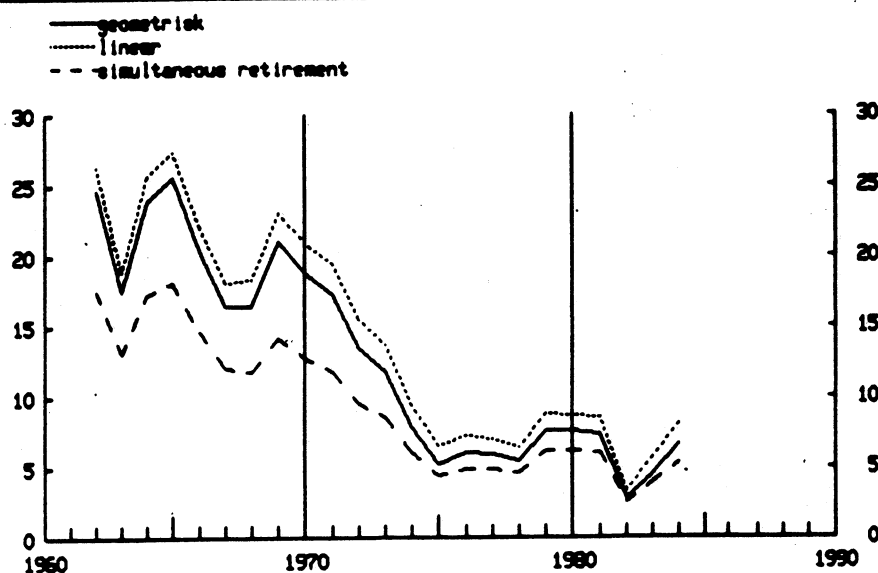
Figur 6.1 illustrerer også et annet generelt trekk ved beregningene forklart i kapittel 5: I år hvor avkastningsraten er større enn r^* , vil den lineære formelen gi høyere avkastningsrate enn den geometriske. Som nevnt har dette sammenheng med at verdiforringelsen har mindre vekt når neddiskontering er høy. Våre beregninger viser i tillegg at profil III gir den laveste avkastningsraten når $r > r^*$. Dette skyldes at bruttoavkastningen i dette tilfellet skal dekke kostnadene til en større kapitalbeholdning, slik at den absolutte økningen i bruttoavkastningsraten blir mindre enn den absolutte økningen i bruttoavkastningen. For $r < r^*$ bekrefter beregningene at den geometriske formelen genererer høyere rater enn den lineære. Profil III følger stort sett "den geometriske raten" godt, men i år med svært lav avkastning - sett i forhold til gjennomsnittet over tid - genererer profil III lavere rater enn den geometriske profilen.

Hovedinntrykket er likevel at så lenge avkastningen ikke svinger for mye i forhold til nivået som svarer til r^* , betyr det forholdsvis lite hvilken profil man velger når r skal beregnes. Med unntak av TEK0 - og trevaresektorene, vil et gjennomsnitt over tid av avkastningsratene ikke avvike mye fra r^* . Som vi kommer tilbake til i kapittel 7, kan det i visse analysesammenhenger være gode grunner til å anvende en form for "veiting" av de årlig beregnete avkastningsratene. I så fall indikerer våre beregninger at for de fleste sektorer vil den profilen man velger for beregning av avkastningsratene være av forholdsvis liten betydning.

TEKO-næringen representerer imidlertid, sammen med trevaresektoren, unntak fra denne hovedregelen. I begge sektorene viser avkastningsraten en fallende tendens over tid, og når ikke nivået omkring r^* før mot slutten av beregningsperioden. På 60-tallet ligger forskjellen mellom raten beregnet med profil III og den lineære strukturen i størrelsesorden 6-10 prosentpoeng. Den geometriske profilen gir rater som ligger til dels svært nær avkastningsratene generert av den lineære formelen, selv i år med store positive avvik fra r^* . Ved negative avvik fra r^* observeres markert større utslag i det geometriske tilfellet.

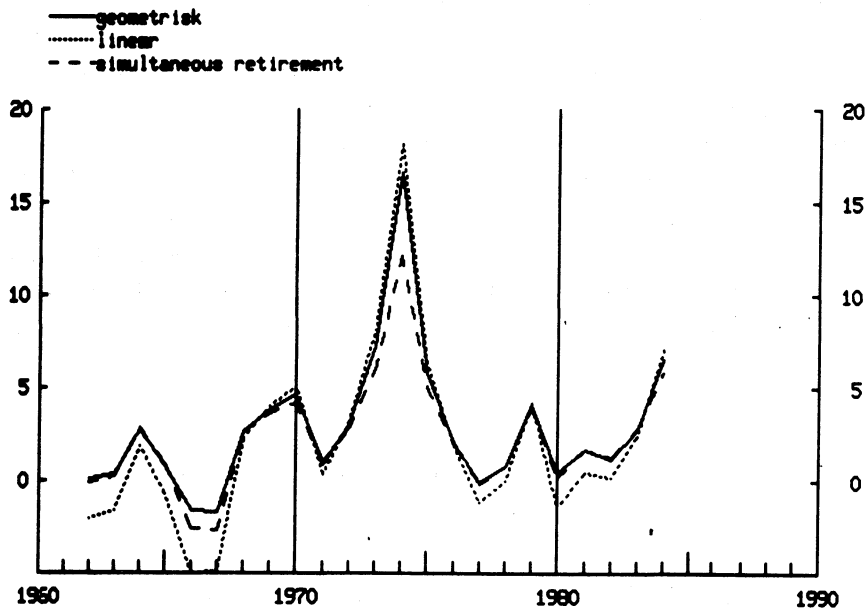
Figur 6.1. Kapitalavkastningsrater for tre ulike utrangeringsprofiler. Prosent

Produksjon av tekstil- og bekledningsprodukter.

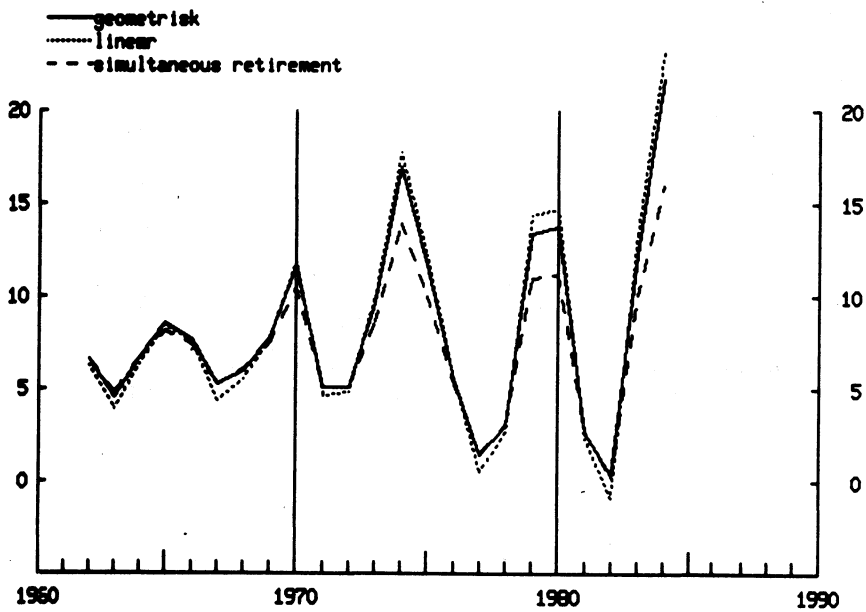


Figur 6.1 forts.

Produksjon av treforedlingsprodukter.



Produksjon av metaller.



7. AVKASTNINGSRATER, KAPASITETSUTNYTTING OG PRISSETTING: NOEN SKISSER AV KORREKSJONSMETODER

7.1. Problemstilling

Det framgår av de beregningsresultatene som er presentert foran, at avkastningsrater beregnet på grunnlag av brutto driftsresultat, slik denne posten blir registrert i nasjonalregnskapet, viser betydelige svingninger fra år til år. Det er grunn til å anta at det ikke inntreffer tilsvarende variasjoner i kravene til avkastning som produsentene benytter i sine langsiktige produksjonsbeslutninger. Dette må i så fall skyldes at en eller flere av forutsetningene for den skisserte teoretiske modellen ikke er oppfylt, i alle fall ikke for hvert enkelt tidspunkt. Det er nærliggende å tenke på at

- i) det kan være tregheter på kort sikt i tilpasningen av innsatsfaktorer,
- ii) det kan være oligopolitiske elementer i produsenttilpasningen, dvs. at produsentene tar hensyn til andre aktørers (tilbyderes eller etterspørres) reaksjoner ved sine beslutninger,
- iii) forutsetningen om pari-passu produktfunksjoner behøver ikke være oppfylt.

Som nevnt innledningsvis vil slike kortsiktige fluktuasjoner kunne ha svært uheldige konsekvenser hvis man eksempelvis ønsker å anvende tidsserier for observerte avkastningsrater til estimering av produksjonstilpasning. Med store svingninger i brukerpriser og moderate bevegelser i kapitalinnsatsen er det blant annet grunn til å anta at resultatene vil undervurdere direkte priselastisiteter for realkapital.

Formålet med dette avsnittet er å drøfte metoder for å korrigere oppgaver for observert driftsresultat for forhold nevnt under i)-iii) med sikte på å komme fram til mål for kapitalavkastning som er bedre egnet til økonometriske analyser av produsentadferd. Det bør bemerkes at metodene som skisseres for korrigerings av de observerte avkastningsratene, er "ad hoc-preget" og bygger på teorielementer som strengt tatt bryter med den nyklassiske teorien om "glatt" tilpasning. Likevel vil vi understreke at formålet nedenfor primært ikke er å foreslå en "mer realistisk modell" til erstatning av den nyklassiske, men å foreta datareduksjoner/"luke vekk" kortsiktige fluktuasjoner i et tidsseriemateriale for å gjøre dette bedre egnet til økonometriske studier av produksjonsadferd. For å forenkle framstillingen og konsentrere oppmerksomheten om disse "nye" problemstillingene vil vi i hele dette avsnittet benytte oss av forutsetningen om geometrisk utrangering av realkapitalen, og ta utgangspunkt i avkastningsratene som er beregnet med denne strukturen.

Det sentrale utgangspunkt før drøftingen nedenfor er at det i virkeligheten eksisterer et skille mellom langsiktige og kortsiktige produksjonsbeslutninger. Sektorene har et langsiktig perspektiv for variable som bare kan endres langsomt over tid; i vår "underliggende" modell antas dette å gjelde kapitalbeholdning. Sektorene har et kortere tidsperspektiv (ett år) for variable som kan endres raskt. I vår modell forutsettes arbeidskraft- og vareinnsats samt produksjonsnivå å tilhøre den sistnevnte kategorien.¹ Tregheten i tilpasningen av kapitalutstyret kan begrunnes med at det er store kostnader forbundet med å endre kapitalbeholdningene raskt.

Kortsiktige bevegelser i priser og andre størrelser produsentene tilpasser seg til, kombinert med stivheter og tregheter i tilpasningen, vil kunne føre til avvik mellom den kapitalavkastningen produsenten "forventer" i langtidstilpasningen - i det følgende betegnet med r - og den avkastningsraten som "observeres" ex post. Vi vil spesielt fokusere på to mulige årsaker til slike avvik:

- (i) Produksjonskapasiteten blir ikke utnyttet fullt ut.
- (ii) Prisen på produktet avviker fra det som forventes i den langsiktige tilpasningen.

Som vi skal komme tilbake til i avsnitt 7.3, kan det være grunn til å anta at det er samvariasjon mellom kapasitetsutnyttningen og avvik mellom forventet og realisert produktpris.

¹ Arbeidskraftinnsatsen blir altså i dette modellopplegget betraktet som en variabel som kan endres momentant på ethvert tidspunkt. I flere analyser gjennom de senere årene blir sysselsettingen betraktet som en såkalt "kvasi-fast" produksjonsfaktor, dvs. at det er en viss treghet i tilpasningen av denne, om enn ikke så fundamental som for kapitalutstyret. (Se f.eks. Bergland og Cappelen (1981)).

7.2. Modell med konstant avkastningsratestruktur i økonomien

En mulig metode for å komme fram til "forventede" avkastningsrater, er å ta utgangspunkt i en hypotese om at det er en stabil struktur mellom avkastningsratene i de ulike sektorer i økonomien. Framgangsmåten er blant annet benyttet i arbeidet med å estimere kostnadsfunksjoner i den langsiktige likevektsmodellen MSG-4, jf. Longva og Olsen (1983) og Bye og Frenger (1985a). Denne forutsetningen er også konsistent med den spesifiserte modellstrukturen i MSG, og ble innført allerede i Johansen (1960). Strukturelle forskjeller i kravet til avkastning mellom de ulike sektorer antas der bl.a. å kunne skyldes

- ulik grad av risiko knyttet til investeringer
- ulik tilgang til kreditt
- ulik skatte- og avskrivningsstruktur
- ulik monopoliseringsgrad
- lagerbevegelser

Modellspesifikasjonen kan sies å innebære en hypotese om at disse forholdene som genererer forskjeller mellom avkastningsratene mellom sektorer, er stabile over tid. Formelt spesifiseres følgende sett med relasjoner

$$(7.1) \quad \bar{r} = \rho R,$$

hvor R er en indikator for det gjennomsnittlige avkastningsnivået i økonomien og ρ er den relative avkastningsraten for en vilkårlig sektor.

