

# Produktivitetsutviklingen i Norge 1948–2008

*Kåre Hagelund, spesialrådgiver i Økonomisk avdeling i Norges Bank<sup>1</sup>*

Veksten i arbeidskraftproduktiviteten i Norge siden krigen har gjennomgått flere faser. I etterkrigstiden og fram til 1970-tallet var den gjennomgående høy. Et forholdsvis lavt produktivetsnivå etter krigen sammen med mulighet for import av teknologi fra utlandet var trolig viktige faktorer. Fra midten av 1970-tallet og fram til utgangen av 1980-årene var produktivetsveksten lav og variabel. Ustabile makroøkonomiske forhold bidro til dette. Veksten tok seg opp igjen i begynnelsen av 1990-tallet og fikk et ytterligere løft fra årtusenskiftet. Dette kan blant annet ses i sammenheng med økt bruk av IKT, blant annet i tjenesteytende sektorer. Fra 2005 har den avtatt igjen og ble negativ i 2008. Veksten i kapitalintensiteten avtok, og det har tatt tid for bedriftene å tilpasse sysselsettingen til konjunkturomslaget i norsk økonomi fra 2007.

## 1. Innledning

Produktivitetsutviklingen blir jevnlig beskrevet i Statistisk sentralbyrås *Økonomisk utsyn* (SSB 2009). Norges Bank har også tidligere omtalt produktivetsutviklingen i utdypinger i den pengepolitiske rapporten (Norges Bank 2006 og 2007). I Halvorsen (2006) gis det en oversikt over produktivetsutviklingen i perioden 1981–2003. I denne artikkelen analyseres produktivetsutviklingen over en lengre periode. Det er videre gjort forsøk på å tidfeste brudd i den underliggende produktivetsveksten. Siden det må antas at den teknologiske utviklingen i Norge er knyttet til innovasjoner ute, er det også foretatt en sammenlikning av produktivetsveksten med andre land.

Et lands produktivetsutvikling bestemmer utviklingen i levestandard over tid. Hvis produktivetsveksten er 3 prosent, kan BNP dobles i løpet av 25 år uten at antall arbeidstimer trenger å øke. Er veksten 1 prosent, tar det 70 år.

Produktivetsutviklingens avgjørende betydning for veksten i økonomien over tid kan også illustreres på følgende måte: I perioden 1948–2008 økte BNP for Fastlands-Norge i gjennomsnitt med 3,3 prosent årlig. Veksten i produktiviteten bidro med 3,1 prosentenheter, mens antall arbeidstimer i gjennomsnitt bare bidro med 0,2 prosentenheter. Veksten i BNP siden krigen har således i hovedsak blitt drevet av vekst i arbeidskraftproduktiviteten.

Produktiviteten er nært knyttet til produksjonspotensialet, det vil si det nivået på produksjonen som er forenelig med stabil pris- og kostnadsvekst. Anslag på produk-

tivetsveksten er dermed en viktig del av grunnlaget for pengepolitikken. Høy inflasjon internasjonalt på 1970-tallet og i begynnelsen av 1980-tallet var trolig et resultat av for høye anslag på veksten i produksjonspotensialet, noe som illustrerer betydningen av raskt å fange opp endringer i den underliggende produktivetsveksten (se Orphanides et al. 2000). Veksten i produktiviteten vil (i teorien og over tid) videre påvirke den langsiktige likevektsrealrenten, se for eksempel Bernhardsen (2005).<sup>2</sup> Skift i denne renten har betydning for hvor ekspansivt eller kontraktivt en gitt signalrente virker på økonomien. Høyere vekst i produktiviteten tilsier isolert sett en høyere langsiktig likevektsrente, fordi avkastningskravet i økonomien øker.

Produktivetsutviklingen påvirkes av forhold som befolkningens utdanning, størrelsen og kvaliteten av realkapitalen, omfanget av forskning og utvikling, infrastrukturen, produksjon og bruk av informasjonsteknologi, muligheten for handel med andre land, omfanget av statlig og utenlandsk eierskap, omstillinger i privat og offentlig sektor og hvor godt juridiske og finansielle institusjoner fungerer. Utformingen av velferdsstaten, graden av lønnsforskjeller, befolkningens alderssammensetning, arbeidsdeltakelsen og kompetanseutvikling og læring hos de ansatte, graden av konkurranse og makroøkonomiske forhold vil også påvirke produktivetsutviklingen. I lys av alle disse faktorene som kan påvirke produktiviteten, er det ikke overraskende at det ikke finnes en allmenn akseptert teori for hva som bestemmer produktiviteten eller for hvordan den skal måles.

<sup>1</sup> Takk til Ingvild Svendsen, Bjørn Naug, Asbjørn Fidjestøl og Q. Farooq Akram for gode innspill og kommentarer. Takk også til Øyvind Eitrheim for assistanse med tolkning av testene for brudd i produktivetsveksten.

<sup>2</sup> For en liten åpen økonomi som Norge vil både den langsiktige likevektsrenten og trendproduktiviteten i stor grad bli bestemt av utviklingen i utlandet.

I avsnitt 2 gis det en kort oversikt over ulike mål på produktivitet og over måleproblemer knyttet til de forskjellige produktivetsbegrepene. I avsnitt 3 analyseres produktivetsutviklingen i Norge, og i avsnitt 4 sammenliknes produktivetsveksten i Norge med andre land. Artikkelen avsluttes med noen vurderinger av hvordan produktivetsutviklingen kan bli påvirket av finanskrisen.

## 2. Ulike mål på produktivitet

For en bedrift uttrykker produktiviteten hvor effektivt den benytter innsatsfaktorer som arbeidskraft og kapitalutstyr for å produsere varer og tjenester. Produserer bedriften flere varer og tjenester med de samme innsatsfaktorene, eller like mange varer og tjenester med færre innsatsfaktorer, har produktiviteten økt.

Produktivitet vil typisk defineres som et forholdstall mellom et volummål for produksjon og et volummål for innsatsfaktorer. Hvilke mål som brukes, vil blant annet avhenge av formålet med analysen. Produktivitet kan defineres i forhold til en enkelt innsatsfaktor (for eksempel arbeidskraft) eller til flere innsatsfaktorer (for eksempel arbeidskraft og kapital). Siden volummål for produksjon og innsatsfaktorer er beheftet med betydelig usikkerhet, er det store måleproblemer knyttet til produktivetsberegninger.

### *Arbeidskraftproduktivitet*

Arbeidskraftproduktivitet brukes i mange analyser. Dette er et forholdsvis enkelt, men også viktig produktivetsmål. Det er videre nært knyttet til utviklingen i realinntektene. Et sentralt resultat fra økonomisk teori er at arbeidskraftens avlønning bestemmes av arbeidskraftproduktiviteten. Arbeidskraftproduktiviteten avhenger av forhold som organisering, logistikk, insentiver, bruk av teknologi, arbeidskraftens kvalifikasjoner og mengden og kvaliteten av realkapitalen. Den påvirkes også av hvor intens kapital og arbeidskraft utnyttes.

