

# Kapitalinnsats og produktivitet i norsk industri 1993-2002: Revurderinger i lys av mikrodata\*

Arvid Raknerud og  
Dag Rønningen

*En ny metode basert på kapitaldata fra SSBs regnskapsstatistikk viser at realkapital og kapitalinnsats i større grad er påvirket av konjunkturutviklingen enn hva tallene fra nasjonalregnskapet (NR) viser. Veksten i kapitalintensiteten i industrien over 10-årsperioden var dessuten betydelig høyere enn veksten ifølge NR. Vår alternative metode for å beregne fastpristall for bruttoproduktet gir også klart sterkere produktivitetsvekst enn beregninger basert på tall fra NR.*

## Innledning

Mange studier av produksjon er basert på at man har data for kapitalbeholdninger eller kapitalkostnader. Dette gjelder for viktige områder, som måling av produktivitet, avkastning av investeringer og økonomisk depresiering, for å nevne noen. Den tradisjonelle metoden for å beregne realkapital, som også benyttes i SSBs nasjonalregnskap (NR), baserer seg på Perpetual Inventory metoden (PIM). Denne metoden har den svakhet at den ikke er basert på regnskapsopplysninger om realkapitalbeholdningen i enkeltforetak, men fremkommer ved å anta at investeringene på aggregert nivå, f.eks. næring, har en geometrisk avskrivningsprofil. Dvs. at en konstant prosentandel depresieres hvert år.

PIM gir mål på realkapital som ikke er i samsvar med bokførte verdier: Tall fra NR viser at vekstraten i fast realkapital for norsk industri er under halvparten av vekstraten i de bokførte verdiene for varige driftsmidler. På den annen side er beholdningen av realkapital i NR mer enn dobbelt så høy som de bokførte verdiene i 2002. Selv om bokførte verdier ikke er direkte sammenlignbare med realkapitaltall fra NR, verken i løpende eller faste priser, er et slikt stort avvik problematisk, da det gir en klar indikasjon på at de beregnede realkapitaltallene i NR ikke er forenlige med regnskapsdata.

**Arvid Raknerud** er forsker i Gruppe for Arbeidsmarked og bedriftsatferd (arvid.raknerud@ssb.o)

**Dag Rønningen** er førstekonsulent i Gruppe for Arbeidsmarked og bedriftsatferd (dag.ronningen@ssb.o)

Mange økonomers ryggmarksrefleks vil være å forkaste bokførte verdier som kilde til informasjon om kapitalbeholdninger, fordi disse er basert på anskaffelseskostnad, ikke markedsverdi.

Det fins imidlertid andre årsaker til avvik, som er mindre påaktet, men muligens viktigere. En årsak er at nasjonalregnskapets valg av levetider for mange typer realkapital er langt høyere enn de levetidene som vi har beregnet basert på foretakenes regnskaper. Basert på regnskapsdata for industriaksjeselskaper, finner vi at median depresieringsraten blant alle foretak ligger rundt 5,5 prosent for kapitaltypen bygninger og anlegg og 25 prosent for maskiner og andre varige driftsmidler. Dette svarer til hhv. 40 og 8 års levetid. Derimot anslår NR at depresieringsraten for bygninger og anlegg er 4 prosent mens den er 13 prosent for maskiner og andre varige driftsmidler, noe som er på linje med de levetidene som brukes i andre lands nasjonalregnskaper (se f.eks. OECD, 2001a). Disse forskjellene gir opphav til store avvik mellom bokførte verdier og NR estimater for beholdninger av realkapital.

En annen årsak til avvik er at NR ikke tar hensyn til endringer i populasjonen av bedrifter. Selv om en bedrift legges ned, antas kapitalutstyret å leve videre innenfor næringen med uforandret verdi, med mindre det rapporteres solgt. Dette er ofte en urealistisk antakelse. En fjerde årsak til avvik, er at nyetableringer av bedrifter leder til måleproblemer ved bruk av PIM i den grad den initiale kapitalbeholdningen ikke rapporteres som en investering i den offisielle statistikken. Dette problemet er nokså vanlig ifølge våre sammenligninger av årsrapporter med offisiell statistikk for et utvalg av nyetablerte foretak.

\* Artikkelen bygger delvis på Discussion Papers 365, «A method for improved capital measurement by combining accounts and firm investment data». Vi takker Kristian Gimming, Steinar Todsen og Terje Skjerpen for mange nyttige innspill og kommentarer.

Mangelen på samsvar mellom realkapitaltall beregnet ved PIM og regnskapsdata for enkeltforetak, gjør det interessant å forske på alternative metoder for måling av kapital. Disse bør være forankret i mikrodata for de foretakene som faktisk er operative. Formålet med denne artikkelen er å presentere en slik metode og anvende den til å gi forbedrede anslag på veksten i kapitalinnsatsen i norsk industri i perioden 1993-2002. Vi bruker også regnskapsstatistikk for å beregne vekst i arbeidsproduktiviteten, målt som bruttoprodukt (bearbeidingsverdi) per timeverk, og dekomponerer denne i et bidrag fra kapitalfordypning og total faktorproduktivitet (TFP).