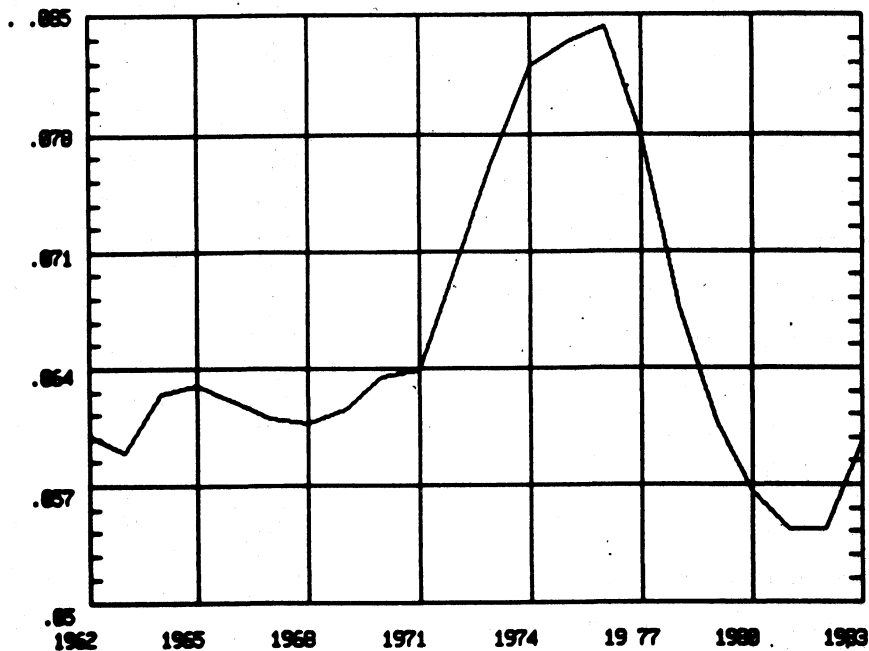
Når vi har innført (7.1) er altså problemet med å beregne "forventet" avkastningsrate for en sektor "omdefinert" til å tallfeste strukturkoeffisienten, ρ , og bestemme utviklingen i avkastningsnivået, R.

Beregning av gjennomsnittlig avkastningsnivå

I de beregninger som presenteres nedenfor, er R konvensjonelt definert lik avkastningsnivået i industrien totalt, og beregnet som et 5-årig glidende gjennomsnitt av faktisk avkastningsrate for denne næringsgruppen. Denne framgangsmåten støtter seg ikke på teoretiske overveielser. Det kan imidlertid være grunn til å anta at en del av de kortsiktige fluktuationene som observeres for enkeltsektorer, har en tendens til å jamne seg ut når man betrakter industrien under ett. Riktignok vil konjunkturbevegelser kunne gi parallelle bevegelser i kapasitetsutnyttning for enkeltsektorene, men dette er forsøkt korrigert for ved at vi benytter glidende gjennomsnitt.¹ Utviklingen i det beregnede avkastningsnivået for industrien under ett er gjengitt i figur 7.1 på neste side.

¹ Den gjennomsnittlige lengden på konjunkturølger i norsk økonomi er anslått til 5 år i Wettergreen (1978).

Figur 7.1. Beregnet avkastningsrate for samlet industri



Estimering av relative avkastningsrater¹

På dette punktet har vi benyttet et metodeopplegg opprinnelig presentert i Strøm (1967), og stilt spørsmålet om det i den perioden vi har observasjoner for (1962 til 1983) er en tendens til at observerte relative avkastningsrater konvergerer mot et sett med stasjonærnivåer, slik at hypotesen om en stabil avkastningsstruktur (presisert ved relasjon (7.1) kan sannsynliggjøres. Mer presist har vi testet egenskapene til følgende sett med relasjoner:

$$(7.2) \quad \frac{r(t)}{R(t)} = \frac{r(t-1)}{R(t-1)} + k \left(\frac{r(t-1)}{R(t-1)} - \rho \right),$$

hvor $r(t)$ er den "observerte" avkastningsraten og k er en "justeringsparameter".

Ved å studere (7.2) ser vi at hvis k ligger i intervallet $(-1,0)$, vil de faktiske relative avkastningsratene konvergere mot koeffisienten ρ .

Dette settet med relasjoner er estimert for industrisektorer ved minste kvadraters metode.² Estimeringsresultatene er presentert i tabell 7.1 nedenfor.

¹ Denne framgangsmåten for beregning av relative avkastningsrater er nærmere diskutert i Bye og Frenger (1985b), som også tester ulike hypoteser for utviklingen i avkastningsratene. ² Hvis restleddene til (7.2) forutsettes å være ukorrelerte, gir bruk av minste kvadraters metode konsistente estimater på k og ρ . Det forhold av "lagget" endogen variabel opptrer på høyre side i relasjonen medfører imidlertid forventningsskjevne estimater i "endelige" sampel.

Tabell 7.1. Relative avkastningsrater. Estimeringsresultater for relasjon (7.2)

MSG-sektorer Kode Betegnelse		Estimater ¹		Observatorer	
		k	ρ	R ²	DW
16	Produksjon av foredlede jordbruks- og fiskeprodukter	-0,57 (2,64)	1,09 (11,46)	0,17	1,95
17	Produksjon av drikkevarer og tobakk	-0,64 (3,27)	-0,08 (0,50)	0,15	2,03
18	Produksjon av tekstil- og bekledningsvarer	-0,13 (1,45)	0,90 (0,76)	0,83	1,89
26	Produksjon av trevarer	-0,14 (1,11)	2,32 (2,79)	0,70	1,49
27	Produksjon av kjemiske og mineralske produkter	-0,63 (2,88)	0,92 (9,45)	0,13	1,91
28	Grafisk industri	-0,34 (1,94)	1,90 (5,16)	0,42	1,60
31	Bergverksdrift	0,21 (1,58)	0,61 (1,84)	0,66	2,36
34	Produksjon av treforedlingsindustri	-0,58 (2,84)	0,40 (2,27)	0,18	1,80
37	Produksjon av kjemiske råvarer	-0,87 (3,67)	0,22 (2,48)	0,02	1,80
43	Produksjon av metaller	-0,87 (3,61)	1,15 (6,54)	0,03	1,68
45	Produksjon av verkstedsprodukter	-0,37 (2,16)	1,07 (5,15)	0,40	1,26
50	Produksjon av skip og oljeplattformer mv.	-0,53 (2,71)	1,32 (4,60)	0,23	2,02

¹ t-verdier i parentes.

Det framgår av resultatene i denne tabellen at det for de fleste sektorens vedkommende, er en tendens til at de relative avkastningsratene konvergerer mot ρ 'ene som stasjonærnivåer. Standardavviket på dempningskoeffisienten k er imidlertid forholdsvis stort for enkelte av sektorene; spesielt gjelder dette sektor 26, hvor et rimelig konfidensintervall for k vil omfatte positive verdier. Det framgår videre at mange av ρ 'ene er uskarpt bestemt. Spesielt er standardavvikene på disse parametrene høye i sektorene 17 og 18; i førstnevnte næring er dessuten stasjonærnivået for avkastningsraten anslått å være negativt. I disse næringene gir de presenterte beregningene liten informasjon om langsiktige relative avkastningsrater.

Vi ser også av tabell 7.1 at for flere av sektorene er føyningen av relasjon 7.2 til historiske data meget svak, målt ved R²-observatoren.

Metoden for beregning av kapitalavkastningsrater som her er skissert, må karakteriseres som forholdsvis mekanisk og bygger ikke på noen eksplisitt hypotese om sammenhengen mellom kortsiktig og langsiktig tilpasning. En mer fullstendig spesifisert modell for produksjonstilpasning vil bli beskrevet i neste avsnitt.

7.3. Modell for korreksjon for prisavvik og kapasitetsutnyttning

En underliggende årsak til at det er behov for å korrigere observerte avkastningsrater er som nevnt at det antas å være forskjell på langsiktig og kortsiktig tilpasning. Teknologien som angir de langsiktige produksjonsmulighetene i en sektor, antas i det følgende å kunne beskrives ved en nyklas-sisk produktfunksjon av samme type som ble postulert i avsnitt 2, dvs.

$$(7.3) \quad \bar{X} = F(\bar{V}, \bar{K})$$

I dette avsnittet angir variable med "strek" over planlagte (kvantumsvariable) eller forventede (priser) størrelser. På lang sikt forutsettes produsentene å opptre som prisfaste kvantumstilpassere og minimere produksjonskostnadene til de priser som forventes.

Produksjonsteknologien beskrevet ved (7.3) antas fortsatt å være av pari-passu karakter. Prisene kan da antas å innstille seg slik at produktprisen akkurat dekker den langsiktige gjennomsnittskostnaden, dvs. at

$$(7.4) \quad \overline{pX} = \overline{qV} + \overline{cK} .$$

Det kan her spesielt understrekes at $\overline{c} = (r+\delta)\overline{q}^K$ er den brukerprisen på realkapital som produsenten forventer i den langsiktige tilpasningen.

De langsiktige, kostnadsminimale faktoretterterspørselsfunksjonene kan angis ved

$$(7.5) \quad \overline{V} = f(\overline{q}, \overline{c}) \cdot X$$

$$(7.6) \quad \overline{K} = f^K(\overline{q}, \overline{c}) \cdot X .$$

(7.5) og (7.6) determinerer faktorsammensetningen (fabrikasjonskoeffisientene) som sektorene ønsker til gitte, forventede faktorpriser, dvs. den langtidsoptimale tilpasningen. Slik vi har formulert oss ovenfor er det imidlertid bare beslutninger om \overline{K} som er "bindende" for sektorene. Ut fra forventninger om priser og kjennskap til produktfunksjonen (7.3) må bedriften bestemme utviklingen i kapitalbeholdningen. På et gitt tidspunkt vil derfor kapitalbeholdningen være bestemt av prisforventninger på investeringstidspunkt. Tilpasningen av de (på kort sikt) "variable" innsatsfaktorene skjer derimot på grunnlag av den til enhver tid gjeldende informasjon om markedsforhold - priser, etterspørselsutvikling etc.

I den kortsiktige tilpasningen antar vi at det ikke er noen muligheter for substitusjon i produksjonssektorene, dvs. at det er faste forhold mellom faktisk innsats av de ulike produksjonsfaktorene og produksjonsnivået. For realkapitalen forutsettes som nevnt at tilstedeværende kapitalbeholdning er predeterminert på ethvert tidspunkt, mens kapital i bruk antas å bli justert proporsjonalt med de andre innsatsfaktorene. Den forutsatte "stivheten" i produksjonsstrukturen gjelder altså forholdene mellom tjenestestrømmen fra den faktisk utnyttede realkapitalen og innsatsen av andre produksjonsfaktorer. Formelt vil vi anta at den kortsiktige produksjonsstrukturen i sektorene kan beskrives ved følgende relasjoner:

$$(7.7) \quad v = \frac{V}{X} \cdot X = f(\overline{q}, \overline{c}) \cdot X$$

$$(7.8) \quad k^* = f^K(\overline{q}, \overline{c}) \cdot X < \overline{K}$$

$$(7.9) \quad k = \overline{K}$$

V, K og X angir faktisk realiserte størrelser. Det er disse størrelsene vi observerer. K^* betegner kapital i bruk.¹ (7.7) og (7.8) uttrykker at den kortsiktige produksjonsstrukturen kan beskrives ved en limitasjonslov. Produksjonsteknologien - beskrevet ved fabrikkasjonskoeffisientene \bar{V}/\bar{X} - er betemt i langtidstilpasningen på grunnlag av forventede priser. På kort sikt (ex post) forutsettes disse å være bindende for produsenten. I dette avsnittet betraktes denne strukturen som en teknologisk binding på den kortsiktige tilpasningen.² Hvis nå sektoren på et bestemt tidspunkt ikke utnytter produksjonskapasiteten fullt ut ($X < \bar{X}$), vil faktisk bruk av de ulike innsatsfaktorene bli justert tilsvarende (proporsjonalt) ifølge (7.7) og (7.8). Det er verdt å legge merke til at fordi produktfunksjonen (7.3) er forutsatt homogen av grad en, vil realisert innsats av de ulike faktorene og realisert kvantum "passe" også i den langsiktige produktfunksjonen.

Som nevnt ovenfor vil vi anta at en mulig grunn til at de realiserte og observerte størrelsene avviker fra dem som gjelder i langtidstilpasningen nettopp er at produksjonskapasiteten ikke blir fullt utnyttet. Vi vil her ikke gå inn på å drøfte årsaker til bevegelser i kapasitetsutnyttningen. Det som er sentralt i denne sammenhengen er at underutnytting av produksjonskapasiteten kan observeres i virkeligheten, og at dette fenomenet har konsekvenser for den avkastningen som faktisk realiseres i sektorene.

La γ_K betegne en kapasitetsutnyttingsindeks slik at

$$(7.10) \quad X = \gamma_K \cdot \bar{X}; \quad 0 < \gamma_K \leq 1$$

Tilpasningen av de variable innsatsfaktorene skjer i henhold til de kortsiktige etterspørselsfunksjonene (7.7), slik at

$$(7.11) \quad V = \gamma_K \cdot \bar{V}$$

Relasjonene (7.9) - (7.11) gir sammenhengen mellom variable som planlegges for et bestemt tidspunkt, og de størrelsene som faktisk observeres. For de observerte størrelsene gjelder videre følgende økosirkmessige sammenheng (ser her og i det følgende bort fra avgifter):

$$(7.12) \quad pX = qV + Y_D + Y_K$$

hvor Y_D er kapitalslit og Y_K er driftsresultat anslått i nasjonalregnskapet. Ved å benytte forutsetningen om geometrisk depresiering av all realkapital (uansett om den er i bruk eller ikke) kan (7.12) skrives som

$$(7.13) \quad pX = qV + q^K(r + \delta)K.$$

¹ Den innførte ulikheten i (7.8) uttrykker at produsentene ikke kan ta i bruk mer enn den tilstedeværende kapitalbeholdningen som er planlagt i langtidstilpasningen. Denne "logiske" antakelsen vil bli modifisert nedenfor, idet de kapasitetsutnyttingsindeksene som benyttes i beregningene, er normert mot en gjennomsnittlig utnyttingsrate for observasjonsperioden. Innenfor den postulerede modellen kan dette tolkes som at produsentene i sine langsiktige disposisjoner "klok av skade" planlegger en viss ledig produksjonskapasitet. ² Den skisserte produksjonsstrukturen kan tolkes som en putty-clay teknologi på sektornivå. Den vanlige formuleringen av denne teorien er imidlertid at det på mikronivå (bedrifter) er et skille mellom ex ante og ex post teknologi. Ved aggregering over bedrifter kan det da være muligheter for substitusjon på kort sikt mellom variable innsatsfaktorer, selv om det er faste koeffisienter i hver mikroenhet (jf. f.eks. Johansen (1972)).

hvor r betegner "observert" kapitalavkastningsrate ($r = Y_K/q^K K$, jf. tidligere avsnitt).