Det enkleste målet på arbeidskraftproduktivitet er produksjon per sysselsatt person. Produksjonen per sysselsatt person øker dersom det produseres mer per arbeidstime, men også hvis det arbeides flere timer. I en oppgangskonjunktur vil arbeidstiden normalt øke. Dersom produktiviteten måles som produksjon per sysselsatt vil en feilaktig kunne tro at den underliggende produktivi-

teten og dermed den potensielle veksten endrer seg over konjunktursyklusen, selv om produksjonen per arbeidet time holder seg konstant. Måles produktiviteten som produksjon per sysselsatt vil vi dermed feilaktig kunne registrere en oppgang i produktiviteten og eventuelt overvurdere veksten i potensialet. Vi kan da i neste omgang bli overrasket av høyere prisstigning enn ventet.

Produksjon per time er derfor et bedre produktivetsmål. Fordelen med dette målet er at det tar hensyn til at antall arbeidstimer per person kan variere. En ulempe er at antall timer arbeidet er vanskeligere å måle enn antall personer sysselsatt. I internasjonale sammenlikninger er det også normalt lettere å ta utgangspunkt i antall sysselsatte enn arbeidstimer, fordi statistikken for de siste er mindre standardisert og normalt vanskeligere tilgjengelig. Siden antall arbeidstimer per sysselsatt har endret seg mye over tid og også beveger seg mye over konjunktursyklusen, er det imidlertid produksjon per time vi benytter i denne artikkelen.

Arbeidskraftproduktiviteten kan endre seg som følge av teknologisk framgang eller fordi kapitalutstyret (eller en annen innsatsfaktor) øker. En svakhet ved partielle produktivetsmål som arbeidskraftproduktivitet kan være at det korrigeres for økt arbeidskraftinnsats, men ikke for økt innsats av kapital. Målet gjenspeiler dermed ikke nødvendigvis bare teknologisk framgang.

### *Total faktorproduktivitet*

Det er vanlig å si at en produksjonsøkning som ikke skyldes økning i bruken av innsatsfaktorer som arbeidskraft og kapital, gjenspeiler endring i total faktorproduktivitet (TFP). TFP kan i prinsippet beregnes ved å ta utgangspunkt i veksten i produksjonen og korrigere for bidraget fra de spesifiserte innsatsfaktorene. Økning i TFP kan, i tillegg til bedre ny teknologi, blant annet skyldes bedre logistikk, mer effektiv utnyttelse av lokaler eller andre endringer i organiseringen av produksjonen.

TFP kan i praksis ikke observeres og må beregnes. Det er ulike måter å gjøre dette på. I beregningene i denne artikkelen pålegger vi en eksplisitt produksjonsstruktur. Vi antar at produksjonsstrukturen i fastlandsøkonomien kan beskrives ved følgende enkle sammenheng mellom bruttoproduktet<sup>3</sup>, arbeidskraft og kapitaltjenester:<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Vi benytter i denne artikkelen bruttoproduktet – bruttoproduksjonen med fradrag av innsats av varer og tjenester utenom arbeid og kapital – fordi vi i hovedsak ser på hele økonomien eller brede aggregater. Se OECD (2001a) for diskusjon av bruk av bruttoprodukt og bruttoproduksjon i produktivetsberegninger.

<sup>4</sup> Utgangspunktet er Solows vekstmodell (Solow 1957). Vi benytter en Cobb-Douglas produktfunksjon som ofte brukes i slike analyser, og antar at produktfunksjonen har konstant skalautbytte. En lik prosentvis økning i innsatsfaktorene vil øke produksjonen prosentvis like mye. Videre legger vi til grunn at produksjonsfaktorene betales med sin grenseproduktivitet. Da kan lønnsandelen brukes som anslag for  $\alpha$ .

$$(1) Y_t = A_t K_t^{(1-\alpha)} L_t^\alpha$$

$Y$  = Bruttoprodukt

$K$  = Kapitaltjenester

$L$  = Arbeidskraft målt i antall timeverk

$\alpha$  = Lønnsutbetalingens andel av bruttoproduktet

$A$  = Endring i produksjonen som ikke skyldes de primære innsatsfaktorene (TFP)

Siden vi tar utgangspunkt i bruttoproduktet, kan vi se bort fra andre produksjonsfaktorer enn kapital og arbeid. Vi forutsetter også at TFP ikke er tilknyttet noen av produksjonsfaktorene. Den er såkalt «Hicks-nøytral». Økt TFP vil da ikke påvirke ønsket mengde kapital per sysselsatt og vil i prinsippet representere den «rene» (og kostnadsfrie) teknologiske fremgangen.

I oppsplittingen av veksten i arbeidskraftproduktiviteten fra veksten i kapitalintensiteten (økningen i kapitaltjenester per arbeidstime) og veksten i TFP ( $g_{TFP}$ ), tar vi utgangspunkt i likning (2) som lett kan utledes fra (1).  $g_Y$ ,  $g_L$  og  $g_K$  er veksten i henholdsvis bruttoproduktet, antall timeverk og kapitaltjenester.

$$(2) \underbrace{(g_Y - g_L)}_{\text{Vekst i arbeidsproduktivit}} = \underbrace{(1-\alpha)(g_K - g_L)}_{\text{Vekst i bidrag fra kapitalintensitet}} + g_{TFP}$$

Vekst i arbeidsproduktivit

Vekst i bidrag fra kapitalintensitet

Det er betydelige utfordringer knyttet til måling av realkapitalens bidrag til produksjonen. I prinsippet er det volumet av de tjenester som kapitalen gir til produksjonen, som skal inngå. I de beregningene som her er foretatt, antar vi at volumet av kapitaltjenester er proporsjonalt med kapitalbeholdningen slik den anslås i nasjonalregnskapet.

Kvaliteten av arbeidskraft endrer seg over tid. Vi måler arbeidsinnsatsen som timer uavhengig av kvaliteten. Endret kvalitet på arbeidstyrken, for eksempel økt utdanningsnivå, vil dermed fanges opp som vekst i TFP. Siden dette også er fanget opp i arbeidskraftproduktiviteten, påvirkes ikke forholdet mellom arbeidskraftproduktiviteten og TFP.

Andre forhold som kan gjør det vanskelig å identifisere teknologiske fremskritt, er konjunkturmessige svingninger i produktiviteten og at det kan ta tid før teknologiske fremskritt får utslag i produksjonen.

Til tross for problemene med å måle TFP, illustrerer beregningene som artikkelen presenterer, hvor stor betydning bidraget fra kapitalen til arbeidsproduktiviteten har vært.

## Måleproblemer

Muligheten til å måle produktiviteten varierer mellom de ulike sektorene av økonomien. Mens det kan være forholdsvis enkelt å måle produksjonen av standardiserte varer, er det forholdsvis vanskelig å måle produktiviteten i mange tjenesteytende sektor. Blant annet er det utfordrende å skille mellom volum- og priskomponenter i produksjonen av tjenester. Hva er volumet av en advokat-tjeneste? Hvordan skal vi måle kvalitetsendringer i slike tjenester? For eksempel kan teknologisk fremgang øke hastigheten for behandling og distribusjon av brev, men hvis teknologien krever færre utleveringssteder eller selvbetjening, kan kvaliteten av tjenesten falle.

