

d. 15.10.2010

Jesper Gregers Linaa

Produktivitetsudviklingen og arbejdsmarkedet

Det undersøges, hvorvidt arbejdsmarkedets tilstand (konjunkturelt og strukturelt) kan bidrage til at forstå udviklingen i arbejdsproduktiviteten. Det findes, at arbejdsmarkedets stramhed og konjunktursituationen mere generelt har betydning for produktivitetsudviklingen.

Et ofte fremhævet stiliseret fact er, at arbejdsproduktiviteten er procyklisk. Der kan være flere årsager til at forvente en sammenhæng mellem konjunktursituationen og produktivitetsudviklingen. Trægheder i virksomheders lyst eller evne til på ethvert tidspunkt at tilpasse produktionskapaciteten fuldt ud til den enhver tid gældende efterspørgsel vil medføre, at produktivetsniveauet, og dermed også produktivetsvæksten, ændrer sig, når produktionen ændrer sig.

Der kan også tænkes at være en sammenhæng mellem stramheden på arbejdsmarkedet (forstået som mængden af ledig arbejdskraft) og produktivitetsudviklingen. Den overvejelse har været inddraget i den danske debat af bl.a. Økonomi- og Erhvervsministeriet (2009) for at forstå de seneste års svage danske produktivetsvækst. I det omfang at beskæftigelsesgraden er høj, og det kun er de mest lavproduktive personer, der står uden for beskæftigelse, må det (i hvert fald i en periode) påvirke produktivetsvæksten, når disse kommer i beskæftigelse.

Dette notat ser nærmere på dette. Først estimeres en simpel statisk model for væksten i arbejdsproduktiviteten (time- såvel som mandeproduktiviteten) og dernæst udvides modellen til at indeholde dynamiske relationer.

Simpel model og data

Den simple model, der estimeres i udgangspunktet

$$\Delta APL = \beta_0 + \beta_1 trend + \beta_2 \Delta beskgrad + \beta_3 \Delta gap + \varepsilon, \quad (1)$$

hvor Δ angiver ændringer, APL er logaritmen til arbejdsproduktiviteten, $beskgrad$ er antallet af beskæftigede i forhold til antallet af personer i den arbejdsdygtige alder (15-64 år), og gap er output-gap (logartimen til BNP ift. strukturelt BNP). Der er også kørt analyser, hvor der er anvendt OECD's ledighedsgap i stedet for output-gap, men her har forklaringskraften generelt været dårligere, og i det følgende er der arbejdet videre med output-gap.¹ I det omfang at virksomhederne er varsomme med fuldt ud at besætte ledige stillinger under et opsving og tilsvarende tilbageholdende med at afskedige proportionalt med produktionsnedgangen under en lavkonjunktur, burde man finde en sammenhæng mellem niveauet for output-gap og niveauet for produktivets-gap (eller for produktivetsniveauet renset for en trend) Tilsvarende kan der forventes en sammenhæng mellem ændringen i produktiviteten og ændringen i output-gap, jf. (1) ovenfor.

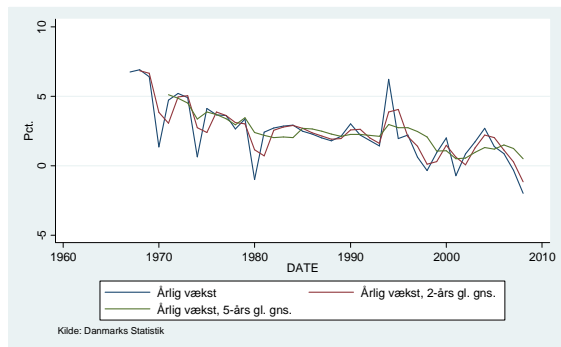
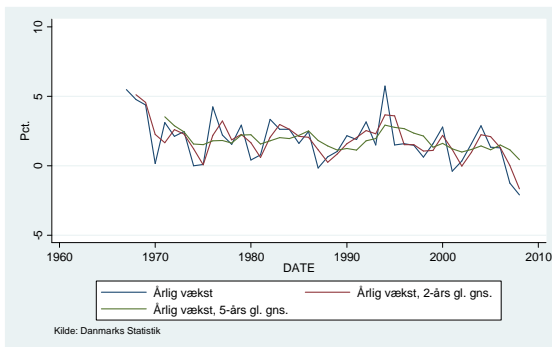
Der forventes tilsvarende en niveausammenhæng mellem produktiviteten og beskæftigelsesgraden; hvis beskæftigelsesgraden er "høj", er det indikation af, at der er "mange" lavproduktive personer inkluderet i produktionen.² Det gennemsnitlige produktivetsniveau kan opfattes som et vægtet gennemsnit af de respektive deltagere på arbejdsmarkedet, og hvis der er relativt mange lavproduktive, vil det gennemsnitlige produktivetsniveau ligeledes være relativt lavt. Vi kan derfor også forvente en sammenhæng mellem ændringen i produktivetsniveauet (korrigeret for en trend) og ændringen i beskæftigelsesgraden.