Vår metode for måling av kapital har tre hovedfordeler sammenlignet med PIM: (i) Det kreves ikke lange investeringsserier. (ii) Realkapitalgjenstanders levetider bestemmes på foretaksnivå for hver enkelt realkapitalgjenstand, ikke ved at SSB imputerer antatte gjennomsnittlige avskrivningsrater for ulike hovedtyper av realkapital. (iii) Realkapitalestimater på næringsnivå justeres automatisk for endringer i populasjonen av operative foretak grunnet nyetableringer og nedleggelser. For tekniske detaljer og nærmere omtale av data viser vi til Raknerud, Rønningen og Skjerpen (2003).

### Hovedbegreper

Begrepet kapital kan være problematisk å avgrense. I denne artikkelen skal vi konsentrere oss om realkapital i betydningen fast produksjonsmiddel som har varighet utover det året det anskaffes, og som i regnskapene kalles varige driftsmidler. I denne betydningen er realkapital en innsatsfaktor i produksjonsprosessen og genererer driftsinntekter for foretakene.

Vi kan dele de varige driftsmidlene i to grupper: Bygninger og anlegg (heretter kalt «Bygninger»), som antas å ha lang forventet levetid, og maskiner og andre varige driftsmidler (heretter kalt «Maskiner»), som består av maskiner, transportmidler, inventar og annet. Driftsmidler i denne andre gruppen har gjennomgående betydelig kortere forventet levetid enn Bygninger.

Med realkapitalbeholdning, slik som f.eks. i NR, mener en vanligvis netto realkapitalbeholdningen. Dvs. realkapitalbeholdningen i et gitt år, evaluert til prisen på nye realkapitalgoder av lignende type, fratrukket avskrivninger. Problemet er selvfølgelig at det er vanskelig å vurdere markedsverdien til brukt produksjonsutstyr, blant annet fordi det ofte ikke finnes noe velutviklet annenhåndsmarked. Et annet problem med dette begrepet er at man i mange sammenhenger, f.eks. ved måling av produktivitet, ikke er opptatt av verdien av beholdningen av realkapitalgoder, men av å vurdere kapitaltjenestene som realkapitalgodene yter i løpet av et år (kapitalinnsatsen).

Et viktig spørsmål i den forbindelse er hvordan man skal sammenligne kapitalinnsatsen til ulike typer realkapitalgoder? La oss se på et eksempel med en bygning med 50 års levetid og nyanskaffelsesverdi på 1 million kroner og en maskin med 5 års levetid og anskaffelsesverdi på 100 000 kroner. Verdimeisig er bidraget til nettorealkapitalbeholdningen fra maskinen liten i forhold til bygningen. Men hvis man tar hensyn til at maskinens levetid er 5 år mens bygningen har en levetid på 50 år, blir de årlige kostnadene i form av avskrivninger 20 000 kroner både for maskinen og bygningen om vi legger til grunn lineære avskrivninger over levetiden.

Intuitivt virker det rimeligere å vurdere bidraget til produksjonen av ulike typer realkapitalgoder på grunnlag av de årlige kostnadene snarere enn verdien av beholdningen: det første er, i likhet med produksjon, en strømningsstørrelse. Å sette likhetstegn mellom avskrivninger og kostnader blir likevel for enkelt. Vi ser da bort fra en annen viktig kostnad ved realkapital, nemlig alternativverdien. I stedet for å investere 1 million i næringseiendom eller 100 000 i en maskin, kunne en ha plassert penger i verdipapirer (bankinnskudd, obligasjoner, e.l.) som gir renter. Alternativkostnaden er de renteinntektene en går glipp av når en binder kapital i produksjonsmidler istedenfor å investere i aktiva som gir en avkastning i form av renter i løpet av året.

Både rentekostnaden og avskrivningene vil reflekteres i leieprisen på realkapitalgoder. Siden en betydelig del av realkapitalgodene til en bedrift kan være leiet (dette er særlig vanlig for bygninger), blir det viktig å inkludere leiekostnadene i de årlige kapitalkostnadene. Når vi i denne artikkelen snakker om kapitalkostnader, vil vi mene årlige kostnader ved alt realkapitalutstyret som nyttes i produksjonen (eiet og leiet) og beregne dette som summen av avskrivninger, anslåtte rentekostnader<sup>1</sup> og leiekostnader. Omregnet til faste priser, tolker vi dette som et mål på realkapitalinnsatsen i bedriften, som igjen ligger til grunn for vår måling av produktivitet.

### Metode og data

Vår metode for å estimere realkapitalbeholdninger krever informasjon om bokførte verdier for ulike kategorier av varige driftsmidler i foretakenes balanse, anskaffelser av varige driftsmidler og kostnader ved leiet kapital. To av Statistisk sentralbyrås datakilder benyttes i beregningene: (i) Regnskapsstatistikk for aksjeselskaper for perioden 1993-2002, som omfatter alle ikke-finansielle aksjeselskaper og inneholder informasjon fra foretakenes balanse og resultatregnskap, og (ii) Industristatistikk (1993-2002), som inneholder både økonomiske og andre data for industribedrifter og -foretak. Regnskapene i regnskapsstatistikken er for det enkelte aksjeselskap (foretaket), dvs. mor- eller datterselskap, og ikke konsernet.