I denne artikkelen benytter vi som nevnt bruttoproduktet. Fastpristall for bruttoproduktet fremkommer ved deflatering av bruttoproduksjonen og vareinnsatsen hver for seg. I næringer med stor vareinnsats, som industrien, kan små feil i deflateringen føre til store feil i bruttoproduktet og dermed i den målte produktivetsveksten. Også for mer standardiserte varer kan det derfor være vanskelig å skille mellom volum og pris for bruttoproduktet.<sup>5</sup>

I nasjonalregnskapet blir produksjonen i offentlig sektor anslått med utgangspunkt i innsatsfaktorene og et skjønsmessig påslag for produktivitet, siden det for mange offentlige tjenester ikke er et marked for verdsetting. I utgangspunktet trekker dette i retning av at det er mest interessant å se på produktivetsutviklingen utenom offentlig sektor. På den annen side vil produktivetsmål for hele økonomien gi konsistens med BNP og produksjonsgap. Internasjonale sammenlikninger blir ofte gjort på grunnlag av samlet produktivetsvekst, blant annet fordi slike tall er lettere tilgjengelig og fordi størrelsen på offentlig sektor varierer mellom land.

Det er også varierende muligheter til å måle innsatsfaktorene. Antall sysselsatte kan måles med forholdsvis stor grad av sikkerhet. Det kan være noe større usikkerhet i tallene for antall timeverk utført. Økt bruk av hjemmekontor kan for eksempel ha økt usikkerheten om antall utførte timeverk. Det er enda større vanskeligheter knyttet til å måle utviklingen i arbeidstakernes egenskaper, for eksempel virkningen av lengre og bedre utdanning eller økt erfaring. For Norge foreligger det foreløpig ikke produktivetsberegninger som tar hensyn til slike forhold.<sup>6</sup>

Det er videre betydelige problemer knyttet til å måle bidraget fra kapitalutstyret til produksjonen og dermed til den målte arbeidsproduktiviteten. Det er måleproble-

<sup>5</sup> Se NOU 1996:4, vedlegg 4 for nærmere omtale.

<sup>6</sup> For mange andre land er slike beregninger gjort i EU KLEMS growth and productivity accounts, se [www.euklems.net](http://www.euklems.net)

mer både med hensyn til å anslå mengden av kapital og hvor effektiv den er.<sup>7</sup>

### 3. Produktivitetsutviklingen i Norge

Vi ser først på produktiviteten målt som bruttoprodukt per arbeidstime. Beregninger av arbeidskraftproduktivitet er basert på nasjonalregnskapstall. Nasjonalregnskapstallene revideres før endelige tall foreligger, og siden arbeidskraftproduktiviteten er et forholdstall, vil produktivitetstallene kunne revideres betydelig.

I beregningene bruker vi årsdata. Kvartalstall for produktiviteten er svært volatile, og offisielle kvartalstall for timeverkene foreligger bare fra 1995.

Det er store svingninger i den beregnede produktiviteten fra kvartal til kvartal og fra år til år. Dette kan ha flere årsaker. For det første kan det skyldes målefeil. For det andre kan det skyldes variasjon i utnyttningen av arbeidskraft og kapital gjennom året og i forbindelse med konjunktursvingninger, siden det ikke er lønnsomt for bedriftene å variere sysselsettingen eller kapitalutstyret like mye som svingninger i etterspørsel og produksjon. For det tredje vil endringer i teknologien gjenspeiles i den målte produktivitsveksten. Endringene kan i prinsippet være varige eller midlertidige skift i produktivitsnivået eller i produktivitsveksten. Det er vanskelig å skille midlertidige skift i den underliggende teknologien fra andre forhold som kan påvirke produktiviteten på kort sikt. De mer varige produktivitsendringene vil en etter hvert kunne avdekke blant annet ved å undersøke om det er statistisk signifikante brudd i tidsserien for produkti-

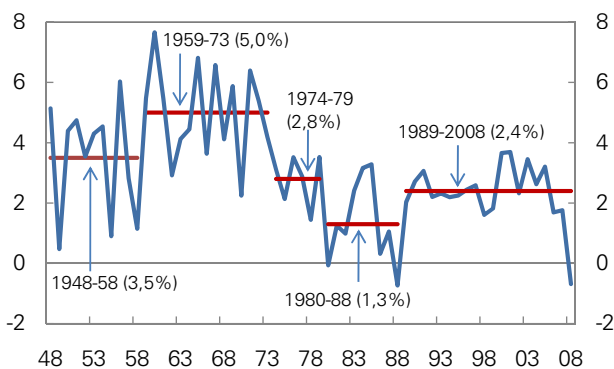
vitetsutviklingen. Varige skift i arbeidskraftproduktivitet kan også skyldes endring i bedriftenes kapitalbeholdning, for eksempel ved en nedgang i investeringene eller dersom deler av kapitalen blir økonomisk ulønnsom.

I de fleste produktivitsanalyser vil det være behov for å glatte tidsseriene. Hvordan og hvor mye produktivits-serier skal glattes, avhenger blant annet av formålet med analysen. Dersom det er den mer langsiktige velstandsutviklingen som skal beskrives, bør det glattes forholdsvis mye. Hvis kostnadsutviklingen for bedriftene skal analyseres, vil den mer løpende produktivitsutviklingen være mer relevant.

Veksten i bruttoproduktet per timeverk for Fastlands-Norge siden 1948 er vist i figur 1. Tallene før 1970 må anses som forholdsvis usikre.<sup>8</sup> Produktivitsveksten var forholdsvis høy fram til midten av 1970-tallet. Et forholdsvis lavt nivå for produktiviteten etter krigen sammen med import av teknologi fra utlandet og utenlandske direkte investeringer var trolig viktige faktorer. Blant annet kan kommersiell utnyttelse av teknologiske fremskritt gjort i løpet av krigen, ha vært en del av denne teknologiimporten. Fra 1948 til 1958 viser tallene at den årlige gjennomsnittlige produktivitsveksten var 3,5 prosent. Veksten i produktiviteten tiltok i 1960-årene og inn på 1970-tallet. I gjennomsnitt var produktivitsveksten 5,0 prosent i perioden 1959–73. Økningen i veksten i arbeidskraftproduktiviteten kan delvis tilskrives at kapitalbeholdningen i norsk økonomi økte raskt i denne perioden, se figur 2.

Fra midten av 1970-tallet falt produktivitsveksten

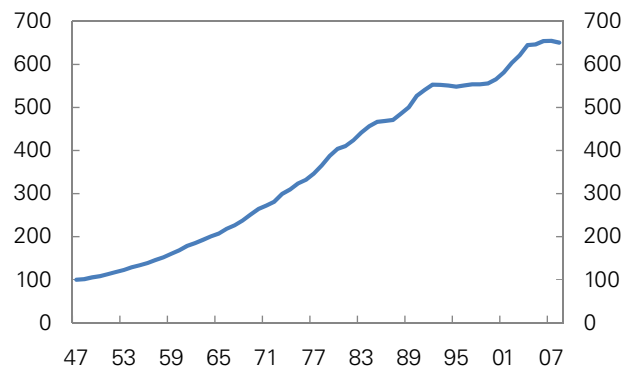
**Figur 1** Brutttoprodukt<sup>1</sup> per arbeidstime. Årlig vekst i prosent. Faktisk og gjennomsnitt. 1948–2008



<sup>1</sup> Målt i markedsverdi

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

**Figur 2** Kapitalbeholdning per arbeidstime. Fastlands-Norge. Indeks, 1947 = 100. 1947–2008



Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

<sup>7</sup> Se OECD (2001b) for en nærmere diskusjon.