I det følgende er der anvendt fire udtryk for væksten i arbejdsproduktiviteten i form af mande- og timeproduktiviteten beregnet på den samlede økonomi og i de private byer-hverv. Disse fire tidsrækker fremgår af figur 1-4 nedenfor.

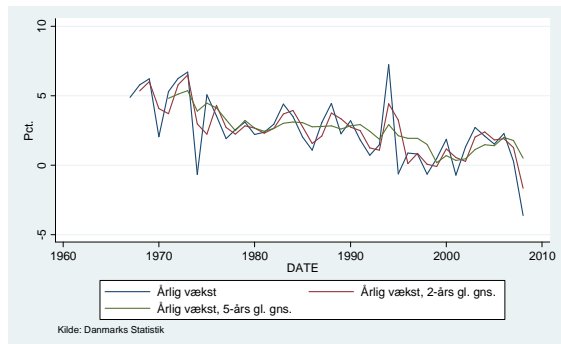
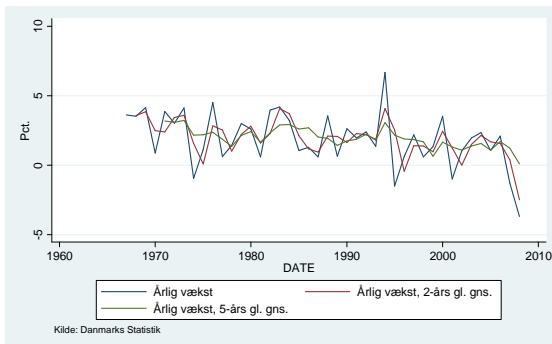
¹ Korrelationen mellem outputgap og ledighedsgap er på 75 pct. Det er således grundlæggende det samme cykliske mønster, der implementeres i modellen, hvad enten det ene eller andet mål benyttes.

² Beskæftigelsesgraden er fundet som $(1 - \text{antal arbejdsløse} / \text{arbejdsstyrken}) * \text{deltagelsesfrekvensen}$. Data er hentet fra OECD Economic Outlook nr. 86.

Figur 1: Mandeproduktivitet, hele økonomien
 Figur 2: Timeproduktivitet, hele økonomien



Figur 3: Mandeproduktivitet, private byerhverv
 Figur 4: Timeproduktivitet, private byerhverv



I appendiks A kan ses de forklarende variable i niveau og ændringer i figur 1-4.

Der vælges – baseret på øjemål med udgangspunkt i figur 1-4 ovenfor – at estimere over perioden 1970-2005. Vækstraten for produktivitetsvæksten, måske med undtagelse af timeproduktiviteten i de private byerhverv, virker bemærkelsesværdig høj (“ude af lige-vægt”) i starten af perioden og tilsvarende lav i slutningen af perioden og for at undgå en u hensigtsmæssig påvirkning af konjunkturer, er valget foretaget. Estimationsresultaterne fremgår af tabel 1.

Med undtagelse af ændringen i beskæftigelsesgraden i model IV, der analyserer timeproduktivitetsvæksten i de private byerhverv, ses alle elementer at være signifikante ved et 5 pct. niveau. Det må således umiddelbart være vurderingen, at situationen på arbejdsmarkedet og konjunktursituationen generelt er af betydning, når udviklingen i arbejdsproduktiviteten skal forstås.

Fortegnene ser tillige plausible ud. Den procykliske karakter, der følger af, at virksomheder ikke ansætter og afskediger proportionalt med ændringer i produktionen bekræftes af det positive estimat for $d_outputgap$. Tilsvarende indikerer estimatet for $d_beskæftigelsesgrad$, at når arbejdsmarkedet strammer til, falder produktivitetsvæksten.

Tabel 1. Væksten i produktiviteten forklaret ved trend samt ændring i output-gap og beskæftigelsesgrad.

Model	Hele økonomien		Private byerhverv	
	Mandeproduktivitet	Timeproduktivitet	Mandeproduktivitet	Timeproduktivitet
	I	II	III	IV
<i>trend</i>	-0.0217 (0.0077)	-0.0775 (0.0189)	-0.0446 (0.0276)	-0.0982 (0.0276)
<i>d_outputgap</i>	0.9688 (0.0665)	0.6682 (0.1631)	0.9254 (0.2381)	0.5431 (0.2381)
<i>d_beskæftigelsesgrad</i>	-1.1158 (0.1403)	-0.7481 (0.3439)	-1.1786 (0.5020)	-0.7233 (0.5020)
<i>konstant</i>	2.3098 (0.1848)	4.0111 (0.4530)	2.9827 (0.6614)	4.6005 (0.6614)
adj. R2	0.8672	0.4456	0.4346	0.2723
DW(4,36)	1.323	1.951	2.2577	2.1504
RMSE	0.47713	1.1698	1.2874	1.7079

Anm: Produktivitetsvækst, output-gap og beskæftigelsesgrad er opgjort i pct. Fed skrift angiver, at koefficientestimatet er signifikant ved et 5 pct. niveau. Tal i parentes er standardafvigelse.

