

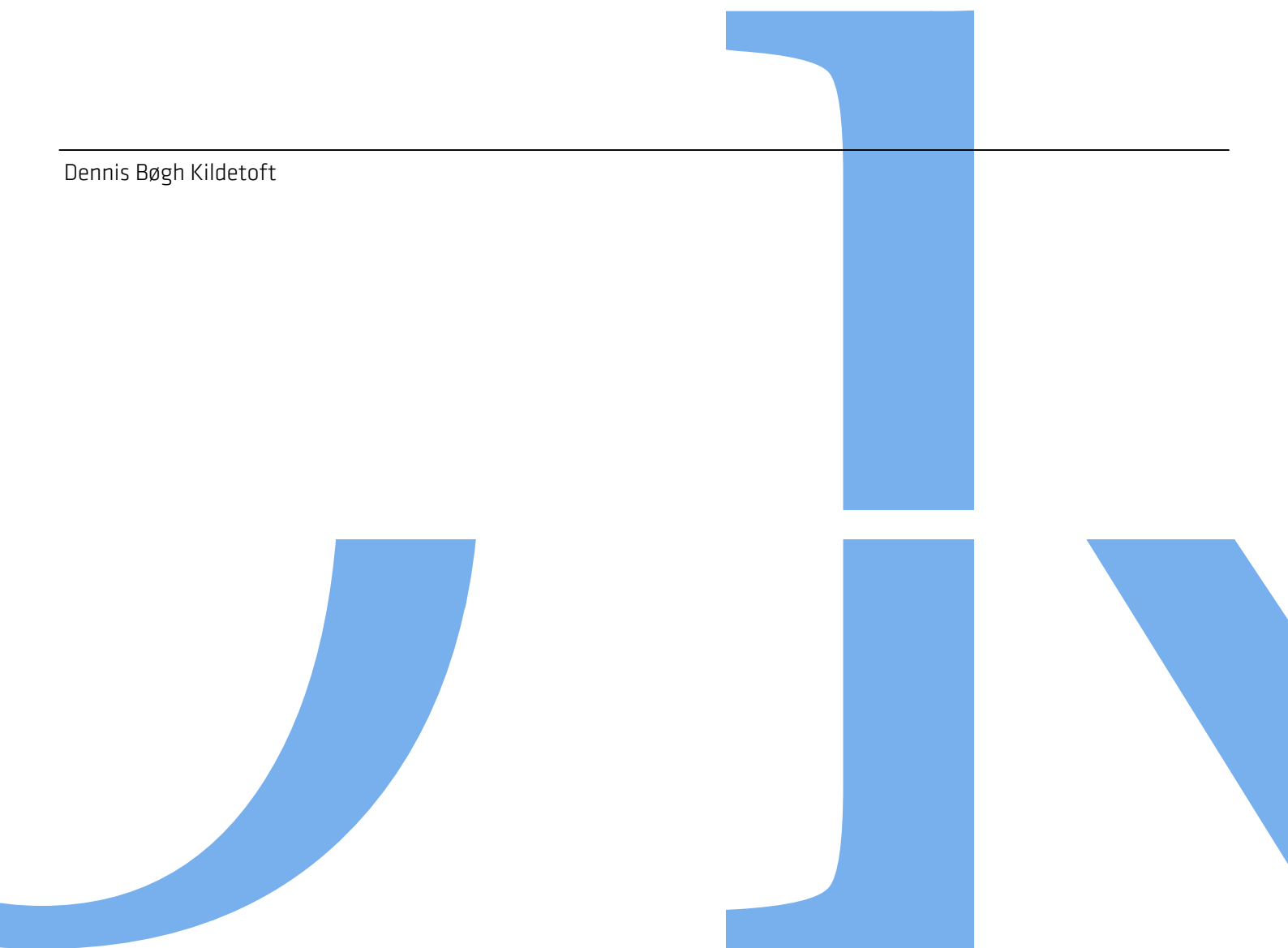


Februar 2011

Produktivitetsudviklingen i Danmark

Teknisk baggrundspapir for *Produktivitet i Danmark*, FORA 2011.

Dennis Bøgh Kildetoft



Indholdsfortegnelse

Forord	3
Den danske produktivitetsudvikling	4
Danmark mister sin placering på verdensranglisten	5
Problemet er produktivitetsvæksten	6
Udvælgelse af sammenligningslande	8
Den gennemsnitlige årlige vækst i timeproduktiviteten	11
Problemet er væksten og ikke erhvervs sammensætningen	16
Vare- og serviceproducerende erhverv	18
Globale og lokale erhverv	20
Udviklingen i produktivetsniveauerne	23
Vækstregnskab	27
Dekomponering	28
Metode og data	33
Generelt om produktivetsanalyser	34
Data	34
Uoverensstemmelser mellem datakilders tal for præsterede timer	36
Periodevalg og robusthedsanalyse	36
Mængdeindeks	39
Den markedsmæssige del af økonomien er i fokus	39
Serviceerhvervene	40
Købekraftskorrektion	40
Udvikling i produktivetsniveauerne	42
Den tekniske opstilling af vækstregnskabet	45
Udfordringer ved dekomponeringen	47
Bilag	50
Henvisninger	68

Forord

Verdens rige lande er midt i et historisk vendepunkt. Landene er på vej ud ad den industrielle tidsalder og ind i videnøkonomien. Med denne overgang følger en ny dynamik og nye drivkræfter bag landenes økonomi og konkurrenceevne, hvilket medfører et behov for en ny form for økonomisk politik, der kan stimulere vækst og værdiskabelse i dette nye miljø. Der er tydelige tegn på, at Danmark har svært ved at overkomme denne transition. Siden midten af halvfemserne har Danmark været blandt de lande, der har oplevet den laveste produktivitetsvækst, og det er essentielt, at denne udvikling vendes.

Produktivetsprojektet i FORA blev påbegyndt med det formål at undersøge, hvad der ligger til grund for den svage vækst i produktiviteten, samt at bidrage til diskussionen af hvad der kan gøres for at rette op på denne udvikling. Projektets resultater og anbefalinger er offentliggjort i rapporten *Produktivitet i Danmark - Den danske vækstudfordring* (FORA, 2011), der kan downloades på www.foranet.dk.

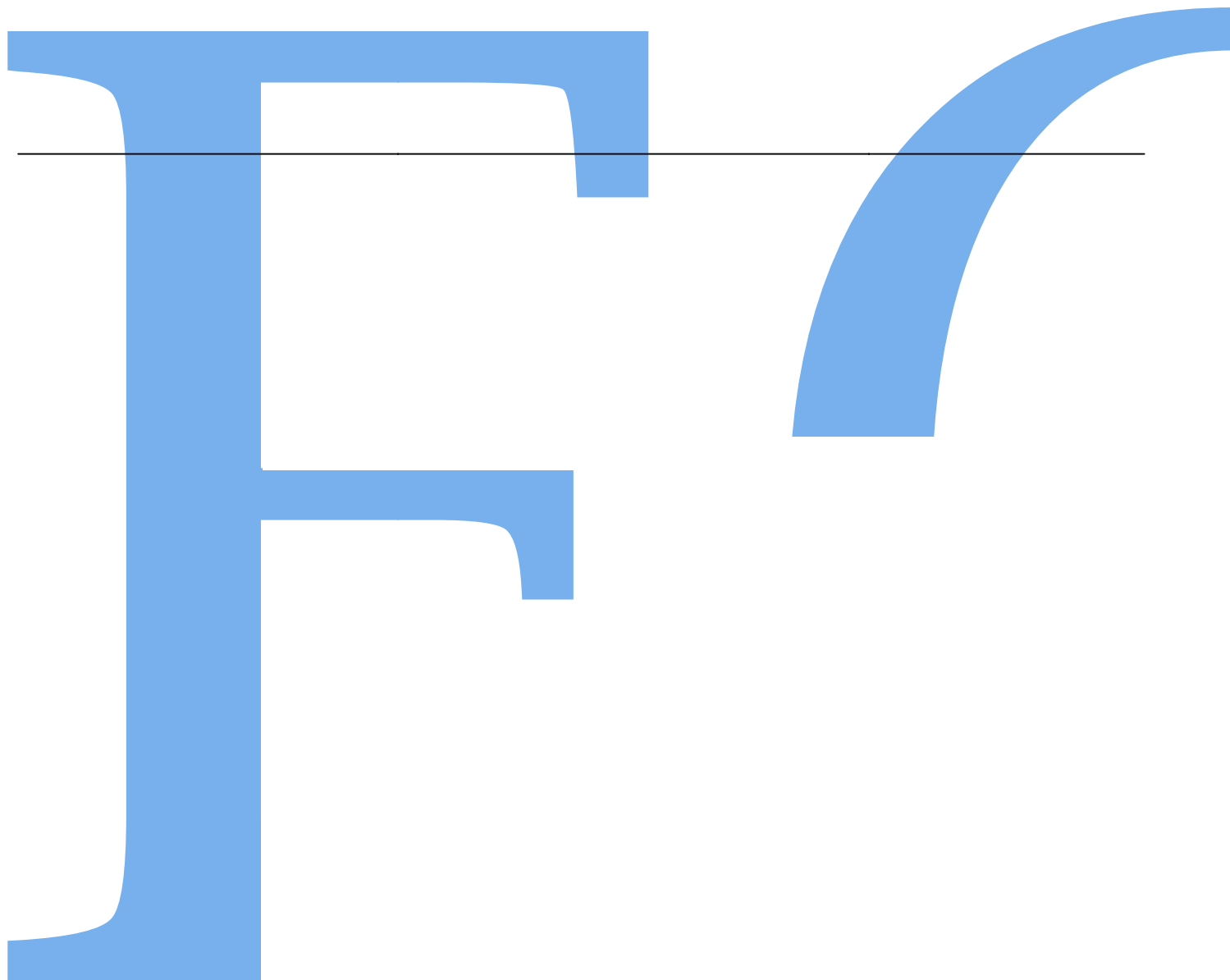
Dette papir præsenterer de gennemførte produktivetsanalyser i *Produktivitet i Danmark*. Papiret består af to dele, hvor del 1 fungerer som en teknisk gennemgang af analyserne, ligesom en række yderligere analyser gennemføres for at underbygge robustheden af resultaterne. Del 2 diskuterer metodemæssige problemstillinger i forbindelse med produktivetsanalyser, ligesom det anvendte datamateriale gennemgås.

Der er desuden udarbejdet en række yderligere baggrundspapirer, der har til hensigt at underbygge andre dele af diskussionen i *Produktivitet i Danmark*. Dette materiale kan ligeledes downloades på FORAs hjemmeside.

Analyserne er gennemført af et team i FORA bestående af Andreas Blohm Graversen, Henrik Lyng Hansen, Kristian Henriksen, Glenda Napier, Jørgen Rosted, Lasse Nielsen, Kenni Jørgensen og Dennis Bøgh Kildetoft.

FORA er en selvstændig forsknings- og analyseenhed under Erhvervs- og Byggestyrelsen. Det er FORA, og ikke Erhvervs- og Byggestyrelsen, der er ansvarlig for synspunkter og anbefalinger i rapporten.

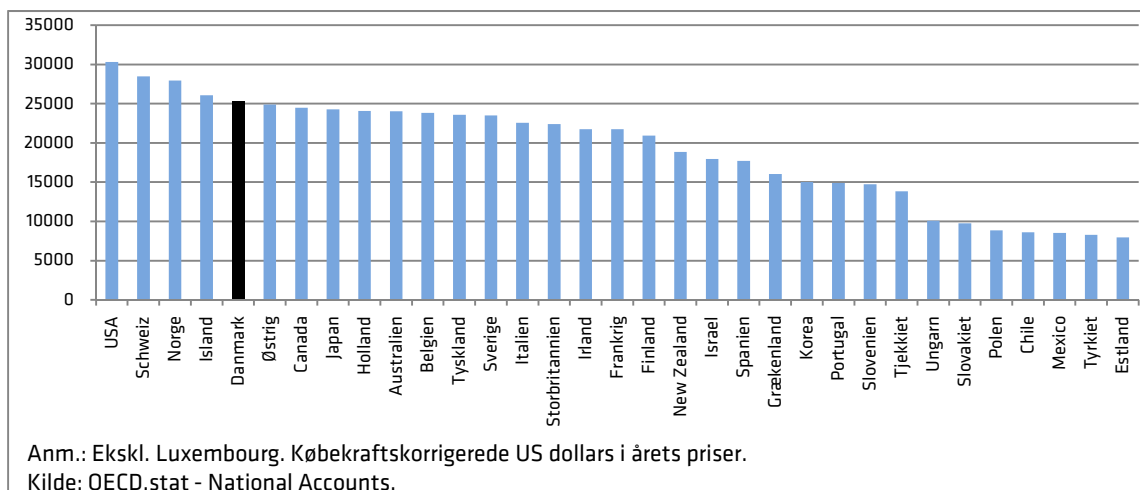
Den danske produktivitetsudvikling



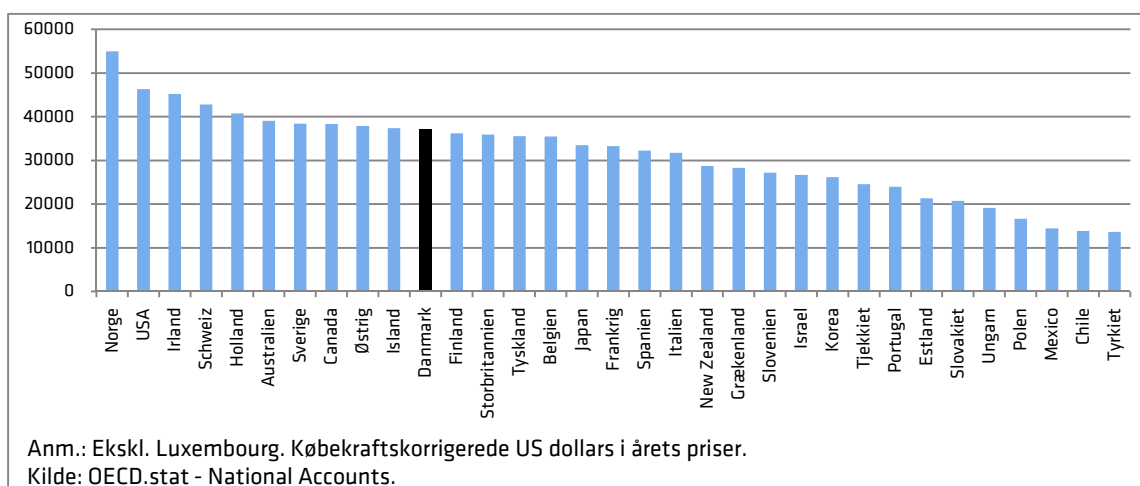
Danmark mister sin placering på verdensranglisten

Igennem de sidste år er Danmark rykket nedad på listen over verdens rigeste lande målt ved BNP pr. indbygger, jf. Figur 1 og Figur 2. Niveauerne vises for årene 1997 og 2007 i nedenstående figurer, da det er produktivtetsudviklingen i denne periode, der er i fokus i den efterfølgende analyse.

Figur 1 – BNP pr. indbygger for OECD-landene, 1997



Figur 2 – BNP pr. indbygger for OECD-landene, 2007



Fra 1997 til 2007 er Danmarks velstandsplacering faldet 6 pladser tilbage relativt til de øvrige OECD-lande, hvilket gør Danmark til et af de lande, der har tabt mest terræn relativt til de øvrige lande. Ganske vist ligger Danmarks gennemsnitsindkomst forholdsvis tæt til de nærmeste landes indkomstniveau, så der kan argumenteres for, at der ikke skal meget til at ændre på den indbyrdes placering af disse lande, men som det begrundes i det følgende, er der grund til at forvente, at Danmark falder yderligere ned af ranglisten, hvis ikke tendensen ændrer sig. Baggrunden for det dårlige

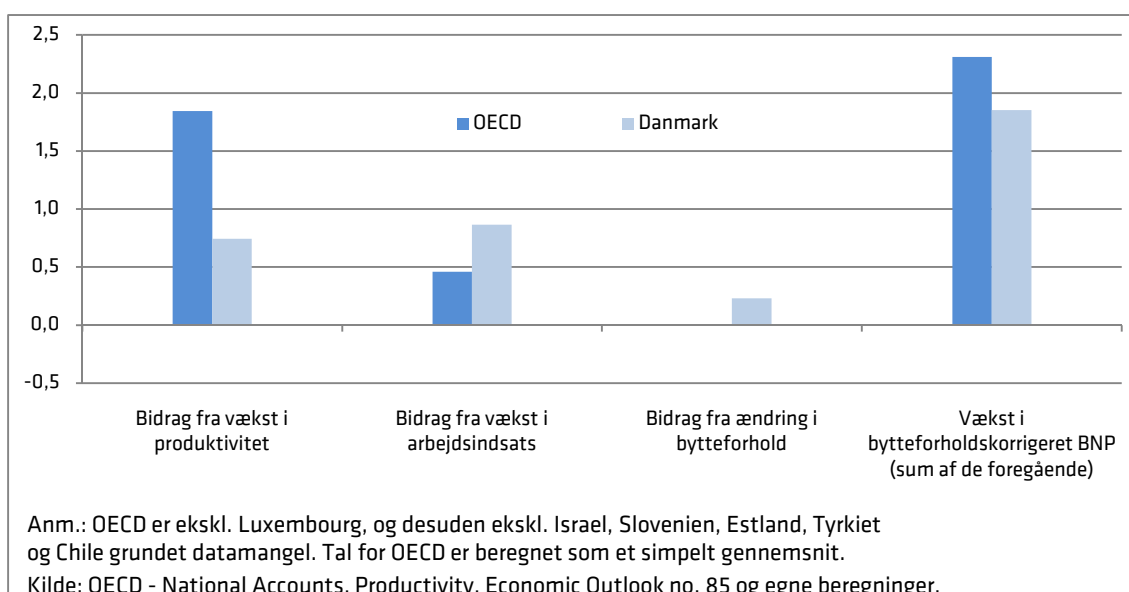
vækstforløb kan analyseres ved at dekomponere velstandsvæksten i de underliggende delkomponenter. Dette illustrerer, hvor problemet ligger.

Problemet er produktivitetsvæksten

Væksten i et lands velstand skyldes tre faktorer. For det første øges velstanden, hvis arbejdsstyrken som helhed begynder at arbejde mere, dvs. hvis arbejdsindsatsen stiger. For det andet øges velstanden, hvis arbejdsstyrken bliver mere produktiv, dvs. hvis den bliver i stand til at skabe en større mængde output med samme arbejdsindsats¹. For det tredje øges et lands velstand, hvis værdien af landets eksport stiger relativt til værdien af landets import, dvs. hvis det såkaldte bytteforhold forbedres². Ved at dekomponere væksten i disse tre komponenter er det muligt at få et overblik over baggrunden for landets vækstforløb.

Dekomponeringen er foretaget for Danmark og for gennemsnittet af OECD-landene. Danmark har oplevet en gennemsnitlig vækst i bytteforholdskorrigeret BNP pr. indbygger i faste priser på ca. 1,8 procent pr. år fra 1997-2007, mens OECD-lande gennemsnitligt har oplevet en vækst på ca. 2,3 procent pr. år. Den primære årsag til denne forskel er, at Danmark har et stort problem med produktivitetsvæksten sammenlignet med OECD-landene. Vækstbidraget fra øget produktivitet er mere end dobbelt så stort i OECD-landene i forhold til Danmark. Modsat OECD-landene skal driveren bag væksten i den danske velstand primært findes i en øget arbejdsindsats over perioden, dvs. den danske arbejdsstyrke er som helhed begyndt at arbejde flere timer i forhold til tidligere, jf. Figur 3.

Figur 3 – Vækstbidrag fra delkomponenter i perioden 1997-2007



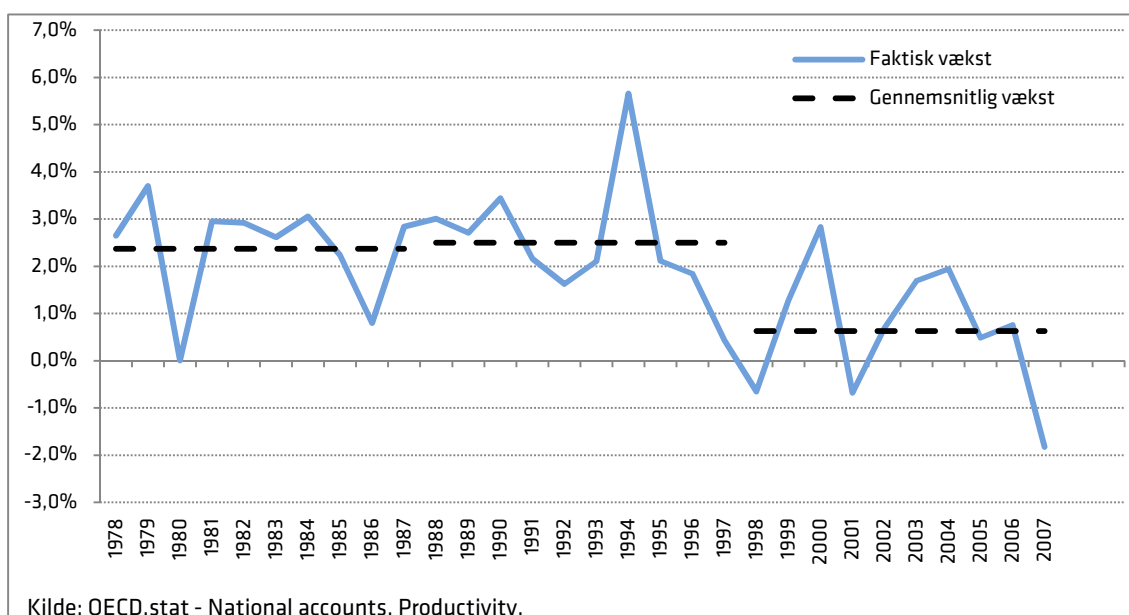
¹ Eller hvis den bliver i stand til at skabe output af højere kvalitet med samme arbejdsindsats.

² Se Bilag 1 for en kort gennemgang af bytteforholdsproblematikken. I det følgende fokuseres udelukkende på produktivitetsvæksten, og ikke væksten i velstand, hvorfor bytteforholdet ikke berøres yderligere.

Bidraget fra øget arbejdsindsats har været næsten dobbelt så stort i Danmark i forhold til OECD-landene. Dette relativt høje bidrag fra en øget arbejdsindsats vil sandsynligvis ikke kunne bestå i årene fremover, særligt ikke grundet demografiske ændringer, hvor store årgange vil vige pladsen for mindre årgange. Det forventes, at den samlede arbejdsindsats vil falde, hvilket vil resultere i et negativt bidrag til velstandsvæksten i Danmark³. Af denne grund er det essentielt, at Danmark får øget vækstbidraget fra produktiviteten.

Der fokuseres på perioden 1997-2007, da den gennemsnitlige produktivitetsvækst, målt som vækst i bruttoværditilvækst pr. arbejdstime, i denne periode ser ud til at være faldet til et betragteligt lavere niveau i forhold til tidligere. Betragtes udviklingen i timeproduktiviteten over tid, er indtrykket, at trendvæksten er faldet siden midten af 1990'erne. En simpel måde at anskue trendvæksten er at betragte ti-årige gennemsnit for væksten. En sådan beregning viser, at trendvæksten tilsyneladende er faldet fra et niveau på godt 2 procent pr. år frem til 1997 til et niveau under 1 procent pr. efter 1997, jf. Figur 4.

Figur 4 – Årlige vækstrater i BVT pr. time i Danmark



Årlige vækstrater i produktivitet er generelt relativt volatile omkring en trend. Ovenstående figur illustrerer, at trenden fra 1997 og frem er faldet til et betragteligt lavere niveau i forhold til de foregående perioder. Analysen begrænses til år 2007, da der ikke findes data efter år 2007 i det anvendte datasæt (KLEMS). Derudover indtraf en global økonomisk krise i 2008, der har påvirket

³ Regeringen søger bl.a. at imødekomme denne udvikling ved at sænke dagpengeperioden og gennemføre reformer, der sænker efterløns- og pensionsalderen, ligesom en gradvis udfasning af efterlønnen er kommet på tale.

produktiviteten i negativ retning, hvorfor det ville have stor indflydelse på analysens resultater, hvis 2008 blev inkluderet.