<sup>8</sup> BNP-tallene før 1970 er basert på nasjonalregnskap 1865–1960, 1954–1970. Timeverkene før 1970 er basert på SSBs historiske statistikk, se <http://www.ssb.no/histstat/aarbok/ht-0901-timeverk.html>. BNP og timeverk for Fastlands-Norge før 1970 er beregnet som BNP fratrukket sjøfart.



markert. Ustabile makroøkonomiske forhold og høy inflasjon bidro trolig til lav og variabel vekst i produktiviteten i den perioden. Samtidig fikk en del av de faktorene som hadde gjort seg gjeldende tidligere, som for eksempel gjeninnhenting av USAs teknologiforsprang og overflytting av arbeidskraft fra lav- til høyproduktive sektorer, mindre betydning. Lav lønnsomhet i bedriftene førte til lave investeringer. Reguleringer av kredittmarkedet og skattesystemet bidro trolig til ineffektive investeringer.

Et slikt fall i produktivitsveksten skaper utfordringer for den økonomiske politikken. Et fall i trendproduktiviteten som ikke fanges opp i analysene, kan føre til at prisveksten etter hvert blir uventet høy. Det er imidlertid ikke lett i nåtid å identifisere et brudd i den underliggende veksten i produktiviteten. Er observerte endringer i produktivitsveksten i hovedsak knyttet til konjunkturbevegelsene, eller er det en nedgang i veksten i trendproduktiviteten og dermed i produksjonspotensialet? Sammenhengene mellom konjunkturbevegelsene og produktiviteten kan forandre seg over tid og gjøre vurderingene vanskelige, se boks 1. Er nedgangen i produktivitsnivået midlertidig eller varig? Er det et brudd eller skjer fallet mer gradvis? I boks 2 er det redegjort for ulike statistiske metoder som kan benyttes i en slik analyse. Testen som er gjort, viser at fallet i produktivitsveksten på 1970-tallet var et statistisk signifikant brudd i trendproduktiviteten. Testen plasserer bruddpunktet i 1973. Testen tyder videre på at det kan være et ytterligere fall i trendproduktiviteten i 1979, men dette bruddet er ikke statistisk signifikant på normale testnivåer.

Veksten i produktiviteten tok seg klart opp fra slutten av 1980-tallet, til tross for at veksten i kapitalen i forhold til arbeidstimer flatet ut, se figur 2. Internasjonalisering av produktmarkedene og liberalisering av handelen, blant

annet gjennom EØS-avtalen, ga økt konkurranse i store deler av arbeidslivet og førte til omfattende omstillinger og skjerpede krav til produktivitet og lønnsomhet. Utviklingen av frie kapitalmarkeder og avvikling av lavrentepolitikken på 1980-tallet og skattereformen av 1992 bidro trolig til økt produktivitsvekst gjennom mer effektive investeringer. Videre har den raske utviklingen i data-teknologien, IT og internett påvirket produktiviteten positivt. Norge har en liten IT-produserende sektor, slik at det største bidraget til arbeidskraftproduktiviteten kom fra sektorer som er brukere av slik teknologi.<sup>9</sup> Testene som er gjort i boks 2 viser at den økte produktivitsveksten, som tidfestes til 1988, også kan ha vært et brudd i trendproduktiviteten, men heller ikke dette bruddet er statistisk signifikant.

Fra 2005 har veksten i arbeidskraftproduktiviteten avtatt fra de høye ratene på begynnelsen av 2000-tallet. Bidraget fra kapitalintensitet har avtatt. I årene 2006–2008 var kapitalintensiteten om lag uendret. Etter hvert som konjunkturoppgangen fortsatte, ble trolig også mer marginal kapital, som kanskje var noe mindre effektiv, tatt i bruk. Høy sysselsettingsvekst og mangel på kvalifisert arbeidskraft førte trolig også til høye opplæringskostnader og til at effektiviteten avtok. Konjunkturomslaget i norsk økonomi fra 2007 bidro til ytterligere fall i produktivitsveksten. Konjunkturomslaget kom brått, og det tar tid før bedriftene vurderer oppsigelser. Erfaringene med stor mangel på arbeidskraft mot slutten av oppgangsperioden kan også ha fått bedriftene til å holde på arbeidstakerne lenger enn vanlig i nedgangskonjunkturer. Testen for brudd i trendproduktivitet kan imidlertid ikke foreløpig identifisere et skift i produktivitsveksten.<sup>10</sup> Dette gjenspeiler at det normalt vil ta tid før et brudd kan identifiseres, særlig i en tidsserie som svinger så mye som produktivitsveksten.

<sup>9</sup> Rybalka (2009) viser at det er en signifikant positiv sammenheng mellom bruk av IKT og produktivitet, og at virkningen er størst innenfor tjenesteyting. Perioden som analyseres er 2002–2006.

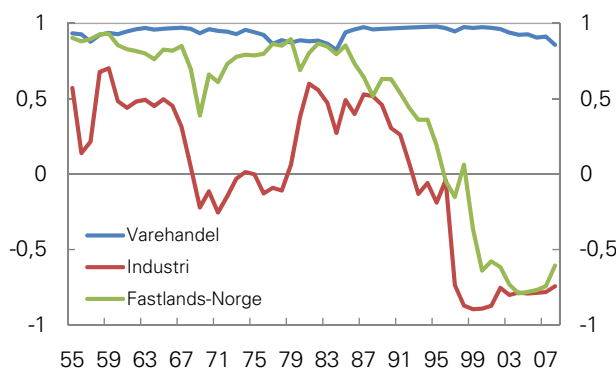
<sup>10</sup> Dersom det pålegges at det skal være fire brudd i produktivitsserien, antyder testen at det har vært brudd i 1958, 1973, 1979 og 1988, jf. figur 1 og tabell 1.

## Boks 1: Produktivitetsveksten og konjunktursvingninger

Et ofte observert fenomen er at produktivitetsveksten leder på og varierer positivt med konjunktursyklusen. Dette kan reflektere flere forhold. Medsyklisk produktivitet kan gjenspeile teknologiske nyvinninger. Slike nyvinninger vil etter hvert gi økt produksjon gjennom økte inntektsmuligheter. Vi vil også kunne observere medsyklisk produktivitet dersom produksjonsstrukturen i økonomien er karakterisert av tiltakende utbytte. Varierende utnyttelse av produksjonsfaktorene over konjunktursyklusen vil også kunne bli registrert som medsyklisk produktivitet.<sup>1</sup>

I Norge ser det ut til at produktivitetsveksten og BNP-veksten var positivt korrelert fram til begynnelsen av 1990-tallet, se figur 3. Speilbildet av dette er at timeverksveksten varierte forholdsvis lite. Det ser ut til at det var prosyklisk produktivitet i de fleste næringer i denne perioden. Etter 1990 ser den positive korrelasjon mellom BNP- og produktivitetsveksten ut til å ha avtatt og ha vært negativ i perioder.<sup>2</sup> Dette kan ha hatt sammenheng med at arbeidsmarkedet ble mer fleksibelt, slik at det ble lettere (mindre kostbart) for bedriftene å variere arbeidsinnsatsen med endringer i produksjonen.<sup>3</sup> Økt konkurranse eller økt krav til avkastning kan også ha ført til at bedriftene i større grad har hatt behov for raskt å tilpasse arbeidsinnsatsen til produksjonen. En annen årsak kan ha vært at løftet i trendproduktiviteten i denne perioden dominerte de sykliske bevegelsene i produktiviteten. Motsyklisk produktivitet i høykonjunktur kan gjenspeile at den minst effektive delen av kapitalbeholdningen må tas i bruk. Det kan også tenkes at arbeidstakerne blir mindre effektive i en høykonjunktur, blant annet fordi det må antas at opplæringskostnadene stiger med økende utnyttelse av arbeidstyrken.<sup>4</sup> Det er store forskjeller mellom næringene. Det er særlig industrien som bidro til nedgangen i korrelasjonen. I flere tjenesteytende sektorer har produktiviteten vært klart medsyklisk også etter 1990. Det sterke fallet i produktiviteten i 2007 og 2008, som sammenfalt med en avmatning av BNP-veksten, kan tyde på at produktiviteten igjen er i ferd med å bli medsyklisk.