Hvis variasjonene i kapasitetsutnyttningen i første omgang antas å representere den eneste korttidsfluktuasjonen - dvs. at spesielt alle prisforventninger oppfylles ($p = \bar{p}$, $q = \bar{q}$) - er de produksjonsteoretiske antagelser som er foretatt ovenfor, tilstrekkelig til å avlede forventet kapitalavkastning på grunnlag av observert driftsresultat og anslag for kapasitetsutnyttning. Ved å kombinere (7.4), (7.9), (7.11) og (7.13) fås at

$$(7.14) \quad \bar{r} = \frac{1}{\gamma_K} r + \left(\frac{1}{\gamma_K} - 1\right) \delta$$

Stivhet i den kortsiktige tilpasningen medfører at produsentene blir sittende med "for store" kapitalbeholdninger i forhold til det som er nødvendig for å produsere et gitt kvantum. Dette har to konsekvenser for kapitalavkastningsraten. For det første blir det beregnet et "for stort" kapitalslit og dermed en for liten kapitalavkastning. Korreksjon for dette skjer ved det andre leddet i (7.14). For det andre relateres den absolutte avkastningen til en for stor kapitalbeholdning ved omregning til kapitalavkastningsrate. Dette reflekteres ved det første leddet i (7.14). Hvis kapasitetsutnyttingsindeksene, γ_K , omtolkes til å definere gjennomsnittlig utnyttning (jf. tidligere merknad), kan kapitalbeholdningen være "for liten" og kapasitetsutnyttningen "uvanlig høy". I så fall er $\gamma_K > 1$ og de to leddene i (7.14) forklarer at $\bar{r} < r$.

Avkastningsrater korrigert for varierende kapasitetsutnyttning ifølge (7.14) er beregnet for industrisektorer i MSG-modellen, og vil bli presentert nedenfor (figur 7.2).

Som nevnt ovenfor vil fluktuasjoner i faktisk kapitalavkastning også kunne være forårsaket av avvik mellom realisert produktpris og den pris som forventes i langtidstilpasningen. La γ_p betegne en prisavvikskoeffisient slik at sammenhengen mellom faktisk og forventet produktpris kan beskrives ved

$$(7.15) \quad p = \gamma_p \bar{p} ; \gamma_p > 0$$

(7.15) forutsettes her å representere det eneste prisavviket mellom langsiktig og kortsiktig tilpasning, dvs. at produsentenes forventninger med hensyn til faktorprisene oppfylles. Ved også å ta hensyn til korttidsbevegelsen i produktprisen beskrevet ved relasjon (7.15) kan vi på samme måte som ovenfor utlede en sammenheng mellom forventet og observert kapitalavkastning. Vi får i dette tilfelle

$$(7.16) \quad \bar{r} = \frac{1}{\gamma_K} r + \left(\frac{1}{\gamma_K} - 1\right) \delta + \frac{1}{\gamma_K} \left(\frac{1}{\gamma_p} - 1\right) \frac{pX}{q^K K}$$

De to første leddene i (7.16) er de samme som i relasjon (7.14). Det siste leddet representerer en korreksjon for en "uventet" profitttrate i forhold til det som forventes i langtidstilpasningen, og vil være positiv hvis $\gamma_p < 1$ (underpris), men negativ hvis $\gamma_p > 1$ (overpris).

Kapasitetsutnyttingsindekser for norske industrisektorer er beregnet i Statistisk Sentralbyrå ved den såkalte Wharton-metoden (se Lesteberg (1979)). Et problem med å benytte relasjon (7.16) direkte til beregning av (forventet) kapitalavkastning er imidlertid at vi ikke har observasjoner av prisavvik definert ved γ_p . Relasjon (7.16) inneholder derfor to "ikke-observerbare" størrelser, \bar{r} og γ_p . I det følgende innføres derfor to tilleggsforutsetninger:

- (i) For det første spesifiseres en sammenheng mellom (de forventede) avkastningsratene i de ulike industrisektorer og avkastningsnivået i økonomien, angitt ved

$$(7.17) \quad \bar{r} = (\alpha + \beta t)R,$$

hvor α og β er parametre og t er en variabel som angir tid.

Denne forutsetningen representerer en modifikasjon av hypotesen i avsnitt 7.2 om konstante relative avkastningsrater mellom de ulike sektorer. I stedet for å pålegge en fast struktur mellom r og R "tillater" denne relasjonen en trendmessig utvikling i de ulike relative avkastningsratene.

(ii) For det andre postuleres en funksjonssammenheng mellom prisavvikskoeffisient og kapasitetsutnyttingsindeks. For enkelthets skyld har vi tatt utgangspunkt i en lineær funksjonsform:

$$(7.18) \quad \gamma_p = a + b\gamma_K$$

Relasjon (7.18) er formulert på en svært ad hoc-messig basis. Det kan imidlertid være rimelig å anta at det i deler av økonomien eksisterer former for avhengighet mellom prissetting og utnyttelse av produksjonskapasiteten. Noen nærmere drøfting av dette spørsmålet vil ikke bli foretatt her. I Cappelen (1981) analyseres hvordan kapasitetsutnyttningen påvirker den kortsiktige tilpasningen i en sektor når teknologien er av putty-clay typen, dvs. at det på kort sikt er faste fabrikkasjonskoeffisienter i hver mikroenhet (bedrift). Kapasitetsutnyttningen i hver produksjonsenhet antas bl.a. å være avhengig av lønnsomheten (kvasirenten etter terminologien benyttet i Johansen (1972)). Tilpasningsbetingelsen for sektoren under ett uttrykker at produktprisen fastsettes lik gjennomsnittskostnaden med full kapasitetsutnyttelse korrigert for en "mark-up"-faktor. Denne "mark-up"-satsen avledes som en entydig funksjon av kapasitetsutnyttningen for sektoren under ett. Spesifikasjonene i Cappelen (1981) bygger på at også produksjonsenheter med negativ kvasirente kan være i (delvis) drift, bl.a. som en følge av opplærings- og oppstartingskostnader, forventninger om framtidige overskudd, offentlige støtteordninger osv. En annen årsak til at en sektor med "stiv" produksjonsstruktur ex post bare utnytter en del av produksjonskapasiteten kan være at bedriftene på kort sikt opptrer som elastisitetspåvirkete kvantums- (pris-) tilpassere. For mange sektorer kan det være realistisk å anta at produsentene på kort sikt danner seg en oppfatning av etterspørselsforhold og tar hensyn til markedets reaksjoner i sin tilpasning, mens de på lang sikt må tilpasse kvanta til gitte (forventede) priser. Til tross for slike argumenter kan det selvfølgelig være grunnlag for å diskutere om det er meningsfylt å postulere en stabil sammenheng mellom prisavvik og utnyttelsesgraden slik som relasjon (7.18) uttrykker.

Den sentrale av parametrene i (7.18) er b . Hvis $b > 0$, går bevegelser i kapasitetsutnyttning og prisavvik samme vei, slik at for eksempel et prisfall på produktet inntreffer samtidig med en reduksjon av produksjonskapasiteten. Dette kan være normal situasjon ved etterspørselssvikt når produsentene er kvantumstilpassere. Hvis derimot $b < 0$, går tilpasning av pris og produksjonskapasitet i motsatt retning. En mulig tolkning av dette er at det er monopoltendenser i tilpasningen og at produsentene "kompenserer" salgssvikt ved å øke prisene.

Vi vil i det følgende innføre ytterligere en forutsetning ved å normere prisavvikskoeffisientene til en når kapasitetsutnyttningen er lik gjennomsnittet i observasjonsperioden, $\bar{\gamma}_K$. Dette innebærer at vi kan eliminere konstantleddet i (7.18) slik at vi står igjen med følgende relasjon :

$$(7.19) \quad \gamma_p = 1 + b(\gamma_K - \bar{\gamma}_K)$$

Hvis (7.17) og (7.19) benyttes til å eliminere γ_p og \bar{r} i (7.16), står vi igjen med følgende relasjon som bare inneholder "observerbare" størrelser på høyre side:

$$(7.20) \quad r = \gamma_K(\alpha + \beta t)R - (1 - \gamma_K)\delta - \left(\frac{1}{1 + b(\gamma_K - \bar{\gamma}_K)} - 1 \right) \frac{pX}{q^K K}$$

Dette settet med relasjoner er føyd til tidsserier for de variable fra 1962 til 1983. I første omgang benyttet vi vanlig minste kvadraters metode til estimering av relasjon (7.20).

Resultatene fra disse beregningene er gjengitt i tabell 7.2. Vi legger her bl.a. merke til at anslagene på DW-observatoren for mange av sektorene indikerer problemer med seriekorrelasjon i restleddene. Av denne grunn har vi også estimert ligning (7.20) under forutsetning av 1. ordens auto-korrelasjon i restleddsstrukturen (Cochrane-Orcutt's metode). Som man kunne vente ledet dette gjennomgående til noe høyere standardavvik på estimatene. Resultatene fra de sistnevnte beregningene er gjengitt i tabell 7.3. Det er disse parameterestimatene som er brukt til beregning av korrigerede avkastningsrater (ved 7.17), og som vil bli presentert grafisk nedenfor (figur 7.2). Ved å studere estimeringsresultatene i tabell 7.2 og 7.3 legger vi blant annet merke til følgende hovedtrekk:

- (i) Koeffisientene i relasjonene som beskriver avkastningsstrukturen i økonomien (relasjon (7.17)) er forholdsvis skarpt bestemt for de fleste sektorens vedkommende.
- (ii) For mange sektorer indikerer disse resultatene en betydelig (og signifikant) trøndkomponent i den relative avkastningen. Spesielt er det verdt å notere seg de kraftige (negative) estimerte trendene i sektor 18 og sektor 26 - de to næringene hvor det var særlig problematisk å få estimert noen "steady-state-løsning" i avsnitt 7.2.
- (iii) Punkttestimatene på b-koeffisientene i prisavviksrelasjonen (7.19) er svært usikre - målt ved standardavviket - i et flertall av sektorene. Resultatene indikerer dermed - kanskje ikke uventet - at det kan være problematisk å postulere en stabil sammenheng mellom prisavvik og kapasitetsutnyttning. Vi ser imidlertid av tabell 7.3 at i sektorene 34, 37, og 43 er anslagene på b-koeffisienten signifikant forskjellige fra null (ved 5 prosent sannsynlighetsnivå).
- (iv) I et flertall av sektorene er det i tabell 7.3 estimert positiv samvariasjon mellom kapasitetsutnyttning og prisavvik. Spesielt gjelder dette de tre nevnte sektorene med signifikante estimater på b-koeffisienten.
- v) Anslagene på den multiple korrelasjonskoeffisienten (R^2) viser at de postulerte sammenhengene - tilknytningen til det totale avkastningsnivået i industrien og relasjonen mellom prisavvik og kapasitetsutnyttning - i mange av sektorene forklarer kun en liten del av de registrerte variasjonene i avkastningsraten, målt ved r .

Tabell 7.2. Relative avkastningsrater. Estimeringsresultater for relasjon (7.20). Bruk av minste kvadraters metode

Sektorer Kode Betegnelse		Estimater ¹			Observatorer	
		α	β	b	R ²	DW
16	Produksjon av foredlede jordbruks- og fiskeprodukter ...	1,36 (12,46)	-0,02 (2,20)	0,06 (0,65)	0,14	1,43
17	Produksjon av drikkevarer og tobakk	0,25 (1,09)	-0,03 (1,54)	0,12 (0,58)	0,13	1,37
18	Produksjon av tekstil- og bekledningsvarer	4,23 (11,63)	-0,20 (6,74)	-0,14 (0,93)	0,74	0,75
26	Produksjon av trevarer	3,94 (12,58)	-0,12 (4,69)	-0,06 (0,56)	0,54	0,69
27	Produksjon av kjemiske og mineralske produkter	0,76 (4,87)	0,02 (1,58)	0,05 (0,36)	0,32	1,21
28	Grafisk industri	2,50 (8,41)	-0,07 (2,86)	-0,32 (1,45)	0,18	1,11
31	Bergverksdrift	1,33 (8,24)	-0,06 (4,82)	-	0,48	0,71
34	Produksjon av treforedlingsindustri	0,39 (1,49)	0,01 (0,62)	0,10 (1,01)	0,20	0,93
37	Produksjon av kjemiske råvarer	0,14 (0,91)	0,01 (1,08)	0,34 (1,48)	0,17	1,22
43	Produksjon av metaller	0,90 (3,74)	0,04 (1,78)	0,65 (3,88)	0,53	1,64
45	Produksjon av verkstedsprodukter	0,70 (2,96)	0,04 (2,05)	0,15 (0,91)	0,27	0,80
50	Produksjon av skip og oljeplattformer mv.	0,37 (1,10)	0,11 (3,81)	0,03 (0,41)	0,54	1,76

¹ t-verdier i parentes.