Det viste fald i trendvæksten i midten af halvfemserne er tidligere blevet påpeget af henholdsvis Økonomi- og Erhvervsministeriet i publikationen *Den danske produktivetsudvikling* (Økonomisk Tema, 2009), Det økonomiske Råd i oplægget *Produktivetsudviklingen* (DØRS, 2010a) samt af OECD bl.a. i *Economic Survey of Denmark 2009* (OECD, 2009). En væsentlig indvending er dog, at det, rent statistisk, ikke er muligt at påvise et nedadgående skift i BNP pr. arbejdstime i midten af 1990'erne, jf. Dalgaard og Hansen, 2010 (Bemærk, at nærværende papir analyserer BVT pr. arbejdstime). Andre analyser påpeger dog, at de små forskelle i de trendmæssige vækstrater medfører signifikante forskelle i produktivetsniveauer over tid, selvom forskellen i den trendmæssige vækst reelt er insignifikant, jf. DØRS, 2010a. Dette papir følger den generelle konsensus, at Danmark har vanskeligheder ved at overkomme den transition, som de vestlige lande gennemgår i disse år. Nedgangen i produktiviteten er en indikator på disse vanskeligheder, om end det ikke kan påvises rent statistisk i væksten i BNP pr. arbejdstime endnu.

Analysens hovedformål er at undersøge, hvordan de forskellige erhverv i Danmark bidrager til den lave produktivetsvækst. I den forbindelse er fokus på en komparativ analyse på erhvervsniveau mellem Danmark og de bedst præsterende lande (i papiret benævnt top 4 landene) og en række kontinentaleuropæiske lande, der ganske vist ikke har oplevet vækst på niveau med de bedst præsterende lande, men alligevel har haft en markant bedre udvikling end Danmark (i papiret benævnt EU5 landene). Formålet er at skabe et grundigt overblik over produktivetsudviklingen, således at det bliver muligt at komme med konkrete bud på årsagerne til den lave vækst, og dermed kridte banen op for hvilke tiltag, der kan rette op på den viste udvikling. Denne videre analyse er publiceret i rapporten *Produktivitet i Danmark – Den danske vækstudfordring* (FORA, 2011).

Udvælgelse af sammenligningslande

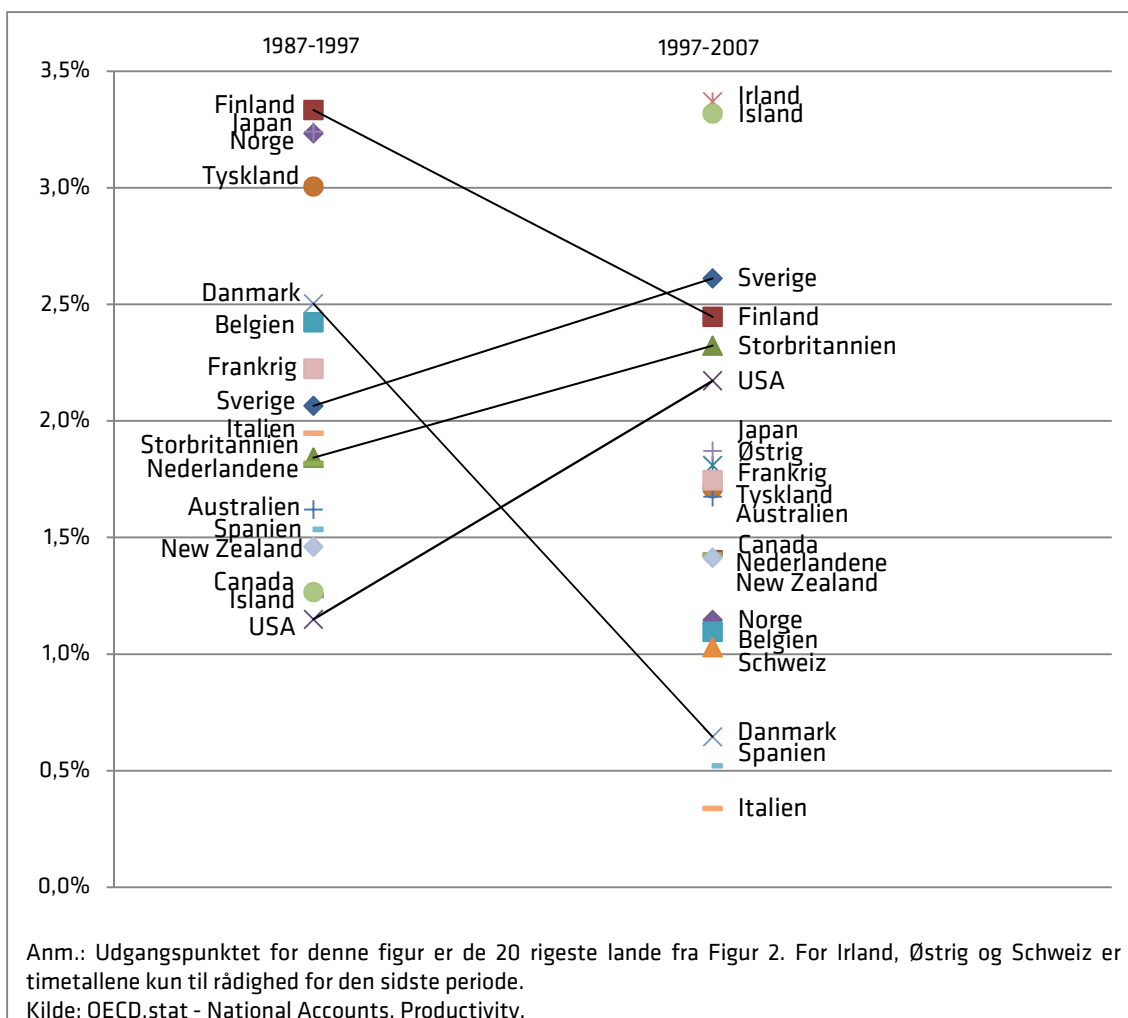
Analysen af produktivetsvæksten gennemføres på delvist aggregeret brancheniveau, sådan at det er muligt at klarlægge hvilke erhverv, der har relativ lav produktivetsvækst i Danmark. Desuden udvælges en række benchmarklande, sådan at en komparativ analyse kan foretages. Benchmarklandene udvælges ved at betragte væksten i timeproduktiviteten for de rigeste lande fra Figur 2 for perioderne 1987-1997 og 1997-2007.

Irland og Island har haft særdeles høj vækst i produktiviteten i perioden 1997-2007, jf. Figur 5. Begge lande er dog hårdt ramt af finanskrisen, hvilket hænger sammen med den førte økonomiske politik i landene over den analyserede periode. Island har i mange år været karakteriseret ved en særdeles volatil vækstrate, ligesom Irland i en årrække har satset massivt på at tiltrække udenlandske investeringer, hvilket kommer til udtryk i en relativt stor forskel på BNP pr. indbygger og BNI pr.

indbygger. Det er ikke vurderingen, at Danmark bør følge disse landes økonomiske strategier, hvorfor der ses bort fra Irland og Island i den videre analyse.

Danmark lå i toppen af midterfeltet i perioden 1987-1997 med en gennemsnitlig årlig vækst i produktiviteten på ca. 2,5 procent, men for perioden 1997-2007 ligger Danmark i bund. Sverige, Finland, Storbritannien og USA adskiller sig ved at have en særlig høj produktivitetsvækst i den sidste periode sammenlignet med de øvrige lande, jf. Figur 5. Derfor trækkes disse fire lande ud til en særskilt komparativ analyse i forhold til Danmark. Desuden ligger en række kontinentaleuropæiske lande i midterfeltet blandt de rigeste lande, hvorfor disse danner endnu et sammenligningsgrundlag i forhold til Danmark.

Figur 5 – Gennemsnitlig årlig vækst i BVT pr. arbejdstime, 1987-1997 og 1997-2007

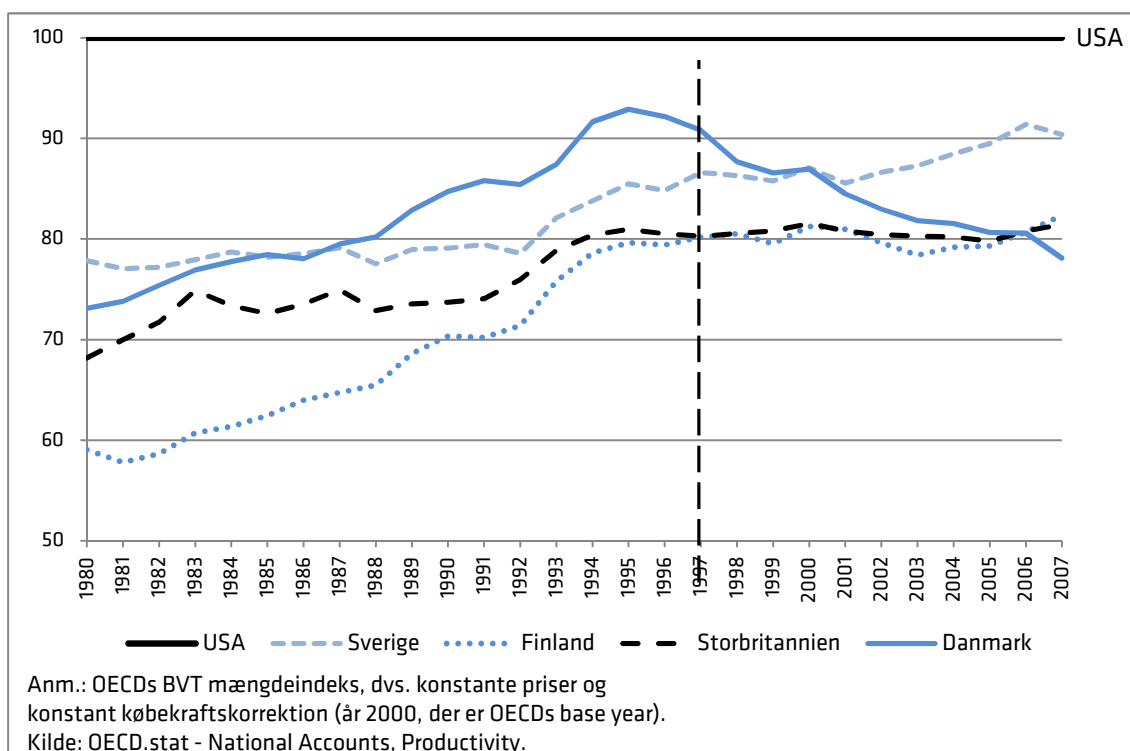


En anke i forbindelse med valg af sammenligningslande kunne være, at Sverige, Storbritannien og især Finland i forhold til Danmark befinder sig på et lavere velstandsniveau som udgangspunkt (jf. Figur 1), hvorfor disse lande blot konvergerer mod Danmark. Dette fænomen betegnes *betinget konvergens*, og

er udtryk for en påvist negativ sammenhæng mellem det initiale *niveau* for velstand og *væksten* i velstand. Dvs. når lande med forskellige niveauer for BNP pr. indbygger er relativt 'ens' i forhold til visse vækstbetingelser, eksempelvis investeringsrater i kapital, teknologi osv., så vil det relativt fattigere land opleve en højere vækst i BNP pr. indbygger end det relativt rigere land. Dette kan forklares med aftagende grænseproduktivitet for det rigere land samt visse teknologiske 'catch-up'-effekter, da det fattigere land kan adoptere eksisterende teknologier og procedurer i stedet for at udvikle dem selv. Denne betingede konvergens vil dog hovedsagligt gælde lande, der er signifikant fattigere end de rigere lande, da muligheden for at kopiere bedre produktionsmetoder og bedre institutionelle forhold fra de rigere lande er størst for de relativt fattige lande. Ligeså vil kapitalen flyde mod lande med lavere arbejds lønninger, dvs. hvor kapitalafkastet er størst, og dette flow af kapital vil alt andet lige være mere rentabelt, jo større forskellen i velstand er mellem landene. Derfor kan dette argument som udgangspunkt ikke bruges med det formål at undgå en komparativ analyse mellem de nævnte lande i denne sammenhæng.

I perioden 1980-1997 konvergerer Sverige, Storbritannien, Finland og Danmark alle mod USA, der er markant mere produktiv end de øvrige lande over hele perioden. Desuden konvergerer Finland mod Sverige og Storbritannien og til dels mod Danmark i perioden 1980-1992. Derimod har Finland og Storbritannien i perioden 1997-2007 omtrent samme vækstrate i produktiviteten som USA. Det samme gør sig gældende for Sverige i perioden 1997-2002, hvorefter Sverige dog oplever en højere vækstrate end de øvrige lande, jf. Figur 6.

Figur 6 – Indeks over timeproduktiviteten for benchmarklandene og Danmark, 1980-2007



Det fremgår af Figur 6, at Danmark følger et andet vækstmønster end de øvrige lande i perioden 1997-2007, hvorfor en komparativ analyse mellem disse lande kan være gavnlig for forståelsen af Danmarks produktivetsproblem. Det fremgår også, at løsningen ikke skal findes inden for rammerne af konvergensteori. Danmarks vækstudfordring stikker dybere end som så.

Som endnu et sammenligningsgrundlag betragtes, som nævnt, en gruppe af kontinentaleuropæiske lande, der i forhold til deres produktivitetsvækst ligger i midterfeltet i forhold til de mest velstående lande i Figur 5, men dog alligevel har oplevet en højere produktivitetsvækst end Danmark. Det drejer sig om Østrig, Nederlandene, Frankrig, Belgien og Tyskland. For at lette den komparative analyse mellem Danmark og disse to landegrupperinger, sammenvægtes de fire bedst præsterende benchmarklande til ét sammenligningsgrundlag, der herefter benævnes *top 4 landene*, ligesom de fem kontinentaleuropæiske benchmarklande også sammenvægtes til ét sammenligningsgrundlag, der herefter benævnes *EU5 landene*, jf. Bilag 2. Dette letter den praktiske sammenligning, ligesom det medfører, at helt særlige vækstkræfter, der eventuelt skulle gøre sig gældende for det enkelte benchmarkland, får mindre gennemslagskraft efter sammenvægtningen.

Boks 1 – Benchmarklandene

Top 4 landene	EU5 landene
USA	Tyskland
Sverige	Frankrig
Storbritannien	Nederlandene
Finland	Belgien
	Østrig

Den gennemsnitlige årlige vækst i timeproduktiviteten

Det fremgår af Figur 5, at Danmark er blandt de lande, der har oplevet lavest vækst i perioden 1997-2007. I dette afsnit betragtes udviklingen for top 4 landene, EU5 landene og Danmark på erhvervsniveau. Den anvendte erhvervsopdeling gennemgås i *Metode og data* afsnittet, hvor den anvendte erhvervsgruppering fremgår af Boks 2. Hensigten med erhvervsopdelingen er så vidt muligt at følge økonomiens inddeling i danske erhvervs-klynger (se FORA, 2010), om end data ikke muliggør en helt korrekt klyngeinddeling.

I tabellen fremgår de enkelte erhvervs produktivitetsvækst i Danmark og sammenligningslandene. Desuden fremgår erhvervenes relative størrelse i Danmark, således at det er muligt at få et overblik over, hvor stor betydning væksten i det enkelte erhverv har for landets samlede produktivitetsudvikling.

Det overordnede resultat er, at alle erhverv har haft en lavere produktivitetsvækst i Danmark end i top 4 landene og EU5 landene, med undtagelse af *finansiel service mv.* og *udvinding af olie og gas mv.* Danmarks vækstudfordring er dermed bredt funderet over hele økonomien.

Tabel 1 – Erhvervenes gennemsnitlige årlige produktivitetsvækst

	Andel af BVT i DK, 2007	Vækst DK	TOP 4 vækst	EU5 vækst
Post og telekommunikation	2,1%	5,7%	6,8%	7,5%
High-tech	2,0%	5,7%	16,5%	6,5%
Finansiell service	5,4%	4,3%	3,1%	1,7%
Udvinning af olie og gas mv.	3,7%	2,9%	-1,2%	0,4%
Kreative erhverv mv.	3,5%	2,5%	2,6%	3,1%
Medicinalindustri mv.	1,5%	2,2%	5,4%	4,2%
Maskinindustri mv.	5,3%	1,6%	4,0%	3,0%
Handel	12,0%	1,6%	3,7%	1,9%
Transport og logistik	5,7%	1,5%	2,2%	2,2%
Fremstilling af varme og elektricitet	1,7%	0,7%	2,6%	3,9%
Bygge og anlæg	6,1%	0,4%	-2,9%	0,3%
Service og underholdning	4,2%	-1,1%	2,1%	0,5%
Landbrug og fødevarer mv.	3,7%	-1,2%	2,9%	1,8%
Forretningservice	9,2%	-1,8%	2,2%	-0,5%
Hoteller og restauranter	1,5%	-3,3%	0,7%	0,1%

Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.

Væksten og erhvervenes andel af de samlede økonomier for hvert benchmarkland fremgår af Bilag 4 og Bilag 5 for top 4 landenes vedkommende, og af Bilag 6 og Bilag 7 for EU5 landenes vedkommende. Fokus er på de markedsmæssige erhverv, hvorfor *off. erhverv* og erhvervet *fast ejendom* er udeladt, jf. diskussionen i *Metode og data* afsnittet.

For Danmark er *post og telekommunikation* det erhverv, der oplever højest produktivitetsvækst på 5,7 procent pr. år i perioden. Det formodes, at dette primært skyldes effektiviseringer indenfor telekommunikation, selvom dette ikke fremgår direkte af data. Top 4 landene klarer sig dog alligevel en anelse bedre end Danmark indenfor dette erhverv. Ikke meget, men en forskel på ét procentpoint i årlig vækst giver trods alt en stor niveauforskel over en periode på 10 år. Lidt overraskende er det måske, at EU5 landene har den højeste vækst inden for dette erhverv.

Med en produktivitetsvækst på 5,7 procent deler *high-tech* topplaceringen som det erhverv, der har oplevet den største effektivitetsforbedring over den analyserede periode. Top 4 landene har dog opnået en langt højere produktivitetsvækst på hele 16,5 procent om året indenfor *high-tech*. Det er hovedsagelig Finland, Sverige og USA, der har høj vækst. Særligt Finland trækker meget i top 4 gennemsnittet, da erhvervet fylder relativt meget i Finland, næsten 6 procent af den samlede bruttoværditilvækst imod gennemsnitligt 2 procent i de andre lande. Storbritannien oplever dog stadig en vækst på 7,9 procent i dette erhverv. Det er velkendt, at *high-tech* industrien i disse år oplever en blomstrende udvikling, og Tabel 1 illustrerer desværre, at Danmark er koblet af i forhold til frontløberne på dette område. Ligeledes EU5 landene oplever en højere vækst inden for *high-tech* i forhold til Danmark, men disse lande er tydeligvis heller ikke med i front på dette område.

Finansiell service udgør 5,4 procent af den samlede danske bruttoværditilvækst i 2007. Det har derfor stor positiv betydning for landets samlede produktivitetsvækst, at dette erhverv har en gennemsnitlig årlig produktivitetsvækstrate på 4,3 procent. Det er heller ikke overraskende, at den danske banksektor har klaret sig godt igennem den højkonjunktur, der har præget det meste af den analyserede periode. Det er måske lidt overraskende, at Danmark har klaret sig noget bedre end både EU5 og top 4 landene indenfor *finansiell service*. For EU5 landene er det hovedsagligt Tyskland, der har lav vækst.

Danmark har haft en fornuftig produktivitetsvækst på 2,9 procent om året indenfor *udvinding af olie og gas mv.*, hvorimod top 4 landene har oplevet et fald i produktiviteten på -1,2 procent om året, mens EU5 landene har oplevet en meget svag vækst. Sverige og Finland har praktisk talt ingen olieindustri, hvorfor industrien i disse lande dækker over udvinding af andre råstoffer end olie, såsom jernmalm, hvor effektiviseringsmulighederne er begrænsede. Dette betyder også, at produktionen i industrierne under dette erhverv udgør relativt lidt i Sverige og Finland. For top 4 landenes vedkommende er det hovedsagligt USA, der trækker den samlede produktivitetsvækst ned. For EU5 er det hovedsagligt Tyskland, der trækker det samlede gennemsnit ned, da Tyskland har oplevet en stor negativ vækst indenfor *koks, raffinerede olieprodukter og nukleært brændsel*, der er en undergruppe under *udvinding af olie og gas* (jf. Boks 2 i *Metode og data* afsnittet). I den forbindelse bør det nævnes, at særligt Østrig har oplevet en særdeles stor vækst indenfor koks-undergruppen, ligesom Østrigs vækst indenfor *råstofudvinding* ligger blandt de højeste af sammenligningslandene.

De *kreative erhverv*, der omfatter en række mindre fremstillingssektorer, klarer sig fornuftigt og jævnbyrdigt for Danmark og top 4 landenes vedkommende, men EU5 landene klarer sig dog en anelse bedre.

Medicinalindustrien mv. oplever en årlig vækst på 2,2 procent for Danmarks vedkommende, hvilket umiddelbart ikke er så godt som ventet. Den danske medicinalindustri er karakteriseret ved at have nogle store, globale virksomheder, der i den daglige debat beskrives som havende en effektiv forretningsmodel. Derfor er det overraskende, at top 4 landene oplever en meget højere årlig vækst på 5,4 procent indenfor dette erhverv. Dog skal resultatet for Danmark tolkes varsomt, da resultatet for dette erhverv er følsomt overfor valget af periode. Den danske medicinalindustri oplevede meget høj produktivitetsvækst i 1996 og 1997, hvorfor den gennemsnitlige årlige vækstrate ville have været ca. 3,5 procent, hvis analysens startår var 1995. Det er dog stadig ikke nær så højt som top 4 landene.

I erhvervet *maskinindustrien mv.* ligger produktionen af den tunge industri, såsom jern og metalindustrien. Samlet set udgør erhvervet 5,3 procent af den samlede danske bruttoværditilvækst i 2007, jf. Tabel 1, dvs. erhvervet er relativt stort, men den gennemsnitlige årlige vækstrate i produktiviteten på 1,6 procent kan slet ikke hamle op med top 4 landenes vækst på 4,0 procent om året eller EU5 landenes vækst på 3,0 procent om året.

Erhvervet *handel* udgør 12 procent af den samlede bruttoværditilvækst i 2007, og er dermed langt det største markedsmæssige erhverv. Derfor trækker det gevaldigt ned i forhold til top 4 landenes årlige produktivitetsvækst på hele 3,7 procent, at Danmark kun præsterer en årlig vækst på 1,6 procent indenfor dette erhverv. Ofte forklares denne forskel med at påpege effektiviteten af de enorme amerikanske indkøbscentre, der er i stand til at opnå stordriftsfordele, som de danske detailkæder ikke kan hamle op med⁴. Dette kan dog sandsynligvis kun forklare en mindre del af den viste forskel. Finland, Sverige og Storbritannien opnår også produktivitetsvækstrater af samme størrelsesorden som USA, og nogle steder endda lidt højere. EU5 landene er heller ikke i stand til at opnå vækstrater indenfor *handel*, der kan hamle op med top 4 landene.

Den danske *transport og logistik* sektor opnår heller ikke samme vækstrater som top 4 landene og EU5 landene. Rent størrelsesmæssigt er dette erhverv relativt stort, hvorfor den lave vækstrate trækker det samlede gennemsnit kraftigt ned.

På trods af liberaliseringer på det danske forsyningsmarked er det ikke lykkedes at skabe særlig store effektiviseringer indenfor *fremstilling af varme og elektricitet*. Top 4 landene og særligt EU5 landene har haft mere held med dette. For EU 5 landene er det Frankrig, Nederlandene og i særdeleshed Østrig, der har oplevet stor vækst i dette erhverv. Modsat for top 4 landene er det hovedsagligt Storbritannien og i særdeleshed Sverige, der trækker gennemsnittet ned. Sverige oplever faktisk en faldende produktivitet over perioden.

Bygge og anlæg udgør 6,1 procent af den samlede bruttoværditilvækst i 2007, hvorfor det har stor påvirkning på Danmarks samlede produktivitetsvækst, at dette erhverv ikke oplever nogen produktivitetsvækst i denne periode. I Tabel 1 har *bygge og anlæg* en svagt positiv årlig vækstrate, men siden leveringen af data til EU KLEMS er der kommet reviderede nationalregnskabstal fra Danmarks Statistik, hvor *bygge og anlæg* rent faktisk oplever en svagt negativ produktivitetsvækst i den analyserede periode. Her er der dermed et stort behov for effektiviseringer. Endnu værre ser det dog ud for top 4 landene, der oplever en relativt stor negativ produktivitetsvækst i denne periode.

Erhvervet *service og underholdninger* er som statistisk erhvervsgruppering en broget gruppe af forskellige forretningstyper, jf. undergrupperne under koderne 90-93 i Dansk Branchekode 2003⁵. Samlet set oplever denne erhvervsgruppe en produktivitetsvækst på -1,1 procent, hvilket trækker gevaldigt ned i forhold til top 4 landene, der oplever en årlig vækst på 2,1 procent. EU 5 landene oplever også en positiv, om end relativt svag, vækst over den analyserede periode.

⁴ Regeringen har med udgangspunkt i en rapport fra McKinsey & Company (McKinsey, 2010a) den 22. november 2010 præsenteret muligheden for at ændre planloven, således at det tillades at bygge butikcentre, der er større end de nuværende tilladte 3500 kvadratmeter.