<sup>1</sup> Rentesaften er satt lik den gjennomsnittlige renten på tiårige statsobligasjoner i året.

Regnskapsdata har vært lite benyttet som kilde til realkapitalmålinger. I tillegg til at bokførte verdier registreres til anskaffelseskostnad, er regnskapsdata blitt kritisert for at avskrivningsprofiler velges slik at skattebyrden minimeres. Dette hevdes f.eks. i OECD (2001a, s. 37), der vi kan lese følgende:

“Companies will often select depreciation methods that minimize their tax liabilities regardless of whether the depreciation method used ... is a good measure of economic depreciation ... Despite these problems, several countries use depreciation reported by companies in their national accounts. Such estimates cannot even be justified as crude approximations to consumption of fixed capital ... *They are misleading statistics and have no place in the accounting system (vår utheving)*”.

I vårt arbeid imøtegår vi disse innvendingene ved at bokførte verdier fra de finansielle regnskapene som leveres til Brønnøysund, ikke skatteregnskapene, brukes i beregningene. Finansielle avskrivninger av varige driftsmidler styres av generelle regnskapsprinsipper, ikke skatteregler, og bør reflektere brukbare estimater på forventet økonomisk levetid for de enkelte kapitalgjenstandene.

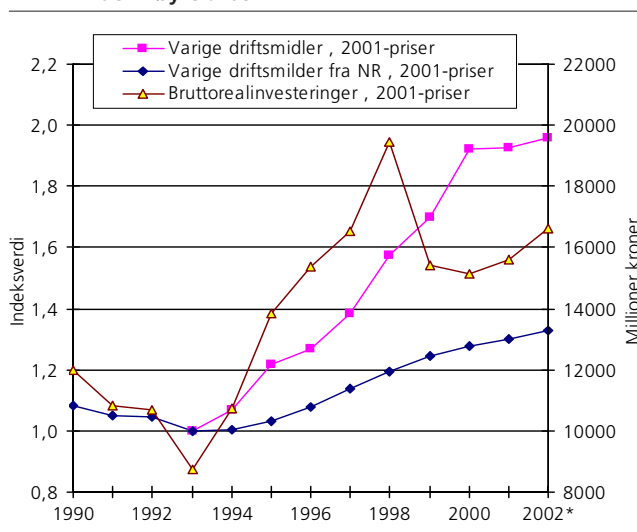
Vår metode består i å prisjustere bokførte verdier for varige driftsmidler fra foretakenes regnskaper med prisindekser for nyinvesteringer i kapitalgoder, slik at de bokførte verdiene blir omregnet til markedsverdi. Metoden er beskrevet i detalj i Raknerud, Rønningen og Skjerperen (2003). En svakhet ved vår metode, som det er viktig å peke på, er at vi i startåret 1993 setter likhet mellom bokførte verdier og markedsverdi, noe som vil gi en tendens til underestimering av netto kapitalbeholdningen i det året. Dette gjelder spesielt for kapitalgoder med lang levetid, slik som tomter og bygninger (mer om dette nedenfor).

Utvalget av foretak vi har analysert omfatter alle aksjeselskaper i industrien med («praktisk talt») alle sine bedrifter innenfor industrien. Dette er således en delmengde fra populasjonen av alle industribedrifter. Utvalget utgjør 65 prosent av bruttoprodukt og timeverk i hele industrien i 1993. Denne andelen stiger til 80 prosent i 2001. Når vi nedenfor beregner totaltall for realkapitalen i en næring eller sektor, blåser vi opp summen av tallene i utvalget basert på utvalgets andel av bruttoprodukt og timeverk i hele populasjonen<sup>2</sup>.

### Estimater på netto kapitalbeholdninger i norsk industri 1993-2002

Figur 1 viser utviklingen i total netto realkapitalbeholdning i norsk industri i perioden 1993-2002 beregnet med vår metode, tilsvarende estimater fra NR,

Figur 1. Varige driftsmidler og bruttorealinvesteringer i norsk industri 1990-2002. Bruttorealinvesteringer målt med den høyre akselen



og bruttorealinvesteringene i 1990-2002<sup>3</sup>. Alle tallseriene er basert på faste 2001 priser, og kapitalbeholdningene er målt i slutten av året. Vi ser at bruttorealinvesteringene viser et klart konjunkturforløp med en bunn i 1993, og deretter en kraftig vekst i de årlige investeringene i perioden 1994-1998. Investeringene faller deretter markert i 1999 og holder seg siden omtrent på dette nivået.

Begge metodene for måling av realkapital viser vekst gjennom hele perioden 1993-2002, men vekstforløpene er svært forskjellige. Mens vår metode gir en vekst i varige driftsmidler på 96 prosent fra 1993-2002, er veksten bare 32 prosent ifølge NR. Serien fra NR viser også et påfallende glatt forløp, der realkapitalbeholdningens vekstrate i liten grad påvirkes av de sykliske svingningene i investeringene. Derimot viser våre tall at realkapitalbeholdningen er klart konjunkturfølsom.