Tabell 7.3. Relative avkastningsrater. Estimeringsresultater for relasjon (7.20). Korrelasjon for 1. ordens autokorrelasjon

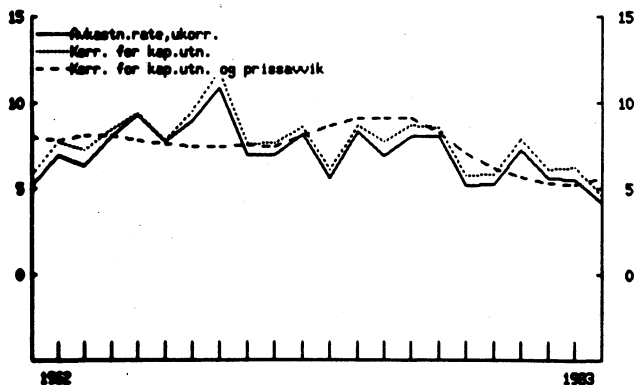
Sektorer Kode Betegnelse		Estimater ¹				Observatorer	
		α	β	b	ρ^2	R ²	DW
16	Produksjon av foredlede jordbruks- og fiskeprodukter .	1,36 (9,75)	-0,02 (1,69)	0,05 (0,59)	0,27	0,11	1,94
17	Produksjon av drikkevarer og tobakk	0,27 (0,90)	-0,03 (1,22)	0,08 (0,36)	0,30	0,08	1,94
18	Produksjon av tekstil- og bekledningsvarer	4,19 (7,98)	-0,20 (4,59)	-0,12 (1,10)	0,64	0,48	1,71
26	Produksjon av trevarer	3,40 (5,08)	-0,08 (1,55)	0,06 (0,60)	0,75	0,25	1,44
27	Produksjon av kjemiske og mineralske produkter	0,71 (3,43)	0,03 (1,54)	0,11 (0,76)	0,41	0,24	1,78
28	Grafisk industri	1,99 (3,47)	-0,02 (-0,51)	-0,07 (0,24)	0,60	-0,13	2,00
31	Bergverksdrift	1,18 (3,47)	-0,05 (1,75)	-	0,70	0,07	2,08
34	Produksjon av treforedlingsindustri	0,86 (1,33)	-0,03 (0,56)	0,30 (3,10)	0,76	0,40	1,79
37	Produksjon av kjemiske råvarer	0,08 (0,33)	0,02 (1,16)	0,51 (2,40)	0,28	1,67	
43	Produksjon av metaller	0,89 (3,25)	0,04 (1,67)	0,66 (3,80)	0,15	0,52	1,79
45	Produksjon av verkstedsprodukter	0,79 (2,12)	0,03 (0,86)	0,10 (0,86)	0,64	0,09	1,32
50	Produksjon av skip og oljeplattformer mv.	0,37 (1,07)	0,11 (3,67)	0,03 (0,46)	0,05	0,52	1,81

¹ t-verdier i parentes. ² Restleddsstrukturen er forutsatt å være av formen $U_t = \rho U_{t-1} + \varepsilon_t$

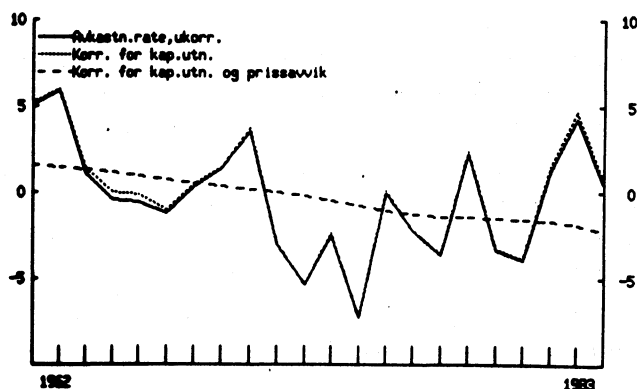
Med utgangspunkt i disse estimeringsresultatene (tabell 7.3) har vi som nevnt beregnet anslag på "forventet" kapitalavkastning i de ulike år ved hjelp av relasjon (7.17). I figur 7.2 har vi sektorvis tegnet inn avkastningsrater beregnet på denne måten sammen med de faktisk observerte avkastningsratene og avkastningsrater korrigert kun for varierende kapasitetsutnyttning ved relasjon (7.14). Det framgår av figuren at de to sistnevnte størrelsene i de fleste næringene viser en ganske parallell utvikling over tid; endringer i kapasitetsutnyttningen i norske industrisektorer kan følgelig ikke alene "forklare" de betydelige fluktasjoner i driftsresultatene. Når det gjelder den beregnede "forventede" avkastningsraten basert på (7.17) kan det bemerkes at den estimerte parameten α er avgjørende for den beregnede avkastningsraten i utgangsåret (1962). Utviklingen i avkastningsratene for de ulike sektorer påvirkes både av utviklingen i avkastningsnivået, R , og den estimerte trenden. Det framgår av figur 7.2 at den beregnede, "forventede" avkastningsraten "skjærer gjennom" bevegelsene i den observerte avkastningen på en "rimelig måte" for de fleste sektorers vedkommende. Til tross for problemer med "liten forklaringskraft" for de estimerte relasjonene kan dette sies å svare til "intensjonen", hvis en for eksempel ønsker å benytte de beregnede størrelsene i økonometrisk analyse av produksjonsatferd (jf. tidligere nevnte argumenter).

Figur 7.2. Korrigerte og ukorrigerede avkastningsrater for industrisektorer

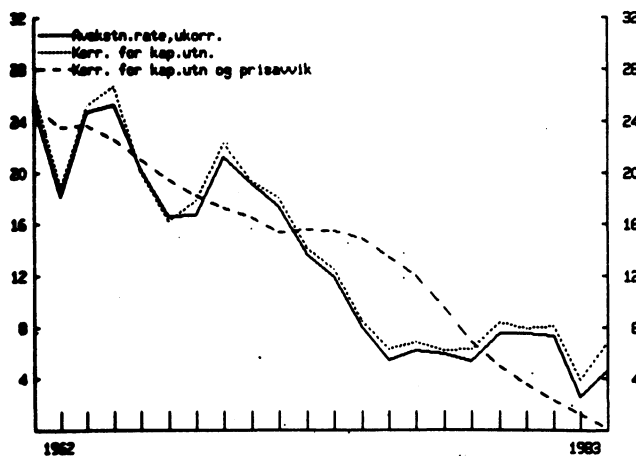
16 Prod. av næringsmidler



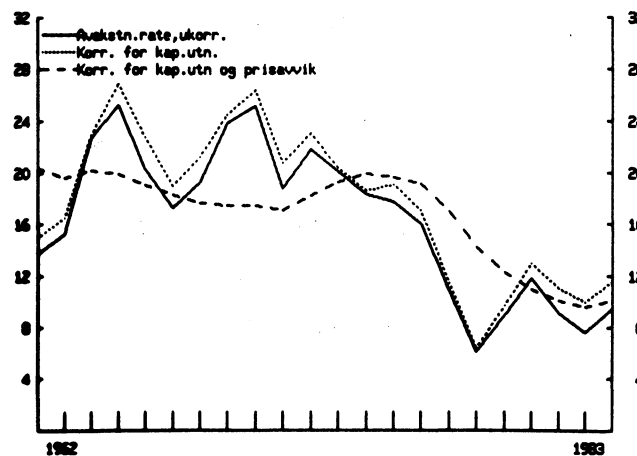
17 Prod. av nytelsesmidler



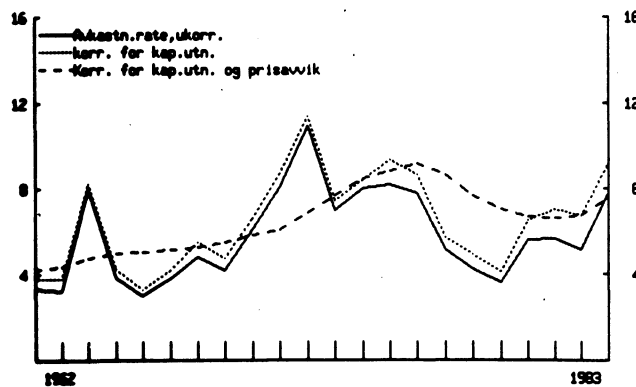
18 Prod. av tekstil- og beklædningsvarer



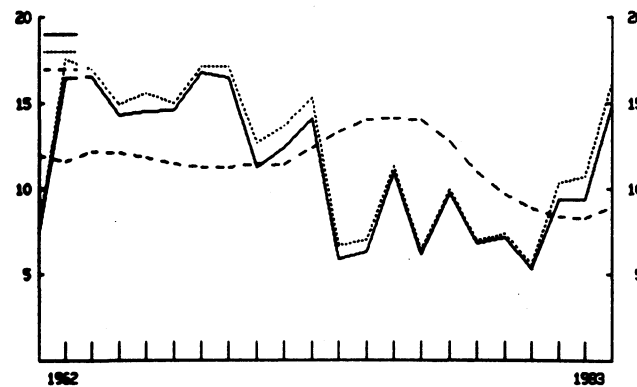
25 Prod. av trevaretr



27 Prod. av kjem. og min. produkter

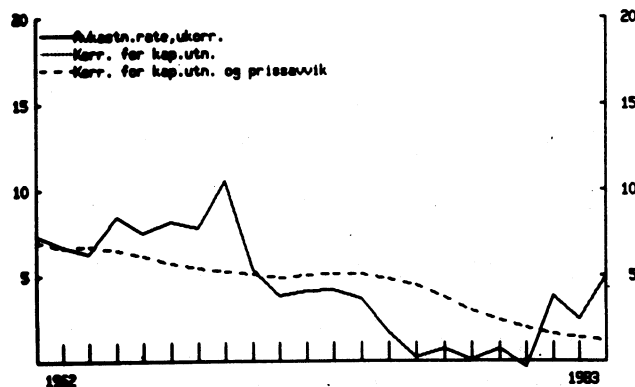


28 Grafisk industri

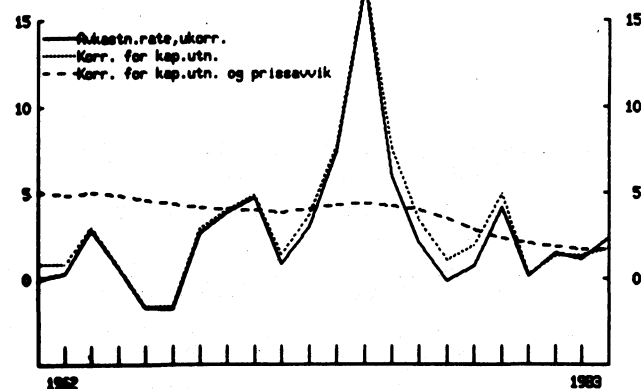


Figur 7.2 (forts.). Korrigerte og ukorrigerede avkastningsrater for industrisektorer