⁵ Service og underholdning omfatter eksempelvis renovation, fagforeninger, religiøse institutioner, tv og radio, kunstnerisk virksomhed, forlystelsesparker, museer, idrætsklubber og frisører. Kort sagt, de grupper, der ikke kan placeres i de øvrige erhvervsgrupperinger.

Landbrug og fødevarer mv. oplever et fald i produktiviteten på 1,2 procent om året, hvilket trækker meget ned i forhold til top 4 landenes positive vækst på næsten 3 procent om året og EU 5 landenes vækst på 1,8 procent om året. Det er hovedsagligt landbrugssektoren, der trækker denne udvikling for top 4 landenes vedkommende, mens landbrugs- og fødevarersektoren klarer sig nogenlunde ens for EU5 landenes vedkommende.

Ifølge Dagbladet Børsen er der for nyligt kommet reviderede tal for landbrugssektoren, der korrigerer en svagt faldende trend for landbruget til en gennemsnitlig årlig stigning i produktiviteten på ca. 3 procent⁶. Landbrugssektoren står for omtrent 30 procent af den samlede bruttoværditilvækst i det sammenlagte erhverv *landbrug og fødevarer mv.*⁷ Det vurderes dermed, at de reviderede tal har den konsekvens, at *landbrug og fødevarer mv.* under ét oplever tilnærmelsesvis nulvækst.

Forretningsservice udgør hele 9,2 procent af den samlede bruttoværditilvækst i 2007. Det trækker derfor den samlede danske produktivitetsvækst gevaldigt ned, at erhvervets årlige produktivitetsvækst er -1,8 procent i perioden. Samlet set oplever EU5 landene også negativ vækst i perioden, hvilket hovedsagligt skyldes Tysklands produktivitetsfald på -1,5 procent om året, og Østrigs produktivitetsfald på -0,4 procent om året. De øvrige EU5 lande oplever en positiv, men meget svag vækst. Blandt top 4 landene er det kun Finland, der oplever et produktivitetsfald på -1,0 procent om året. De øvrige top 4 lande oplever en vækst på mellem 1,5 procent og 3,5 procent inden for dette erhverv, hvorfor top 4 landene overordnet set har en vækst på 2,2 procent indenfor *forretningsservice*.

Grundet det store produktivitetsfald og erhvervets relative størrelse ligger en væsentlig forklaring på Danmarks vækstudfordring i *forretningsservice*, der favner vidt omkring en række forskellige erhvervsgrupperinger. Derfor er det interessant at undersøge, hvorvidt forskellige uhensigtsmæssige sammensætningseffekter indenfor erhvervet *forretningsservice* kan være med til at forklare udviklingen for Danmark. Herunder betragtes en underopdeling af *forretningsservice*. Bemærk, at denne opdeling anvender data fra KLEMS marts 2008 udgivelsen, hvorfor tallene ikke er tilgængelige efter år 2005.

⁶ Artiklen *Landbruget sætter kurs mod ny vækst*, Dagbladet Børsen mandag 13.12.2010. På nuværende tidspunkt er tallene ikke offentliggjort hos Danmarks Statistik.

⁷ Denne andel er fundet for år 2005 vha. de mere detaljerede data fra EU KLEMS marts 2008 udgivelsen. Disse data anvendes ikke til analysen i nærværende papir, da de ikke findes efter år 2005.

Tabel 2 – Underopdeling af *forretningsservice*

Undergruppe af <i>forretningsservice</i>	DB03	Andel BVT i 1997	Andel BVT i 2005	Andel besk. i 1997	Andel besk. i 2005	Vækst i BVT pr. time
Udlejning	71	6%	6%	3%	3%	0,89%
IT	72	17%	21%	14%	16%	2,63%
R&D	73	4%	4%	5%	4%	-2,21%
Rådgivning	741-744	48%	37%	41%	32%	-2,16%
Anden <i>forretningsservice</i>	745-748	24%	33%	38%	44%	-1,66%

Anm.: Data for disse KLEMS tal stopper i år 2005.
 Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.

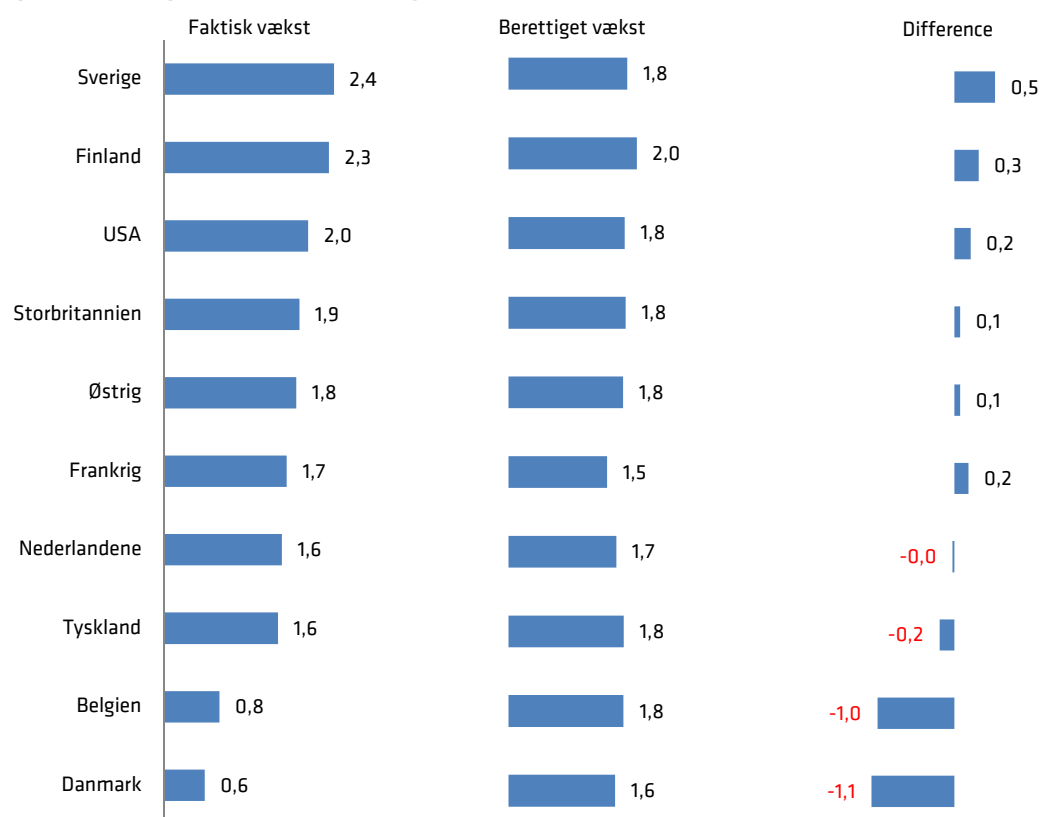
Ugunstige sammensætningseffekter er ikke umiddelbart tydelige for erhvervet på dette aggregeringsniveau. Undergruppen *anden forretningsservice*, der eksempelvis omfatter rengøringsvirksomhed, har haft en produktivitetsvækst på -1,66 % pr. år, og er samtidig vokset i forhold til undergruppen *rådgivning*. Denne undergruppe har dog oplevet en endnu dårligere produktivitetsvækst på -2,16 % pr. år. *IT* bidrager positivt til erhvervets samlede produktivitetsvækst med en stigende andel og en produktivitetsvækst på 2,63 % pr. år. Tydelige sammensætningseffekter er dermed svære at finde i denne underopdeling. Det er muligt, at en mere detaljeret opdeling ville vise et klarere billede. Hovedproblemet for *forretningsservice* er, at de store undergrupper *rådgivning* og *anden forretningsservice*, oplever et stort produktivitetsfald.

Som det sidste erhverv i Tabel 1 har *hoteller og restauranter* en gennemsnitlig årlig produktivitetsvækst på -3,3 % over denne analyserede periode. Det er betragteligt lavere end top 4 landene, der dog kun oplever en vækst 0,7 %, mens EU5 landene nærmest oplever nulvækst. Der er dermed et generelt billede af, at dette erhverv er meget trængt i disse år, hvilket muligvis skyldes faldende turistindtægter for alle landene. Danmark er dog langt hårdest ramt af alle sammenligningslandene.

Problemet er væksten og ikke erhvervssammensætningen

Tabel 1 illustrerede produktivitetsvæksten inden for de forskellige erhverv i Danmark og sammenligningslandene. Det er kun indenfor *finansiel service* og *udvinding af olie og gas*, at Danmark oplever en højere vækst end top 4 landene. Da en økonomis samlede vækst er et resultat af de enkelte erhvervs respektive vækstrater og deres relative størrelse i økonomien, er det interessant at undersøge, hvorvidt det er forskelle i landenes vækst i de enkelte erhverv, der er afgørende for vækstofforskellene, eller om det blot er forskelle i landenes branchesammensætning, der driver de samlede vækstofforskelle. Dette undersøges i Figur 7.

Figur 7 – Betydning af sektorsammensætningen for økonomiernes samlede vækst



Anm.: Figuren er inspireret af McKinsey & Co., 2010b. Dette er en statistisk beregning, der ikke tager hensyn til ændringer over tid i de underliggende erhvervs relative størrelser.

Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.

Figur 7 viser den faktiske vækst, der er opnået i økonomien i samtlige af de analyserede lande⁸. Desuden vises den vækst, som det givne lands erhvervsammensætning 'berettiger' til, hvis det antages, at et erhverv vokser med den gennemsnitlige vækst for det givne erhverv på tværs af alle landene i Figur 7. Denne berettigede vækst er nogenlunde den samme for samtlige lande, om end Danmark ligger i den lave ende. Dvs. Danmark har trods alt en erhvervsammensætning, hvor erhvervene med høj vækst fylder relativt mindre end i de fleste øvrige lande, undtagen Frankrig, jf. Figur 7. Dette er en indikator på, at Danmark ikke er lige så specialiseret som de øvrige lande indenfor højvækst erhvervene.

⁸ For hvert land er væksten i søjle 1 beregnet ved at vægte vækstraterne for hvert erhverv fra Tabel 1 med det pågældende erhvervs relative størrelse af landets samlede økonomi i år 2007. Dette giver et estimat af den sande vækst for hvert land. Grundet denne beregningsmetode er vækstraterne ikke helt identiske med vækstraterne i Figur 5.

Differencen i Figur 7 illustrerer om det pågældende land har opnået en vækst, der ligger over eller under den vækst, landet er berettiget. Dermed har Danmark opnået en vækst, der er ca. 1 procentpoint lavere end den vækst, vores erhvervs sammensætning burde have sikret os.

Figur 7 giver kun et skøn over betydningen af erhvervs sammensætningen, da eksempelvis betydningen af kapitalens og arbejdskraftens reallokering mellem erhvervene ikke beregnes. En sådan beregning gennemføres af Det Økonomiske Råd (DØRS, 2010a). Her konkluderer DØRS, at Danmark har haft et relativt højt reallokeringsbidrag til multifaktorproduktiviteten i forhold til en række sammenligningslande⁹. Dette illustrerer, at overordnede sammensætningseffekter i de forskellige brancher ikke kan forklare Danmarks ringe produktivitetsudvikling. Dermed understreges konklusionen fra Figur 7, nemlig at det afgørende for landets vækstmønster er de enkelte erhvervs vækst og ikke landets erhvervs sammensætning.

Vare- og serviceproducerende erhverv

I debatten argumenteres ofte for, at det danske produktivetsproblem udelukkende befinder sig i servicesektoren, hvor effektiviseringer kan være svære at opnå. Dette skyldes bl.a., at mulighederne for *capital deepening* kan være begrænsede i en servicesektor, der, grundet naturen af ydelserne, er meget afhængig af arbejdskraft. Dvs. det kan være svært at erstatte arbejdskraft med kapital i mange af serviceerhvervene.

For at undersøge hvorvidt produktivetsproblemet er forskelligt i servicesektoren i forhold til industrien, opdeles erhvervene i to grupper, nemlig de *overvejende vareproducerende erhverv* og *overvejende serviceerhverv*. For hvert erhverv ganges det enkelte erhvervs gennemsnitlige årlige vækst fra Tabel 1 med erhvervs andel af den samlede bruttoværditilvækst i landet i år 2007. På den måde findes et estimat for erhvervs vækstbidrag til den samlede vækst i økonomien over perioden, jf. Bilag 8.

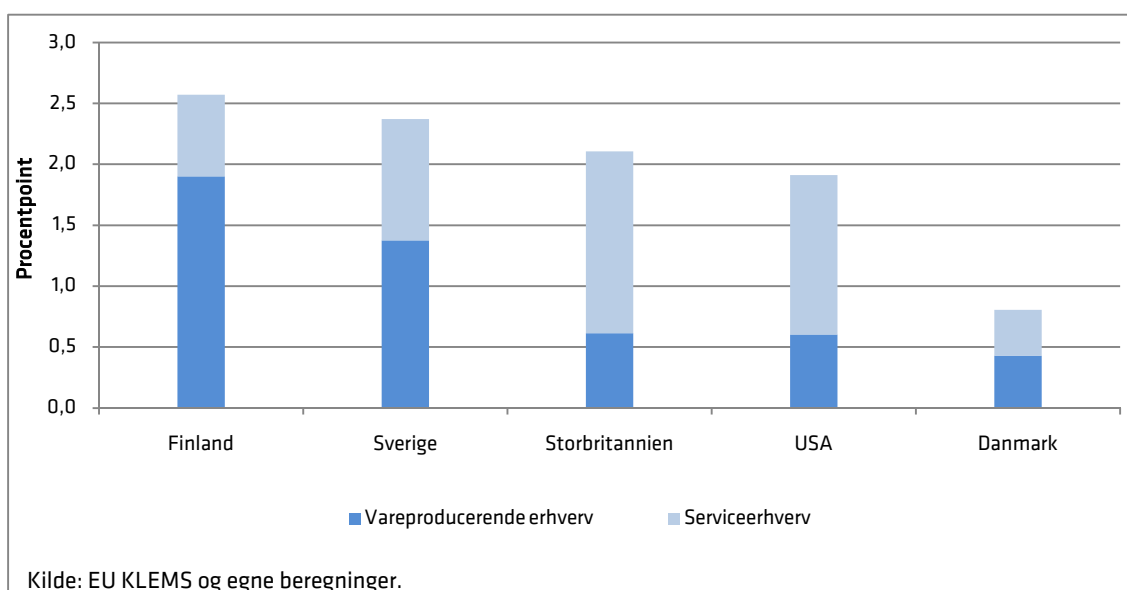
Vækstbidragene fra Danmarks samt top 4 landenes vare- og serviceerhverv fremgår af Figur 8. Det understreges, at beregningen udtrykker de markedsmæssige erhvervs bidrag til væksten i den samlede økonomi. Derfor kan Danmarks samlede bidrag på 0,8 procentpoint i Figur 8 ikke sidestilles med landets faktiske produktivitetsvækst i Figur 5¹⁰.

⁹ Begrebet *multifaktorproduktivitet* introduceres i vækstregnskabet i det følgende.

¹⁰ Vækstbidrag er beregnet ved at betragte de enkelte markedsmæssige erhvervs andel af den samlede økonomi, og ikke kun den markedsmæssige del af økonomien. Dvs. den anførte vækst på 0,8 procentpoint pr. år i Figur 8 betyder, at den markedsmæssige del af økonomien bidrager med 0,8 procentpoint til den samlede vækst i hele økonomien. Den samlede vækst i hele økonomien er mindre end 0,8 %, da de udeladte erhverv trækker ned. Havde beregningen kun betragtet væksten i den markedsmæssige del af økonomien, havde vækstbidraget været højere end 0,8 procentpoint, da *off. erhverv* og *fast ejendom* udgør mere end 30 % af den samlede økonomi. I så fald havde det samlede bidrag været omtrent $100/70 \cdot 0,8 \approx 1,2$ procentpoint pr. år for den markedsmæssige del af økonomien isoleret set.

Danmark har i perioden 1997-2007 haft et beskedent vækstbidrag fra både de vareproducerende erhverv og serviceerhvervene. Finland og Sverige får det største vækstbidrag fra de vareproducerende erhverv, hvilket hovedsagligt skyldes *high-tech* industrien i de to lande. Servicesektoren i Sverige bidrager dog også med ca. et procentpoint til den samlede vækst, hvilket er på niveau med USA. I Finland bidrager *high-tech* alene med mere end ét procentpoint til landets samlede vækst i denne periode. Storbritannien og USA får det største vækstbidrag fra serviceerhvervene, jf. Figur 8, hvor det særligt er *forretningsservice, handel mv. og finansiel service*, der bidrager meget.

Figur 8 – Vækstbidrag fra vare og serviceerhverv til den samlede vækst i økonomierne i top 4 landene, 1997-2007

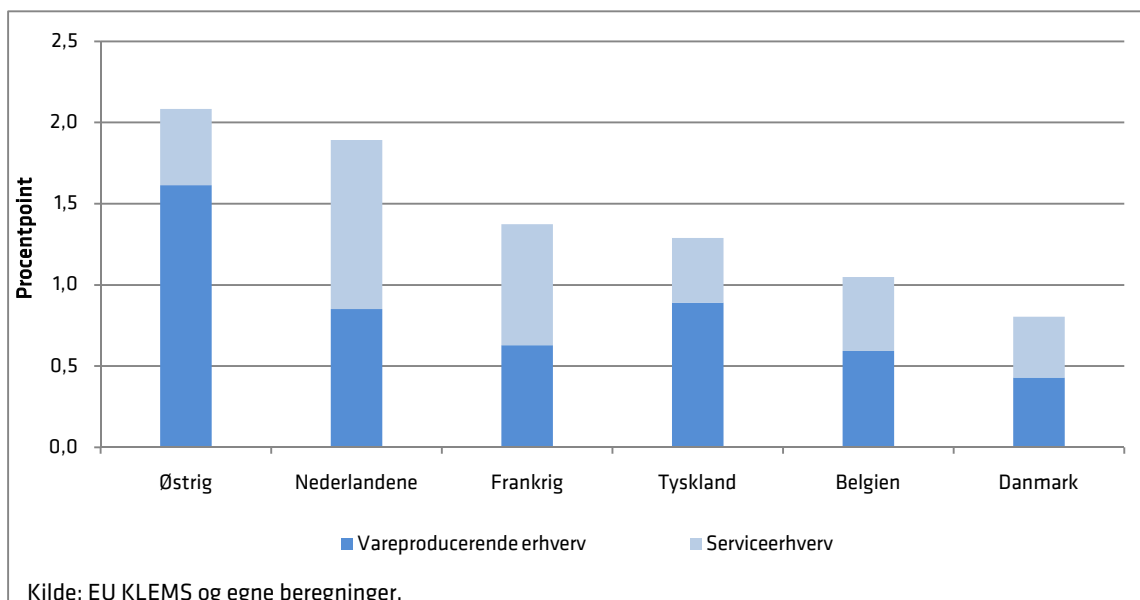


Danmark har et problem i forhold til hver sektor. Figur 8 pointerer, at Danmarks vækstudfordring i forhold til de bedst præsterende lande ikke kan tilskrives servicesektoren alene, men sammenlignet med USA, Storbritannien og til dels Sverige er det klart, at disse lande alle er i stand til at opnå langt højere vækstbidrag fra servicesektoren i forhold til Danmark.

Det er således vanskeligt at udpege servicesektoren som det eneste problem. Top 4 landene får alle et højere vækstbidrag fra både de vareproducerende erhverv og serviceerhvervene. Men det er muligt at top 4 landene overordnet set får en større en gevinst fra deres serviceerhverv end Danmark i forhold til den mergevinst, de får fra de vareproducerende erhverv. Får at få et overblik over dette, kan Danmarks bruttogeinst og bruttotab i forhold til de to hovedsektorer beregnes, hvilket er gjort i Bilag 8. Denne beregning udtrykker hvor stor en del af Danmarks samlede tab i forhold til sammenligningslandene, der stammer fra henholdsvis de vareproducerende erhverv og serviceerhvervene. To tredjedele af Danmarks samlede tab i forhold til top 4 landene stammer fra serviceerhvervene, mens den resterende tredjedel stammer fra de vareproducerende erhverv, jf. Tabel 8 og Figur 23 i Bilag 8.

I forhold til EU5 landene får Østrig et særdeles stort bidrag fra industrien, mens bidraget fra serviceerhvervene er beskedent. Kun Tyskland og til dels Belgien får lige så lave vækstbidrag fra deres respektive servicesektorer som Danmark, ligesom Frankrig og Belgien begge kun får et lidt større bidrag fra de vareproducerende erhverv, jf. Figur 9.

Figur 9 – Vækstbidrag fra vare og serviceerhverv til den samlede vækst i økonomierne i EU5 landene, 1997-2007



I forhold til de samlede EU5 lande er det ikke muligt at udpege den ene sektor som et særligt problemområde. Bruttogevinsterne og bruttotabene for Danmark i forhold til EU5 landene er omtrent lige stort for de to sektorer, jf. Tabel 9 i Bilag 8.

Figur 8 og Figur 9 viser, at det ikke er et entydigt resultat, at Danmarks vækstudfordring alene ligger i servicesektoren, om end top 4 landene samlet set opnår et stort vækstbidrag fra serviceerhvervene, både sammenlignet med Danmark og med EU5 landene. En del af den danske vækstudfordring ligger stadig i industrien, hvor Finland og Sverige samt en del af EU5 landene opnår langt større vækstbidrag end Danmark.

Globale og lokale erhverv

Det antages generelt, at en øget konkurrenceintensitet vil betyde, at virksomhederne presses til at effektivisere, hvilket vil komme til udtryk i en højere produktivitetsvækst. Derfor er en alternativ opdeling til den traditionelle service- og industriopdeling at opdele erhvervene i henholdsvis globale og lokale erhverv. Denne opdeling afspejler hvorvidt de to erhvervsgrupperingers varer potentielt kan afsættes på et internationalt marked, dvs. om erhvervene sælger såkaldte *traded goods*. Visse serviceerhverv, såsom vidensservice, dvs. rådgivende ingeniør- og konsulentvirksomhed og finansiel service, opererer i høj grad på internationale markeder, hvorimod bygge- og anlægsvirksomhed og

detailhandel er mere lokalt funderet. I forhold til detailhandlen har en række store udenlandske butikskæder dog gjort deres indtog i Danmark, men dette erhverv er stadig begrænset af at skulle placere sig 'der, hvor kunderne er'. Dvs. for at den danske detailhandel skal blive udsat for udefrakommende konkurrence kræver det, at de udenlandske virksomheder etablerer sig i Danmark. For de reelt globale erhverv gælder det, at de som udgangspunkt kan sælge deres varer internationalt, og dermed er udsat for udefrakommende konkurrence. Salget af ydelserne er ikke begrænset af indirekte krav om eksempelvis placering, dvs. virksomheden på den anden side af Jorden er nærmest en lige så stor konkurrent som virksomheden på den anden side af gaden.

Ud fra denne sondring opdeles erhvervene i gruppen af globale og gruppen af lokale erhverv. De globale erhverv omfatter hele industrien, transportsektoren samt forretningservice og finansiel service. Gruppen dækker over lidt mere end halvdelen af den markedsmæssige del af økonomien (i 2007). De lokale erhverv omfatter post og tele, bygge og anlæg, turist- og underholdningsbranchen samt hele handelssektoren. Gruppen omfatter ca. 40 procent af de markedsmæssige erhverv. I grupperingen udelades de to resterende markedsmæssige erhverv, nemlig *fremstilling af varme og elektricitet mv.* og *udvinding af olie og gas mv.* Disse erhverv adskiller sig fra de øvrige markedsmæssige erhverv i form af deres naturressourcebaserede forretningsgrundlag eller helt særlige krav til infrastruktur og maskineri. Desuden er de *offentlige erhverv* og *fast ejendom* udeladt.

Samtlige lande oplever overordnet set en højere vækst i de globale erhverv i forhold til de lokale erhverv, om end forskellen er tydeligst for top 4 landene. De bedst præsterende lande oplever en gennemsnitlig produktivitetsvækst på 4,2 procent pr. år i de globale erhverv mod Danmarks 1,3 procent pr. år¹¹. Her ligger udfordringen primært i *forretningservice*, *high-tech* samt *landbrug og fødevarer mv.*, jf. Tabel 3.

For de lokale erhvervs vedkommende har Danmark et problem både i forhold til top 4 landene og EU5 landene, der har en årlig produktivitetsvækst på henholdsvis 2,4 og 1,8 procent mod Danmarks 1,1 procent¹². Den primære udfordring ligger her i *handel mv.* og *service og underholdning*, jf. Tabel 3.

¹¹ Landbrugssektoren oplever reelt set en produktivitetsstigning i perioden, hvorfor erhvervet *landbrug og fødevarer mv.* sandsynligvis oplever nulvækst og ikke negativ vækst.