Den tilsvarende utviklingen for hhv. Bygninger og Maskiner er vist i figur 2. Bortsett fra at begge måle metodene viser at veksten i Maskiner er sterkere enn for Bygninger, er det store forskjeller mellom vår metode og NR.

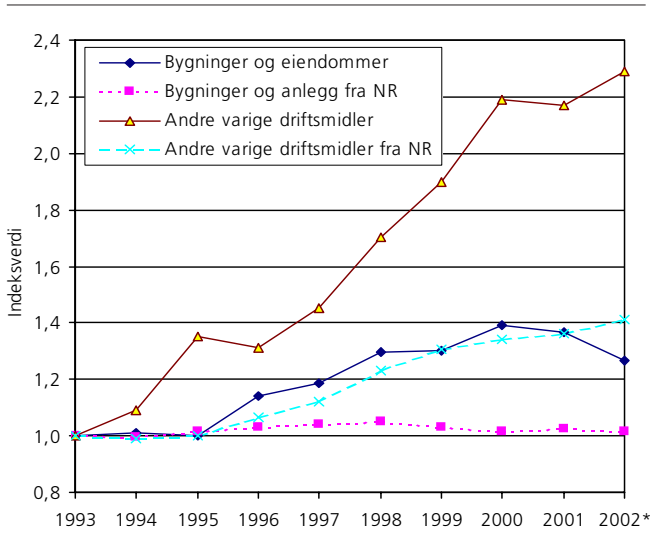
Våre tall viser at beholdningen av Bygninger er konjunkturfølsom, med sterk vekst i perioden 1995-2000, fulgt av en markert nedgang. Vi finner at veksten er på ca. 25 prosent fra 1993 til 2002. Derimot viser nasjonalregnskapstall at beholdningen av Bygninger er nærmest konstant gjennom hele perioden.

Både NR og regnskapsdata viser at veksten i realkapital i perioden 1993-2002 primært har vært drevet av kategorien Maskiner. Imidlertid er det stort avvik mht.

<sup>2</sup> Industristatistikken for 2002 er ikke komplett per i dag, slik at utvalgets andel i dette året er lavere enn året før: 68%.

<sup>3</sup> Bruttorealinvesteringene er hentet fra Industristatistikken, som også er primærkilde for NR. Tallene for 2002 er foreløpige estimater.

**Figur 2. Bygninger og eiendommer<sup>1</sup> og andre varige driftsmidler i norsk industri, 1993-2002**



<sup>1</sup> Bygninger og eiendommer fra regnskapsstatistikk og bygninger og anlegg fra NR kan være noe forskjellig, men de skal være relativt sammenlignbare.

vekstratene. Mens vår metode gir en volumvekst på over 100 prosent i denne perioden, er veksten bare 40 prosent ifølge NR.

Måling av volumendringer er spesielt vanskelig for Bygninger, da det her er snakk om kapitalgjenstander med lang levetid, gjerne 50 år eller mer. Selv i 2002 vil en stor del av bygningene og anleggene i industrien være anskaffet av nåværende eier for lenge siden, uten at bokført verdi (anskaffelsesverdi fratrukket akkumulerte avskrivninger) i mellomtiden er oppjustert i lys av økt markedspris.

Ved vår metode vil det være en tendens til at kapitalgjenstander som et foretak har anskaffet før 1993, og som har en bokført verdi i 1993 som er under markedsverdien, også vil være undervurdert på senere tidspunkter. Ettersom mer av kapitalbeholdningen erstattes med nyanskaffelser (av brukt eller nytt produksjonsutstyr) vil imidlertid våre estimater suksessivt nærme seg markedsverdiene når nye årganger legges til datasettet. Dette vil imidlertid bidra til at vår metode overvurderer veksten i kapitalbeholdningen i de første årene.

Ved bruk av PIM unngår en i prinsippet dette problemet, dersom man har investeringsserier som går svært langt tilbake i tid. Det er imidlertid klart at omfanget av og kvaliteten på Statistisk sentralbyrås investeringsstatistikk har bedret seg betydelig i løpet av 50 år. Brudd i utvalgsmetoder og målefeil vil forplante seg over tid. Dette, sammen med usikkerhet i anslaget

på levetider av realkapitalen, gir et estimat på beholdningen i et enkelt år, f.eks. 1993, som vil være svært usikkert og som også er vanskelig å tallfeste med konfidensintervall, e.l.

Når det gjelder Maskiner, har disse lavere forventet levetid enn Bygninger, slik at utskiftningen av kapitalgjenstandene skjer mye raskere. Dermed er en større andel av beholdningen av Maskiner oppført i regnskapene til markedspris eller priser nær markedspris. Siden veksten i realkapitalbeholdningen i industrien fra 1993 til 2002 primært har vært drever av denne kategorien, er det grunn til å tro at vårt høye estimat på denne veksten ikke primært skyldes overvurderinger, men at kapitalgoder i kategorien Maskiner skiftes ut langt raskere enn det som forutsettes i NR. Dette gir seg utslag i både *lavere* kapitalbeholdninger og *høyere* vekstrater enn det som fremkommer ved bruk av PIM.