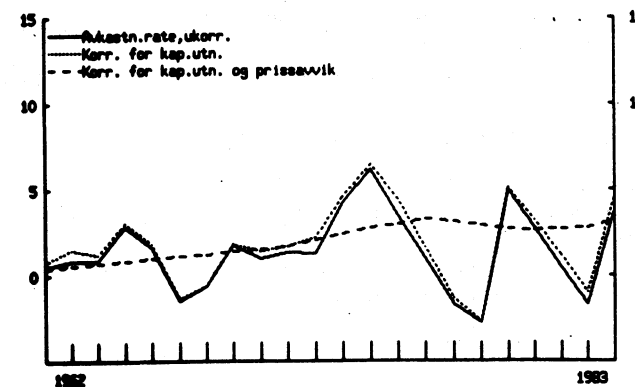
31 Bergverksdrift



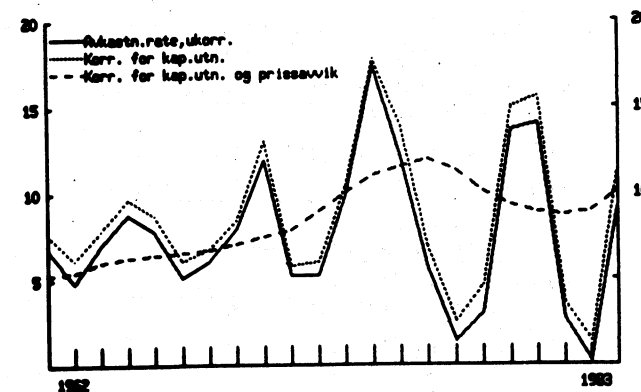
34 Prod. av treforedlingsprodukter



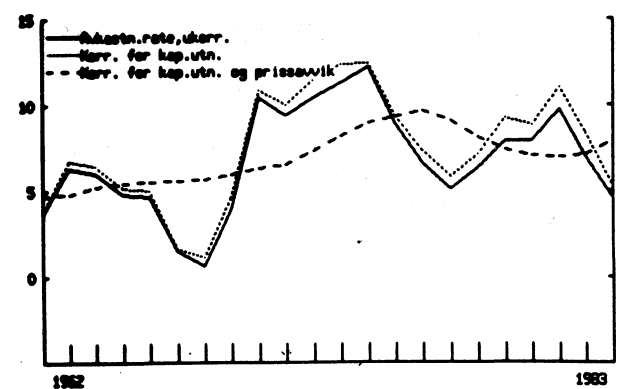
37 Prod. av kjemiske råvarer



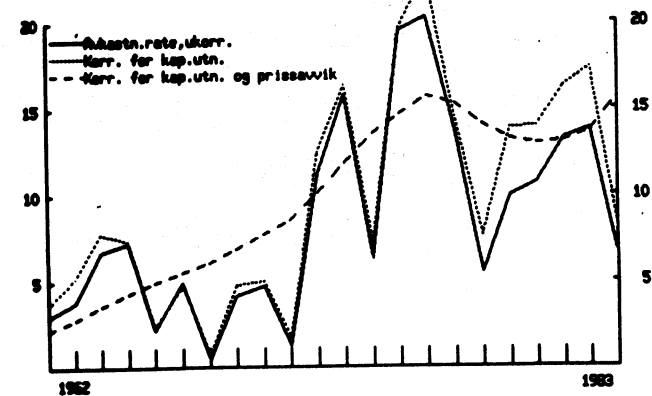
43 Prod. av metaller



45 Prod. av verkstedsprodukter



50 Bygging av skip og oljeplattformer



LITTERATUR

- Bergland, H. og Å. Cappelen (1981): Produktivitet og sysselsetting i industrien. Rapporter nr. 81/23, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.
- Biørn, E. (1979): Analyse av investeringsadferd: Problemer, metoder og resultater. Samfunnsøkonomiske studier nr. 38 fra Statistisk Sentralbyrå, Oslo
- Biørn, E. (1983): Gross Capital, Net Capital, Capital Service Price and Depreciation. A Framework for Empirical Analysis. Rapporter nr. 83/27, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.
- Biørn, E. og H.E. Fosby (1980): Kvartalsserier for brukerpriser på realkapital i norske produksjonssektorer. Rapporter nr. 80/3, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.
- Biørn, E. m.fl. (1985): Gross and Net Capital, Productivity and the Form of the Survival Function. Discussion Paper no. 11, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.
- Bye, T. og P. Frenger (1986): Factor Substitution, Non-Homotheticity and Technical Change in the Norwegian Production Sectors. Rapporter (under utgivelse), Statistisk Sentralbyrå, Oslo.
- Bye, T. og P. Frenger (1986): Relative Rates of Return and the User Cost of Capital. Interne notater 86/6, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.
- Cappelen, Å. (1981): A Short Run Factor Demand Function Based on Imperfect Aggregation of Micro Units: An Example. Upublisert notat, oktober 1981, Cambridge, England.
- Johansen, L. (1960): MSG. A Multi-Sectoral Study of Economic Growth. North Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Johansen, L. (1972): Production Functions. North Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Johansen, L. (1977): Den samfunnsmessige kalkulasjonsrenten. Finansdepartementet.
- Johansen, L. og Å. Sørsveen (1967): Notes on the Measurement of Real Capital in Relation to Economic Planning Models. Review of Income and Wealth, Vol. 13.
- Jorgenson, D.W. (1967): The Theory of Investment Behaviour. I Ferber, R. (ed.): Determinants of Investment Behaviour. National Bureau of Economic Research, New York.
- Jorgensen, D.W. (1974): The Economic Theory of Replacement and Depreciation. I Sellekaerts, W. (ed.): Econometrics and Economic Theory. Essays in Honour of Jan Tinbergen. Macmillian Press, London.
- Kartevoll, T. m.fl. (1980): Kalkulasjonsrenten. Sosialøkonomen nr. 6.
- Lensberg, T. (1982): Kapitalavkastningsrater i norsk industri fra 1970 til 1978. Sosialøkonomen nr. 1.
- Lesteberg, H. (1979): Kapasitetsutnyttning i norsk industri. Rapporter nr. 79/28, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.
- Longva, S. og Ø. Olsen (1983): Price Sensitivity of Energy Demand in Norwegian Industries. Scandinavian Journal of Economics, Vol. 85.
- Roland, K. (1978): Kapitalavkastningsrater i norsk industri 1949 - 1977. Spesialoppgave til Sosialøkonomisk embetseksamen, Universitetet i Oslo.
- Strøm, S. (1967): Kapitalavkastningsrater i industrisektorer. Struktur og tidsutvikling. Memorandum fra Sosialøkonomisk Institutt, Universitetet i Oslo, 10. juli 1967.
- Wettergren, K. (1978): Konjunkturbølger fra utlandet i norsk økonomi. Samfunnsøkonomiske studier nr. 36, Statistisk Sentralbyrå, Oslo.

PRODUSENTENS TILPASNING MED KAPITAL AV ULIKE ÅRGANGER

Vi vil i dette vedlegget bygge ut produksjonsmodellen fra avsnitt 2.2 til også å inkorporere produsentens valg mellom realkapital av ulike årganger. Selv om årgangsaspektet bringes inn bør det presiseres at vi fortsatt opererer innenfor en nyklassisk produksjonsmodell. Dette innebærer bl.a. en forutsetning om at kapitalen kan måles i en felles kapitaltjenesteenheter, og kapitaltjenester fra kapital av ulik årgang kan adderes til en homogen, total kapitaltjenestebeholdning. Prisene i kapitalvaremarkedet vil derimot generelt variere mellom ulike årganger. Hensikten med det følgende er å vise at i produksjonstilpasningen vil produsenten ved en marginal kapitalendring være indifferent mht. hvilken årgang som skal endres. Dette gir et teoretisk forsvar for kun å operere med ny kapital i avsnitt 2.2.

Vi definerer følgende størrelser:

$J_{t-s,\theta}$ = bruttoinvestering i periode t-s i realkapital som da er θ perioder (år) gammel.

$J_{t-s-\theta}$ = bruttoinvestering i periode t-s- θ .

$B_{s,\theta}$ = gjenværende andel på tidspunkt t av en kapitalenhet, som i investeringsperioden (t-s) var θ perioder gammel.

Pr. forutsetning har vi

$$B_{s,0} > B_{s,1} > \dots > 0$$

$$B_{\theta} = B_{0,\theta} > B_{1,\theta} > \dots > 0$$

$K_{t,s,\theta}$ = gjenværende kapasitet i periode t av en investering foretatt på tidspunkt t-s i kapital av årgang θ .

Definisjonsmessig gjelder følgende sammenhenger:

$$(A.1) \quad J_{t-s,\theta} = B_{\theta} \cdot J_{t-s-\theta}$$

$$(A.2) \quad K_{t,s,\theta} = B_{s,\theta} J_{t-s,\theta} \\ = B_{s,\theta} B_{\theta} J_{t-s-\theta}$$

Total kapitalbeholdning ved slutten av periode t blir da

$$(A.3) \quad K_t = \sum_{s=0}^{\infty} \sum_{\theta=0}^{\infty} B_{s,\theta} J_{t-s,\theta}$$

Produsenten står overfor priser som han betrakter som gitte data. Vi definerer

$q_{t,\theta}^K$ = prisen på en kapitalenhet som er θ perioder gammel i periode t.

Produsentens maksimeringsproblem løses ved å maksimere Lagrange-uttrykket

$$(A.4) \quad W = \sum_{t=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r}\right)^t [p_t F(V_t, K_{t-1}) - q_t V_t - \sum_{\theta=0}^{\infty} q_{t,\theta}^K J_{t,\theta}] + \sum_{t=0}^{\infty} \lambda_t [K_t - \sum_{s=0}^{\infty} \sum_{\theta=0}^{\infty} B_{s,\theta} J_{t-s,\theta}]$$

De nødvendige 1. ordensbetingelsene blir:

$$(A.5) \quad p_t F_{V,t} = q_t$$

$$(A.6) \quad \left(\frac{1}{1+r}\right)^{t+1} p_{t+1} F_{K,t} = -\lambda_t$$

$$(A.7) \quad \left(\frac{1}{1+r}\right) q_{t,\theta}^K + \sum_{s=0}^{\infty} \lambda_{t+s} B_{s,\theta} = 0$$

Eliminasjon av λ 'ene gir

$$(A.8) \quad \sum_{s=0}^{\infty} B_{s,\theta} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s+1} p_{t+s+1} F_{K,t+s} = q_{t,\theta}^K$$

$$\sum_{s=0}^{\infty} B_{s+\theta} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s+1} p_{t+s+1} F_{K,t+s} = B_{\theta} q_{t,\theta}^K,$$

som gjelder for alle t og θ . Kapital av en vilkårlig årgang θ skal altså tilsettes slik at den marginale enheten gir en samlet neddiskontert inntektsøkning lik prisen på denne kapitalårgangen.

For $\theta = 0$ og $\theta = 1$ blir A.8 hhv.

$$(A.9) \quad \sum_{s=0}^{\infty} B_s \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s+1} p_{t+s+1} F_{K,t+s} = q_{t,0}^K$$

$$(A.10) \quad \sum_{s=0}^{\infty} B_{s+1} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s+1} p_{t+s+1} F_{K,t+s} = B_1 q_{t,1}^K$$

(A.9) er (2.14) og (A.10) er (2.16), når vi ser bort fra dateringen av q^K .

2.15 avledes fra (A.9) ved å erstatte periode t med periode $t-1$, samt trekke ut første ledd i summen på venstre side av likhetstegnet:

$$(A.11) \quad p_{t+s} F_{K,t-1} = (1+r) q_{t-1,0}^K - \sum_{s=0}^{\infty} B_{s+1} \left(\frac{1}{1+r}\right)^{s+1} p_{t+s+1} F_{K,t+s} = (1+r) q_{t-1,0}^K - B_1 q_{t,1}^K$$

hvor vi også har benyttet (A.10).

Sløyfes dateringen av q^K - dvs. prisbanen til q^K brukes som numeraire - er (A.11) identisk med (2.17).

AVKASTNINGSRATER FOR INDUSTRINÆRINGER BEREGNET MED TRE UTRANGERINGSPROFILER

ÅR	PRODUKSJON AV NÆRINGSMIDLER			PRODUKSJON AV
	GEOMETRISK	LINEÆR	SUDDEN DEATH	NYTELSESMIDLER
1962	0.048646	0.04547	0.048493	0.048146
1963	0.066609	0.066821	0.063729	0.056275
1964	0.0588	0.058041	0.057343	0.006238
1965	0.07923	0.081293	0.073467	-0.00605
1966	0.091905	0.095662	0.082685	-0.007321
1967	0.075985	0.080068	0.069705	-0.012668
1968	0.088256	0.094133	0.078271	0.004119
1969	0.107256	0.115734	0.091307	0.015407
1970	0.068135	0.073796	0.061555	0.036057
1971	0.068577	0.074128	0.061627	-0.027176
1972	0.080416	0.087652	0.070602	-0.051468
1973	0.055593	0.059414	0.05163	-0.023826
1974	0.081642	0.088844	0.07139	-0.068086
1975	0.068479	0.074624	0.061548	0.000093
1976	0.080769	0.088072	0.070572	-0.020446
1977	0.082167	0.088787	0.071922	-0.032216
1978	0.054614	0.057604	0.051155	0.024515
1979	0.053866	0.056581	0.050868	-0.031806
1980	0.073443	0.078817	0.066406	-0.036525
1981	0.057014	0.060429	0.053365	0.01695
1982	0.056506	0.06035	0.052803	0.049892
1983	0.080294	0.087754	0.070897	0.017829
1984	0.070209	0.076766	0.062948	0.027931

ÅR	PRODUKSJON AV TEKSTIL- OG BEKLEDNINGSVARER			PRODUKSJON AV TREVARER		
	GEOMETRISK	LINEÆR	SUDDEN DEATH	GEOMETRISK	LINEÆR	SUDDEN DEATH
1962	0.246706	0.263944	0.176001	0.136124	0.142097	0.115827
1963	0.17536	0.190057	0.13191	0.148583	0.154564	0.125048
1964	0.240158	0.257408	0.1731	0.219012	0.227389	0.176255
1965	0.256738	0.273938	0.181991	0.254419	0.26353	0.201284
1966	0.204059	0.22077	0.147259	0.204932	0.209746	0.16785
1967	0.164773	0.181234	0.120508	0.171273	0.176333	0.14461
1968	0.165221	0.183427	0.118233	0.190178	0.196608	0.158542
1969	0.210876	0.231107	0.142791	0.236317	0.243479	0.191831
1970	0.188573	0.209553	0.128186	0.248793	0.255972	0.202767
1971	0.17305	0.194471	0.118211	0.186657	0.1913	0.159968
1972	0.134899	0.154895	0.095925	0.217521	0.222864	0.185209
1973	0.118374	0.137341	0.086328	0.200374	0.20484	0.173873
1974	0.079293	0.094295	0.061832	0.182642	0.184942	0.161707
1975	0.053484	0.066106	0.044583	0.176513	0.179756	0.157434
1976	0.06106	0.073726	0.049888	0.160058	0.163196	0.144296
1977	0.059657	0.070455	0.049592	0.110239	0.110515	0.10437
1978	0.055351	0.06488	0.046903	0.063421	0.060713	0.065098
1979	0.07691	0.089027	0.062948	0.09051	0.092311	0.087761
1980	0.07654	0.087942	0.062854	0.118084	0.122733	0.109396
1981	0.074218	0.086391	0.061202	0.092874	0.095246	0.088473
1982	0.02764	0.033732	0.025729	0.076313	0.077969	0.074246
1983	0.045788	0.057803	0.039621	0.073207	0.075196	0.070842
1984	0.06674	0.081782	0.053656	0.053062	0.05279	0.053298