¹² *Bygge og anlæg* oplever reelt set negativ vækst i perioden.

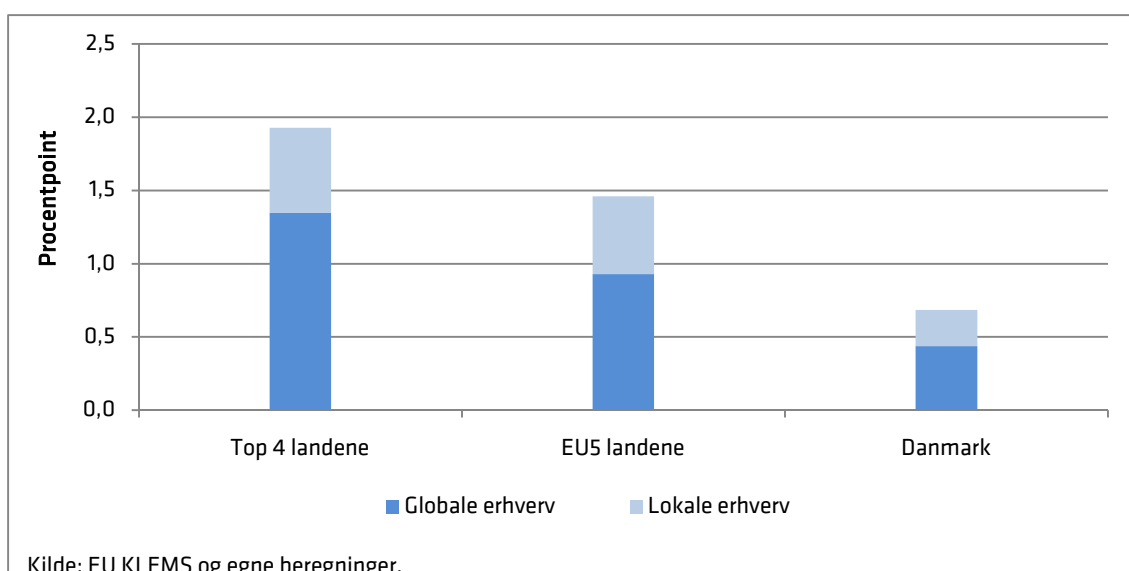
Tabel 3 – Den gennemsnitlige årlige vækst i henholdsvis globale og lokale erhverv

	Danmark	Top 4	EU5
Globale erhverv			
High-tech	5,7%	16,5%	6,5%
Finansiell service	4,3%	3,1%	2,3%
Kreative erhverv mv.	2,5%	2,6%	2,8%
Medicinalindustri mv.	2,2%	5,4%	4,9%
Maskinindustri mv.	1,6%	4,0%	2,9%
Transport og logistik	1,5%	2,2%	2,2%
Landbrug og fødevarer mv.	-1,2%	2,9%	1,9%
Forretningservice	-1,8%	2,2%	-0,6%
Globale erhverv i alt	1,3%	4,2%	2,0%
Lokale erhverv			
Post og telekommunikation	5,7%	6,8%	7,5%
Handel mv.	1,6%	3,7%	2,1%
Bygge og anlæg	0,4%	-2,9%	0,5%
Service og underholdning	-1,1%	2,1%	0,3%
Hoteller og restauranter	-3,3%	0,7%	0,2%
Lokale erhverv i alt	1,1%	2,4%	1,8%

Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.

For denne erhvervsopdeling beregnes de respektive vækstbidrag for Danmark, top 4 landene samlet set og EU5 landene samlet set. Danmark opnår beskedne vækstbidrag fra både de globale og lokale erhverv, mens både top 4 landene og EU5 landene får et markant større bidrag fra de globale erhverv, jf. Figur 10.

Figur 10 - Vækstbidrag fra globale og lokale til den samlede vækst i økonomierne, 1997-2007



I forhold til top 4 landene gælder det, at hovedudfordringen, som ventet, primært gælder de globale erhverv, hvor de bedst præsterende lande får et vækstbidrag på 1,3 procentpoint mod Danmarks bidrag

på 0,4 procentpoint¹³. For de lokale erhverv får top 4 landene et vækstbidrag på 0,6 procentpoint mod Danmarks bidrag på 0,2 procentpoint. Derfor er bruttotabet for de globale erhverv omtrent dobbelt så stort som for de lokale erhverv, jf. Bilag 8.

I forhold til EU5 landene er konklusionen mht. bruttotabet nogenlunde enslydende. EU5 landene får et vækstbidrag på 0,9 procentpoint fra de globale erhverv, mens bidraget fra de lokale erhverv udmønter sig til 0,5 procentpoint. Sættes disse vækstbidrag i forhold til de danske vækstbidrag, fremgår det, at bruttotabet fra de globale erhverv også er ca. dobbelt så stort som bruttotabet fra de lokale erhverv i forhold til EU5 landene, jf. Bilag 8.

Både top 4 landene og EU5 landene får et større bidrag fra begge erhvervsgrupperinger, men deres mergevinst er trods alt størst for de globale erhvervs vedkommende. På trods af at det danske bidrag fra de lokale erhverv er relativt beskedent, bliver de globale erhverv derfor alligevel udpeget som den største udfordring.

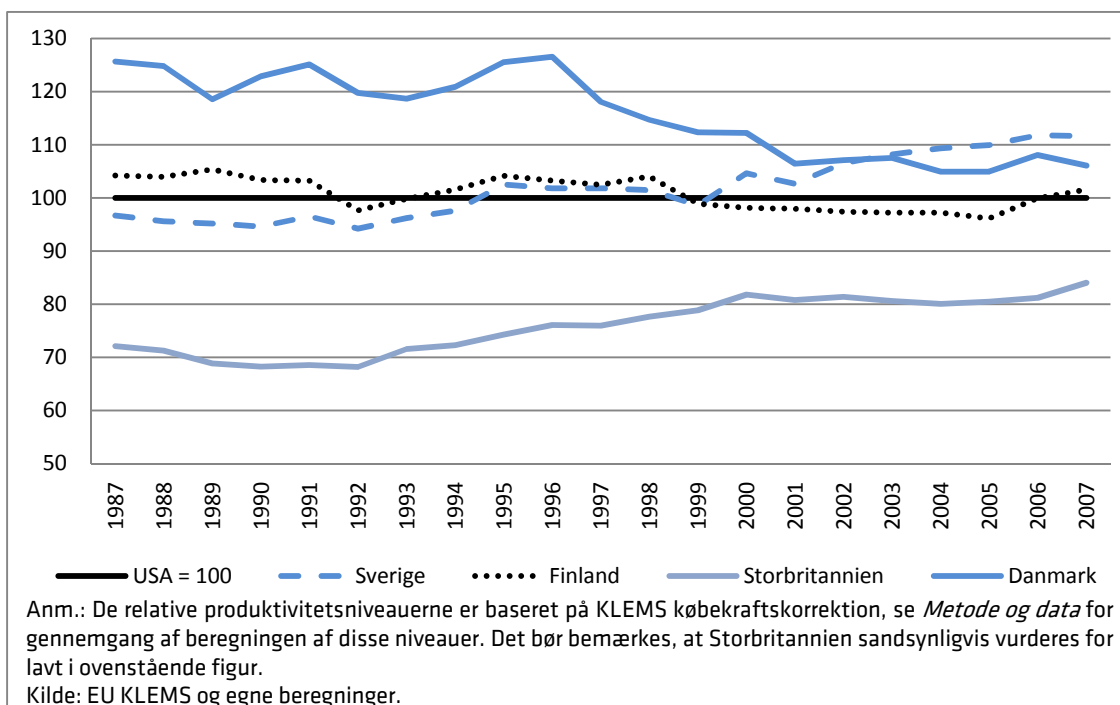
Udviklingen i produktivetsniveauerne

For at få et overblik over den historiske udvikling indenfor disse overordnede erhvervsgrupperinger, betragtes her den relative udvikling i produktivetsniveauerne for de globale og lokale erhverv siden 1987. Bemærk, at det kan være problematisk at sammenligne produktivetsniveauer på tværs af lande grundet vanskeligheder med at anvende en sammenlignelig enhed. Dog formodes de viste figurer at give et retvisende billede af den relative udvikling. Se *Metode og data* afsnittet for diskussion af denne problemstilling.

Historisk set har Danmark haft et produktivetsniveau i de lokale erhverv, der ligger langt over de bedst præsterende landes indtil midten af halvfemserne, jf. Figur 11. Siden da har de øvrige lande, der har udviklet sig nogenlunde ensartet i forhold til hinanden, dog indhentet Danmarks forspring, da Danmark ikke har kunnet matche top 4 landenes produktivetsvækst siden 1997 indenfor denne erhvervsgruppe, jf. Tabel 3.

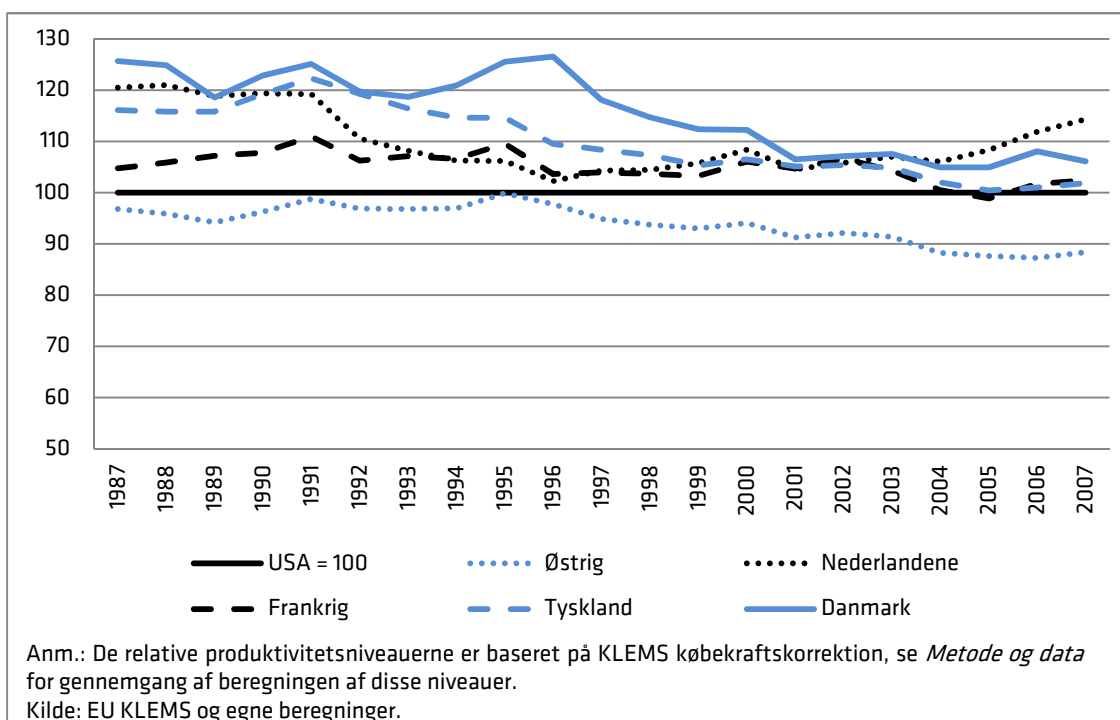
¹³ Det understreges, at det samlede vækstbidrag illustrerer de globale og lokale erhvervs bidrag til væksten i hele økonomien. Vækstbidraget kan derfor ikke sidestilles med vækstraterne i Tabel 3.

Figur 11 - Indeks over timeproduktiviteten i de lokale erhverv for top 4 landene og Danmark



I de lokale erhverv er EU5 landene nogenlunde oppe på samme niveau som Danmark over hele perioden, om end forskellene indsnævres i slutningen af perioden, jf. Figur 12.

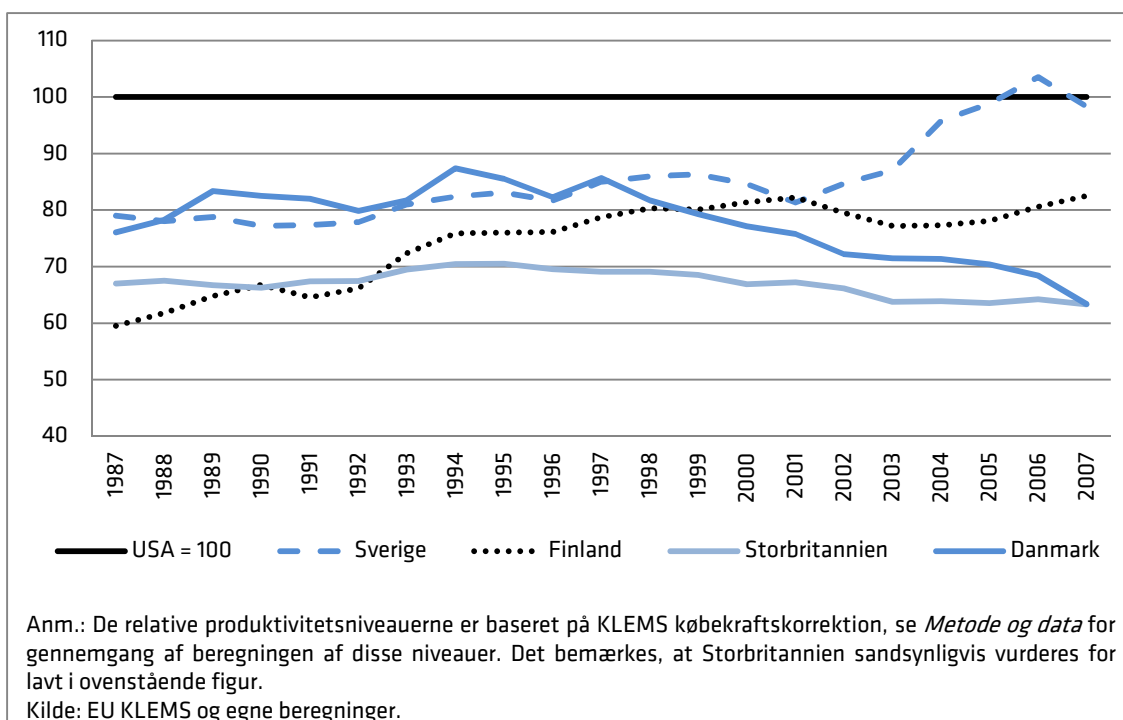
Figur 12 - Indeks over timeproduktiviteten i de lokale erhverv for EU5 landene og Danmark



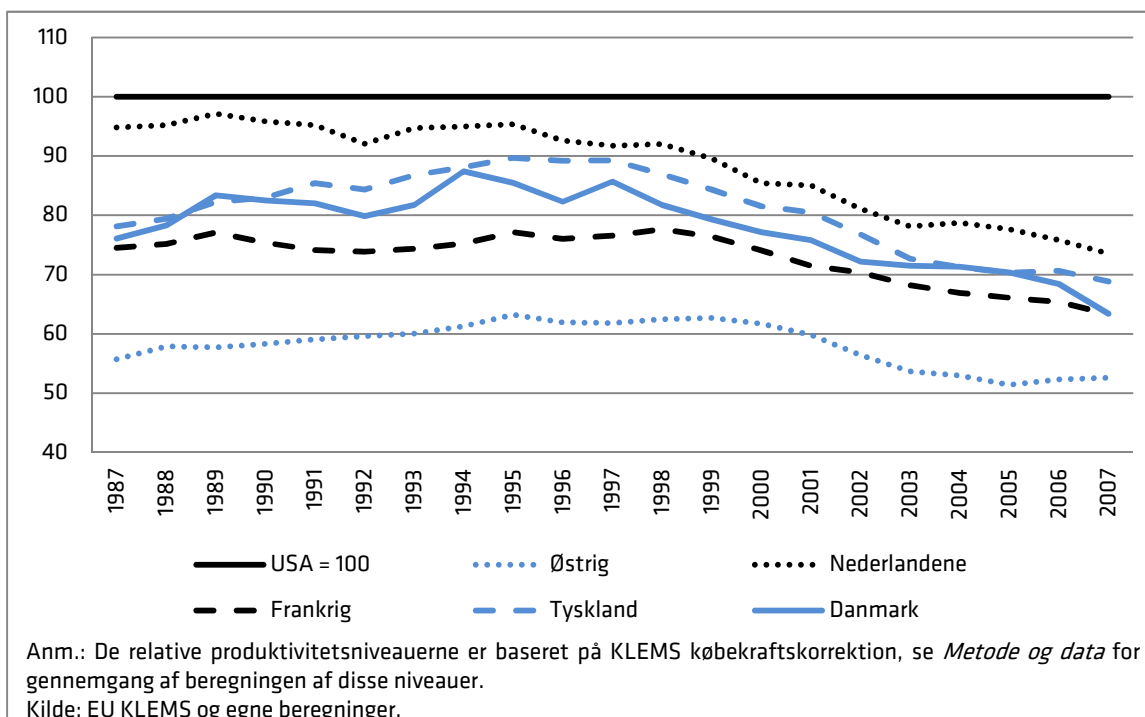
Figurene illustrerer, at Danmark historisk set har haft et højt produktivetsniveau indenfor de lokale erhverv. Men de øvrige lande har alle indhentet Danmark, og med mindre denne udvikling vendes, vil Danmark sandsynligvis sakke agterud i den nærmeste fremtid.

I den tidlige periode er USA langt det mest produktive land indenfor de globale erhverv, men i forhold til de øvrige top 4 lande, har Danmark det højeste produktivetsniveau indtil midten af halvfemserne. Siden 1997 har Danmark haft en ringe udvikling, og ender i 2007 med et produktivetsniveau, der ligger betydeligt under USAs niveau, jf. Figur 13. Af alle sammenligningslandene har Sverige haft den markant bedste udvikling. Det skal dog tolkes med det forbehold, at Sveriges niveau i 2000erne muligvis er overvurderet i forhold til de øvrige lande, jf. diskussion om sammenligning af produktivetsniveauer på tværs af lande i *Metode og data* afsnittet.

Figur 13 - Indeks over timeproduktiviteten i de *globale* erhverv for top 4 landene og Danmark



I forhold til de globale erhverv har EU5 landene oplevet nogenlunde samme ringe udvikling som Danmark, og i 2007 ligger Danmark og samtlige EU5 lande på omtrent samme produktivetsniveau, jf. Figur 14. Bemærk, at produktivetsniveauet for Storbritannien sandsynligvis undervurderes i forhold til sammenligningslandene i KLEMS data.

Figur 14 - Indeks over timeproduktiviteten i de *Globale* erhverv for EU5 landene og Danmark

Der er få succeshistorier i den seneste danske produktivetsudvikling. Udover *udvinding af olie og gas mv.* og *finansiel service* sakker Danmark agterud i forhold til sammenligningslandene. Spørgsmålet er, hvad der ligger til grund for denne udvikling. Det spørgsmål kan vækstregnskabet hjælpe med at besvare.

Vækstregnskab

Timeproduktiviteten for et land, en industri eller en virksomhed kan stige af flere årsager. En årsag kan være, at kvaliteten af arbejdskraften stiger, for eksempel i form af et højere uddannelsesniveau eller længere erhvervs erfaring. En anden årsag kan være øget kapitalintensitet, dvs. at mængden eller kvaliteten af maskiner, bygninger, software el.lign. stiger pr. arbejdstime. En tredje årsag kan være at virksomhederne bliver mere innovative.

Det hidtidige fokus i dette papir har været timeproduktiviteten, dvs. bruttoværditilvækst pr. arbejdstime, herefter blot benævnt *produktiviteten*. I dette afsnit søges produktiviteten dekomponeret på de nævnte delkomponenter, hvilket kan gøres vha. et vækstregnskab. En af styrkerne ved KLEMS data er muligheden for at dekomponere væksten i produktivitet på tværs af landene, hvilket gør det muligt at undersøge hvilke faktorer, der har haft betydning for landenes forskellige vækstmønstre.

Formelt gøres dette ved opstilling af en Cobb-Douglas produktionsfunktion, hvor den kvalitative mængde (dvs. værdien) af kapitalen indgår sammen med et mål for arbejdskraftens kompetenceniveau, målt ved eksempelvis uddannelse og erhvervs erfaring. På den måde kan produktivitetsvæksten dekomponeres i følgende vækstbidrag:

- Vækstbidrag fra arbejdskraftens kompetenceniveau, dvs. arbejdskraftens generelle uddannelsesniveau og erhvervs erfaring.
- Vækstbidrag fra IKT-kapital udvidelser.
- Vækstbidrag fra ikke-IKT-kapital udvidelser.
- Vækstbidrag fra multifaktorproduktiviteten (MFP).

MFP udtrykker produktivetsgevinsten, når der er kontrolleret for de øvrige produktive faktorer, dvs. MFP er et mål for inputfaktorernes samlede produktivitet¹⁴. Årsager til dette yderligere produktivetsfremskridt kan bl.a. være organisatoriske ændringer eller innovation. Eksempelvis vil nye, forbedrede anvendelser af den allerede anskaffede arbejdskraft eller kapital ligge i bidraget fra MFP. Dvs. hvis virksomheden vælger at bruge en højtuddannet medarbejder på en anden og mere frugtbar måde, så vil denne innovative forbedring komme til udtryk som vækst i MFP.

Ved en vedvarende stigning i MFP er det muligt at øge værdiskabelsen pr. time ved samme ressourceindsats. Reelt set er det vækst i MFP, der skal sikre væksten på langt sigt, da marginalafkastet på arbejdskraft og kapital i et givent omfang antages at være faldende. Det antages dermed, at der er en øvre grænse for gevinsten ved at øge mængden/værdien af arbejdskraft og kapital.

¹⁴ Betegnes sommetider *totalfaktorproduktiviteten* (TFP).

MFP-bidraget beregnes residualt, og udtrykker dermed den del af væksten, der ikke kan forklares ved et større forbrug af produktive faktorer, dvs. arbejdskraft og kapital. Grundet den residuale beregning vil også målefejl have i MFP-bidraget, hvorfor det er essentielt, at vækstregnskabet stilles omhyggeligt op. Se *Metode og data* afsnittet for grundig indføring i opstilling af vækstregnskabet.

Dekomponering

I Tabel 4 vises det overordnede vækstregnskab for samtlige sammenligningslande i analysen. Bemærk, at her betragtes de globale og lokale erhverv samlet set. Det er tydeligt, at det danske hovedproblem er, at Danmark ikke har nogen vækst i MFP, hvilket i forhold til de andre lande kun er tilfældet for Belgien. Særligt Finland oplever et særdeles stort bidrag fra MFP på 2,8 procentpoint, hvilket kompenserer rigeligt for, at Finland får jævne bidrag fra de øvrige faktorer. Danmark har haft et bidrag fra ændringer i kapitalintensiteten, der ligger i midterfeltet blandt top 4 landene og højest blandt EU5 landene. Bidraget fra styrkelser af arbejdskraftens kompetenceniveau ligger også i den lave ende, om end på niveau med Finland, Østrig og Tyskland. Her er det hovedsagligt Storbritannien og Nederlandene, der skiller sig ud med høje bidrag, jf. Tabel 4. Danmark har ganske vist ikke haft et særlig stort bidrag fra ændringer i arbejdskraftens kompetenceniveau, men effekten af at den lange højkonjunktur har trukket de mindre produktive hænder (de tidligere arbejdsløse) ud på arbejdsmarkedet kan ikke direkte spores i vækstregnskabet. Havde denne effekt været markant var det forventeligt, at bidraget fra denne komponent var negativt. Det kan dog ikke direkte afvises, at denne effekt er til stede. Dog vurderer også Økonomi- og Erhvervsministeriet (Økonomisk tema, 2009) og , at denne effekt ikke har nogen mærkbar indflydelse på produktivitetsudviklingen i Danmark.