Kilde: Danmarks Statistik og OECD Economic Outlook.

Det ses, at trenden findes signifikant negativ for alle modelspecifikationer. For mandeproduktivitetens vedkommende indebærer estimatet for trenden, at den årlige vækst over perioden er faldet med 0,8 pct.point (model 1) hhv. 1,6 pct.point (model 3).³ For timeproduktivitetens vedkommende ser faldet meget voldsomt ud med 2,8 pct.point (model 2) hhv. 3,5 pct. point (model 4).

³ Tallene opnås som antallet af år i perioden 1970-2005, dvs. 36, multipliceret med koefficienten til *trend*.

En dynamisk model

Den simple modelformulering ovenfor kan indebære, at der undertrykkes nogle dynamiske sammenhænge. Derfor estimeres tillige en fejlkorrektionsmodel (ECM) for hvert af de fire produktivetsbegreber, dvs. der estimeres en model af typen

$$\Delta APL = \beta_0 + \beta_1 trend + \beta_2 akktrend + \beta_3 \Delta beskgrad + \beta_4 \Delta ogap + \beta_5 APL_{-1} + \beta_6 beskgrad_{-1} + \beta_7 ogap_{-1} + \varepsilon \quad (2)$$

I forhold til den simple model (1) er ECM udvidet med en akkumuleret tidstrend, samt de *laggede* værdier for produktivetsniveauet, beskæftigelsesgraden samt output-gap. Samtidig ændrer *trend* fortolkning, idet den bliver det nye konstantled i langsigtsrelationen for produktivetsvæksten af (2), mens *akktrend* bliver langsigtsrenden for væksten i produktiviteten. Dette ses ved at omskrive (2) til formen

$$\Delta APL = \beta_0 + \beta_3 \Delta beskgrad + \beta_4 \Delta ogap + \beta_5 \left(APL(-1) + \frac{\beta_1}{\beta_5} trend + \frac{\beta_2}{\beta_5} akktrend + \frac{\beta_6}{\beta_5} beskgrad_{-1} + \frac{\beta_7}{\beta_5} ogap_{-1} \right) + \varepsilon, \quad (3)$$

hvor indholdet i parenteser angiver modellens langsigtsrelation. Langsigtsrelationen postulerer, at der er en sammenhæng mellem produktivetsniveauet og en trend, akkumuleret trend, beskæftigelsesgraden samt output-gap. Hvis dette gør sig gældende er indholdet af parenteser på lang sigt, eller i gennemsnit, nul, og en evt. afvigelse mellem *APL* og den øvrige relation vil hver periode (hvert år) blive lukket med andelen β_5 . Hvis der tages ændringer til dette udtryk, opnår man en sammenhæng for væksten i produktiviteten, og heraf ses det også, at *trend* derfor nu skal fortolkes som konstanten i beskrivelsen af vækstraten, mens *akktrend* skal fortolkes som trenden for vækstraten.

Resultaterne, der følger af at estimere (2), fremgår af tabel 2. Generelt er der en del insignifikante estimater, når produktivetsvæksten estimeres således, men for alle modelers vedkommende stiger forklaringskraften (målt ved adj. R2) ved overgang til en fejlkorrektions-specifikation. De forventede fortegn er desuden intakte for ændringer i output-gap samt beskæftigelsesgrad.