PRODUKSJON AV KJEMISKE OG MINERALSKE PRODUKTER				PRODUKSJON AV GRAFISKE PRODUKTER		
AR	GEOMETRISK	LINEÆR	SUDDEN DEATH	GEOMETRISK	LINEÆR	SUDDEN DEATH
1962	0.032301	0.021625	0.033369	0.073313	0.07069	0.071344
1963	0.031242	0.020054	0.032981	0.158046	0.162143	0.139307
1964	0.075466	0.072945	0.073154	0.158116	0.162636	0.140646
1965	0.038413	0.030039	0.040674	0.143864	0.147284	0.129287
1966	0.029744	0.018279	0.031714	0.145104	0.149904	0.129032
1967	0.036934	0.029295	0.039034	0.143158	0.149252	0.125937
1968	0.046078	0.042158	0.04721	0.164874	0.173056	0.140185
1969	0.040188	0.036194	0.041128	0.162573	0.17094	0.137043
1970	0.058633	0.058728	0.056748	0.11076	0.117356	0.098021
1971	0.079103	0.082706	0.072884	0.122592	0.131024	0.106029
1972	0.107287	0.114018	0.093823	0.139501	0.149831	0.118254
1973	0.068956	0.072012	0.064454	0.058812	0.061761	0.056559
1974	0.079643	0.083241	0.072479	0.062952	0.066599	0.059438
1975	0.081376	0.08624	0.073553	0.108201	0.116748	0.093668
1976	0.077805	0.082559	0.07014	0.061817	0.065054	0.057899
1977	0.052987	0.053867	0.050256	0.098953	0.10559	0.086711
1978	0.044253	0.044107	0.042901	0.070164	0.073941	0.064965
1979	0.037792	0.037887	0.037355	0.07255	0.076768	0.067168
1980	0.056766	0.061161	0.052909	0.054381	0.056181	0.051945
1981	0.057661	0.062537	0.053245	0.093771	0.101633	0.082575
1982	0.053005	0.058404	0.048996	0.09488	0.104137	0.082701
1983	0.067363	0.07651	0.059637	0.125024	0.137334	0.103474
1984	0.068775	0.078467	0.060395	0.125944	0.137997	0.103711

PRODUKSJON AV TREFOREDLINGSPRODUKTER				PRODUKSJON AV KJEMISKE RÅVARER		
AR	GEOMETRISK	LINEÆR	SUDDEN DEATH	GEOMETRISK	LINEÆR	SUDDEN DEATH
1962	0.000964	-0.019795	-0.000359	0.005027	-0.005415	0.005087
1963	0.003737	-0.015691	0.00307	0.009555	-0.003451	0.008844
1964	0.027706	0.019605	0.029388	0.008389	-0.004311	0.008838
1965	0.008346	-0.006778	0.009052	0.029992	0.025124	0.030036
1966	-0.015574	-0.049818	-0.025251	0.018884	0.009547	0.01895
1967	-0.016643	-0.048301	-0.025963	-0.013064	-0.045217	-0.021923
1968	0.027243	0.023988	0.026991	-0.005319	-0.025977	-0.008511
1969	0.038936	0.040941	0.036635	0.017398	0.013304	0.017802
1970	0.047289	0.051427	0.042516	0.009347	0.004922	0.009446
1971	0.010181	0.00418	0.009493	0.012679	0.012561	0.012861
1972	0.030437	0.032315	0.0288	0.012044	0.014004	0.012327
1973	0.072392	0.081823	0.060536	0.040906	0.050405	0.03599
1974	0.166776	0.181555	0.121759	0.05904	0.072097	0.048747
1975	0.058876	0.064281	0.050528	0.035001	0.03982	0.030607
1976	0.0206	0.019606	0.02007	0.012092	0.005671	0.010198
1977	-0.0002	-0.011423	-0.001327	-0.014009	-0.04252	-0.022889
1978	0.008654	0.000765	0.008368	-0.025839	-0.068668	-0.043409
1979	0.041869	0.042553	0.039558	0.047648	0.052167	0.045131
1980	0.004662	-0.01366	0.002379	0.02697	0.028621	0.027125
1981	0.017159	0.004513	0.017265	0.004959	0.001875	0.005352
1982	0.011998	0.002168	0.013299	-0.016544	-0.033976	-0.021231
1983	0.02812	0.024962	0.028687	0.029335	0.035137	0.027565
1984	0.065309	0.070925	0.058085	0.094506	0.110146	0.073049

PRODUKSJON AV METALLER				PRODUKSJON AV VERKSTEDSPRODUKTER		
AR	GEOMETRISK	LINEÆR	SUDDEN DEATH	GEOMETRISK	LINEÆR	SUDDEN DEATH
1962	0.066373	0.062556	0.066768	0.035705	0.030464	0.036079
1963	0.046074	0.039746	0.048667	0.060644	0.058924	0.058028
1964	0.067705	0.064271	0.067085	0.057808	0.055739	0.056299
1965	0.086073	0.085506	0.081794	0.049095	0.045889	0.048904
1966	0.077533	0.076222	0.07428	0.047116	0.043389	0.046708
1967	0.05281	0.044434	0.053009	0.015574	0.004247	0.016584
1968	0.060614	0.055944	0.060907	0.006949	-0.006979	0.007072
1969	0.078217	0.077166	0.075087	0.040066	0.037284	0.039466
1970	0.116564	0.118935	0.104613	0.103452	0.108593	0.08935
1971	0.051128	0.046974	0.05161	0.093824	0.098023	0.082592
1972	0.051047	0.048529	0.051458	0.10333	0.108399	0.090186
1973	0.096525	0.100663	0.087156	0.112913	0.117496	0.098103
1974	0.169989	0.177845	0.1394	0.121485	0.125461	0.105401
1975	0.117254	0.122982	0.100818	0.088259	0.089936	0.080681
1976	0.055483	0.056296	0.053017	0.066073	0.065842	0.063409
1977	0.014756	0.006108	0.015908	0.052709	0.049575	0.052233
1978	0.030419	0.027569	0.031478	0.064466	0.063552	0.062371
1979	0.134184	0.143918	0.110644	0.079704	0.081663	0.074853
1980	0.137962	0.14793	0.112149	0.078764	0.081077	0.073735
1981	0.027635	0.023476	0.027635	0.097141	0.101634	0.087564
1982	0.00385	-0.008851	0.003448	0.070352	0.072974	0.066012
1983	0.123527	0.13483	0.100954	0.060399	0.062618	0.057282
1984	0.217824	0.232347	0.160424	0.063857	0.066622	0.059355

BYGGING AV SKIP OG OLJEPLATTFORMER MV.

AR	GEOMETRISK	LINEÆR	SUDDEN DEATH
1962	0.02701	0.023949	0.027924
1963	0.035195	0.034093	0.034987
1964	0.062947	0.066145	0.05708
1965	0.07136	0.074886	0.062724
1966	0.021162	0.016582	0.021629
1967	0.04899	0.050843	0.04476
1968	0.004839	-0.004047	0.004624
1969	0.041298	0.04384	0.03755
1970	0.046426	0.04976	0.041589
1971	0.012448	0.00667	0.012263
1972	0.110176	0.118165	0.088843
1973	0.155536	0.164667	0.120293
1974	0.063463	0.064176	0.057257
1975	0.193102	0.199959	0.151115
1976	0.199762	0.20754	0.156598
1977	0.13557	0.141828	0.112392
1978	0.055647	0.055851	0.052992
1979	0.09873	0.103769	0.085891
1980	0.10492	0.110803	0.090316
1981	0.13065	0.137909	0.108483
1982	0.148075	0.156631	0.119917
1983	0.074664	0.079436	0.066718
1984	0.051061	0.053467	0.048042

PUBLIKASJONER SENDT UT FRA STATISTISK SENTRALBYRÅ ETTER 1. JULI 1985. EMNEINNDDELT OVERSIKT
PUBLICATIONS ISSUED BY THE CENTRAL BUREAU OF STATISTICS SINCE 1 JULY 1985.
SUBJECT-MATTER ARRANGED SURVEY

0. GENERELLE EMNER GENERAL SUBJECT MATTERS

Statistiske egenskaper ved Byråets standard utvalgsplan/Tor Haldorsen. 1985-46s.
 (RAPP; 85/34) 25 kr ISBN 82-537-2271-0

Statistisk årbok 1985 Statistical Yearbook of Norway. 1985-528s. (NOS B; 530)
 40 kr ISBN 82-537-2189-7

Statistisk årbok 1986 Statistical Yearbook of Norway. 1986-528s. (NOS B; 612) 50 kr
 ISBN 82-537-2323-7

Økonomi, befolkningsspørsmål og statistikk Utvalgte arbeider av Petter Jakob Bjerve
 Economy, Population Issues and Statistics Selected works by Petter Jakob Bjerve.
 1985-431s. (SØS; 59) 50 kr ISBN 82-537-2236-2

1. NATURRESSURSER OG NATURMILJØ NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT

Energistatistikk 1985 Energy Statistics. 1986-90s. (NOS B; 635) 25 kr
 ISBN 82-537-2368-7

Kommunale utbyggingsplaner til industriformål/Arild Angelsen. 1985-80s. (RAPP; 85/23)
 25 kr ISBN 82-537-3448-2

Kvalitetsklassifisering av jordbruksareal i arealregnskapet/Øystein Engebretsen. 1986-59s.
 (RAPP; 86/9) 25 kr ISBN 82-537-2348-2

Naturressurser og miljø 1985 Energi, mineraler, fisk, skog, areal, vann, luft, miljø og
 levekår Ressursregnskap og analyser. 1986-94s. (RAPP; 86/1) 25 kr ISBN 82-537-2278-8

Planregnskap for Aust-Agder 1986-1997 Hovedresultater/Geir Skjæveland, Hogne Steinbakk,
 Johan Fredrik Stranger-Johannessen med flere. 1986-80s. (RAPP; 86/6) 25 kr
 ISBN 82-537-2349-0.

Planrekneskap for Møre og Romsdal 1984-1995 Hovedresultat/Hogne Steinbakk og Terje Messel.
 1985-56s. (RAPP; 85/14) 20 kr ISBN 82-537-2209-5

Planrekneskap for Sogn og Fjordane 1984-1995 Hovedresultat/Tore Høy, Terje Messel og
 Hogne Steinbakk. 1985-49s. (RAPP; 85/15) 20 kr ISBN 82-537-2210-9

Punktsamling som grunnlag for regional arealbudsjettering/Øystein Engebretsen. 1986-52s.
 (RAPP; 86/8) 25 kr ISBN 82-537-2347-4

Referansearkiv for naturressurs- og forurensningsdata Hefte I Arkivdel/Elisabeth Fadum og
 Tiril Vogt. 1985-272s. (RAPP; 85/18) 45 kr ISBN 82-537-2227-3

Referansearkiv for naturressurs- og forurensningsdata Hefte II Registerdel/Elisabeth
 Fadum og Tiril Vogt. 1985-224s. (RAPP; 85/18) 45 kr ISBN 82-537-2227-3

Ressursregnskap for skog 1970-1981/Ingar Kristoffersen og Erik Næsset. 1985-72s.
 (RAPP; 85/30) 25 kr ISBN 82-537-2256-7

Vannkvalitet og helse Analyse av en mulig sammenheng mellom aluminium i drikkevann og
 aldersdemens Water Quality and Health Study of a Possible Relation between Aluminium
 in Drinking Water and Dementia/Tiril Vogt. 1986-77s. (SØS;61) 30 kr ISBN 82-537-2370-9

VAR Hefte I Statistikk for vannforsyning, avløp og renovasjon Analyse av VAR-data/Frode
 Brunvoll. 1985-77s. (RAPP; 85/31) 25 kr ISBN 82-537-2258-3

VAR Statistikk for vannforsyning, avløp og renovasjon Analyse av VAR-data. Hefte II
 Avløpsrensaneanlegg/Frode Brunvoll. 1986-92s. (RAPP; 86/13) 25 kr ISBN 82-537-2360-1

2. SOSIODEMOGRAFISKE EMNER SOCIODEMOGRAPHIC SUBJECT MATTERS

20. Generelle sosiodemografiske emner General sociodemographic subject matters

Arbeidsmarkedstilpasninger blant ektepar En oversiktsrapport/Gunvor Iversen. 1986-150s.
 (RAPP; 86/3) 30 kr ISBN 82-537-2305-9

Inntekt og offentlege ytingar/Helge Herigstad. 1986-104s. (RAPP; 86/2) 30 kr
 ISBN 82-537-2297-4

21. B e f o l k n i n g Population

Flyttestatistikk 1984 Migration Statistics. 1985-86s. (NOS B; 566) 25 kr
ISBN 82-537-2259-1

Flytting over fylkesgrenser 1967-79 Regresjonsberegninger av arbeidsmarkedets, boligbyggingens og utdanningstilbudets virkning på flyttinger mellom fylkene/Jon Inge Lian. 1986-66s. (RAPP; 86/19) 25 kr ISBN 82-537-2382-2

Folkemengden etter alder og ekteskapelig status 31. desember 1984 Population by Age and Marital Status. 1985-141s. (NOS B; 547) 30 kr ISBN 82-537-2217-6

Folkemengdens bevegelse 1984 Vital Statistics and Migration Statistics. 1985-102s. (NOS B; 573) 30 kr ISBN 82-537-2269-9

Folketalet i kommunane 1984 - 1986 Population in Municipalities. 1986-55s. (NOS B;622) 25 kr ISBN 82-537-2345-8

Framskrivning av befolkningen etter kjønn, alder og ekteskapelig status 1985-2050/Øystein Kravdal. 1986-132s. (RAPP 86/22) 25 kr ISBN 82-537-2387-3

22. H e l s e f o r h o l d o g h e l s e t j e n e s t e Health conditions and health services

Dødelighet i yrker og sosioøkonomiske grupper 1970 - 1980 Mortality by Occupation and Socio-Economic Group in Norway/Jens-Kristian Borgan og Lars B. Kristofersen. 1986-217s. (SA; 56) 35 kr ISBN 82-537-2339-3

Helseinstitusjoner 1984 Health Institutions. 1985-119s. (NOS B; 580) 30 kr
ISBN 82-537-2281-8

Helsepersonellstatistikk 1985 Statistics on Health Personnel. 1986-148s. (NOS B; 621) 30 kr ISBN 82-537-2343-1

Helsestatistikk 1984 Health Statistics. 1986-133s. (NOS B; 608) 30 kr
ISBN 82-537-2319-9