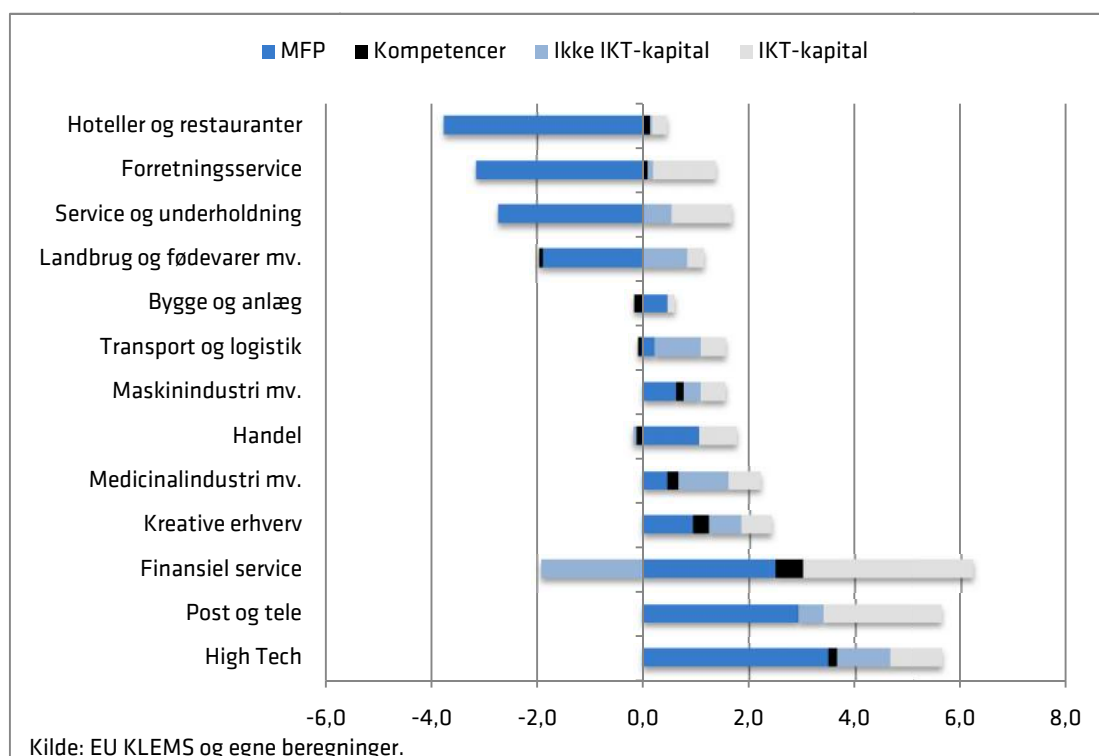
Tabel 4 – Vækstregnskab for de globale og lokale erhverv for samtlige sammenligningslande

	BVT/time vækst	Bidrag fra:				
		MFP	Kompetencer	Kapital	Heraf	
					Ikke IKT- kapital	IKT-kapital
Finland	3,6%	2,8	0,1	0,6	0,0	0,6
Sverige	3,5%	1,8	0,3	1,4	0,9	0,5
Storbritannien	3,0%	1,2	0,5	1,3	0,4	0,8
USA	3,0%	1,4	0,3	1,3	0,4	0,9
Nederlandene	2,5%	1,3	0,4	0,8	0,2	0,5
Østrig	2,2%	1,5	0,1	0,6	0,1	0,5
Frankrig	1,8%	0,7	0,3	0,8	0,5	0,3
Tyskland	1,5%	0,7	0,1	0,7	0,3	0,5
Belgien	1,2%	0,0	0,2	1,0	0,2	0,8
Danmark	1,1%	0,0	0,1	1,1	0,1	0,9

Anm.: De globale og lokale erhverv samlet set, dvs. ekskl. *off. erhverv, fast ejendom, udvinding af olie og gas mv. og fremstilling af varme og elektricitet.*
Kilde: EU KLEMS og egne beregninger

En opstilling af vækstregnskabet for de enkelte erhverv viser dog, at billedet fra Tabel 4 ikke er et generelt resultat for Danmarks vedkommende, i hvert fald ikke i forhold til MFP-bidraget. Her oplever *finansiel service* og i særdeleshed *high-tech* et stort bidrag fra vækst i MFP, mens problemerne for *forretningsservice* og *service og underholdning*, der blev påpeget tidligere, skyldes et ugunstigt vækstforløb for MFP. Bidrag fra udvidelser af Ikke-IKT kapitalintensiteten er nogenlunde konsistent over samtlige brancher, om end *finansiel service* oplever en faldende ikke-IKT kapitalintensitet. Alle brancher oplever en stigende IKT kapitalintensitet, hvor *finansiel service* og *post og telekommunikation* adskiller sig ved særligt store bidrag fra IKT kapitaludvidelser, jf. Figur 15.

Figur 15 – Vækstregnskab for de globale og lokale erhverv i Danmark



Et negativt bidrag fra inputfaktorerne vil sige, at der er sket et fald i kapitalintensiteten, eller at eksempelvis arbejdsstyrkens generelle uddannelsesniveau er faldet. Et negativt bidrag fra MFP er sværere at håndtere. Rent fortolkningsmæssigt vil det sige, at de produktive ressourcer (arbejdskraft og kapital) i de pågældende erhverv anvendes mindre og mindre effektivt over perioden. Umiddelbart kan det virke paradoksalt ud fra et økonomisk synspunkt, da det burde forventes, at de erfaringer, som virksomheder gør sig mht. effektivitetsforbedringer, ikke glemmes igen til fordel for mindre effektive arbejdsgange efterfølgende. Det er dog vigtigt at være bevidst om, at analysen ikke betragter en enkelt virksomhed, men i stedet et helt erhverv. Når eksempelvis *forretningsservice* oplever et negativt MFP-bidrag på ca. 3,1 procentpoint, betyder det, at erhvervet overordnet set oplever en effektivitetsforringelse.

Hele servicesektoren er i stor vækst, også globalt set. En mulig forklaring på udviklingen kunne være, at *forretningsservice* oplever en stigende konkurrence både fra Danmark, men også fra den internationale arena. Dette medfører, at udbydere har sværere ved at sælge deres ydelser. Da dette erhverv er meget videnstungt, er det vanskeligt for virksomhederne at skære ned på omkostningerne, hvorfor værditilvæksten kommer under pres. Tværtimod søger virksomhederne at investere yderligere for at kunne leve op til den øgede konkurrence, hvilket kommer til udtryk i stigende kapitalintensitet. På længere sigt er øget konkurrence med til at effektivisere et marked, men på den lidt kortere bane kan markedet blive presset. Det negative bidrag fra MFP-vækst er dermed et udtryk for, at erhvervet samlet set ikke kan følge med markedets udvikling. Kort sagt, mangler der innovation, der kan forny virksomhedernes forretningsmodel¹⁵.

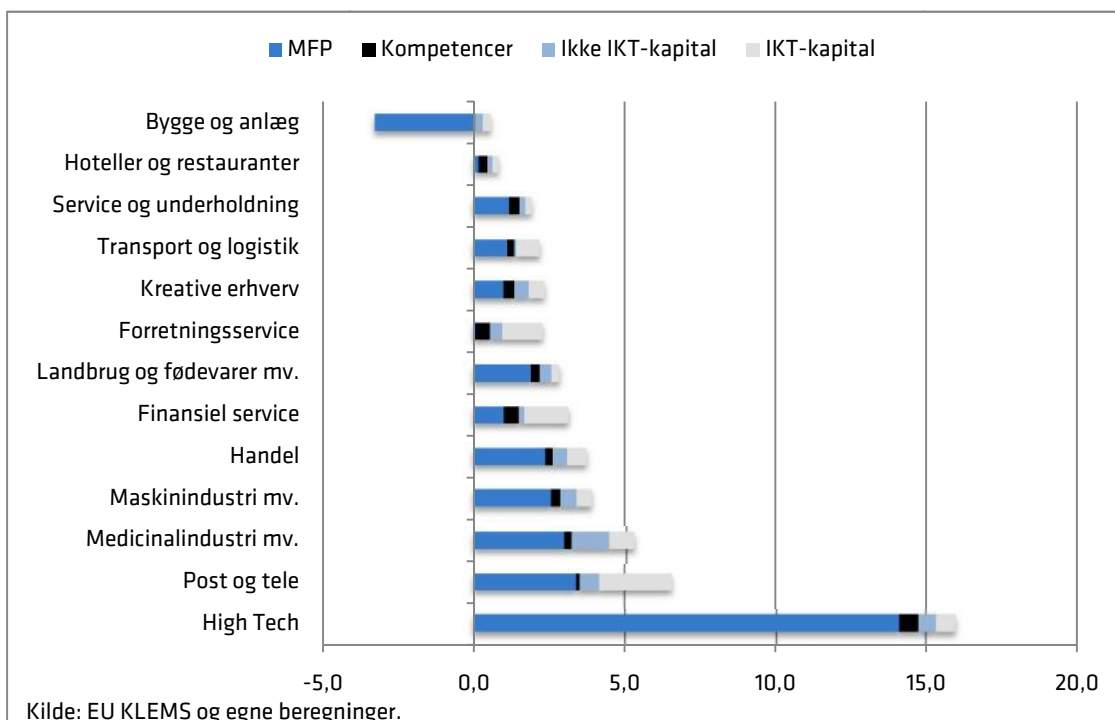
Desuden er der en tendens i undergruppen *rådgivning* indenfor *forretningsservice* til, at en del af arbejdsstyrken søger mere fleksibilitet og mere kontrol med egen karriere, hvorfor de bryder med deres professionelle base for at starte egen virksomhed. Det er forventeligt, at disse mindre virksomheder ikke er lige så effektive som de virksomheder, de udsprang fra, hvorfor erhvervet samlet set oplever et fald i MFP. Det vides dog ikke, hvor omfattende denne effekt er.

For top 4 landene er den positive vækst i MFP et generelt resultat med undtagelse af *bygge og anlæg*, der oplever negativt MFP bidrag, jf. Figur 16.

Top 4 landene er, som vist tidligere, milevidt foran Danmark i forhold til *high-tech*. Det er på sin vis overraskende, at det samlede bidrag i top 4 landene fra inputfaktorerne i *high-tech* kun udmønter sig til ca. 2 procentpoint, jf. Figur 16, men det er tydeligt, at de bedst præsterende lande er i stand til at udnytte disse inputfaktorer til at skabe en imponerende vækst.

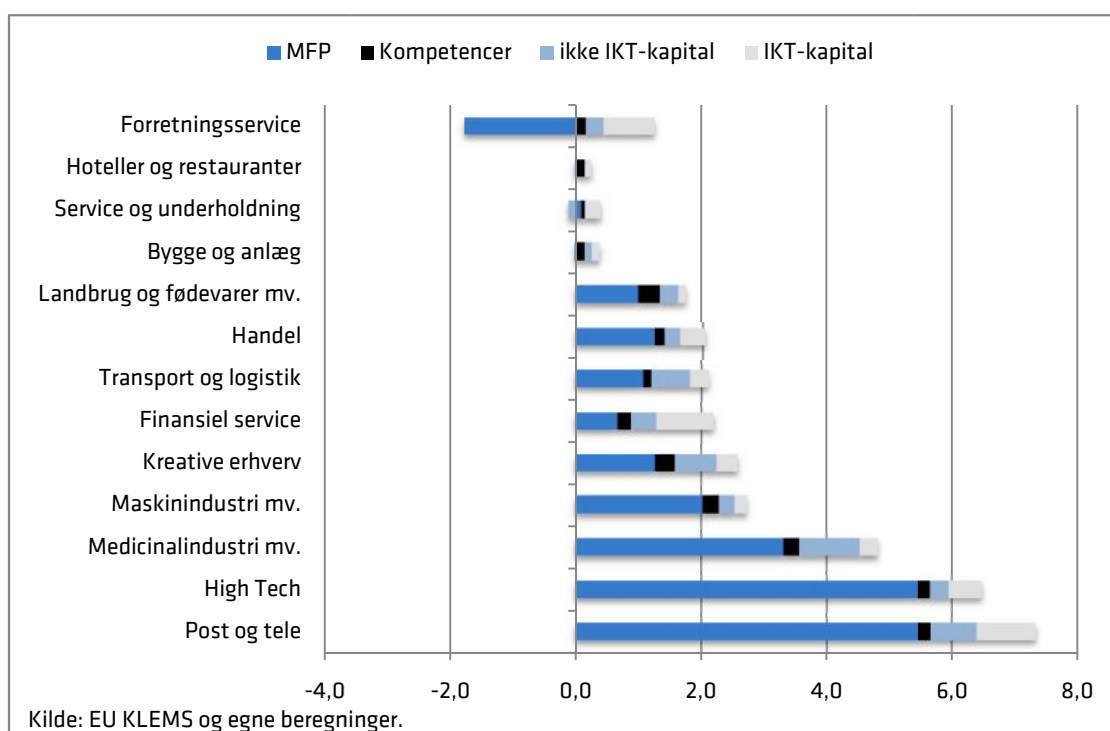
¹⁵ Et eksempel er avismarkedet, der er under pres grundet nye medier og kommunikationsformer. I og med at de store dagblade tøver med (eller er ude af stand til) at forny sig, rammes de på økonomien. Avisernes tidligere forretningsmodel er under pres, og de har svært ved at finde en ny. De faldende indtægter med uændrede forbrug af inputfaktorer kommer til udtryk i faldende vækst i MFP. Aviserne bliver mindre effektive, fordi de ikke er (eller kan være) innovative nok i forhold til markedets udvikling. Avismarkedet kan dog ikke analyseres selvstændigt i det anvendte datamateriale.

Figur 16 - Vækstregnskab for de globale og lokale erhverv for top 4 landene



Ligesom Danmark oplever EU5 landene en negativ MFP-vækst i *forretningsservice*, mens bidraget er positivt for de øvrige erhverv. Igen er det særligt i *medicinalindustrien*, *high-tech* og i *post og tele*, at inputfaktorerne anvendes særdeles effektivt, selvom de andre erhverv følger godt med, jf. Figur 17.

Figur 17 - Vækstregnskab for de globale og lokale erhverv for EU5 landene



Figur 15 viste, at Danmark kan drage fordel af at øge bidraget fra arbejdskraftens kvalitet, eksempelvis ved at øge det generelle uddannelsesniveau. Men figuren viser også med al tydelighed, at den store udfordring for Danmark ligger i at øge den effektive anvendelse af inputfaktorerne. De øvrige sammenligningslande er langt bedre til at øge effektiviteten end Danmark, hvilket kommer til udtryk i et højere vækstbidrag fra MFP.

Rapporten *Produktivitet i Danmark – Den danske vækstudfordring* (FORA, 2011) giver bud på en række politikforslag, der har til hensigt at øge Danmarks multifaktorproduktivitet.

Metode og data



Generelt om produktivetsanalyser

Dette kapitel præsenterer det anvendte datagrundlag, ligesom visse problemstillinger i forbindelse med at gennemføre produktivetsanalyser diskuteres. En analyse af produktiviteten er en analyse af hvor effektivt ressourcerne (eksempelvis arbejdskraften) anvendes til at producere output. Oftest betragtes timeproduktiviteten i de enkelte virksomheder, i de enkelte brancher eller i landet samlet set. Det ideelle mål for produktivitet er MFP, der blev introduceret i forrige kapitel, men denne må beregnes residualt, da den ikke kan observeres direkte. Dermed opstår usikkerhed omkring begrebet, hvorfor timeproduktiviteten anvendes i stedet. Denne foretrækkes frem for arbejdsproduktiviteten, dvs. produktion pr. beskæftiget, da timeproduktiviteten er et bedre mål for arbejdsindsatsens evne til at producere output.

I forbindelse med analyser af produktivitet er det kutyme at anvende bruttoværditilvæksten som mål for produktionens værdi. Bruttoværditilvæksten er givet som bruttonationalproduktet i basispriser, dvs. priser fratrukket produktskatter tillagt produktsubsidier¹⁶. Dermed betragtes bruttoværditilvæksten som et udtryk for produktionens værdi ved fabrikens port.

Data

Til de egentlige produktivetsanalyser anvendes data fra EU KLEMS databasen, der indeholder sammenlignelige tal på detaljeret brancheniveau til analyse af produktivetsvækst på tværs af lande¹⁷.

The EU KLEMS¹⁸ project er et projekt finansieret af Europa Kommissionen, der løb fra 2003 til 2008. Formålet med projektet har været at skabe en database indeholdende sammenlignelige mål for økonomisk vækst, produktivitet, arbejdsstyrke, kapitalanvendelse o. lign. på brancheniveau. KLEMS databasen er unik i den forstand, at de sammenlignelige data opgøres på et relativt detaljeret brancheniveau. Der er udgivet KLEMS data af to omgange. Udgivelsen fra marts 2008 indeholder data frem til 2005 opgjort på 72 brancher, mens november 2009 udgivelsen indeholder data frem til 2007 opgjort på 32 brancher. I denne analyse anvendes den sidste udgivelse, da den indeholder de nyeste data.

Disse 32 brancher sammenlægges til 17 erhverv, der i et givent omfang repræsenterer de danske erhvervsklynger, om end data ikke muliggør den helt nøjagtige klyngeinddeling¹⁹. Desuden er de sammenlagte brancher relativt ens i form af arbejdstype og teknologisk niveau i produktionen, ligesom

¹⁶ Bruttonationalproduktet er defineret som den samlede værdi af produktionen fratrukket den samlede værdi af de anvendte inputs.

¹⁷ Data er gratis tilgængeligt på www.euklems.net

¹⁸ Capital (K), labour (L), energy (E), materials (M), services (S).

¹⁹ Se *Danske erhvervsklynger*, FORA 2010.

de har haft nogenlunde samme vækstforløb i perioden. Den anvendte erhvervsinddeling, der fremgår af Boks 2, menes dermed at give et retvisende og overskueligt billede.

Boks 2 – Erhvervsgrupperingen

Anvendt erhvervsgruppering i analysen	Brancher fra KLEMS databasen	Dansk branche kode (DB03)	Antal beskæftigede, 2007 (i alt 2.900.000)
Udvinding af olie og gas mv.	<ul style="list-style-type: none"> • Råstofudvinding. • Koks, raffinerede olieprodukter og nukleart brændsel. 	<ul style="list-style-type: none"> • 10-14 • 23 	<ul style="list-style-type: none"> • 3.000 • 1.000
Bygge og anlæg.	<ul style="list-style-type: none"> • Bygge og anlæg. 	<ul style="list-style-type: none"> • 45 	<ul style="list-style-type: none"> • 193.000
Kreative erhverv.	<ul style="list-style-type: none"> • Tekstil- og læderindustri. • Papir- og grafisk industri. • Træindustri. • Sten-, ler- og glasindustri. • Møbelindustri og anden industri. 	<ul style="list-style-type: none"> • 17-19 • 21-22 • 20 • 26 • 36-37 	<ul style="list-style-type: none"> • 9.000 • 39.000 • 14.000 • 16.000 • 25.000
Fremstilling af varme og elektricitet.	<ul style="list-style-type: none"> • Energi- og vandforsyning. 	<ul style="list-style-type: none"> • 40-41 	<ul style="list-style-type: none"> • 12.000
Medicinalindustri mv.	<ul style="list-style-type: none"> • Kemisk industri. 	<ul style="list-style-type: none"> • 24 	<ul style="list-style-type: none"> • 29.000
Landbrug og fødevarer.	<ul style="list-style-type: none"> • Landbrug, gartneri, skovbrug og fiskeri. • Fødevarer-, drikkevarer- og tobaksindustri. 	<ul style="list-style-type: none"> • 01-05 • 15-16 	<ul style="list-style-type: none"> • 83.000 • 67.000
Maskinindustri mv.	<ul style="list-style-type: none"> • Maskinindustri. • Transportmiddelindustri. • Jern- og metalindustri. • Gummi- og plastindustri. 	<ul style="list-style-type: none"> • 29 • 34-35 • 27-28 • 25 	<ul style="list-style-type: none"> • 63.000 • 13.000 • 52.000 • 20.000
High-tech.	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronikindustri. 	<ul style="list-style-type: none"> • 30-33 	<ul style="list-style-type: none"> • 49.000
Finansiel service	<ul style="list-style-type: none"> • Finansiering og forsikring. 	<ul style="list-style-type: none"> • 65-67 	<ul style="list-style-type: none"> • 84.000
Post og telekommunikation.	<ul style="list-style-type: none"> • Post og telekommunikation. 	<ul style="list-style-type: none"> • 64 	<ul style="list-style-type: none"> • 51.000
Transport og logistik.	<ul style="list-style-type: none"> • Transport og opbevaring. 	<ul style="list-style-type: none"> • 60-63 	<ul style="list-style-type: none"> • 136.000
Handel.	<ul style="list-style-type: none"> • Engroshandel, undtagen med biler. • Detailhandel og reparation. • Autohandel og service. 	<ul style="list-style-type: none"> • 51 • 52 • 50 	<ul style="list-style-type: none"> • 177.000 • 227.000 • 63.000
Service og underholdning.	<ul style="list-style-type: none"> • Foreninger, kultur og renovation. 	<ul style="list-style-type: none"> • 90-93 	<ul style="list-style-type: none"> • 132.000
Hoteller og restauranter.	<ul style="list-style-type: none"> • Hoteller og restauranter. 	<ul style="list-style-type: none"> • 55 	<ul style="list-style-type: none"> • 99.000
Forretningsservice.	<ul style="list-style-type: none"> • Forretningsservice. 	<ul style="list-style-type: none"> • 71-74 	<ul style="list-style-type: none"> • 332.000
Off. erhverv. (Udeladt).	<ul style="list-style-type: none"> • Offentlig administration. • Uddannelse. • Sundhed og sociale institutioner. 	<ul style="list-style-type: none"> • 75 • 80 • 85 	<ul style="list-style-type: none"> • 168.000 • 210.000 • 475.000
Fast ejendom. (Udeladt).	<ul style="list-style-type: none"> • Udlejning og ejendomsformidling. • Private husholdninger med ansat medhjælp. 	<ul style="list-style-type: none"> • 70 • 95 	<ul style="list-style-type: none"> • 41.000 • 18.000

Væksten i timeproduktiviteten i hver KLEMS-branche for Danmark og for hvert af de 9 sammenligningslande fremgår af Bilag 4 og Bilag 6. Desuden fremgår de enkelte branchers andel af det enkelte lands samlede bruttoværditilvækst af Bilag 5 og Bilag 7.

Uoverensstemmelser mellem datakilders tal for præsterede timer

Til den egentlige analyse betragtes udviklingen i mængdeopgørelsen af bruttoværditilvæksten pr. time. I den forbindelse har Det Økonomiske Råd påpeget visse uoverensstemmelser mellem de anførte timetal i KLEMS, OECD stat og Groningen Growth and Development Center (GGDC), hvoraf de to sidste kilder generelt er enige om timetallenes størrelse for de anvendte sammenligningslande i dette papir. Omfanget af disse uoverensstemmelser er gennemgået i et notat fra Det Økonomiske Råd (DØRS, 2010b). I forhold til analysen i dette papir gælder usikkerheden omkring timetallene henholdsvis USA, Storbritannien, Østrig og Belgien. For USA ligger niveauet for timetallene i KLEMS gennemsnitligt 7 procent over niveauet i de to andre kilder over perioden 1980-2007. For Storbritannien ligger timetallene i KLEMS gennemsnitligt ca. 2 procent over niveauet i OECD, om end uoverensstemmelsen ikke gør sig gældende i 1980'erne. For Østrig ligger niveauet for timetallene i KLEMS gennemsnitligt 4 procent over niveauet i OECD over perioden 1995-2007²⁰. For Belgien vurderer DØRS, at usikkerheden er så stor, at landet bør udelades i internationale sammenligninger af produktivetsniveauer.

Det bemærkes, at uoverensstemmelserne i denne forbindelse kun gør sig gældende for timetallene. Der er fuld overensstemmelse i forhold til bruttoværditilvæksterne mellem KLEMS og OECD. Dvs. at niveauet for *timeproduktiviteten* i KLEMS for USA's, Storbritanniens og Østrigs vedkommende ligger under niveauet i OECD. Niveauerne for disse lande skal derfor tolkes varsomt. I forbindelse med nedenstående diskussion af købekraftskorrektionens evne til at sikre en korrekt sammenligning af produktivetsniveauer adresseres denne uoverensstemmelse igen.

Derimod er den beregnede *vækst* i timetallet og timeproduktiviteten nogenlunde konsistent over de forskellige datakilder, jf. DØRS, 2010b. Da fokus i dette papir primært er produktivetsvæksten, påvirker de nævnte uoverensstemmelser ikke konklusionerne i analysen.