**Figur 3** Korrelasjon mellom bruttoprodukt og arbeidskraftproduktivitet.<sup>1</sup> Ti års glidende vindu. 1955–2008



<sup>1</sup> Korrelasjon mellom de sykliske komponentene av seriene. De sykliske komponentene er beregnet ved hjelp av HP-filter med glattingsparameter lik 100.

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

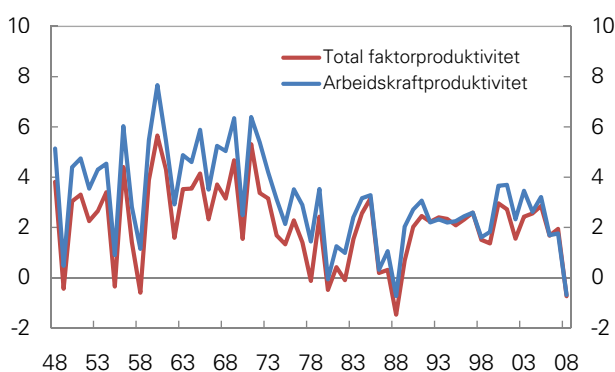
<sup>1</sup> For en nærmere begrunnelse, se Basu og Fernald (2000).

<sup>2</sup> Analysene i Husebø og Wilhemsens (2005) viser også et fall i korrelasjonen mellom BNP og produktiviteten på 1990-tallet. De bruker kvartalsdata.

<sup>3</sup> Flexibilitet i arbeidsmarkedet kan forstås i flere dimensjoner. Dersom bedriftene kan møte lavere etterspørsel med lavere lønnsvekst eller med delvis permitteringer, kan sysselsettingen holdes oppe.

<sup>4</sup> Fall i den positive korrelasjonen mellom produktivitet og BNP har også skjedd i USA, se for eksempel Stiroh (2009). Stiroh knytter endringene til økt press på bedriftene for å øke produktiviteten, endringer i arbeidsmarkedet og målefeil.

**Figur 4** Produktivitet for Fastlands-Norge.<sup>1</sup>  
Årlig vekst i prosent. 1948–2008



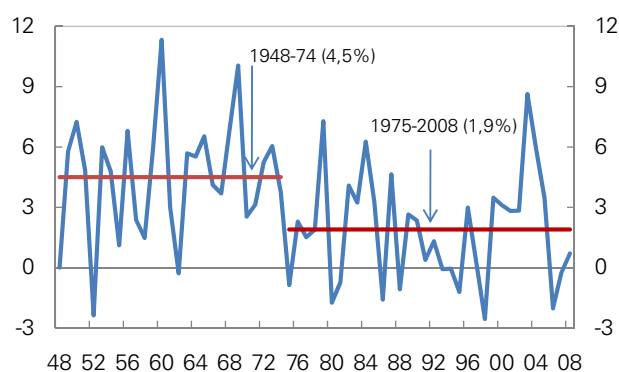
<sup>1</sup> Målt i markedsverdi

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

Som nevnt kan veksten i arbeidskraftproduktiviteten dekomponeres i bidrag fra økt kapitalintensitet og TFP. Kapitalbeholdningen har gjennomgående vokst raskere enn antall arbeidstimer siden 1948. Arbeidstakere har altså blitt utstyrt med mer kapital. I hele perioden fra 1948 til 2008 var veksten i arbeidskraftproduktiviteten 3,1 prosent. Bidraget fra veksten i kapitalintensiteten var 0,9 prosentenheter, mens bidraget fra TFP var 2,2 prosentenheter. Det er imidlertid usikkert hvor mye av veksten i TFP som skyldes teknologisk fremgang og hvor mye som for eksempel reflekterer en økning i arbeidskraftens kvalitet.

Fra 1948 til midt på 1980-tallet bidro økt kapitalintensitet, vist som forskjell mellom de to kurvene i figur 4, forholdsvis mye til veksten i arbeidskraftproduktiviteten. Investeringene og veksten i kapitalbeholdningen var høye relativt til veksten i timeverkene. På 1990-tallet falt veksten i kapitalbeholdningen markert, men likevel økte arbeidskraftproduktiviteten som følge av økt TFP.<sup>11</sup> Dette må blant annet ses i sammenheng med skattereformen av 1992. Den bidro til en større grad av samsvar mellom investeringenes bedriftsøkonomiske og samfunnsøkonomiske lønnsomhet og førte til en markert økning i den gjennomsnittlige avkastningen på realkapitalen. En del av den forholdsvis sterke økningen i arbeidskraftproduktiviteten på begynnelsen av 2000-tallet hadde igjen sammenheng med økt kapitalintensitet. Investeringene økte forholdsvis mye, mens timeverkene falt. Vi ser også at kapitalintensiteten ikke bidro til arbeidskraftproduktiviteten i 2006–08. Dette gjenspeiler den sterke veksten i sysselsettingen, som betydde at kapitalen per sysselsatt falt selv om investeringsveksten var høy. Dette har trolig

**Figur 5** Produktivitsvekst. Industri. Årlig vekst i prosent. Faktisk og gjennomsnitt. 1948–2008



Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

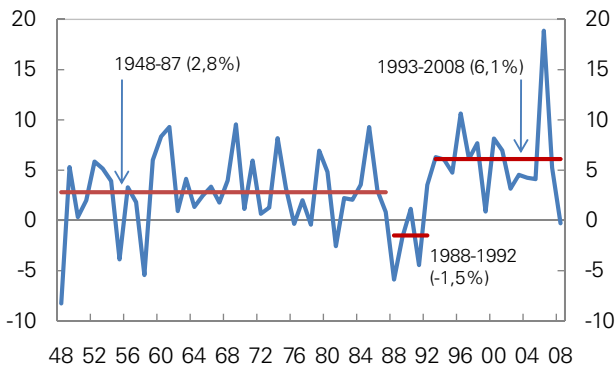
sammenheng med at det tar tid å tilpasse kapitalbeholdningen til det økte tilbudet av arbeidskraft blant annet fra nye EU-land. Lavt lønnsnivå for en del av disse gruppene kan også ha bidratt til at det er lønnsomt med noe mindre kapital per arbeidstime.