### Produktivitetsmålinger basert på regnskapsstatistikk

I de senere årene har det i første nummer av Økonomiske analyser blitt presentert produktivetsberegninger basert på bruttoproduksjonsverdien som produksjonsmål. Vanlig praksis i internasjonale sammenligninger, er imidlertid å definere produksjon som bruttoprodukt i faste priser<sup>4</sup>. Bruttoproduct defineres som driftsinntekter minus produktinnsats. Produktinnsats inngår ikke som en egen variabel i regnskapsstatistikken, men kan beregnes residualt som totale driftskostnader minus summen av lønnskostnader og kapital-kostnader (dvs. bokførte avskrivninger og leiekostnader)<sup>5</sup>. Bruttoproductet kan således tolkes som verdien av arbeids- og kapitalinnsatsen i foretaket i et år.

Arbeidsproduktivitet defineres som produksjon per timeverk. I vår analyse er timeverkstallene hentet fra SSBs industristatistikk, mens produksjonstallene er fremkommet ved direkte deflatering av bruttoproduktet i løpende priser ved bruk av SSBs vareprisindekser for ulike næringer. En svakhet ved dette produksjonsmålet er at vareprisindeksene gjenspeiler produsentprisutviklingen og ikke «prisen» på bruttoprodukt som sådan.

Arbeidsproduktivitetens gjennomsnittlige årlige vekstrate i norsk industri for perioden 1993-2002 er vist i Tabell 1; både for industrien samlet og for 14 næringer. I tabellen er veksten i arbeidsproduktivitet dekomponert i to deler: Bidrag fra endring i kapitalintensitet (kapitalinnsats per timeverk) og vekst i total faktorproduktivitet (TFP). TFP kan forstås som den uforklarte veksten i arbeidsproduktiviteten; dvs. den veksten som ikke skyldes økning i kapitalintensitet.

<sup>4</sup> Jfr. Boug og Naug (ØA 2/2001). I slike internasjonale sammenligninger er det imidlertid ikke vanlig å presentere dekomponeringer på et slikt detaljert nivå som her, men for aggregerte næringer eller hele økonomien.

<sup>5</sup> I den offisielle statistikken er det vanlig å inkludere leiekostnader i produktinnsatsen. Dette er imidlertid uheldig for analyse av utviklingen i kapitalinnsats og produktivitet, da det gir ulik behandling av leiet og eiet kapital.

**Tabell 1. Dekomponering av vekst i arbeidsproduktiviteten i norsk industri 1993-2002\***

Næring	År	Arbeidsproduktiviteten	Bidrag fra endring i kapitalintensitet	Total faktorproduktiviteten
<b>Industri totalt</b>	<b>1993-1999</b>	<b>2,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,1</b>
	<b>2000-2002</b>	<b>2,0</b>	<b>1,7</b>	<b>0,3</b>
Nærings og nytelsesmiddelindustri	1993-1999	2,9	2,0	0,9
	2000-2002	3,6	1,3	2,3
Tekstil- og bekledningsindustri, lær og lærverer	1993-1999	3,5	1,8	1,7
	2000-2002	1,0	0,1	0,9
Trelast- og trevareindustri	1993-1999	3,8	0,8	3,0
	2000-2002	5,1	0,8	4,3
Treforedlingsindustri	1993-1999	9,2	6,0	3,2
	2000-2002	-3,3	-1,9	-1,4
Forlag og grafisk industri	1993-1999	3,7	1,4	2,3
	2000-2002	4,1	-1,0	5,1
Kjemisk industri	1993-1999	6,6	4,7	1,9
	2000-2002	5,7	3,9	1,8
Gummivare- og plastindustri	1993-1999	2,6	0,9	1,5
	2000-2002	0,7	0,6	0,1
Mineralproduktindustri	1993-1999	0,4	-0,5	0,9
	2000-2002	-1,3	1,7	-3,0
Metallindustri	1993-1999	2,1	1,5	0,6
	2000-2002	3,8	6,0	-2,2
Metallvareindustri	1993-1999	2,9	1,2	1,7
	2000-2002	-0,7	0,1	-0,8
Verkstedindustri	1993-1999	3,1	0,5	2,6
	2000-2002	5,0	0,7	4,3
Produksjon av elektriske og optiske produkter	1993-1999	3,7	0,8	2,9
	2000-2002	2,0	0,1	1,9
Motorkjøretøyer, tilhengere og deler	1993-1999	4,6	1,7	2,9
	2000-2002	-2,7	0,4	-3,1
Møbelindustri og annen industri	1993-1999	2,5	0,9	1,6
	2000-2002	3,5	1,3	2,2

\* Tall for 2002 er foreløpige.

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Vårt hovedresultat er at den gjennomsnittlige årlige veksten i arbeidsproduktiviteten var 2,9 prosent i perioden 1993-1999 og 2 prosent i 2000-2002. Substitusjon av arbeidere med maskiner er hovedforklaringen på dette: Kapitalfordypningen gir i seg selv opphav til en vekst i arbeidsproduktiviteten på nær 2 prosent i begge periodene.