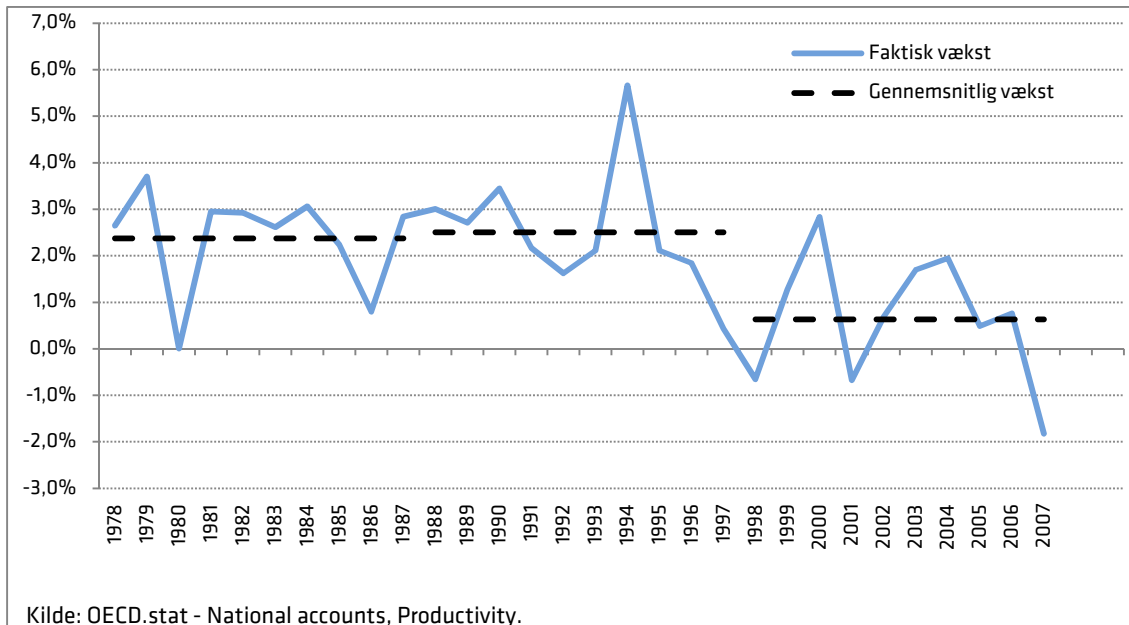
Periodevalg og robusthedsanalyse

I denne analyse betragtes den gennemsnitlige årlige vækstrate i timeproduktiviteten over en given periode. Det er nødvendigt at se på udviklingen over en vis årrække, da den årlige vækstrate i timeproduktiviteten er meget volatil. Selve analysen i rapporten betragter den gennemsnitlige årlige vækstrate i bruttoværditilvækst pr. time i perioden 1997-2007 for Danmark og en række andre lande.

²⁰ Kilde til disse time sammenligninger: EU KLEMS (H_EMP variablen) og OECD.stat (productivity statistikken – Hours worked).

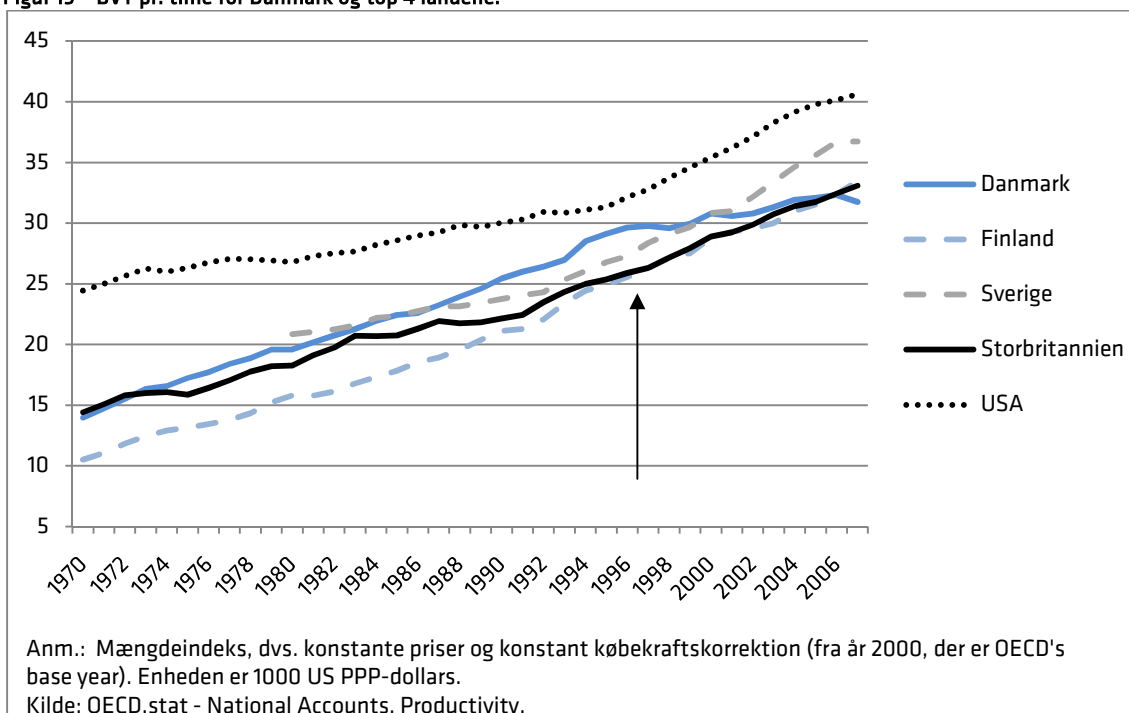
Denne periode vælges, da den gennemsnitlige årlige vækstrate i denne periode faldt til et betragteligt lavere niveau i Danmark, jf. Figur 18.

Figur 18 – Årlige vækstrater i BVT pr. time i Danmark (tidligere vist som Figur 4)



Denne forringelse i vækstmønstret gælder Danmark, mens sammenligningslandene oplever et bedre vækstforløb i denne periode. Sverige og særligt USA oplever ligefrem en produktivitetstilvækst i denne, jf. Figur 19.

Figur 19 – BVT pr. time for Danmark og top 4 landene.



Andre analyser har tidligere brugt 1995 som startår, men det vurderes her, at det reelle skift sker i 1997, hvorfor det giver det mest retvisende billede at sætte 1997 som startår. Havde den analyserede periode været en anden, ville det i sagens natur påvirke resultaterne i et givent omfang, særligt da produktivitsudviklingen er så volatil, men det er dog ikke afgørende for analysens resultater, hvorvidt startåret sættes til 1997 eller eksempelvis 1995, jf. Tabel 5. Analysens hovedresultater afhænger dermed ikke af hvorvidt startåret sættes til 1995, 1996 eller 1997²¹.

Tabel 5 - Den gennemsnitlige produktivitsvækst ved forskelligt startår og forskellige perioder.

	Forskellige startår			Forskellige tiårs perioder				
	1995-2007	1996-2007	1997-2007	1993-2003	1994-2004	1995-2005	1996-2006	1997-2007
Danmark	0,7%	0,6%	0,6%	1,5%	1,1%	1,0%	0,9%	0,6%
Finland	2,7%	2,5%	2,4%	2,5%	2,4%	2,4%	2,4%	2,4%
Sverige	2,7%	2,7%	2,6%	2,8%	2,9%	2,9%	3,0%	2,6%
Storbritannien	2,2%	2,3%	2,3%	2,4%	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%
USA	2,2%	2,2%	2,2%	2,2%	2,3%	2,4%	2,2%	2,2%

Kilde: OECD.stat - National accounts, Productivity.

Det fremgår desuden af Tabel 5, at sammenligningslandene oplever et relativt konsistent vækstmønster, når forskellige tiårs periode betragtes, hvorimod knækket i trenden er tydeligt for Danmark. Det vurderes dermed, at en analyse af perioden 1997-2007 giver det mest retvisende billede, men hovedkonklusionerne ikke er afhængige af den valgte periode.

I forbindelse med periodevalget må konjunkturudviklingen tages med i betragtning, da den påvirker produktivitsvæksten. Det er erfaringen, at produktivitet stiger, når et land går ind i en højkonjunktur. Danmark har imidlertid befundet sig i en højkonjunktur i stort set hele den analyserede periode, hvilket kan have en anden konsekvens for produktivitsvæksten²². Eksempelvis kan den økonomiske fremgang betyde, at beskæftigelsen stiger markant, men hvis dette ikke følges op med en tilsvarende udvidelse af kapitalapparatet, vil de ekstra hænder på arbejdsmarkedet ikke have mulighed for at være lige så produktive som de forrige²³. Dette vil lægge et pres på produktivitet. Ofte argumenteres også for, at den høje efterspørgsel efter arbejdskraft har trukket de mindre produktive hænder (de tidligere arbejdsløse) ud på arbejdsmarkedet, hvorfor disse vil trække den gennemsnitlige produktivitet ned.

²¹ Da udviklingen i timeproduktivitet er skabt af udviklingen i forholdet mellem bruttoværditilvæksten og antallet af præsterede timer, viser Figur 24 - Figur 28 i Bilag 9 desuden udviklingen i disse to statistikker for Danmark og de bedst præsterende lande.

²² Grundet datamangel er slutåret for analysen år 2007, dvs. det økonomiske tilbageslag i 2008 er udeladt.

²³ *Capital deepening* (stigende kapitalintensitet) er et udtryk for at de samme hænder bliver mere produktive, når de får et større eller bedre kapitalapparat at arbejde med. Når den øgede beskæftigelse under en langvarig højkonjunktur ikke følges op af tilsvarende investeringer i udbygning af kapitalapparatet, vil den modsatte effekt være til stede, da der nu er flere hænder, der skal bruge det samme kapitalapparat.

Det modsatte vil dog også være tilfældet i overgangen til en lavkonjunktur. Da arbejdsmarkedet ikke justerer sig øjeblikkeligt til et økonomisk tilbageslag, vil der eksistere en træghed, der sandsynligvis vil udmønte sig i et produktivitetsfald²⁴. Når virksomhederne begynder at normalisere sig til den nye situation, eller hvis konjunkturerne vender igen, er det forventeligt at opleve en større produktivitetsvækst. Dette vil dog ikke være en vækst, der løfter trenden nævneværdigt i Danmark, da vækstudfordringen for Danmark ligger i at øge bidraget fra MFP.

Mængdeindeks

I forbindelse med produktivetsanalyserne anvendes et mængdeindeks, der er lig den nominelle værdi af bruttoværditilvæksten deflateret med prisindekset. Indekset har basisår i 1995, hvorfor den nominelle værdi af bruttoværditilvæksten er lig den mængdemæssige værdi i 1995. Deflationen har til hensigt kun at fjerne den del af prisudviklingen, der ikke kan forklares ved kvalitetsforbedringer. Dette er i sagens natur meget vanskeligt at sikre i praksis, da det kræver en omfattende og omhyggelig indsats i forbindelse med opstillingen af prisindekset. Særligt i forbindelse med services er det svært at korrigere prisudviklingen for kvalitetsforbedringer, da ydelserne er svære at afgrænse qua deres natur.

Valget af basisår har ikke betydning for analysens resultater, da analysen hovedsagligt ser på ændringer over tid og ikke relative niveauer. Anvendelsen af mængdeindekset, og ikke værdien af bruttoværditilvæksten som sådan, skyldes analysens sigte med at betragte produktivitet som et effektivitetsmål. Analysens formål er at klarlægge, hvorfor Danmark er dårligere til at øge effektiviteten i økonomien end andre lande, hvorfor effekten af prisændringer fjernes.

Den markedsmæssige del af økonomien er i fokus

Det er generelt problematisk at opgøre produktiviteten for de offentlige erhverv, da ydelserne ikke 'sælges' på et marked. I stedet opgøres produktiviteten traditionelt fra omkostningssiden, ved at værdien af den offentlige produktion opgøres som den samlede værdi af de inputs (løn, varekøb osv.), der er forbundet med produktionen i det offentlige system. Af den grund er det ikke muligt at opgøre produktiviteten for de offentlige erhverv på nogen fornuftig måde²⁵.

²⁴ På arbejdsmarkedet betegnes denne træghed som *labour hoarding*. Dette begreb dækker over det faktum, at virksomhederne tøver med at fyre deres arbejdskraft, når landet træder ind i en lavkonjunktur. Dette gør virksomhederne for at holde fast i dygtige og erfarne medarbejdere, til når konjunkturerne vender igen.

²⁵ Der er for nylig udarbejdet en ny metode, output-metoden, til at belyse den offentlige produktion og produktivetsudvikling, jf. Danmarks Statistik, 2011. Dog løser dette ikke det grundlæggende problem, nemlig at de anvendte priser ikke er markedsbaserede.

Derfor opgøres timeproduktiviteten i selve analysen for den markedsmæssige del af økonomien, som blot er hele økonomien fratrukket de offentlige erhverv²⁶. Desuden fjernes erhvervene *fast ejendom* og *private husholdninger med ansat hushjælp*, da disse heller ikke er udtryk for en egentlig markedsmæssig aktivitet. *Fast ejendom* omfatter bl.a. hele det private lejeboligmarked, der grundet en høj regulering ikke kan karakteriseres som et såkaldt 'frit marked'.

Serviceerhvervene

For en del af serviceerhvervene kan det være problematisk at opgøre bruttoværditilvæksten. Det er generelt vanskeligere at afgrænse priser, mængder og særligt kvalitet i forbindelse med en tjeneste i forhold til en vare. Derfor må visse alternative aggregeringsmetoder tages i brug for nogle serviceerhverv. Eksempelvis opgøres værditilvæksten for et forsikringsselskab som forskellen mellem præmieindbetalinger og udbetalte erstatninger. Ligeså opgøres værditilvæksten for en bank som forskellen mellem ud- og indlåns renten (rentemarginalen).

Det er tidligere blevet påpeget, at forskelle mellem landes produktivetsniveau og -vækst indenfor servicesektoren muligvis skyldes forskelle på landenes metoder til indrapportering af tal til de nationale statistikbureauer. I den forbindelse undersøger Inklaar, Timmer og van Ark, 2008 kvaliteten af en række europæiske landes indrapportering af data for servicesektoren til deres respektive nationalregnskaber. Konklusionen er, at opgørelserne giver et præcist, men dog ikke perfekt, internationalt sammenligneligt billede af udviklingen.

Købekraftskorrektion

Når velstand mellem lande skal sammenlignes, eksempelvis ved sammenligning af BNP pr. indbygger som i Figur 2, er det nødvendigt at bruge den samme målestok. Det er imidlertid ikke nok blot at opgøre velstanden i samme valuta, da prisniveauet i et land også påvirker realindkomsten i landet. Dvs. forskelle mellem landenes prisniveauer vil betyde en forskel i den faktiske velstand i landene, også når indkomsten er opgjort i samme valuta. Derfor købekraftskorrigeres velstandsmålet. Da prisniveauet i Danmark generelt er relativt højt, vil købekraftskorrekturen have stor indflydelse på velstandssammenligningen mellem Danmark og eksempelvis USA²⁷. Ideelt set skulle valutakursen korrigere for denne prisforskel, jf. teorien om købekraftsparitet, men da valutakursen kan være relativt volatil, og i et givent omfang være politisk bestemt, betragtes det som et mere retvisende billede at købekraftskorrigere niveauerne for eksempelvis BNP eller BVT.

²⁶ Dog er opdelingen ikke helt så skarp i KLEMS data som kunne ønskes, hvorfor en mindre del af de private erhverv også frasorteres på denne måde. De offentlige erhverv er *offentlig administration, sundhed og uddannelse*. Indenfor sundhed og uddannelse befinder der sig dog en række private virksomheder (privatklinikker og privatskoler), men da disse ikke kan isoleres fra de egentlige offentlige institutioner, fjernes alle tre erhverv.

²⁷ Det pointeres sommetider, at købekraftskorrekturen muligvis overkorrigerer. Det vil bl.a. sige, at Danmarks købekraftskorrigerede velstand bliver sat for lavt i forhold til USA (se eksempelvis AE, 2009). Dog antages det generelt, at købekraftskorrekturen giver det mest retvisende billede af velstandssammenligningen.

Denne rapport anvender bruttoværditilvæksten pr. arbejdstime som mål for produktivitet, hvorfor der i selve analysen ikke er fokus på en egentlig velstandssammenligning. Det er dog stadig vigtigt at købekraftskorrigerer, når niveauer for BVT pr. time sammenlignes mellem lande. Et intuitivt argument for dette er, at én af årsagerne til at BVT pr. time er højere i ét land relativt til et andet land kan være, at priserne på det producerede output simpelthen er højere i det ene land relativt til det andet. Dette vil ikke være udtryk for en effektivitetsforskel, men blot en prisforskel, hvorfor denne priseffekt skal fjernes, når niveauerne sammenlignes.

Købekraftskorrekturen gennemføres i praksis ved at skabe et prisindeks, der er baseret på sammenligning af prisen på en såkaldt *kurv af varer* i de forskellige lande. Dette skaber en række kontroverser. Bl.a. vil korrekturen afhænge af muligheden for at finde sammenlignelige varer i de forskellige lande. Dette er en udfordring, hvis der er kvalitetsforskelle på umiddelbart ens varer imellem landene, hvilket prisindekset dog bør tage hensyn til. Desuden er det ikke givet, at indbyggerne i forskellige lande forbruger den samme kurv af varer, hvorfor købekraftskorrekturen kan over- eller underdrive konsekvensen af forskelle i prisniveau, når landenes produktivetsniveau sammenlignes.

Det er i sagens natur vanskeligt at købekraftskorrigerer i praksis. I nærværende rapport anvendes indledningsvist OECD-data, der er købekraftskorrigeret på BNP-niveau. Det er dog ikke muligt at brancheopdele OECD-tallene, hvorfor de egentlige produktivetsanalyser anvendte EU KLEMS data, der indeholder oplysninger på relativt detaljeret brancheniveau for alle EU-lande samt USA og Japan²⁸. I KLEMS data er der stillet en købekraftskorrektion til rådighed, der ligeledes er defineret på relativt detaljeret brancheniveau. Denne anvendes i dette papir, når niveauer for produktiviteten sammenlignes på tværs af landene. I disse figurer er der størst sikkerhed mht. udviklingen, da niveauforskydningen i givent omfang vil afhænge af året for købekraftskorrekturen. Den anvendte købekraftskorrektion er ikke perfekt, men det er vurderingen, at denne korrektion trods alt giver et mere retvisende billede end blot at anvende valutakurser²⁹.

Den egentlige produktivetsanalyse i dette papir er fokuseret på forskelle i *vækst* i de deflaterede værdier (mængdeindekset fra KLEMS) og ikke på relative velstandsniveauer, og når væksten analyseres, skal der ikke købekraftskorrigeres. Dog blev udviklingen i produktivetsniveauerne for to overordnede erhvervsgrupperinger, nemlig de globale og lokale erhverv betragtet tidligere i Figur 11, 12, 13 og 14, hvor KLEMS købekraftskorrektion blev anvendt. I det følgende undersøges validiteten af denne købekraftskorrektion.

²⁸ Enkelte talserier fra OECD kan opdeles på et relativt simpelt brancheniveau. De mere detaljerede brancheopdelinger findes dog ikke i OECD, hvorfor EU KLEMS data anvendes i stedet.

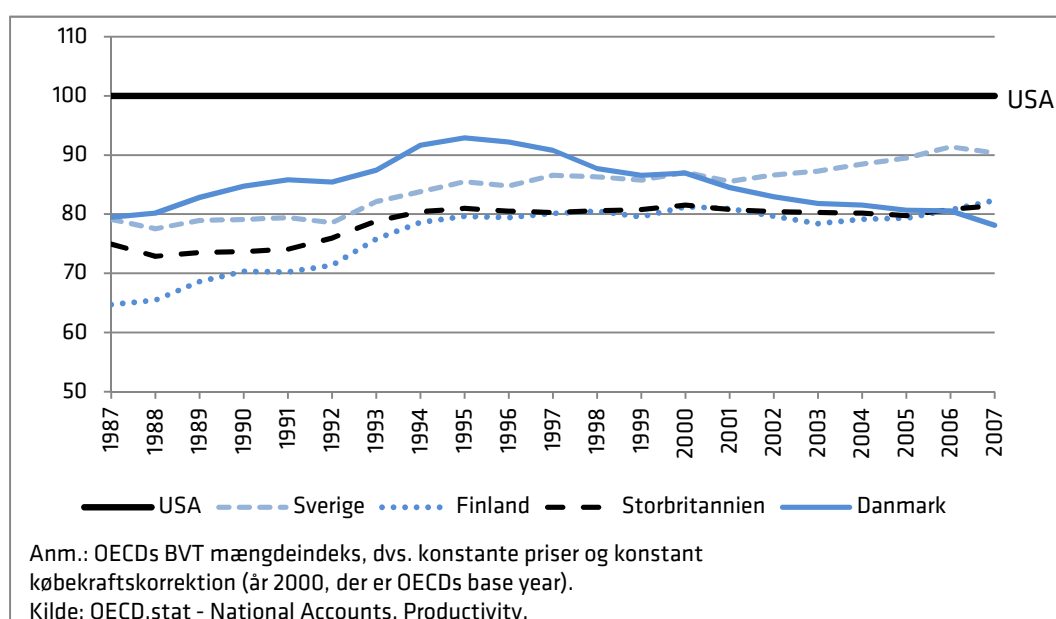
²⁹ For en grundig diskussion af problematikken omkring købekraftskorrekturen henvises til Inklaar og Timmer, 2008.

Udvikling i produktivetsniveauerne

I dette afsnit foretages en vurdering af, hvorvidt KLEMS købekraftskorrekturen kan bruges til at foretage niveausammenligninger for hele eller dele af økonomien. Dette gøres ved at sammenligne de relative produktivetsniveauer, der kan opstilles ved brug af henholdsvis OECD data og KLEMS data. Hvis de to billeder ikke ligner hinanden, vil analysens konklusioner afhænge meget af datagrundlaget.

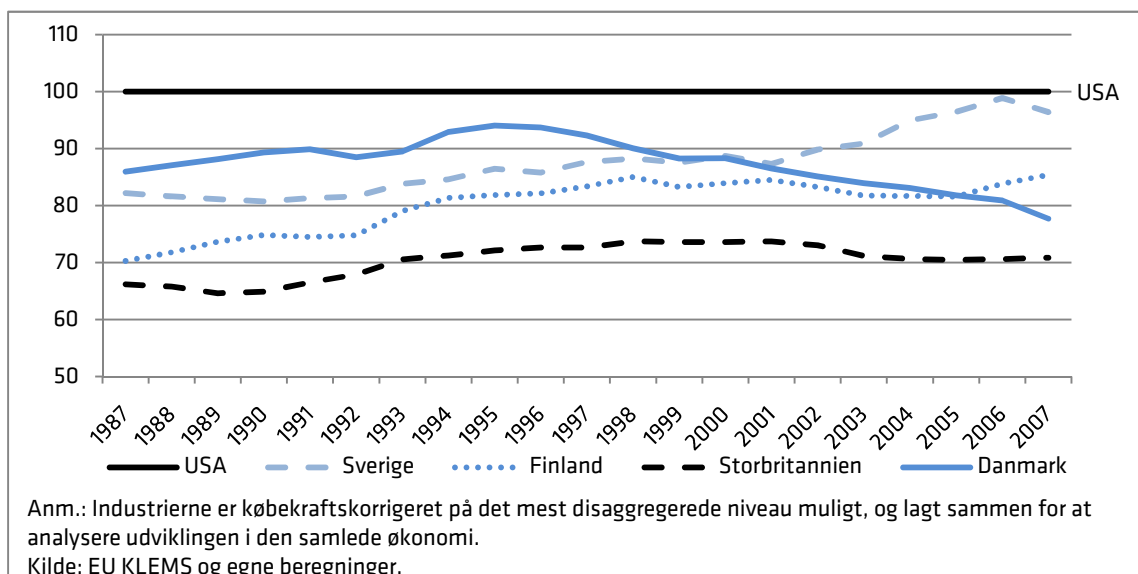
I Figur 20 anvendes OECDs BVT-mængdeindeks. Omregningen til en fælles enhed er gjort af OECD ved brug af en overordnet købekraftskorrektion fra år 2000. Niveauerne i figuren afhænger i et vist omfang af året for fastprisberegningen (også år 2000) og af året for købekraftskorrektion.

Figur 20 – OECD-indeks over timeproduktiviteten for top 4 landene og Danmark



For at genskabe denne figur ved brug af KLEMS data, er de nominelle niveauer for bruttoværditilvæksten i KLEMS omregnet til mængder ved hjælp af KLEMS prisindekset. Dernæst er disse mængder omregnet til fælles enhed ved brug af KLEMS købekraftskorrektion (1997 PPPs fra KLEMS databasen). Dette er sket på et så disaggregeret niveau som muligt i KLEMS, dvs. på 32-brancheniveau. Dernæst er de faste, købekraftskorrigerede niveauer lagt sammen, sådan at de dækker den samlede økonomi i de enkelte lande. Sidst divideres med antallet af arbejdstimer for den samlede økonomi i de enkelte lande. Resultatet ses i Figur 21.

Figur 21 – KLEMS-indeks over timeproduktiviteten for top 4 landene og Danmark



Det fremgår, at forløbene i Figur 20 og Figur 21 overordnet set er relativt ens. Visse forskelle i forløbet kan ikke undgås i de to figurer grundet den disaggregerede prisdeflatering og købekraftskorrektion, hvilket diskuteres i Boks 3. Forløbet for Danmark er stort sammenfaldende for Danmarks vedkommende, særligt efter midten af halvfemserne. Finlands og Sveriges forløb er også nogenlunde sammenfaldende, om end niveauet for Sverige vurderes lidt højere i KLEMS efter år 2000. Dog tyder det på, at niveauet for Storbritannien undervurderes i KLEMS, der ligger ca. 10 procent under OECD-niveauet over hele perioden.