### *Nærmere om hvilke sektorer som har drevet produktivitsveksten*

Den gjennomsnittlige produktivitsveksten i industrien i perioden 1948 til 2008 var 3,0 prosent, men den varierte kraftig, se figur 5. Dette må blant annet ses i sammenheng med at deler av industrien er kapitalintensiv, og at utnyttelsen av kapitalen kan variere mye over konjunktursyklusen. Industrien vil også bli påvirket i betydelig grad av etterspørselen ute, som varierte forholdsvis mye, særlig på 1970- og 1980-tallet. Vår test tidfester et statistisk signifikant brudd i produktivitsveksten i industrien i 1974. Dette er også observert i mange andre land, og er ofte blitt tilskrevet at teknologiforspranget til USA i hovedsak var tatt igjen, se for eksempel Engleder og Mittelstadt (1988). Videre kan brå endringer i oljeprisen i denne perioden ha gjort deler av kapitalbeholdningen økonomisk ulønnsom og bidratt til lavere effektivitet. Testes det for flere brudd, ser det ut til at det skjedde et ytterligere varig fall i produktivitsveksten rundt 1990. Dette gjenspeiler svak utvikling i produktiviteten i sektorer som var beskyttet mot konkurranse fra utlandet. Spesielt ble produktivitsveksten trukket ned av at produktivitsnivået i nærings- og nytelsesmiddelindustrien var om lag det samme på slutten av 1990-tallet som på slutten av 1980-tallet. I takt med økende internasjonal

<sup>11</sup> For mer om den økte TFP-veksten på 1990-tallet, se Halvorsen (2006).

**Figur 6** Produktivitetsvekst. Varehandel. Årlig vekst i prosent. Faktisk og gjennomsnitt. 1948–2008

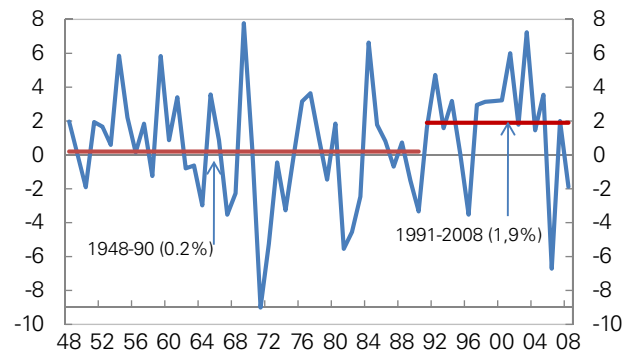


Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

konkurranse har imidlertid produktivitetsveksten tatt seg opp etter årtusenskiftet. Økt konkurranse og høyt kostnadsnivå har bidratt til avskalling av bedrifter med lav produktivitet, og til at behovet og mulighetene for å erstatte egenprodusert vareinnsats med leveranser fra norske og utenlandske underleverandører har økt. Den økte spesialiseringen har bidratt til høyere produktivitetsvekst. Vår test tyder på et ytterligere brudd i 1998, men dette er ikke signifikant. Fra 2005 har produktivitetsveksten avtatt. Dette har sammenheng med en nedgang i kapitalintensiteten på nesten 6 prosent fra 2005 til 2008. Det ser imidlertid ut til at også veksten i TFP har falt noe.

Det er store variasjoner i produktivitetsveksten mellom tjenesteytende sektorer. Varehandelen hadde forholdsvis god produktivitetsvekst fra 1948 til 2008, men den var også svært variabel, se figur 6. I gjennomsnitt økte produktiviteten med 3,3 prosent per år. Testen for brudd i trendproduktiviteten viser signifikante brudd i 1987 og 1992. Tilbakeslaget i norsk økonomi fra slutten av 1980-årene, som blant annet førte til en lang periode med lav vekst i konsumet, bidro til at produktiviteten i varehandelen falt i perioden 1988–1991. Dette skyldes trolig at sektoren ikke klarte å tilpasse arbeidstokken til det kraftige fallet i omsetningen. Effektiviteten tok seg imidlertid kraftig opp etter dette og bidro i betydelig grad til oppgangen i produktivitetsveksten i Norge fra 1992. Dette gjenspeiler blant annet strukturelle endringer som følge av samarbeid i kjeder og innføring av informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Produktivitetsveksten i varehandelen var hele 6,1 prosent per år i perioden 1993–2008. Også i varehandelen var det imidlertid en nedgang i

**Figur 7** Produktivitetsvekst. Annen privat tjenesteyting.<sup>1</sup> Årlig vekst i prosent. Faktisk og gjennomsnitt. 1948–2008



<sup>1</sup> Finansiell og forretningsmessig tjenesteyting

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

produktivitetsveksten mot slutten av perioden, trolig blant annet som følge av redusert etterspørsel rettet mot sektoren.

Annen privat tjenesteyting<sup>12</sup> har hatt en lav produktivitetsvekst, se figur 7. I gjennomsnitt var veksten 0,7 prosent per år i perioden. Det er ingen signifikante brudd i produktivitetsveksten i denne serien. Testen tyder likevel på at det var et brudd rundt 1990.<sup>13</sup> Det var særlig lav produktivitetsvekst i finansiell tjenesteyting fram til da. Ifølge nasjonalregnskapstallene falt produktiviteten i finansiell tjenesteyting i perioden 1970 til 1988 med 2,3 prosent per år.<sup>14</sup> Fra begynnelsen av 1990-tallet har produktiviteten tatt seg opp. Dette kan sees i sammenheng med effektivisering i bankene i etterkant av bankkrisen og økt bruk av ny informasjonsteknologi i banktjenestene og i betalingsformidlingen. Også i annen privat tjenesteyting har det vært et markert fall i produktivitetsveksten mot slutten av perioden.

#### 4. Produktivitetsutviklingen i Norge sammenliknet med andre land

Det er betydelige problemer knyttet til å sammenlikne produktivitetsveksten mellom land. Selv om nasjonalregnskapene i mange henseender er standardiserte, kan det være forskjeller i datagrunnlag og metoder. Blant annet er det ulik praksis for hvordan kvalitetsendringer behandles. Dette er av stor betydning for målingen av produktivitetsveksten i næringer som har store teknologiske fremskritt. Ulik produksjonsstruktur mellom land kan også føre til forskjeller i produktivitetsveksten, selv om produktivitetsutviklingen i hver enkelt sektor ikke er

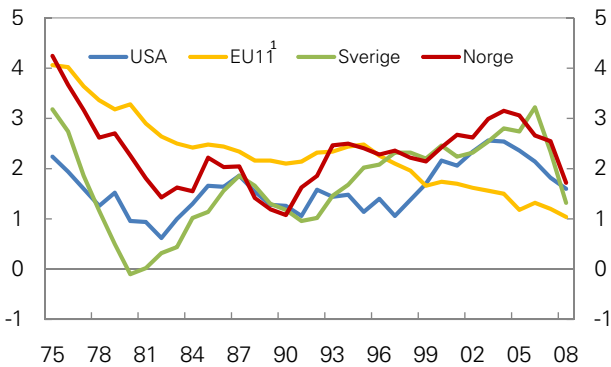
<sup>12</sup> Forretningsmessig og finansiell tjenesteyting.

<sup>13</sup> Testen peker også i retning av brudd i 1970 og 1975, se tabell 1.

<sup>14</sup> Måling av produksjonen i finansielle tjenester er vanskelig. Produktivitetstallene for denne sektoren er derfor spesielt usikre.