Når vi ser på de ulike næringene, så viser resultatene at det er til dels store forskjeller. Treforedlingsindustrien er den næringen som har høyest arbeidsproduktiviteten i perioden 1993-1999 med 9,2 prosent gjennomsnittlig årlig vekst. Men i årene 2000-2002 har denne næringen negativ vekst på -3,3 prosent. Vi finner også negativ produktivetsvekst i 2000-2002 i metallvare- og mineralproduktindustrien. Dette kan tyde på at disse næringene har hatt problemer med å

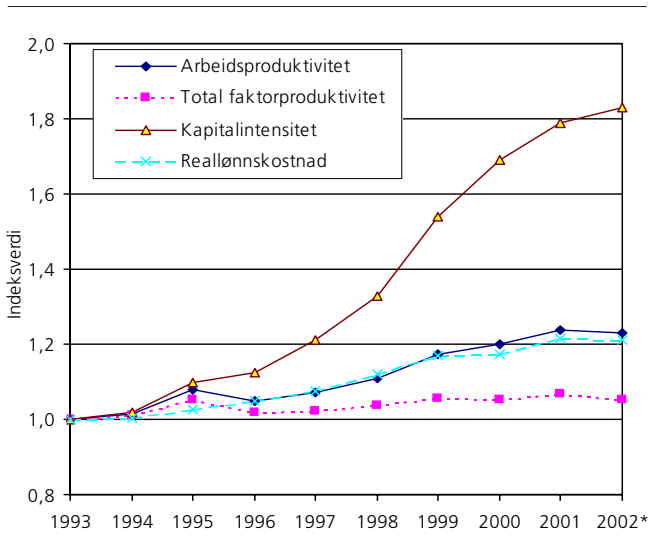
tilpasse innsatsfaktorbruken til redusert produksjon som følge av konjunkturomslaget rundt år 2000.

Vi ser ellers i våre beregninger at det er store forskjeller når det gjelder endring i kapitalintensitet og total faktorproduktiviteten mellom de ulike næringene, samt når vi ser på de to periodene for samme næring. For øvrig er det grunn til å understreke at det er usikkerhet knyttet til tallene på næringsnivå blant annet på grunn av at det er få foretak i noen næringer<sup>6</sup>.

I figur 3 har vi lagt inn de årlige tallene for arbeidsproduktiviteten og total faktorproduktiviteten, samt utviklingen i kapitalintensitet og reallønnskostnad (per timeverk). Vi ser her den store økningen i kapitalintensiteten i perioden. Et annet trekk vi kan se av figuren er den sterke sammenhengen mellom utviklingen i

<sup>6</sup> For å øke robustheten i resultatene har vi ekskludert 1 prosent av foretakene med hhv. høyest og lavest forholdstall mellom produktinnsats og salgsinntekt. Dette hadde liten betydning unntatt for sektoren Kjemisk industri, der særlig ett foretak bidro til kraftig negativ produktivetsvekst i perioden 1993-1999.

**Figur 3. Arbeidsproduktivitet, dekomponering av arbeidsproduktivitet og reallønskostnadsutviklingen i norsk industri 1993-2002**



arbeidsproduktiviteten og reallønnskostnadsutviklingen, noe som er i godt samsvar med økonomisk teori.

Våre resultater er i sterk kontrast til tidligere publiserte produktivitetmålinger for norsk industri basert på bruttoprodukt, som alle har vist svært lav vekst. Basert på data fra SSB, samlet inn av Bureau of Labor Statistics i USA, finner Cobet og Wilson (2002) at veksten i industriens arbeidsproduktivitet bare er 0,8 prosent per år i perioden 1990-2000. Boug og Naug (2001) finner et lignende estimat for 1993-1999: 0,6 prosent, samt kraftig negativ produktivitetutvikling i hele perioden for flere næringer (bl.a. elektroteknisk industri). Videre viser deres sammenligninger med svenske industri at den relative produktiviteten ble svekket med 25 prosent fra 1978 til 1999. Disse beregningene benytter nasjonalregnskapstall som er fremkommet ved dobbel deflatering, noe vi skal diskuteres nærmere nedenfor.

De nevnte svake produktivitetstallene er svært påfallende i lys av den sterke kapitalfordypningen og betydelige teknologiske utviklingen som har vært på 90-tallet. Magnussen (DN, 2004) er inne på det samme: *målt i kjøpekraften av bruttoproduktet* (bruttoproduktet i løpende priser deflatert med konsumprisindeksen), påpeker han at norsk industriproduksjon har vokst med 30 prosent fra 1995 til 2003, mens produksjonsvolumet viser en vekst på om lag 5 prosent.

Volumtall for bruttoproduksjonsverdi og produktinnsats observeres ikke direkte (og kan heller ikke adderes for ulike typer produkter), så volumtall beregnes i praksis ved at nominelle verdier deflateres, dvs. omregnes til faste priser ved bruk av prisindekser. Produksjonsvekst måles som endring i bruttoprodukt i faste priser. Som vi skal se, kan ulike deflateringsmetoder gi helt forskjellige mål for produktivitet og produksjon.