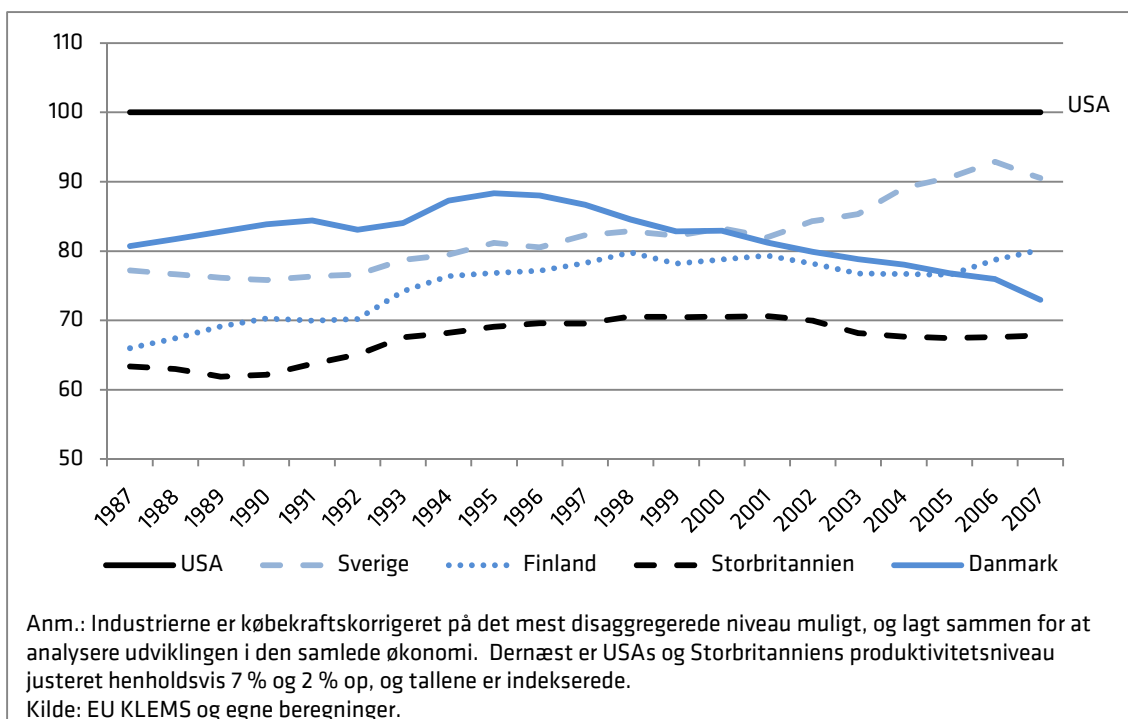
Boks 3 – Konsekvensen af disaggregeret prisdeflatering og købekraftskorrektion

For samtlige lande er det overordnede prisniveau stigende over den viste periode. Dvs. når økonomiernes samlede nominelle værditilvækst deflateres med den overordnede prisudvikling, medfører det, at værdien justeres ned. Men prisudviklingen indenfor de forskellige brancher er trods alt ikke ens. Indenfor eksempelvis high-tech er det tilfældet, at prisniveauet er faldet drastisk over perioden. Dette betyder, at den nominelle størrelse af værditilvæksten for high-tech nedjusteres en smule, når det overordnede prisindeks anvendes, mens den opjusteres, når det branchespecifikke prisindeks anvendes. Indenfor andre brancher kan det omvendte være tilfældet, hvilket vil have en udliggende effekt, men de to forskellige beregningsmetoder vil ikke give helt det samme resultat, og den branchespecifikke deflatering vil i sagens natur være mest retvisende. Den disaggregerede købekraftskorrektion vil have en tilsvarende effekt. Når de branchespecifikke PPP'er adskiller sig fra den overordnede PPP, vil de to beregninger i et givent omfang give forskellige resultater. Igen er den branchespecifikke købekraftskorrektion den mest retvisende, såfremt data er pålidelig.

Dette medfører, at forløbet og niveauet i Figur 21 pr. konstruktion vil være forskelligt fra en situation, hvor den samlede værditilvækst deflateres med ét enkelt overordnet prisindeks som i Figur 20.

Selvom deflateringerne og købekraftskorrekktionerne er udført på henholdsvis aggregeret og disaggregeret niveau (og udført med forskelligt basisår), er dette ikke hele forklaringen på de viste niveauforskelle i timeproduktiviteten. Som nævnt, er der visse uoverensstemmelser mellem forskellige datakilders tal for præsterede timer for enkelte af landene i analysen. Bl.a. ligger KLEMS timetallene for USA gennemsnitligt 7 procent over timetallene i OECD, mens tallene for Storbritannien i KLEMS gennemsnitligt ligger ca. 2 procent over OECD. Denne forskel i timetal kan dog ikke fordeles på KLEMS brancherne, men hvis det antages, at uoverensstemmelsen er spredt uniformt ud over samtlige brancher i de pågældende økonomier, vil det medføre, at niveauet i KLEMS for timeproduktiviteten i USA ligger 6,5 procent højere i OECD end i KLEMS, tilsvarende for Storbritannien. I Figur 22 er KLEMS-tallene justeret for disse uoverensstemmelser.

Figur 22 - Korrigeret KLEMS-indeks over timeproduktiviteten for top 4 landene og Danmark



I Figur 22 er niveauerne gjort mest muligt sammenlignelige med OECD produktivetsniveauerne i Figur 20. Det fremgår, at niveauet for Sverige og Finland er stort set sammenfaldende i de to figurer. Niveauet for Danmark ligger dog ca. 5 procent lavere i Figur 22 end i Figur 20, ligesom niveauet for Storbritannien ligger ca. 10 procent lavere i ovenstående figur. Billedet er dog så sammenfaldende, at KLEMS købekraftskorrektion er anvendelig til at analysere produktivetsniveauerne på et relativt overordnet brancheniveau, eksempelvis de globale og lokale erhverv isoleret set. Dog bemærkes det, at Storbritanniens produktivetsniveau sandsynligvis vurderes for lavt i de købekraftskorrigerede KLEMS tal. Niveauet for Storbritannien skal derfor tolkes varsomt.

Den tekniske opstilling af vækstregnskabet

I det følgende gennemføres den tekniske opstilling af vækstregnskabet med udgangspunkt i en Cobb-Douglas produktionsfunktion. Gennemgangen er udarbejdet på baggrund af EU KLEMS metode notatet (KLEMS, 2007), der kan downloades på EU KLEMS hjemmesiden. Dog er visse egne valg truffet med det formål at adskille bidraget fra øget IKT kapitalintensitet fra den øvrige kapital.

Først betragtes den simple dekomponering. Produktionen i en økonomi beskrives ofte som en 'black box', der transformerer input til output. Traditionelt modelleres denne black box som en Cobb-Douglas produktionsfunktion.

$$(1) \quad Y = AK^\alpha (QL)^{1-\alpha}$$

Her er Y givet som den absolutte bruttoværditilvækst. K og L er henholdsvis inputtet af kapital og arbejdskraft i produktionen, og Q er arbejdskraftens kompetenceniveau. α er kapitalens aflønningsandel (i KLEMS givet som $\bar{w}^k = \text{share of capital in value added}$), og $1-\alpha$ er arbejdskraftens aflønningsandel (i KLEMS givet som \bar{w}^l). A er den ekstra produktivitet, en given sammensætning af input medfører.

A udtrykker multifaktorproduktiviteten, MFP. Denne opstår, da produktionsfunktionen som udgangspunkt antager konstant skalaafkast fra inputfaktorerne³⁰. Afvigelser fra dette stammer fra multifaktorproduktiviteten, og kan beregnes residualt. Den består af alle de faktorer, der påvirker produktiviteten, men som ikke direkte indgår i produktionsfunktionen, dvs. innovative forbedringer, 'learning by doing', osv.

Ved beregningen af *væksten* i bruttoværditilvæksten benyttes en logaritmisk transformation af produktionsfunktionen

$$(2) \quad \ln Y = \ln A + \alpha \ln K + (1-\alpha) \ln Q + (1-\alpha) \ln L$$

Væksten i BVT er approksimativt lig følgende.

$$(3) \quad g_y \approx \ln Y_1 - \ln Y_0 = \Delta \ln Y$$

, når g er lille (se Bilag 10). Væksten i BVT kan derfor skrives som følger.

$$(4) \quad \Delta \ln Y = \Delta \ln A + \alpha \Delta \ln K + (1-\alpha) \Delta \ln Q + (1-\alpha) \Delta \ln L$$

³⁰ Konstant skalaafkast betyder, at en 10 % stigning i både QL og K medfører en 10 % stigning i outputtet.

For at få et udtryk for væksten i BVT *pr. time*, trækkes $\Delta \ln L$ fra på begge sider³¹.

$$\begin{aligned} \Delta \ln Y - \Delta \ln L &= \Delta \ln A + \alpha \Delta \ln K + (1-\alpha) \Delta \ln Q + (1-\alpha) \Delta \ln L - \Delta \ln L \\ &\Downarrow \\ (5) \quad \Delta \ln \frac{Y}{L} &= \Delta \ln A + \alpha \Delta \ln \frac{K}{L} + (1-\alpha) \Delta \ln Q \end{aligned}$$

Dvs. væksten i BVT *pr. time* er lig summen af væksten i kapitalintensiteten, væksten i arbejdskraftens kompetenceniveau og væksten i multifaktorproduktiviteten.

Med KLEMS data er det muligt at udvide analysen til at opdele kapital på IKT-kapital og ikke-IKT-kapital. Tallene i KLEMS er opstillet til det formål at dekomponere væksten i absolut BVT og ikke i BVT *pr. time*. Tallene kan dog omregnes, således at det er muligt at dekomponere væksten i BVT *pr. time*, samtidig med at kapitalbidragene opdeles.

I KLEMS fremgår ligning (4) umiddelbart som følger, hvor kapital er opdelt.

$$\Delta \ln Y = \Delta \ln A + \gamma_1 \Delta \ln K_{IKT} + \gamma_2 \Delta \ln K_{ikke-IKT} + \gamma_3 \Delta \ln Q + \gamma_3 \Delta \ln L$$

, hvor $\gamma_3 = 1 - \gamma_1 - \gamma_2$. I KLEMS er variableerne noteret som følger.

$$(6) \quad \frac{\Delta \ln Y}{\Delta \ln Q} = \overbrace{\Delta \ln A}^{\text{VAconMFP}} \times \overbrace{\frac{\gamma_1 \Delta \ln K_{IKT}}{\Delta \ln Q}}^{\text{VAconKIT}} \times \overbrace{\frac{\gamma_2 \Delta \ln K_{ikke-IKT}}{\Delta \ln Q}}^{\text{VAconKNIT}} \times \overbrace{\frac{\gamma_3 \Delta \ln L}{\Delta \ln Q}}^{\text{VAconH}} \times \overbrace{\frac{\gamma_3 \Delta \ln Q}{\Delta \ln Q}}^{\text{VAconLC}}$$

For at omskrive ligning (6) til vækst i BVT *pr. time* trækkes $\Delta \ln L$ fra på begge sider.

$$(7) \quad \Delta \ln \frac{Y}{L} = \Delta \ln A + \gamma_1 \Delta \ln K_{IKT} + \gamma_2 \Delta \ln K_{ikke-IKT} + \gamma_3 \Delta \ln Q + \gamma_3 \Delta \ln L - \Delta \ln L$$

$$\Downarrow$$

$$(8) \quad \Delta \ln \frac{Y}{L} = \Delta \ln A + \gamma_1 \Delta \ln K_{IKT} + \gamma_2 \Delta \ln K_{ikke-IKT} + \gamma_3 \Delta \ln Q + \overbrace{(\gamma_3 - 1) \Delta \ln L}^{\text{rest}}$$

Som det fremgår af ligning (8), er der en rest tilbage, der består af forskellen mellem *bidraget fra ændringer i arbejdstimer* på den absolutte værditilvækst ($\gamma_3 \Delta \ln L$) og *ændringen i arbejdstimer* ($\Delta \ln L$). For at kunne udtrykke bidraget fra IKT-kapitalintensiteten og ikke-IKT-kapitalintensiteten, skal denne rest fordeles på de to kapitaltyper. Til dette formål bruges de to kapitaltypers andel af den samlede mængde kapital, δ_1 og δ_2 , hvor $\delta_1 + \delta_2 = 1$ *pr. konstruktion*. Da andelene summer til én, gælder følgende.

$$(\gamma_3 - 1) \Delta \ln L = \delta_1 (\gamma_3 - 1) \Delta \ln L + \delta_2 (\gamma_3 - 1) \Delta \ln L$$

³¹ Væksten i BVT *pr. time* kan approksimeres ved at trække væksten i antal præsterede timer fra væksten i absolut BVT.

Dermed skrives ligning (8) som følger.

$$\begin{aligned}
 (9) \quad \Delta \ln \frac{Y}{L} = & \overbrace{\Delta \ln A}^{\text{Bidrag fra MFP vækst}} \\
 & + \overbrace{\gamma_1 \Delta \ln K_{\text{IKT}} + \delta_1 (\gamma_3 - 1) \Delta \ln L}^{\text{Bidraget fra ændringer i IKT-kapitalintensiteten}} \\
 & + \overbrace{\gamma_2 \Delta \ln K_{\text{ikke-IKT}} + \delta_2 (\gamma_3 - 1) \Delta \ln L}^{\text{Bidraget fra ændringer i ikke-IKT-kapitalintensiteten}} \\
 & + \overbrace{\gamma_3 \Delta \ln Q}^{\text{Bidrag fra ændringer i arbejdskraftens kompetenceniveau}}
 \end{aligned}$$

Dette kan lade sig gøre, da følgende gælder.

$$(10) \quad \gamma_1 \Delta \ln K_{\text{IKT}} + \delta_1 (\gamma_3 - 1) \Delta \ln L = \gamma_1 \Delta \ln \left(\frac{K_{\text{IKT}}}{L} \right)$$

, fordi $\delta_1 (\gamma_3 - 1) = -\gamma_1$. Se beviset for dette i Bilag 11. Det tilsvarende gør sig gældende for ikke-IKT-kapital.

Estimationen af produktionsfunktionen er foretaget af EU KLEMS på baggrund af tal i faste priser og fast PPP. Når brancher er lagt sammen til egne erhvervsgrupperinger i dette papir, jf. Boks 2, er branchernes andel af BVT i løbende priser for 2007 benyttet som vægt. I de tidligere beregninger i eksempelvis Tabel 1 og Tabel 3 blev bruttoværditilvæksten og antal timer lagt sammen inden produktivitetsvæksten blev beregnet for de sammenlagte brancher i Boks 2. Denne beregning gav dermed den korrekte produktivitetsvækst i de sammenlagte brancher. Dette har ikke været muligt i forbindelse med vækstregnskabet, hvorfor en sammenvægning af branchernes væksttal har været nødvendig. Derfor er vækstraterne i vækstregnskabet en approksimation af den faktiske vækst i de sammenlagte erhverv, hvorfor de ikke vil være helt ens i forhold til eksempelvis vækstraterne i Tabel 3.

Den faktiske produktivitetsvækst, samt bidraget fra ændringer i inputfaktorerne, kan måles direkte, men bidraget fra MFP-vækst må måles residualt. Da målefejl sætter sig i residuallet, er det i sagens natur essentielt, at vækstregnskabet stilles omhyggeligt op. Herunder gennemgås visse problemstillinger i den forbindelse.

Udfordringer ved dekomponeringen

Hensigten med EU KLEMS dekomponeringen er muligheden for internationale sammenligninger, hvilket betyder, at data skal være harmoniserede mellem landene. Nationalregnskabet er som udgangspunkt ikke fuldt harmoniseret på tværs af lande, ligesom nationalregnskaberne i visse lande ikke indeholder tilstrækkelig information til at opstille de ønskede variable direkte, hvorfor disse må estimeres ud fra andre indikatorer.

Det har desuden været nødvendigt for KLEMS, at foretage nogle forsimplede valg mht. data og modelantagelser for at øge harmoniseringen så meget som muligt³². Eksempelvis er opdelingen af uddannelser begrænset til *high*, *medium* og *low*, hvilket særligt gør landesammenligninger vanskelige (se tabel 5.3 i KLEMS, 2007). Det er forventeligt, at vækstregnskabet undervurderer effekten af uddannelse, da ændringer indenfor de tre uddannelsesniveauer ignoreres, selvom disse ændringer antages at have betydning for arbejdskraftens produktivitet. Af samme grund vil visse landeforskelle gå tabt som følge af denne harmonisering.

Derudover anvendes alder og køn som en proxy for erhvervs erfaring. Når alder anvendes som proxy, vil det være forventeligt, at vækstregnskabet overvurderer effekten af erhvervs erfaring. Desuden gælder det generelt, at mænd har mere erhvervs erfaring end kvinder, hvorfor denne variabel også anvendes som proxy for erhvervs erfaring³³.

I forbindelse med kapitalopgørelserne anvendes følgende opdeling af kapital i aktivtyper, jf. Tabel 6.

Tabel 6 – Liste over aktivtyper i EU KLEMS databasen

Total aktiver	
- Totale fysiske aktiver	
- - Totale bygningsaktiver	
- - - Boligbygninger (eng.: residential structures)	
- - - Totale ikke-bolig aktiver (eng.: Total non-residential investment)	
- - - - Ikke-bolig bygninger (eng.: Non-residential structures)	
- - - - Infrastruktur	
- - Maskineri og udstyr	
- - - Transportudstyr	
- - - Maskineri og andet udstyr	
- - - - Computerudstyr	} IKT-kapital
- - - - Kommunikationsudstyr	
- - - - Andet maskineri og udstyr	
- - Andre fysiske aktiver	
- - - Landbrugs- og skovbrugsaktiver	
- - - Andre produkter	
- Totale immaterielle	
- - Software	
- - Andre immaterielle	

Kilde: Tabel 6.2 s. 35 KLEMS, 2007.

³² Eksempelvis antages det, at kapitalens afskrivningsrate differentierer på tværs af industrier og kapitaltyper, men ikke på tværs af lande.

³³ Desuden afgøres karakteristikaenes betydning for produktiviteten ud fra lønniveauet. Dvs. en person med et højere uddannelsesniveau har en højere produktivitet, alt andet lige, end en person med et lavt uddannelsesniveau, hvilket kommer til udtryk i en højere løn. Da mænd generelt har et højere lønniveau end kvinder, må argumentet derfor være, at der eksisterer visse kønsmæssige forskelle, der ikke kan observeres (i hvert fald ikke harmonisk på tværs af lande), men som har betydning for mænd og kvinders produktivitet.

Harmoniseringen af data medfører, at en grov opdeling af aktivtyper må anvendes, da detaljegraden i visse landes nationalregnskaber ikke muliggør en grundig opdeling. Desuden er definitionen af IKT-aktiver ikke fuldstændig harmoniseret på tværs af landene, hvilket hovedsagligt er et problem i forhold til software, jf. KLEMS, 2007. For IKT vurderer KLEMS derudover, at prisdeflatoren i visse lande, heriblandt Danmark, ikke er god nok til at tage højde for kvalitetsændringer, hvorfor en særlig harmoniseringsprocedure anvendes for disse lande, for ikke at undervurdere bidraget fra IKT-kapitaludvidelser, og dermed overvurdere bidraget fra MFP.

En modelteknisk problemstilling er antagelsen om konstant marginalafkast af inputfaktorerne. Hvis dette ikke er opfyldt, vil det påvirke MFP, grundet den residuale beregning. Dvs. hvis en virksomhed udskifter en computer med en ny model, der er dobbelt så dyr, men ikke dobbelt så god, så vil det komme til udtryk i en lavere MFP. Hvis dette faldende marginale afkast er gældende for den samlede udvidelse af kapitalapparatet i et erhverv, vil det resultere i et negativt vækstbidrag fra MFP i det pågældende erhverv. I situationer hvor implementeringen af ny kapital er så krævende, at det medfører en periode, hvor produktiviteten falder markant, fordi gevinsten ikke høstes med det samme, vil det også slå ud i et negativt bidrag fra MFP. Dette forklarer dog ikke tilfælde, hvor negativ MFP-vækst overstiger det positive bidrag fra vækst i kapitalintensitet. Denne problemstilling gør sig hovedsagligt gældende for den enkelte virksomhed på den korte bane, men det er mere usandsynligt, at den er fremtrædende for et helt erhverv over en længere tidsperiode.

Desuden bør det huskes ved fortolkning af vækstregnskabet, og specielt ved fortolkning af MFP for de enkelte brancher, at forbrug af jord og naturressourcer ikke er inkluderet i produktionsfunktionen, ligesom offentlig infrastruktur ikke er allokeret til den benyttende industri. Igen grundet den residuale beregning vil MFP-bidraget indeholde disse målefejl, såfremt de eksisterer.

Generelt vil de nævnte harmoniseringsprocedurer påvirke de forskellige lande i nogenlunde samme omfang. Der kan dog være undtagelser. Hvis enkelte af de analyserede lande har oplevet en usædvanlig udvikling i eksempelvis uddannelsessammensætningen for de højtuddannede, så vil dette ikke opfanges i det harmoniserede vækstregnskab. Hvis denne udvikling har haft betydning for produktivitetsudviklingen, så vil bidraget findes i en særlig gunstig udvikling for MFP for det pågældende land, selvom bidraget burde være tilskrevet arbejdskraften. Dermed kan betydningen af MFP-vækst over- eller undervurderes ved internationale sammenligninger. Det antages dog, at de analyserede lande er tilpas ensartede til, at disse uobserverede skift i uddannelses- og kapitalsammensætninger ikke spiller en unik rolle i et enkelt land.

Bilag

Bilag 1 - Bytteforholdet

Når *væksten* i et lands velstand over en given periode skal belyses, betragter man ofte væksten i BNP pr. indbygger i faste priser, da dette mål fjerner den del af værdistigningen, der skyldes inflation, og dermed ikke medfører en real stigning i velstanden. Igennem de senere år har der dog været øget fokus på betydningen af *bytteforholdet*, når udviklingen i et lands velstand betragtes³⁴. Årsagen er, at fastprisberegningen ikke fanger effekten af at prisen på et lands import muligvis også har ændret sig relativt til prisen på landets eksport over den betragtede periode. Hvis det gælder, at prisen på landets eksport er steget relativt til prisen på landets import, så er landet alt andet lige bedret, da det nu er muligt at købe en højere mængde import for en given mængde eksport. For at inkludere betydningen af denne relative prisændring anvendes i stedet et bytteforholdskorrigeret mål for væksten i velstand. Som udgangspunkt har Danmark haft en gennemsnitlig årlig vækst i BNP pr. indbygger på 1,6 procent i perioden 1997-2007, når væksten mellem niveauerne i Figur 1 og Figur 2 er deflateret med den del af prisudviklingen, der ikke kan forklares ved kvalitetsforbedringer. Men i den samme periode er der sket en ændring af Danmarks bytteforhold, således at den faktiske vækst i velstanden er ca. 1,8 procent pr. år pr. indbygger.

³⁴ Dette er blot en kort gennemgang af bytteforholdsproblematikken. Se Ølgaard, 2006 for yderligere belysning af emnet. Da hensigten med denne rapport er en egentlig produktivitetsanalyse, og ikke en velstandsanalyse som sådan, vil bytteforholdet som begreb kun blive beskrevet kort, og udviklingen af bytteforholdet vil ikke blive belyst yderligere.

Bilag 2 – Sammenvægtning af top 4 landene og EU5 landene.

Sammenvægtningen af top 4 landene er gjort ved at vægte den gennemsnitlige årlige vækst i bruttoværditilvæksten for erhverv j i land c med størrelsen af bruttoværditilvæksten i erhverv j i land c relativt til den samlede størrelse af bruttoværditilvæksten j i top 4 landene samlet set³⁵:

Gns.årlig vækst i erhverv j i top 4 landene=

$$\sum_{i=1}^4 \text{gns.årlig vækst i erhverv } j^i \times \frac{\text{BVT i erhverv } j^i}{\sum_{i=1}^4 \text{BVT i erhverv } j^i}$$

Samme metode vægter de andre EU5 benchmarklande sammen til ét sammenligningsgrundlag. Denne sammenvægtning er valgt frem for at betragte et simpelt gennemsnit af vækstraterne indenfor de forskellige erhverv i de fire lande. Bilag 3 viser forskellen på de to beregninger. I sammenvægtningen af top 4 landene vil USA vægte tungt, da landet er meget større end de tre andre lande, hvorfor vækstraten indenfor erhverv j i USA trækker relativt meget i den vægtede vækst indenfor erhverv j i top 4 landene. Ligeså trækker Frankrig og i særdeleshed Tyskland relativt meget i det vægtede gennemsnit for EU5 landene grundet deres relative størrelse. Denne metode er valgt frem for at betragte et simpelt gennemsnit af landenes vækstrater, da det giver et mere retvisende billede af den faktiske vækst indenfor benchmarklandene. I Bilag 3 er forskellen mellem de to beregninger illustreret, og det fremgår heraf, at de store lande kun adskiller sig fra sammenligningslandene indenfor enkelte erhverv.