**Figur 8** Produktivitetsvekst. 5-års glidende gjennomsnitt . Sentrert siste år. 1975–2008



<sup>1</sup> EU15 utenom Hellas, Luxemburg, Portugal og Østerrike

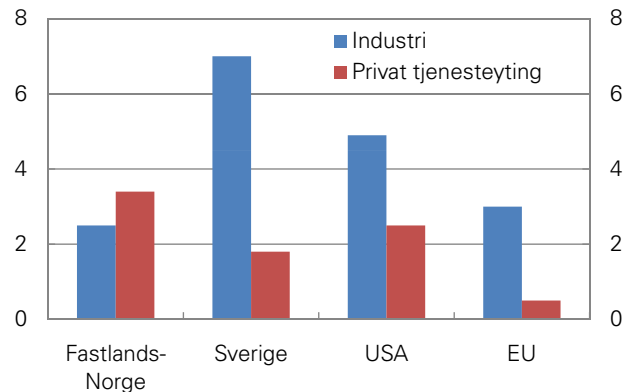
Kilder: OECD, Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

forskjellig. Å gjennomføre beregninger korrigert for valutakursendringer og prisnivåforskjeller er også en utfordring, men først og fremst når det gjelder sammenlikninger i produktivetsnivået. Her ser vi bare på endringer i produktiviteten i hvert enkelt land. I beregningene nedenfor har vi benyttet tall fra OECDs produktivetsdatabase. Der er det gjort et stort arbeid for å gjøre tallene sammenliknbare. Databasen har tall for perioden 1970–2007.

På begynnelsen av 1970-tallet var produktiviteten høy i Norge, Sverige og EU, i tråd med at disse landene hentet inn teknologiforspranget i USA, se figur 8. I Europa har produktivetsveksten gradvis falt siden 1970-tallet. Dette kan blant annet skyldes liten fleksibilitet i arbeids- og produktmarkedene. I OECD (2009) vises det blant annet til etableringshindre i produktmarkedene, liten konkurranse i viktige markeder og liten mobilitet i arbeidsmarkedet. OECD har også pekt på at høy sysselsettingsvekst i EU i denne perioden kan ha trukket produktiviteten ned, fordi arbeidstakere med lavere produktivitet er blitt sysselsatt (OECD, 2007). På 1990-tallet tok produktivetsveksten seg opp i både USA, Sverige og Norge. Arbeidsproduktiviteten i Norge har gjennomgående vokst noe mer enn i Sverige og USA. Disse landene nevnes ofte som land med høy produktivetsvekst som følge av stor bruk av informasjonsteknologi og en forholdsvis betydelig produksjon av slike varer. Fra rundt 2005 ser det ut til å ha vært et fall i produktivetsveksten i alle landene.

Sammenliknet med andre land ligger Norge forholdsvis lavt når det gjelder tradisjonelle indikatorer på forskning, teknologi og innovasjon.<sup>15</sup> Det kan derfor fremstå som et paradoks at produktivetsveksten likevel har vært ganske

**Figur 9** Gjennomsnittlig årsvekst i bruttoprodukt per sysselsatt. 1999–2007. Prosent



Kilde: OECD

høy. Den forholdsvis lave forskningsinnsatsen i næringslivet kan i noen grad forklares av næringsstrukturen, som i Norge i større grad enn i mange andre land er dominert av råvarer. Den relativt lave målbare innovasjonsaktiviteten i disse næringene bidrar til lav verdi på forskningsindikatorer. Tradisjonelle indikatorer fanger heller ikke opp innovasjon som ikke nødvendigvis er forskningsbasert, slik som innovasjon i tjenestesektoren og utvikling av nye organisasjons- og forretningsmodeller.

Det er i tjenestesektorene produktivetsveksten i Norge har vært høyere enn i mange andre land siden midten av 1990-tallet, se figur 9.<sup>16</sup> Særlig har produktivetsveksten i varehandelen vært høy, men også innenfor annen tjenesteyting har den vært forholdsvis høy. Varehandelen ble trolig effektivisert senere i Norge enn i mange andre land. Veksten i produktiviteten i finanssektoren etter finanskrisen på 1990-tallet var også spesiell for Norge. I industrien har produktivetsveksten i Norge gjennomgående vært forholdsvis lav sammenliknet med USA og Sverige, og mer på linje med EU-landene. I noen grad må dette sees i sammenheng med strukturen i norsk industri. Mange land har et større innslag enn Norge av industrinæringer med potensial for høy produktivetsvekst.<sup>17</sup>

## 5. Avslutning

Et lite land som Norge må basere seg på at mye av teknologiutviklingen skjer i andre land. Sterk produktivetsvekst og et høyt produktivetsnivå i fastlandsøkonomien tyder på at norsk økonomi har lyktes i å ta i bruk de eksisterende teknologiske mulighetene. Insentivene

<sup>15</sup> Se for eksempel Eurostat (2009).

<sup>16</sup> OECDs produktivetsdatabase fordelt på næring angir produktiviteten målt som BNP per sysselsatt.

<sup>17</sup> Se Boug og Naug (2001).

og evnen til å ta i bruk eksisterende teknologi kan ha sammenheng med et høyt lønnsnivå og en forholdsvis godt kvalifisert arbeidsstyrke.

Fremover vil produktivitetstutviklingen ute bli påvirket av finanskrisen. Den kan gi redusert produktivetsvekst gjennom flere kanaler.<sup>18</sup> Krisen kan gi reduserte investeringer og redusert kapitalintensitet, som igjen vil påvirke arbeidskraftproduktiviteten negativt. Strukturendringer som følge av krisen kan også føre til at kapitalutstyr blir raskere økonomisk foreldet. I den grad det er forhold som hindrer strukturendringer, kan arbeidskraft og kapital bli innelåst i lite lønnsomme aktiviteter og produktivetsveksten hemmes.

Hvordan den mer underliggende teknologiske utviklingen vil bli påvirket, er mer usikkert. Redusert tilgang til finansiering som følge av finanskrisen kan føre til redusert forskning og utvikling, som på sikt kan bremse den teknologiske utviklingen. På den annen side vil tilbakeslaget føre til avskalling av de minst produktive bedriftene og bidra til et press om å øke effektiviteten i de øvrige bedriftene. Produktivitetstutviklingen vil også bli påvirket av hvordan politikken utformes. Finanskrisene tidlig på 1990-tallet i Norge, Sverige og Finland ble etterfulgt av en klar oppgang i produktivitetstutviklingen. En rask løsning av problemene i finanssektoren sammen med tiltak for å bedre tilbudssiden bidro trolig til dette.

## **Boks 2:** Identifisere brudd i produktivetsveksten

Det er mange ulike statistiske teknikker som kan benyttes for å identifisere brudd i produktivetsveksten.

Metoder hvor det identifiseres diskrete skift i produktivetsveksten:

- En enkel metode er å måle produktiviteten mellom sykliske topppunkter. Dette gir en korleksjon for sykliske forhold, men kan ikke gi holdepunkter for skift i trendproduktiviteten mellom topppunktene eller etter det siste toppunktet.
- Bai-Perron (2003) har utviklet en metode som kan bestemme antall signifikante brudd i veksten i en tidsserie. Metoden identifiserer både om det er mulige brudd, antallet brudd og om de er statistisk signifikante.

En endring i trendproduktiviteten kan også skje mer gradvis. Da kan det være bedre å estimere trendproduktiviteten med tidsvarierende parametere. Her er det flere muligheter. En mye benyttet metode er HP-filteret, som er enkel å bruke og som finnes tilgjengelig i mange forskjellige statistikkpakker.

En kan også utnytte økonomisk teori for å undersøke brudd i trendproduktiviteten. For eksempel bør real-lønnvekst og konsum per innbygger samvariere med den underliggende produktivetsveksten. Dette kan utnyttes i tester som simultant undersøker brudd i flere serier.<sup>1</sup>

I denne artikkelen har vi benyttet Bai-Perrons metode. Intuitivt (og noe forenklet) kan den versjonen vi har benyttet, beskrives på følgende måte. Gjennomsnittproduktiviteten for hele perioden estimeres med følgende enkle sammenheng:

$$(1) g = k + e_1$$

hvor  $g$  er produktivetsveksten,  $k$  er en konstant (estimert lik gjennomsnittproduktiviteten i perioden) og  $e_1$  er et restledd. Summen av de kvadrerte restleddene (SSR) for denne likningen lagres.