Siden bruttoproduktet er et inntektbegrep: «belønningen» til arbeid og kapital, og både arbeidere og kapitaleiere i siste omgang er opptatt av hvilke konsummuligheter produksjonen gir opphav til, kan det være av interesse å deflatere bruttoproduktet med konsumprisindeksen (KPI)<sup>7</sup>. Dette gir oss informasjon om kjøpekraften av inntektene målt opp mot en representativ kurv med varer og tjenester som husholdningene konsumerer. Tallene for vekst i realverdien av bruttoprodukt per timeverk er ikke særlig forskjellig fra resultatene i tabell 1: 2,7 prosent gjennomsnittlig vekst per år i perioden 1993-1999, og 1,6 prosent vekst i perioden 2000-2002.

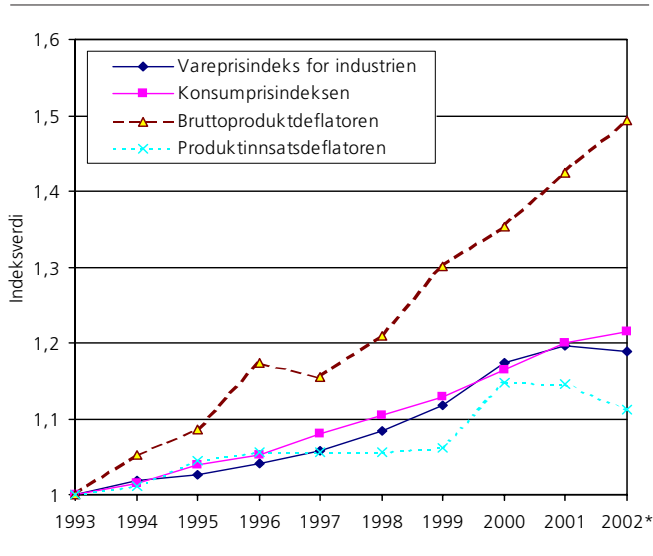
I NR beregnes volumveksten i bruttoproduktet i henhold til retningslinjene gitt i FN's System of National Accounts 1993 (SNA 1993), som er basert på prinsippet om dobbel deflatering: Volumindekser for bruttoproduktet estimeres ved at bruttoproduksjonsverdi og produktinnsats først deflateres med separate prisindekser på detaljert produktnivå, deretter beregnes bruttoproduktet i faste priser som differansen mellom bruttoproduksjon i faste priser og produktinnsatsen i faste priser.

Denne metoden har etter vår mening følgende svakheter: (i) «Produksjon» målt på denne måten kan være vanskelig å fortolke, fordi det ikke uten videre er meningsfylt å addere eller subtrahere volumtall med ulik benevning (2 epler minus 1 tomat = ?)<sup>8</sup>. (ii) Bruttoproduktet i faste priser kan bli negativ selv om bruttoproduktet i løpende priser er positivt. Dette skyldes at en krone i salgsinntekt veies ulikt med en krone i produktinnsats (fordi de deflateres forskjellig). På foretaksnivå er dette et nokså hyppig forekommende problem når produktinnsatsen utgjør en stor andel av bruttoproduksjonsverdien. (iii) Den implisitte prisindeksen for bruttoproduktet (prisindeks\*volum = nominelt bruttoprodukt) er svært følsom overfor selv små variasjoner i prisindeksene for bruttoproduksjonsverdi og produktinnsats.

<sup>7</sup> Dette er poenget i Magnussens artikkel i DN nevnt over, der han argumenterer for at det mest relevante er å sammenligne realverdien av verdiskapningen, ikke volumtallene.

<sup>8</sup> Det fins åpenbart ikke noen fysisk størrelse som svarer til bruttoproduktet. Begrunnelsen for dobbel deflatering baserer seg på en teoretisk antakelse om at produktfunksjonen er additiv i produktinnsats og et ledd («bruttoprodukt») som bare avhenger av arbeid og kapital (se OECD, 2001b). Denne antakelsen innebærer at bedriften alltid kan velge å produsere et gitt kvantum uten bruk av produktinnsats, men bare med arbeid og kapital. Altså en slags produksjon av «rent» bruttoprodukt. Sagt på en annen måte: Bedriften oppfattes som at den driver med to separate virksomheter: (i) kjøp og salg av produktinnsats og (ii) produksjon av «bruttoprodukt». For en profitmaksimerende bedrift i et frikonkurransemarked blir da det optimale nivået på produktinnsatsen og arbeid/kapital bestemt helt uavhengig av hverandre.

**Figur 4. Vareprisindeksen, konsumprisindeksen og deflatorer for bruttoprodukt og produktinnsats i industrien**



For å belyse betydningen av ulike metoder for deflatering, viser vi i figur 4 utviklingen i noen prisindekser i perioden 1993-2002. Vi ser at vareprisindeksen for industrien og konsumprisindeksen har en svært lik utvikling i denne perioden. De to andre indeksene er fra NR for henholdsvis bruttoprodukt og produktinnsats i industrien. Deflatoren for bruttoproduktet viser en vekst fra 1993 til 2002 som er mer enn dobbelt så høy som veksten i både vareprisindeksen og konsumprisindeksen. Videre ser vi at produsentprisene (målt ved vareprisindeksen) viser nesten 10 prosentpoeng høyere vekst enn produktinnsatsprisene. Ved dobbel deflatering vil derfor bruttoproduktet i løpende priser deflateres med en indeks som har en betydelig større vekst enn både vareprisindeksen og KPI. Det blir da lett å se hvorfor produksjonsveksten målt ved bruttoproduktet fremstår som mye dårligere med dobbel deflatering enn med enkel deflatering.