Hvem går til lege? En modell for legetjenester utenfor institusjon Who Visits the Physician? A Model for Utilization of Physician Services outside Institution/ Arne S. Andersen og Petter Laake. 1985-91s. (ART; 150) 25 kr ISBN 82-537-2199-4

Klassifikasjon av sykdommer, skader og dødsårsaker. Norsk utgave av ICD-9, Systematisk del. 1986-310s. (SNS; 6) ISBN 82-537-2290-7

23. U t d a n n i n g o g s k o l e v e s e n Education and educational institutions

Standard for utdanningsgruppering Norwegian Standard Classification of Education. 1973-96s. Opptrykk Reprint (SNS; 7) 25 kr ISBN 82-537-2340-7

Utdanningsstatistikk Grunnskolar 1. oktober 1984 Educational Statistics Basic Schools. 1985-88s. (NOS B; 543) 25 kr ISBN 82-537-2208-7

Utdanningsstatistikk Vaksenopplæring 1983/84 Educational Statistics Adult Education. 1985-87s. (NOS B; 560) 25 kr ISBN 82-537-2241-9

Utdanningsstatistikk Universiteter og høyskoler 1. oktober 1983 Educational Statistics Universities and Colleges. 1986-138s. (NOS B; 604) 30 kr ISBN 82-537-2314-8

Utdanningsstatistikk Videregående skoler 1. oktober 1983 Educational Statistics Upper Secondary Schools. 1986-147s. (NOS B; 598) 30 kr ISBN 82-537-2306-7

24. K u l t u r e l l e f o r h o l d , g e n e r e l l t i d s b r u k , f e r i e o g f r i t i d Culture, time use, holidays and leisure

Feriereiser og ferieplaner Undersøkelse i januar-februar 1985/Børre Nordby. 1985-60s. (RAPP; 85/10) 25 kr ISBN 82-537-2170-6

Feriereiser og ferieplaner Undersøkelse i mai-juni 1985. 1985-49s. (RAPP; 85/32) 25 kr ISBN 82-537-2262-1

Kulturstatistikk 1985 Cultural Statistics. 1986-193s. (NOS B; 589) 35 kr
ISBN 82-537-2293-1

Valg av ferietype/Børre Nordby. 1985-53s. (RAPP; 84/19) 18 kr ISBN 82-537-2197-8

25. **Sosiale forhold og sosialvesen** Social conditions and social services
- Enslige forsørgere Eksisterende offisiell statistikk Datagrunnlag for framtidig trygdestatistikk/Grete Dahl og Ellen J. Amundsen. 1986-78s. (RAPP; 86/15) 30 kr
ISBN 82-537-2369-5 ISSN 0332-8422
- Sosialstatistikk 1984 Social Statistics. 1986-101s. (NOS B; 615) 30 kr
ISBN 82-537-2328-8
- Uformell omsorg for syke og eldre Informal Care of Sick and Elderly/Susan Lingsom. 1985-265s. (SØS; 57) 24 kr ISBN 82-537-2101-3
26. **Rettsforhold og rettsvesen** The law and legal institutions
- Sivilrettsstatistikk 1984 Civil Judicial Statistics. 1985-42s. (NOS B; 565)
20 kr ISBN 82-537-2257-5
3. **SOSIOØKONOMISKE EMNER** SOCIO-ECONOMIC SUBJECT MATTERS
29. **Andre sosiodemografiske emner**
- Straffbares sosiale bakgrunn 1980 - 1981/Berit Otnes. 1986-52s. (RAPP; 26/21) 25 kr
ISBN 82-537-2388-1
31. **Folketellingene** Population censuses
- Folke- og boligteiling 1980 Hefte III Familier og husholdninger Population and Housing Census 1980 Volume III Families and Households. 1985-157s. (NOS B; 546) 30 kr
ISBN 82-537-2214-1
- Folke- og bustadteiling 1980 Hefte IV Hovudtal frå teilingane i 1960, 1970 og 1980
Population and Housing Census 1980 Volume IV Main Results of the Censuses 1960, 1970 and 1980. 1986-123s. (NOS B; 588) 30 kr ISBN 82-537-2292-3
- Statistikk for tettsteder. 1986-107s. (RAPP; 86/11) 40 kr ISBN 82-537-2362-8
32. **Arbeidskraft** Labour
- Arbeidsmarkedstatistikk 1984 Labour Market Statistics. 1985-178s. (NOS B; 545) 35 kr
ISBN 82-537-2213-3
- Arbeidsmarkedstatistikk 1985 Labour Market Statistics. 1986-189s. (NOS B; 625) 35 kr
ISBN 82-537-2352-0
- MATAUK En modell for tilgang på arbeidskraft, revidert modell og framskriving av arbeidsstyrken 1983-2000/Kjetil Sørli. 1985-81s. (RAPP; 85/8) 25 kr ISBN 82-537-2163-3
- Utviklingen av arbeidsmarkedsmodeller i Statistisk Sentralbyrå/Olav Ljones. 1965-65s.
(RAPP; 85/16) 25 kr ISBN 82-537-2216-8
33. **Lønnen** Wages and salaries
- Lønninger og inntekter 1982 Wages, Salaries and Income. 1985-101s. (NOS B; 536) 25 kr
ISBN 82-537-2195-1
- Lønnsstatistikk 1984 Wage Statistics. 1985-112s. (NOS B; 555) 30 kr
ISBN 82-537-2230-3
- Lønnsstatistikk 1985 Wage Statistics. 1986-116s. (NOS B; 627) 30 kr
ISBN 82-537-2363-6
- Lønnsstatistikk for ansatte i forretningsmessig tjenesteyting og i interesseorganisasjoner 1. september 1985 Wage Statistics for Employees in Business Services and in Business, Professional and Labour Associations. 1986-57s. (NOS B; 590) 25 kr ISBN 82-537-2295-8
- Lønnsstatistikk for ansatte i forsikringsvirksomhet 1. september 1985 Wage Statistics for Employees in Insurance Activity. 1985-41s. (NOS B; 585) 20 kr ISBN 82-537-2287-7
- Lønnsstatistikk for ansatte i helsevesen og sosial omsorg 1. oktober 1984 Wage Statistics of Employees in Health Services and Social Welfare. 1985-137s. (NOS B; 544) 30 kr
ISBN 82-537-2211-7
- Lønnsstatistikk for ansatte i helsevesen og sosial omsorg 1. oktober 1985 Wage Statistics of Employees in Health Services and Social Welfare. 1986-106s. (NOS B; 631) 30 kr
ISBN 82-537-2364-4

33. L ø n n (forts.) Wages and salaries (cont.)

Lønnsstatistikk for ansatte i hotell- og restaurantdrift April og oktober 1984
Wage Statistics for Employees in Hotels and Restaurants. 1985-45s. (NOS B; 541)
20 kr ISBN 82-537-2204-4

Lønnsstatistikk for ansatte i hotell- og restaurantdrift April og oktober 1985
Wage Statistics for Employees in Hotels and Restaurants. 1986-48s. (NOS B; 623)
20 kr ISBN 82-537-2346-6

Lønnsstatistikk for ansatte i skoleverket 1. oktober 1984 Wage Statistics for Employees
in Publicly Maintained Schools. 1985-45s. (NOS B; 539) 20 kr ISBN 82-537-2202-8

Lønnsstatistikk for ansatte i skoleverket 1. oktober 1985 Wage Statistics for
Employees in Publicly Maintained Schools. 1986-42s. (NOS B; 613) 20 kr
ISBN 82-537-2325-3

Lønnsstatistikk for ansatte i varehandel 1. september 1985 Wage Statistics for Employees
in Wholesale and Retail Trade. 1986-133s. (NOS B; 596) 30 kr ISBN 82-537-2303-2

Lønnsstatistikk for arbeidere i bergverksdrift og industri 3. kvartal 1985 Wage
Statistics for Workers in Mining and Manufacturing. 1986-41s. (NOS B; 602) 20 kr
ISBN 82-537-2311-3

Lønnsstatistikk for kommunale arbeidstakere pr. 1. oktober 1985 Wage Statistics for
Local Government Employees. 1986-81s. (NOS B; 632) 25 kr ISBN 82-537-2365-2

Lønnsstatistikk for sjøfolk på skip i innenriks rutefart November 1985 Wage Statistics
for Seamen on Ships in Scheduled Coasting Trade. 1986-29s. (NOS B; 603) 20 kr
ISBN 82-537-2312-1

Lønnsstatistikk for sjøfolk på skip i utenriksfart Mars 1986 Wage Statistics for Seamen
on Ships in Ocean Transport. 1986-28s. (NOS; B 643) 20 kr ISBN 82-537-2385-7

Lønnsstatistikk for statens embets- og tjenestemenn 1. oktober 1984 Wage Statistics for
Central Government Employees. 1985-87s. (NOS B; 542) 25 kr ISBN 82-537-2205-2

Lønnsstatistikk for statens embets- og tjenestemenn 1. oktober 1985 Wage Statistics for
Central Government Employees. 1986-87s. (NOS B; 616) 25 kr ISBN 82-537-2334-2

Lønnstelling for arbeidere i bergverksdrift og industri 3. kvartal 1984 Wage Census for
Workers in Mining and Manufacturing. 1985-172s. (NOS B; 557) 40 kr ISBN 82-537-2233-8

Lønnsstatistikk for sjøfolk på skip i utenriksfart Mars 1985 Wage Statistics for Seamen
on Ships in Ocean Transport. 1985-28s. (NOS B; 570) 20 kr ISBN 82-537-2266-4

Lønnsstatistikk for kommunale arbeidstakere pr. 1. oktober 1984 Wage Statistics for Local
Government Employees. 1985-96s. (NOS B; 540) 25 kr ISBN 82-537-2203-6

Lønnsstatistikk for kommunale arbeidstakere pr. 1. oktober 1985 Wage Statistics for Local
Government Employees. 1986-81s. (NOS B; 632) 25 kr ISBN 82-537-2365-2

34. P e r s o n l i g i n n t e k t o g f o r m u e Personal income and property

Inntektsstatistikk 1982 Income Statistics. 1985-148s. (NOS B; 569) 30 kr
ISBN 82-537-2264-8

Skattestatistikk 1983 Oversikt over skattelikningen Tax Statistics Survey of Tax
Assessment. 1985-137s. (NOS B; 578) 30 kr ISBN 82-537-2275-3

Skattestatistikk 1984 Oversikt over skattelikningen Tax Statistics Survey of Tax
Assessment. 1986-156s. (NOS B; 638) 35 kr ISBN 82-537-2376-8

35. P e r s o n l i g f o r b r u k

Forbruk av fisk 1984. 1986-46s. (RAPP; 86/16) 25 kr ISBN 82-537-2367-9

39. A n d r e s o s i o ø k o n o m i s k e e m n e r Other socio-economic subject matters

Framskrivning av befolkningens utdanning Revidert modell Projections of the Educational
Characteristics of the Population A Revised Model. 1986-95s. (SØS; 60) 25 kr
ISBN 82-537-2296-6

Gifte kvinners arbeidstilbud, skatter og fordelingsvirkninger/John Dagsvik, Olav Ljones,
Steinar Strøm med flere. 1986-88s. (RAPP; 86/14) 25 kr ISBN 82-537-2377-6

4. NÆRINGSØKONOMISKE EMNER INDUSTRIAL SUBJECT MATTERS
41. Jordbruk, skogbruk, jakt, fiske og fangst Agriculture, forestry, hunting, fishing, sealing and whaling
- Jaktstatistikk 1984 Hunting Statistics. 1985-57s. (NOS B; 567) 25 kr
ISBN 82-537-2260-5
- Jaktstatistikk 1985 Hunting Statistics. 1986-60s. (NOS B; 640) 25 kr
ISBN 82-537-2379-2 ISSN 0550-0400
- Jordbruksstatistikk 1984 Agricultural Statistics. 1986-126s. (NOS B; 609) 30 kr
ISBN 82-537-2320-2
- Lakse- og sjøaurefiske 1984 Salmon and Sea Trout Fisheries. 1985-96s. (NOS B; 568)
25 kr ISBN 82-537-2261-3
- Skogavvirkning til salg og industriell produksjon 1983-84 Roundwood Cut for Sale and
Industrial Production. 1985-52s. (NOS B; 562) 25 kr ISBN 82-537-2244-3
- Skogavvirkning til salg og industriell produksjon 1984-85 Roundwood Cut for Sale and
Industrial Production. 1986-54s. (NOS B; 634) 25 kr ISBN 82-537-2366-0
- Skogstatistikk 1984 Forestry Statistics. 1986-103s. (NOS B; 591) 30 kr
ISBN 82-537-2298-2
- Totalregnskap for fiske- og fangstnæringen 1980-1983. 1985-41s. (RAPP; 85/22)
20 kr ISBN 82-537-2242-7
- Veterinærstatistikk 1984 Veterinary Statistics. 1986-95s. (NOS B; 605)
25 kr ISBN 82-537-2316-4
42. Oljeutvinning, bergverk, industri og kraftfor-
syning Oil extraction, mining and quarrying, manufacturing, electricity and gas
supply
- Elektrisitetsstatistikk 1983 Electricity Statistics. 1985-87s. (NOS B; 559)
30 kr ISBN 82-537-2238-9
- Elektrisitetsstatistikk 1984 Electricity Statistics. 1986-94s. (NOS B; 619) 30 kr
ISBN 82-537-2338-5
- En kvartalsmodell for industrisektorens investeringer og produksjonskapasitet/Erik Biørn.
1985-54s. (RAPP; 85/24) 20 kr ISBN 82-537-2250-8
- Energistatistikk 1984 Energy Statistics. 1985-87s. (NOS B; 572) 25 kr ISBN-82-537-
2268-0
- Industristatistikk 1983 Hefte I Næringstall Manufacturing Statistics Vol. I
Industrial Figures. 1985-161s. (NOS B; 538) 35 kr ISBN 82-537-2200-1
- Industristatistikk 1984 Hefte I Næringstall Manufacturing Statistics Vol. I
Industrial Figures. 1986-173s. (NOS B; 597) 35 kr ISBN 82-537-2304-0
- Industristatistikk 1983 Hefte II Varettall Manufacturing Statistics Volume II
Commodity Figures. 1985-166s. (NOS B; 548) 35 kr ISBN 82-537-2219-2
- Industristatistikk 1984 Hefte II Varettall Manufacturing Statistics Volume II
Commodity Figures. 1986-166s. (NOS B; 617) 35 kr ISBN 82-537-2335-0
- Oljevirkomheten 1984 Oil Activity. 1985-87s. (NOS B; 558) 25 kr ISBN 82-537-2234-6
- Produksjonstilpasning og lageradferd i industri - En analyse av kvartalsdata/Erik Biørn.
1985-56s. (RAPP; 85/25) 25 kr ISBN 82-537-2251-6
- Regnskapsstatistikk 1984 Oljeutvinning, bergverksdrift og industri Statistics of
Accounts Oil Extraction, Mining and Manufacturing. 1986-168s. (NOS B; 600) 35 kr
ISBN 82-537-2308-3