(forts. neste side)

<sup>1</sup> Se for eksempel Kahn og Rich (2007).

<sup>18</sup> For nærmere omtale, se for eksempel European Commission (2009).

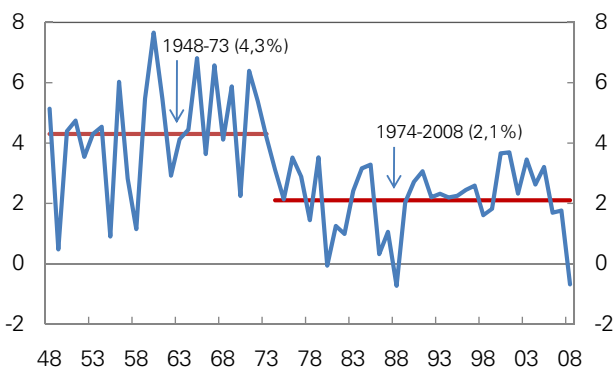
(forts. fra forrige side)

Deretter estimeres det en likning hvor det legges til grunn ett brudd:

$$(2) g = k_{1948-x} + k_{(x+1)-2008} + e_2$$

hvor  $x$  er bruddpunktet,  $g$  er veksten i arbeidskraftproduktiviteten,  $k_{1948-x}$  er den gjennomsnittelige produktivitsveksten i perioden 1948 til  $x$  og null etter  $x$ ,  $k_{(x+1)-2008}$  er den gjennomsnittelige produktivitsveksten fra  $(x+1)$  til 2008 og null ellers, og  $e_2$  er et restledd. Testen varierer  $x$  over hele tidsperioden og den  $x$  som minimerer SSR velges som et mulig (lokalt) bruddpunkt. Dersom SSR i (2) er signifikant mindre enn for (1), konkluderes det med at  $x$  er et (globalt) bruddpunkt. Deretter legges det til grunn to brudd og en tilsvarende prosedyre gjøres. Vi har testet opptil fire brudd. Det eneste signifikante bruddet for produktivitsveksten i Fastlands-Norge er vist i figur 10. Metoden gir også muligheter til å pålegge et gitt antall bruddpunkter. I figur 1 er det pålagt fire bruddpunkter. Disse er således ikke (nødvendigvis) signifikante bruddpunkter, men de mest sannsynlige gitt at det er fire brudd i serien. I tabell 1 er de ulike årene for bruddpunktene for hver produktivitsserie vist.

**Figur 10** Bruttoprodukt<sup>1</sup> per arbeidstime.  
Årlig vekst i prosent. Faktisk og gjennomsnitt. 1948–2008



<sup>1</sup> Målt i markedsverdi

Kilder: Statistisk sentralbyrå og Norges Bank

**Tabell 1** Bruddpunkter for produktivitet

BNP for Fastlands-Norge	Industri	Varehandel	Annen privat tjenesteyting <sup>1</sup>
1958	1974***	1958	1970
1973****	1990	1963	1975
1979	1998	1987**	1990
1988	2003	1992**	

<sup>1</sup> For annen tjenesteyting er det bare pålagt tre brudd, siden vi ikke fant noen signifikante brudd.

\*\*\*\* signifikant på 1 prosent nivå

\*\*\* signifikant på 2½ prosent nivå

\*\* signifikant på 5 prosent nivå

\* signifikant på 10 prosent nivå

## Literaturliste

- [Bai, Jushan and Pierre Perron \(2003\): «Computation and analysis of multiple structural change models», \*Journal of Applied Econometrics\* 2003, Volume 18\(1\), s 1–22](#)
- [Basu, Susanto and John Fernald \(2000\): «Why is productivity procyclical? Why do we care?» \*Working paper\* No 11/2000, Federal Reserve Bank of Chicago](#)
- [Bernhardsen, Tom \(2005\): «The neutral real interest rate», \*Staff Memo\* 2005/1, Norges Bank](#)
- [Boug, Pål og Bjørn E. Naug \(2001\): «Dårligere enn sven-skene? En sammenlikning av produktivitsveksten i norsk og svensk industri», \*Økonomiske analyser\* 2/2001. SSB](#)
- [Englander, A. Steven and Axel Mittelstädt \(1988\): «Total factor productivity: Macroeconomic and structural aspects of the slowdown», \*OECD Economic Studies\* No. 10/Spring 1988](#)
- [European Commission \(2009\): «Impact of the current economic and financial crisis on potential output», Directorate-General for Economic and Financial Affairs, \*Occasional Papers\* 49, June 2009](#)
- [Eurostat \(2009\): «Science, technology and innovation in Europe», \*Eurostat, Statistical books\*, European Commission](#)
- [Halvorsen, Jørn Inge \(2006\): «Produktivitet og velstands-utvikling i Norge for perioden 1981–2003», \*Norsk Økonomisk Tidsskrift\* 120, s 25–43](#)
- [Husebø, Tore Anders and Bjørn-Roger Wilhemsen \(2005\): «Norwegian business cycles 1982–2003», \*Staff Memo\* 2005/2, Norges Bank](#)
- [Kahn, James A. and Robert W. Rich \(2007\): «Tracking the new economy: Using growth theory to detect changes in trend productivity», \*Journal of Monetary Economics\*, 54\(6\), s. 1670–1701](#)
- [Norges Bank \(2007\): «Hva skjer med produktivitsveksten? », utdyping i \*Pengepolitisk rapport\* 2/2007](#)
- [Norges Bank \(2006\): «Produktiviteten i Fastlands-Norge», utdyping i \*Inflasjonsrapport\* 1/2006](#)
- [OECD \(2009\): \*Economic Policy Reforms: Going for Growth 2009\*](#)
- [OECD \(2007\): «More jobs but less productive? The impact of labour market policies on productivity», \*Employment Outlook\* 2007, Chapter 2](#)
- [OECD \(2001a\): \*Measuring productivity: Measurement of aggregate and industry-level productivity growth\*, OECD manual, 2001](#)
- [OECD \(2001b\): \*Measuring capital. Measurement of capital stocks, consumption of fixed capital and capital services\*. OECD Manual, 2001](#)
- [Orphanides, Athanasios, Richard D. Porter, David Reifschneider, Robert Tetlow and Frederico Finan \(2000\): «Errors in the measurement of the output gap and the design of monetary policy», \*Journal of Economics and Business\*, Vol 52\(1–2\), s. 117–141](#)
- [Rybalka, Marina \(2009\): «Measuring ICT capital and estimating its impact on firm productivity, Manufacturing firms versus firms in services», \*Reports\* 2009/4, SSB](#)
- [Solow, Robert M. \(1957\): «Technical change and the aggregate production function», \*Review of Economics and Statistics\*, vol 39\(3\), s. 312–320](#)
- [SSB \(2009\): \*Økonomisk utsyn over året 2008. Økonomiske analyser\* 1/2009](#)
- [Stiroh, Kevin J. \(2009\): «Volatility accounting: A production perspective on increased economic stability», \*Journal of the European Economic Association\*. June 2009](#)