Dette viser at valg av deflateringsmetode har stor betydning for de beregnede produktivitetstallene og for hvordan man skal tolke resultatene. Etter vår mening er det vanskelig å tolke volumindekser basert på dobbel deflatering, selv om dette er en vedtatt standard i nasjonalregnskapet. Heller ikke enkel deflatering av bruttoproduktet med vareprisindekser er en uproblematisk metode. Den viktigste lærdom er kanskje at uansett metode for deflatering, vil det være problematisk å tolke endring i bruttoproduktet omregnet til faste priser som uttrykk for en volumendring. Dette har åpenbart implikasjoner også for tolkingen av bruttoproduktet for et helt land, BNP<sup>9</sup>.

## Oppsummering

Vi har vist at vår metode for beregning av varige driftsmidler på foretaksnivå gir til dels helt andre tall for industrien enn tilsvarende nasjonalregnskapstall basert på Perpetual Inventory metoden. De to metodene gir nivå tall for varige driftsmidler som er svært forskjellige; nasjonalregnskapet har et estimat i 2002 som er omtrent dobbelt så høyt som det vår metode gir. De to metodene gir også svært ulike vekstanslag for varige driftsmidler i perioden 1993-2002. Vår metode viser en vekst på i underkant av 100 prosent, mens nasjonalregnskapstallene indikerer en vekst på 30 prosent. Det betyr at våre tall antyder at kapitalintensiteten har økt betydelig mer enn det nasjonalregnskapstallene viser. Våre beregninger viser at veksten i bruttoprodukt per timeverk i gjennomsnitt er i underkant av 3 prosent per år i denne perioden. Kapitalfordypningen forklarer ca. 2 prosentpoeng av denne veksten. Veksten i arbeidsproduktivitet og reallønn følger hverandre svært godt. Dette er en sammenheng vi burde vente å finne over tid, og som bidrar til å styrke dataenes troverdighet. For øvrig viser produktivetsberegningene at det er stor variasjon mellom næringer og for enkelt næringer over tid. Det er også viktig å bemerke at det er stor usikkerhet knyttet til slike produktivetsberegninger. Både metode for deflatering av bruttoprodukt og usikkerhet knyttet til estimatene for kapital er faktorer som bidrar til denne usikkerheten. Produktivetsberegninger er bare en av flere mulige anvendelser av disse foretaksdataene. Dataene kan også kobles med andre mikrodata og skulle være velegnet for en rekke analyseformål i mikrostudier av bedrifts- og foretaksatferd.

## Referanser

Aftenposten (4. November 2000): Norsk industri på jumboplass.

Boug, P. og B. Naug (2001): Dårligere enn svenskene? En sammenligning av produktivetsveksten i norsk og svensk industri, *Økonomiske analyser 2/2001*, Statistisk sentralbyrå.

Cobet, A.E. og G.A. Wilson (2002): Comparing 50 years of labor productivity in U.S. and foreign manufacturing, *Monthly Labor Review*, 51-62.

Dagens Næringsliv (18. mars 2004): Slår vi svenskene? Gjestekommentar av Harald Magnus Andreassen.

Dagens Næringsliv (24. mars 2004): Overvurdert USA-økonomi.

<sup>9</sup> I denne sammenheng er det av interesse at finansanalytikere i Goldman-Sachs (Dagens Næringsliv, 24.03.04) mener at BNP vekstratene som publiseres av Bureau of Economic Analysis (BEA) for USA er overvurdert. Dette har bl.a. sammenheng med at BEA justerer prisindeksene for kvalitetsforbedringer på produktene (såkalte hedoniske prisindekser). Dette, kombinert med dobbel deflatering, leder til kraftig oppblåsning av bruttoproduktet i enkelte næringer som produserer varer som faller i pris relativt til produktinnsatsprisen, spesielt elektroteknisk industri.

Finansavisen (23. september 2000): Produktivitet og produktivitet, hummer og kanari?

FN, IMF, OECD, Verdensbanken og Eurostat (1993): System of National Accounts 1993

OECD (2001a): *Measurement of capital stocks, consumption of fixed capital and capital services*. OECD manual 131 (Paris and Washington).  
Internettadresse: <http://www.oecd.org/dataoecd/61/57/1876369.pdf>

OECD (2001b): *OECD Productivity Manual: A Guide to the Measurement of Industry-level and Aggregate Productivity Growth* (Paris Washington).

Raknerud, A., D. Rønningen og T. Skjerpen (2003): A method for improved capital measurement by combining accounts and firm investment data, Discussion Papers 365, Statistisk sentralbyrå.

Statistisk sentralbyrå (1999): *Industristatistikk*, NOS C 719.

Statistisk sentralbyrå (2000): *Regnskapsstatistikk*, NOS D 249.