Tabel 2. Væksten i produktiviteten formuleret som en fejlkorrektionsmodel

Model	Hele økonomien		Private byerhverv	
	Mandeproduktivitet	Timeproduktivitet	Mandeproduktivitet	Timeproduktivitet
	V	VI	VII	VIII
<i>trend</i>	0.3476 (0.1839)	1.0959 (0.4338)	1.6775 (0.4813)	2.0100 (0.7254)
<i>akktrend</i>	-0.0007 (0.0018)	-0.0188 (0.0085)	-0.0194 (0.0068)	-0.0427 (0.0162)
<i>d_outputgap</i>	0.7973 (0.0998)	0.3484 (0.2332)	0.6217 (0.2539)	0.2317 (0.3475)
<i>d_beskæftigelsesgrad</i>	-0.7932 (0.2122)	-0.0435 (0.4951)	-0.5905 (0.5240)	-0.0855 (0.7210)
<i>log_prodniveau(-1)</i>	-0.1919 (0.0916)	-0.3308 (0.1126)	-0.6396 (0.1752)	-0.4801 (0.1570)
<i>outputgap(-1)</i>	0.0232 (0.0887)	-0.2180 (0.1763)	0.1796 (0.1911)	-0.2198 (0.2631)
<i>beskæftigelsesgrad(-1)</i>	-0.1769 (0.1219)	0.0727 (0.2296)	-0.4322 (0.2758)	0.0516 (0.3362)
<i>konstant</i>	121.2746 (56.4594)	155.3325 (55.9151)	365.5082 (102.1050)	211.1181 (74.5713)
adj. R2	0.8801	0.5347	0.563	0.387
DW(8,36)	1.509	1.84	1.667	1.643
RMSE	0.45325	1.0717	1.1317	1.5676

Anm: Produktivitetsvækst, output-gap og beskæftigelsesgrad er opgjort i pct. Fed skrift (understregning) angiver, at koefficientestimatet er signifikant ved et 5 pct. (10 pct.) niveau. Tal i parentes er standardafvigelse.

Kilde: Danmarks Statistik og OECD Economic Outlook.

Der er som nævnt en del insignifikante parameterestimer blandt ovenstående samtidig med, at forklaringskraften generelt er steget ved inkluderingen af ekstra variable. Dette indikerer, at der er vis multikollinearitet blandt de forklarende variable.

Hvis vi udnytter modellens langsigtrelation og tager differenser, kan modellens langsigtsegenskaber for væksten i arbejdsproduktiviteten beskrives med koefficienterne i tabel 3, jf. (3). Det gør arbejdsproduktivitetsvækstens opførsel lidt mindre entydig, end den blev fundet i den simple model. For timeproduktivitets vedkommende afstedkommer en stigning i output-gap således et fald i den efterfølgende vækst i timeproduktiviteten. For beskæftigelsesgradens vedkommende vendes fortegnet i de to modeller, der beskriver mandeproduktiviteten.

Tabel 3. Langsigtsammenhæng med produktivitetsvækst

Model	Hele økonomien		Private byerhverv	
	Mandeproduktivitet	Timeproduktivitet	Mandeproduktivitet	Timeproduktivitet
	V	VI	VII	VIII
tilpasningshastighed	0.1919	0.3308	0.6396	0.4801
<i>konstant</i> (oprindeligt <i>trend</i>)	1.8117	3.3129	2.6228	4.1868
<i>trend</i> (oprindeligt <i>akktrend</i>)	-0.0037	-0.0569	-0.0303	-0.0889
<i>d_outputgap(-1)</i>	0.1210	-0.6590	0.2808	-0.4578
<i>d_beskæftigelsesgrad(-1)</i>	-0.9220	0.2197	-0.6757	0.1075

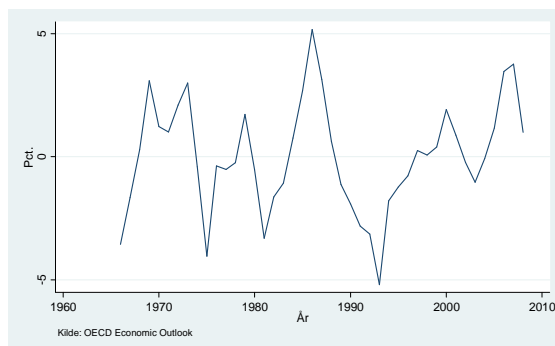
Det ses også, at trenden for alle modelleres vedkommende er negativ. Ved aflæsning i tabel 2, ses det også, at trenden (oprindeligt *akktrend*) er signifikant, på nær når der ses på væksten i mandeproduktiviteten.

Appendiks A

Figur 1: Beskæftigelsesgrad



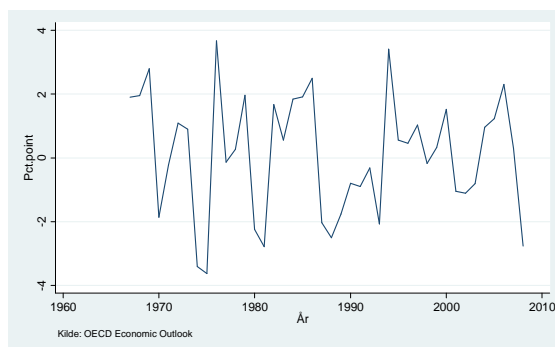
Figur 2: Output-gap



Figur 3: Årlig ændring i beskæftigelsesgrad



Figur 4: Årlig ændring i output-gap



Litteratur

Økonomi- og Erhvervsministeriet (2009): Den danske produktivitetsudvikling. Økonomisk Tema nr. 8. November 2009.