43. Bygge- og anleggsvirksomhet Building and construction

Byggearealstatistikk 1983 og 1984 Building Statistics. 1985-105s. (NOS B; 574) 25 kr
ISBN 82-537-2270-2

Byggearealstatistikk 1985 Building Statistics. 1986-68s. (NOS B; 607) 30 kr
ISBN 82-537-2318-0

Byggearealstatistikk 1. kvartal 1986. 1986-35s. (NOS B; 633) 40 kr ISBN 82-537-2357-1

Byggearealstatistikk 2. kvartal 1986. 1986-35s. (NOS B; 644) 40 kr ISBN 82-537-2386-5

Bygge- og anleggsstatistikk 1983 Construction Statistics. 1985-76s. (NOS B; 551)
25 kr ISBN 82-537-2223-0

Bygge- og anleggsstatistikk 1984 Construction Statistics. 1986-77s. (NOS B; 595)
25 kr ISBN 82-537-2302-4

En kvartalsmodell for boliginvesteringer estimert på norske data for perioden 1966-1978/
Vidar Knudsen. 1985-46s. (RAPP; 85/13) 20 kr ISBN 82-537-2206-0

44. Utenrikshandel External trade

Commodity List Edition in English of Statistisk varefortegnelse for Utenrikshandelen 1985
Supplement to Monthly Bulletin of External Trade 1985 and External Trade 1985 Volume I
1985-141s. (NOS B; 519) 0 kr ISBN 82-537-2161-7

Commodity List Edition in English of Statistisk varefortegnelse for Utenrikshandelen 1986
Supplement to Monthly Bulletin of External Trade 1986 and External Trade 1986 Volume I
1986-124s. (NOS B; 587) 0 kr ISBN 82-537-2289-3

Eksporttilpasning i MODAG A En MODAG-rapport/Roar Bergan og Øystein Olsen. 1985-99s.
(RAPP; 85/29) 25 kr ISBN 82-537-2255-9

Norden og strukturendringene på verdensmarkedet En analyse av de nordiske lands handel med
hverandre og med de øvrige OECD-landene 1961-1983/Jan Fagerberg. 1986-125s.
(RAPP; 86/18) 30 kr ISBN 82-537-2381-4 ISSN 0332-8422

Statistisk varefortegnelse for utenrikshandelen 1985 Tillegg til Månedstatistikk over
utenrikshandelen 1985 og Utenrikshandel 1985 Hefte I 1985-147s. (NOS B; 512) 0 kr
ISBN 82-537-2146-3

Statistisk varefortegnelse for utenrikshandelen 1986 Tillegg til Månedstatistikk over
utenrikshandelen 1986 og Utenrikshandel 1986 Hefte I 1986-137s. (NOS B; 582) 0 kr
ISBN 82-537-2284-2

Utenrikshandel 1984 Hefte I External Trade Volume I 1985-383s. (NOS B; 553) 50 kr
ISBN 82-537-2226-5

Utenrikshandel 1984 Hefte II External Trade Volume II 1985-358s. (NOS B; 564) 50 kr
ISBN 82-537-2254-0

Utenrikshandel 1985 Hefte I External Trade Volume I 1986-388s. (NOS B; 628) 50 kr
ISBN 82-537-2354-7

45. Varehandel External trade

Regnskapsstatistikk 1982-1983 Detaljhandel Statistics of Accounts Retail Trade.
1985-97s. (NOS B; 554) 25 kr ISBN 82-537-2228-1

Regnskapsstatistikk 1984 Engroshandel Statistics of Accounts Wholesale Trade.
1986-108s. (NOS B; 601) 30 kr ISBN 82-537-2309-1

Regnskapsstatistikk 1984 Detaljhandel Statistics of Accounts Retail Trade. 1986-82s.
(NOS B; 606) 25 kr ISBN 82-537-2317-2

Varehandelsstatistikk 1983 Wholesale and Retail Trade Statistics. 1986-79s.
(NOS B; 584) 30 kr ISBN 82-537-2286-9

Varehandelsstatistikk 1984 Wholesale and Retail Trade Statistics. 1986-78s.
(NOS B; 618) 30 kr ISBN 82-537-2337-7

46. **S a m f e r d s e l o g r e i s e l i v** Transport, communication and tourism
- Rutebilstatistikk 1983 Scheduled Road Transport. 1985-93s. (NOS B; 549) 25 kr
ISBN 82-537-2220-6
- Rutebilstatistikk 1984 Scheduled Road Transport. 1986-96s. (NOS B; 626) 25 kr
ISBN 82-537-2353-9
- Sjøfart 1984 Maritime Statistics. 1985-133s. (NOS B; 556) 30 kr ISBN 82-537-2231-1
- Sjøulykkesstatistikk 1985 Marine Casualties. 1986-51s. (NOS B; 614) 25 kr
ISBN 82-537-2326-1
- Veitrafikkulykker 1984 Road Traffic Accidents. 1985-125s. (NOS B; 561) 30 kr
ISBN 82-537-2243-5
- Veitrafikkulykker 1985 Road Traffic Accidents. 1986-138s. (NOS B; 641) 30 kr
ISBN 82-537-2380-6
47. **T j e n e s t e y t i n g** Services
- Arkitektvirksomhet og byggeteknisk konsulentvirksomhet 1984 Architectural and other
Technical Services connected with Construction. 1985-42s. (NOS B; 576) 20 kr
ISBN 82-537-2273-7
- Arkitektvirksomhet og byggeteknisk konsulentvirksomhet 1985 Architectural and other
Technical Services connected with Construction. 1986-43s. (NOS B; 639) 20 kr
ISBN 82-537-2378-4
- Bilverkstader mv. 1983 Reparasjon av kjøretøy, husholdningsapparat og varer for
personleg bruk Car Repair Shops etc. Repair of Vehicles, Household Apparatus and Commo-
dities for Personal Use. 1985-44s. (NOS B; 575) 20 kr ISBN 82-537-2272-9
- Bilverkstader mv. 1984 Reparasjon av kjøretøy, husholdningsapparat og varer for personleg
bruk Car Repair Shops etc. Repair of Vehicles, Household Apparatus and Commodities for
Personal Use. 1986-43s. (NOS B; 610) 20 kr ISBN 82-537-2321-0
- Tjenesteyting 1983 Forretningsmessig tjenesteyting, utleie av maskiner og utstyr, reno-
vasjon og reingjøring, vaskeri- og renserivirksomhet Services Business Services,
Machinery and Equipment Rental and Leasing, Sanitary and Similar Services, Laundries,
Laundry Services and Cleaning and Dyeing Plants. 1985-64s. (NOS B; 577) 25 kr
ISBN 82-537-2274-5
- Tjenesteyting 1984 Forretningsmessig tjenesteyting, utleie av maskiner og utstyr,
renovasjon og reingjøring, vaskeri- og renserivirksomhet Services Business
Services, Machinery and Equipment Rental and Leasing, Sanitary and Similar Services,
Laundries, Laundry Services and Cleaning and Dyeing Plants. 1986-68s. (NOS B; 620)
25 kr ISBN 82-537-2341-5
49. **A n d r e n æ r i n g s ø k o n o m i s k e e m n e r**
- Varestrømmer mellom fylker/Frode Finsås og Tor Skoglund. 1986-72s. (RAPP; 86/10) 25 kr
ISBN 82-537-2342-3
5. **SAMFUNNSØKONOMISKE EMNER** GENERAL ECONOMIC SUBJECT MATTERS
50. **N a s j o n a l r e g n s k a p o g a n d r e g e n e r e l l e s a m f u n n s -**
ø k o n o m i s k e e m n e r National accounts and other general economic subject
matters
- Kvartalsvis nasjonalregnskap 1979-1984 Quarterly National Accounts. 1985-113s.
(NOS B; 563) 30 kr ISBN 82-537-2248-6
- Kvartalsvis nasjonalregnskap 1980-1985 Quarterly National Accounts. 1986-109s.
(NOS B; 637) 30 kr ISBN 82-537-2373-3
- MODIS IV Detaljerte virkningstabeller for 1983/Eva Ivås og Gunnar Sollie. 1985-268s.
(RAPP; 85/3) 45 kr ISBN 82-537-2153-6
- MODIS IV Dokumentasjonsnotat nr. 23 Endringer i utgave 83-1/Paal Sand og Gunnar Sollie.
1985-79s. (RAPP; 85/28) 25 kr ISBN 82-537-2253-2
- Nasjonalregnskap 1975-1984 National Accounts. 1985-233s. (NOS B; 552) 40 kr
ISBN 82-537-2225-7
- Nasjonalregnskap 1975-1985 National Accounts. 1986-235s. (NOS B; 629) 40 kr
ISBN 82-537-2355-5

51. O f f e n t l i g f o r v a l t n i n g Public administration

Aktuelle skattetall 1985 Current Tax Data. 1985-46s. (RAPP; 85/33) 20 kr
ISBN 82-537-2265-6

Database for kommunal økonomi/Bjørn Bleskestad og Håkon Mundal. 1985-77s.
(RAPP; 85/26) 25 kr ISBN 82-537-2276-1

INSIDENS - En modell for analyse av fordelingsvirkninger av endringer i avgifter og
subsidiar/Vidar Knudsen. 1985-43s. (RAPP; 85/20) 25 kr ISBN 82-537-2239-7

Skatter og overføringer til private Historisk oversikt over satser mv. Årene 1970-1985.
1985-75s. (RAPP; 85/17) 25 kr ISBN 82-537-2218-4

Strukturertall for kommunenes økonomi 1984 Structural Data from the Municipal Accounts.
1986-161s. (NOS B; 592) 35 kr ISBN 82-537-2299-0

52. F i n a n s i n s t i t u s j o n e r , p e n g e r o g k r e d i t t Financial
institutions, money and credit

Kredittmarkedstatistikk Lån, obligasjoner, aksjer mv. 1984-1985 Credit Market
Statistics Loans, Bonds, Shares etc. 1986-89s. (NOS B; 611) 25 kr ISBN 82-537-2322-9

Kredittmarkedstatistikk Private og offentlige banker 1983 Credit Market Statistics
Private and Public Banks. 1985-309s. (NOS B; 535) 50 kr ISBN 82-537-2194-3

Kredittmarkedstatistikk Private og offentlige banker 1984 Credit Market Statistics
Private and Public Banks. 1986-306s. (NOS B; 593) 50 kr ISBN 82-537-2300-8

Kredittmarkedstatistikk Fordringer og gjeld overfor utlandet 1983 og 1984 Credit Market
Statistics Foreign Assets and Liabilities. 1985-92s. (NOS B; 581) 25 kr
ISBN 82-537-2282-6

53. K o n j u n k t u r e r Business cycles

Kvartalsvise investeringsrelasjoner basert på en utvidet akseleratormodell/Morten Jensen.
1985-55s. (RAPP; 85/21) 25 kr ISBN 82-537-2237-0

59. A n d r e s a m f u n n s ø k o n o m i s k e e m n e r Other general economic
subject matters

Evaluerer av kvartals En makroøkonomisk modell/Morten Jensen og Vidar Knudsen. 1986-79s.
(RAPP 86/23) 25 kr ISBN 82-537-2390-3

MODIS IV Detaljerte virkningstabeller for 1984/Eva Ivås og Torunn Bragstad 1986-268s.
(RAPP; 85/27) 45 kr ISBN 82-537-2252-4

Standarder for norsk statistikk (SNS)
Standards for Norwegian Statistics (SNS)

I denne serien vil Byrået samle alle statistiske standarder etter hvert som de blir revidert. Til nå foreligger:

- Nr. 1 Kontoplanen i nasjonalregnskapet
- " 2 Standard for næringsgruppering
- " 3 Standard for handelsområder
- " 4 Standard for kommuneklassifisering
- " 5 Standard for inndeling etter sosioøkonomisk status
- " 6 Klassifikasjon av sykdommer, skader og dødsårsaker
- " 7 Standard for utdanningsgruppering

Andre standarder som gjelder, er trykt i serien Statistisk Sentralbyrås Håndbøker (SSH):

Nr. 38 Internasjonal standard for varegruppering i statistikken over utenrikshandelen (SITC-Rev. 2)


Andre publikasjoner i serien SSH:

Nr. 30 Lov, forskrifter og overenskomst om folkeregistrering



Pris kr 25,00

Publikasjonen utgis i kommisjon hos H. Aschehoug & Co. og
Universitetsforlaget, Oslo, og er til salgs hos alle bokhandlere.



ISBN 82-537-2391-1
ISSN 0332-8422