³⁵ Her er den relative størrelse fundet ud fra de købekraftskorrigerede tal, jf. diskussion i *Metode og data* afsnittet.

Bilag 3 – Forskel på vægtet gennemsnit og simpelt gennemsnit

Top 4	Vægtet gennemsnit	Simpelt gennemsnit
High-tech	16,5%	16,4%
<i>Udvinding af olie og gas mv.</i>	<i>-1,2%</i>	<i>2,2%</i>
Kreative erhverv mv.	2,6%	3,1%
Medicinalindustri mv.	5,4%	4,9%
Maskinindustri mv.	4,0%	3,8%
Fremstilling af varme og elektricitet	2,6%	2,1%
<i>Bygge og anlæg</i>	<i>-2,9%</i>	<i>-1,0%</i>
Landbrug og fødevarer mv.	2,9%	3,8%
Post og telekommunikation	6,8%	8,0%
Finansiell service	3,1%	2,6%
Handel mv.	3,7%	3,7%
Transport og logistik	2,2%	1,9%
<i>Service og underholdning</i>	<i>2,1%</i>	<i>0,4%</i>
Forretningservice	2,2%	1,5%
Hoteller og restauranter	0,7%	0,6%

EU5	Vægtet gennemsnit	Simpelt gennemsnit
High-tech	6,5%	5,2%
<i>Udvinding af olie og gas mv.</i>	<i>1,4%</i>	<i>3,0%</i>
Kreative erhverv mv.	2,8%	3,2%
Medicinalindustri mv.	4,9%	5,1%
Maskinindustri mv.	2,9%	3,3%
Fremstilling af varme og elektricitet	4,0%	4,0%
<i>Bygge og anlæg</i>	<i>0,5%</i>	<i>1,1%</i>
Landbrug og fødevarer mv.	1,9%	2,2%
Post og telekommunikation	7,5%	7,1%
Finansiell service	2,3%	2,6%
Handel mv.	2,1%	1,9%
Transport og logistik	2,2%	1,7%
Service og underholdning	0,3%	0,2%
<i>Forretningservice</i>	<i>-0,6%</i>	<i>-0,1%</i>
Hoteller og restauranter	0,2%	0,1%

Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.

Det fremgår af ovenstående tabeller, at for top 4 landenes vedkommende er det hovedsagligt i forhold til *udvinding af olie og gas* og i mindre grad i forhold til *bygge og anlæg* og *service og underholdning*, at vækstraten for USA adskiller sig væsentligt fra de øvrige tre landes vækst. For EU5 landenes vedkommende er der mindre forskelle i forhold til *udvinding af olie og gas* og til dels *bygge og anlæg* og *forretningservice*. Det fremgår af Bilag 4 (vækstrater for de enkelte top 4 lande) og Bilag 6 (vækstrater for de enkelte EU5 lande), at vækstraterne for brancherne *råstofudvinding* og *Koks, raffinerede olieprodukter og nukleært brændsel* adskiller sig væsentligt fra land til land. Det er derfor vanskeligt at konkludere noget entydigt i forhold til erhvervet *udvinding af olie og gas*, der er en sammenlægning af disse to brancher (se Boks 2).

Bilag 4 – Erhvervenes gennemsnitlige årlige vækstrate i timeproduktiviteten for top 4 landene

Anvendt erhvervsgruppering i analysen	Brancher fra KLEMS databasen	DK	Finland	Sverige	Storbritannien	USA
Post og telekommunikation	Post og telekommunikation	5,7%	9,8%	7,5%	8,3%	6,4%
High-tech	Elektrisk og optisk udstyr	5,7%	18,7%	22,0%	7,9%	17,1%
Finansiell service	Finansielle formidlingstjenester	4,3%	0,3%	3,8%	3,5%	3,1%
Udvinding af olie og gas mv.	Råstofudvinding	3,6%	-2,0%	-1,4%	0,0%	-1,3%
	Koks, olieprodukter og nukleart brændsel	-11,9%	5,9%	16,9%	2,2%	-0,7%
Kreative erhverv mv.	Tekstiler, beklædning, læder og fodtøj	0,5%	2,6%	1,6%	6,0%	4,0%
	Papirmasse, papir, trykning og udgivelse	2,3%	4,4%	2,6%	1,8%	1,6%
	Træ og træ og kork	3,4%	2,7%	4,0%	1,4%	2,7%
	Andre ikke-metalholdige mineralske	2,9%	2,8%	4,3%	4,3%	0,8%
Medicinalindustri mv.	Fremstillingsvirksomhed; genbrug	2,3%	2,9%	5,4%	2,8%	3,5%
	Kemikalier og kemiske	2,2%	3,0%	5,9%	5,5%	5,4%
Maskinindustri mv.	Maskiner og nec	1,4%	3,2%	3,9%	4,9%	4,8%
	Transport udstyr	3,9%	0,1%	6,5%	4,0%	6,0%
	Jern og metal	1,1%	3,4%	2,2%	3,8%	1,9%
	Gummi og plast	1,6%	2,5%	3,7%	3,2%	2,6%
Handel	Salg, vedl., rep. motorkøretøjer	1,8%	3,7%	3,4%	6,3%	4,5%
	Engroshandel	2,2%	4,4%	3,8%	2,6%	4,3%
	Detailhandel	0,5%	3,1%	4,3%	3,3%	2,9%
Transport og logistik	Transport og opbevaring	1,5%	1,5%	1,4%	2,3%	2,2%
Fremstilling af varme og el.	Elektricitet, Gas og Vandforsyning	0,7%	5,0%	-1,1%	1,5%	2,8%
Bygge og anlæg	Byg og anlæg	0,4%	-0,8%	0,0%	0,4%	-3,7%
Service og underholdning	Andre koll., sociale tjenesteydelser	-1,1%	-0,7%	0,9%	-1,2%	2,7%
	Landbrug og fødevarer mv.	Landbrug, jagt, skovbrug og fiskeri	-1,8%	4,1%	4,9%	4,1%	3,5%
Forretningsservice	Fødevarer, drikkevarer og tobak	-0,4%	5,9%	2,8%	2,1%	2,1%
	Udlejning af mask., udstry og andet	-1,8%	-1,0%	1,5%	3,4%	2,1%
Hoteller og restauranter	Hoteller og restauranter	-3,3%	0,5%	0,1%	1,2%	0,7%
	Offentlig administration	0,3%	-0,2%	0,6%	-0,1%	0,5%
	Uddannelse	0,1%	0,1%	0,1%	-2,1%	-0,7%
Off. erhverv,	Sundhed og socialt arbejde	0,2%	-2,0%	0,3%	1,6%	0,4%
	Fast ejendom	-2,4%	-0,5%	-0,1%	-3,1%	0,7%
Fast ejendom	Private hush. m. ansat medhjælp	-3,9%	1,9%	3,2%	-3,0%	0,0%
	Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.					

Bilag 5 – Erhvervenes andel af den samlede BVT i de pågældende lande for top 4 landene

Anvendt erhvervsgruppering i analysen	Brancher fra KLEMS databasen	DK, 2007	Finland	Sverige	Storbritannien	USA
Post og telekommunikation	Post og telekommunikation	2,1%	2,7%	1,7%	2,7%	2,9%
High-tech	Elektrisk og optisk udstyr	2,0%	5,8%	2,5%	1,4%	1,9%
Finansiell service	Finansielle formidlingstjenester	5,4%	2,9%	3,6%	8,4%	8,7%
Udvinding af olie og gas mv.	Råstofudvinding	3,7%	0,3%	0,6%	2,6%	2,2%
	Koks, olieprodukter og nukleart brændsel	0,0%	0,5%	0,2%	0,2%	0,6%
Kreative erhverv mv.	Tekstiler, beklædning, læder og fodtøj	0,2%	0,3%	0,2%	0,4%	0,3%
	Papirmasse, papir, trykning og udgivelse	1,2%	3,7%	2,1%	1,6%	1,3%
	Træ og træ og kork	0,4%	1,1%	1,0%	0,2%	0,2%
	Andre ikke-metalholdige mineralske	0,8%	0,8%	0,4%	0,5%	0,4%
Medicinalindustri mv.	Fremstillingsvirksomhed; genbrug	0,9%	0,5%	0,5%	0,6%	0,5%
	Kemikalier og kemiske	1,5%	1,5%	2,2%	1,5%	2,0%
Maskinindustri mv.	Maskiner og nec	2,3%	3,0%	2,7%	1,0%	1,0%
	Transport udstyr	0,5%	0,7%	2,4%	1,2%	1,5%
	Jern og metal	1,8%	3,3%	3,4%	1,4%	1,6%
	Gummi og plast	0,8%	0,7%	0,6%	0,6%	0,5%
Handel	Salg, vedl., rep. motorkøretøjer	1,6%	1,7%	1,5%	2,3%	2,0%
	Engroshandel	6,5%	5,1%	5,8%	3,9%	4,7%
	Detailhandel	3,8%	3,5%	3,8%	5,3%	5,1%
Transport og logistik	Transport og opbevaring	5,7%	7,1%	5,4%	4,4%	2,7%
Fremstilling af varme og el.	Elektricitet, Gas og Vandforsyning	1,7%	2,2%	2,8%	1,7%	2,0%
Bygge og anlæg	Byg og anlæg	6,1%	6,4%	4,9%	6,6%	4,6%
Service og underholdning	Andre koll., sociale tjenesteydelser	4,2%	3,6%	4,0%	4,7%	3,7%
Landbrug og fødevarer mv.	Landbrug, jagt, skovbrug og fiskeri	1,2%	3,2%	1,4%	0,8%	1,3%
	Fødevarer, drikkevarer og tobak	2,5%	1,6%	1,6%	1,8%	1,4%
Forretningservice	Udlejning af mask., udstry og andet	9,2%	8,0%	12,2%	14,4%	11,5%
Hoteller og restauranter	Hoteller og restauranter	1,5%	1,5%	1,5%	2,9%	2,6%
Off. erhverv,	Offentlig administration	6,0%	4,6%	4,8%	5,1%	8,0%
	Uddannelse	5,4%	4,7%	5,4%	6,0%	4,8%
	Sundhed og socialt arbejde	10,6%	8,4%	10,7%	7,3%	8,2%
Fast ejendom	Fast ejendom	10,0%	10,3%	9,5%	8,0%	12,0%
	Private hush. m. ansat medhjælp	0,1%	0,1%	0,0%	0,4%	0,1%
		100%	100%	100%	100%	100%
Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.						

Bilag 6 - Erhvervenes gennemsnitlige årlige vækstrate i timeproduktiviteten for EU5 landene

Anvendt erhvervsgruppering i analysen	Brancher fra KLEMS databasen	DK	Østrig	Belgien	Frankrig	Tyskland	Holland
Post og telekommunikation	Post og telekommunikation	5,7%	5,3%	5,0%	8,8%	6,0%	10,8%
High-tech	Elektrisk og optisk udstyr	5,7%	3,8%	3,8%	6,6%	6,9%	5,0%
Finansiell service	Finansielle formidlingstjenester	4,3%	1,4%	4,7%	3,1%	0,8%	2,8%
Udvinding af olie og gas mv.	Råstofudvinding	3,6%	5,3%	2,3%	5,8%	1,9%	1,0%
	Koks, olieprodukter og nukleart brændsel	-11,9%	21,6%	1,6%	0,5%	-15,6%	6,3%
Kreative erhverv mv.	Tekstiler, beklædning, læder og fodtøj	0,5%	5,5%	3,5%	5,2%	4,0%	5,3%
	Papirmasse, papir, trykning og udgivelse	2,3%	7,3%	3,6%	2,9%	1,3%	2,9%
	Træ og træ og kork	3,4%	4,0%	4,2%	6,2%	2,4%	0,9%
	Andre ikke-metallholdige mineralske	2,9%	2,1%	0,8%	3,4%	3,4%	1,5%
	Fremstillingsvirksomhed; genbrug	2,3%	3,6%	2,9%	1,9%	-0,4%	2,2%
Medicinalindustri mv.	Kemikalier og kemiske	2,2%	9,1%	1,3%	3,6%	5,3%	6,1%
Maskinindustri mv.	Maskiner og nec	1,4%	4,6%	3,6%	5,9%	1,8%	3,0%
	Transport udstyr	3,9%	7,0%	1,8%	1,1%	3,9%	4,6%
	Jern og metal	1,1%	2,9%	2,3%	1,4%	1,4%	2,5%
	Gummi og plast	1,6%	3,0%	4,9%	7,7%	2,8%	2,9%
Handel	Engros- og detailhandel	.	1,2%	1,2%	1,6%	2,1%	3,5%
	Salg, vedl., rep. motorkøretøjer	1,8%	.	.	.	.	.
	Engroshandel	2,2%	.	.	.	.	.
	Detailhandel	0,5%	.	.	.	.	.
Transport og logistik	Transport og opbevaring	1,5%	0,7%	0,7%	1,8%	2,9%	2,2%
Fremstilling af varme og el.	Elektricitet, Gas og Vandforsyning	0,7%	5,4%	2,0%	4,8%	3,3%	4,8%
Bygge og anlæg	Byg og anlæg	0,4%	3,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,6%
Service og underholdning	Andre koll., sociale tjenesteydelser	-1,1%	-1,0%	-0,2%	1,7%	-0,5%	1,0%
Landbrug og fødevarer mv.	Landbrug, jagt, skovbrug og fiskeri	-1,8%	3,9%	-0,8%	2,6%	2,5%	1,2%
	Fødevarer, drikkevarer og tobak	-0,4%	5,0%	1,7%	1,3%	0,2%	3,3%
Forretningsservice	Udlejning af mask., udstyr og andet	-1,8%	-0,4%	0,4%	0,2%	-1,5%	0,6%
Hoteller og restauranter	Hoteller og restauranter	-3,3%	0,8%	-0,3%	0,0%	0,5%	-0,4%
Off. erhverv,	Offentlig administration	0,3%	0,2%	0,4%	1,8%	1,6%	1,3%
	Uddannelse	0,1%	0,3%	-0,5%	-1,4%	-0,9%	-1,1%
	Sundhed og socialt arbejde	0,2%	-0,4%	0,0%	0,2%	1,6%	-0,4%
Fast ejendom	Fast ejendom	-2,4%	1,4%	-1,7%	1,2%	1,2%	0,0%
	Private hush. m. ansat medhjælp	-3,9%	-1,1%	-0,4%	0,6%	-0,3%	1,9%

Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.

Bilag 7 - Erhvervenes andel af den samlede BVT i de pågældende lande for EU5 landene

Anvendt erhvervsgruppering i analysen	Brancher fra KLEMS databasen	DK	Østrig	Belgien	Frankrig	Tyskland	Holland
Post og telekommunikation	Post og telekommunikation	2,1%	2,6%	2,6%	4,8%	3,1%	3,2%
High-tech	Elektrisk og optisk udstyr	2,0%	2,4%	1,6%	2,6%	4,3%	1,1%
Finansiell service	Finansielle formidlingstjenester	5,4%	5,9%	9,2%	5,7%	3,9%	8,3%
Udvinning af olie og gas mv.	Råstofudvinning	3,7%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	1,8%
	Koks, olieprodukter og nukleart brændsel	0,0%	0,5%	0,3%	0,4%	0,0%	0,1%
Kreative erhverv mv.	Tekstiler, beklædning, læder og fodtøj	0,2%	0,6%	1,3%	0,6%	0,4%	0,4%
	Papirmasse, papir, trykning og udgivelse	1,2%	2,4%	1,7%	1,1%	1,5%	1,4%
	Træ og træ og kork	0,4%	0,8%	0,3%	0,4%	0,4%	0,1%
	Andre ikke-metalholdige mineralske	0,8%	1,1%	0,9%	0,6%	0,8%	0,5%
	Fremstillingsvirksomhed; genbrug	0,9%	0,8%	0,6%	0,5%	0,5%	0,8%
Medicinalindustri mv.	Kemikalier og kemiske	1,5%	2,1%	3,9%	1,6%	2,8%	4,1%
Maskinindustri mv.	Maskiner og nec	2,3%	2,1%	1,3%	1,7%	3,1%	1,1%
	Transport udstyr	0,5%	2,0%	1,5%	1,6%	3,8%	0,7%
	Jern og metal	1,8%	2,5%	3,1%	2,1%	2,8%	1,9%
	Gummi og plast	0,8%	1,0%	1,4%	2,2%	1,2%	0,5%
Handel	Engros- og detailhandel	12,0%	10,0%	10,9%	10,1%	10,8%	15,1%
	Salg, vedl., rep. motorkøretøjer	1,6%	.	.	.	.	.
	Engroshandel	6,5%	.	.	.	.	.
	Detailhandel	3,8%	.	.	.	.	.
Transport og logistik	Transport og opbevaring	5,7%	4,5%	4,1%	5,5%	3,8%	9,4%
Fremstilling af varme og el.	Elektricitet, Gas og Vandforsyning	1,7%	3,4%	3,0%	2,7%	2,1%	1,5%
Bygge og anlæg	Byg og anlæg	6,1%	8,8%	6,4%	4,8%	3,8%	4,1%
Service og underholdning	Andre koll., sociale tjenesteydelser	4,2%	2,9%	1,9%	3,6%	3,9%	2,9%
Landbrug og fødevarer mv.	Landbrug, jagt, skovbrug og fiskeri	1,2%	2,4%	1,0%	2,5%	1,2%	2,2%
	Fødevarer, drikkevarer og tobak	2,5%	2,2%	2,2%	1,6%	1,6%	2,5%
Forretningsservice	Udlejning af mask., udstyr og andet	9,2%	7,3%	13,4%	10,3%	11,8%	10,9%
Hoteller og restauranter	Hoteller og restauranter	1,5%	3,8%	1,1%	1,8%	1,4%	1,3%
Off. erhverv,	Offentlig administration	6,0%	6,1%	6,2%	7,6%	5,5%	6,3%
	Uddannelse	5,4%	5,1%	4,1%	3,9%	3,8%	3,0%
	Sundhed og socialt arbejde	10,6%	7,0%	5,1%	7,6%	7,8%	7,5%
Fast ejendom	Fast ejendom	10,0%	9,4%	10,6%	11,6%	13,3%	7,0%
	Private hush. m. ansat medhjælp	0,1%	0,2%	0,3%	0,5%	0,3%	0,3%
		90%	63%	59%	64%	60%	59%
Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.							

Bilag 8 – Beregning af vækstbidrag

Det enkelte erhvervs vækstbidrag er beregnet som den gennemsnitlige årlige vækst i perioden 1997-2007 ganget med erhvervets andel af økonomiens samlede bruttoværditilvækst i 2007. Resultatet for Danmark fremgår af Tabel 7.

Tabel 7 - De enkelte erhvervs vækstbidrag til den samlede markedsræssige økonomis produktivitetsvækst

	Vækstbidrag	
<i>Overvejende vareproducerende erhverv</i>	Procentpoint	
High-tech	0,12	} 0,43
Udvinning af olie og gas mv.	0,11	
Maskinindustri mv.	0,09	
Kreative erhverv mv.	0,09	
Medicinalindustri mv.	0,03	
Bygge og anlæg	0,03	
Fremstilling af varme og elektricitet	0,01	
Landbrug og fødevarer mv.	-0,04	
<i>Overvejende serviceerhverv</i>		
Finansiel service	0,23	} 0,38
Handel mv.	0,19	
Post og telekommunikation	0,12	
Transport og logistik	0,09	
Service og underholdning	-0,05	
Hoteller og restauranter	-0,05	
Forretningsservice	-0,16	
sum	0,81	0,81

Anm.: Vækstbidragsberegningen er lavet for den markedsræssige del af hele økonomien. Dvs. det samlede vækstbidrag på 0,8 procentpoint i ovenstående tabel er den markedsræssige del af økonomiens vækstbidrag til den samlede vækst i hele økonomien.

Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.

Samlet set giver både de vareproducerende erhverv og serviceerhvervene et vækstbidrag på 0,81 procentpoint til den samlede vækst i Danmark i perioden 1997-2007³⁶. Denne beregning gennemføres for hvert sammenligningsland.

Ved at betragte forskelle i disse vækstbidrag er det muligt at danne sig et overblik over Danmarks tab og gevinster i forhold til de bedst præsterende lande.

³⁶ Som nævnt i anmærkingen til Tabel 7, er de beregnede vækstbidrag beregnet ved at betragte de enkelte markedsræssige erhvervs andel af den samlede økonomi, og ikke kun den markedsræssige del af økonomien. Dvs. den anførte vækst på 0,81 procentpoint pr. år i Tabel 7 betyder, at den markedsræssige del af økonomien bidrager med 0,81 procentpoint til den samlede vækst i hele økonomien. Den samlede vækst i hele økonomien er mindre end 0,81 %, da de udeladte erhverv trækker ned. Havde beregningen kun betragtet væksten i den markedsræssige del af økonomien, havde væksten været højere end 0,81 %, da *off. erhverv* og *fast ejendom* udgør mere end 30 % af den samlede økonomi. I så fald havde væksten været omtrent $100/70 \cdot 0,81 \% \approx 1,2 \%$ pr. år for den markedsræssige del af økonomien isoleret set.

Tabel 8 – Forskelle i vækstbidrag for Danmark og top 4 landene (procentpoint)

	Danmark		Top 4		Difference	Sum af henholdsvis positive og negative forskelle i vækstbidragene
Overvejende vareproducerende erhverv						
						Søjle 4
Bygge og anlæg	0,03	-	-0,13	=	0,16	0,30
Udvinning af olie og gas mv.	0,11	-	-0,01	=	0,12	
Kreative erhverv mv.	0,09	-	0,07	=	0,02	
Fremstilling af varme og elektricitet	0,01	-	0,05	=	-0,04	-0,49
Medicinalindustri mv.	0,03	-	0,10	=	-0,07	
Maskinindustri mv.	0,09	-	0,19	=	-0,10	
Landbrug og fødevarer mv.	-0,04	-	0,07	=	-0,11	
High-tech	0,12	-	0,29	=	-0,17	
Overvejende serviceerhverv						
Transport og logistik	0,09	-	0,07	=	0,02	0,02
Finansiel service	0,23	-	0,27	=	-0,04	-0,97
Post og telekommunikation	0,12	-	0,18	=	-0,06	
Hoteller og restauranter	-0,05	-	0,02	=	-0,07	
Service og underholdning	-0,05	-	0,08	=	-0,13	
Handel mv.	0,19	-	0,43	=	-0,24	
Forretningsservice	-0,16	-	0,27	=	-0,43	
sum	0,81		1,97		-1,15	-1,15

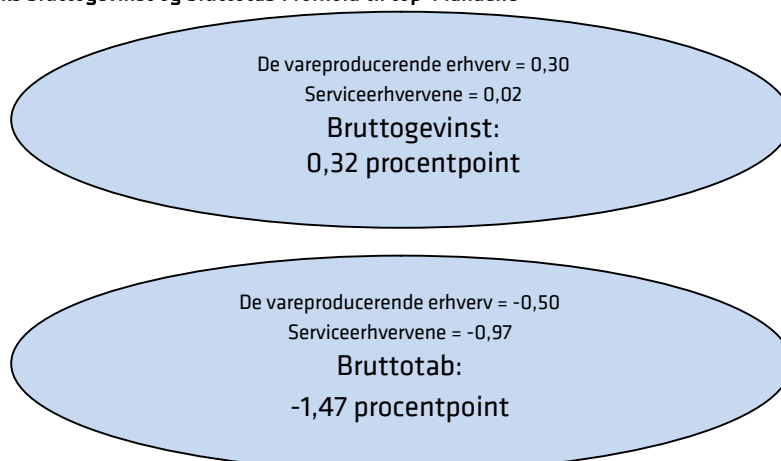
Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.

I Tabel 8 er erhvervene sorteret efter differencen mellem Danmarks og top 4 landenes vækstbidrag, dvs. søjle 3. I søjle 4 er vækstbidragene summeret således, at de danske hovedsektors bruttogeinst og -tab i forhold til top 4 landene fremgår. Det fremgår af Tabel 8, at Danmark har en gevinst i forhold til top 4 landene fra erhvervene *bygge og anlæg* på 0,16 procentpoint, men det skal ses i lyset af, at den sande vækst for *bygge og anlæg* rent faktisk er svagt negativ, jf. reviderede nationalregnskabstal fra Danmarks Statistik. Danmarks reelle gevinst i forhold til top 4 landene er derfor meget beskedent³⁷. Det fremgår desuden, at det blandt de vareproducerende erhverv er *high-tech*, der trækker mest ned, hvilket udelukkende skyldtes top 4 landenes imponerende vækst indenfor dette erhverv. Blandt serviceerhvervene er det *handel mv.* og i særdeleshed *forretningsservice*, der har et betragteligt lavere vækstbidrag, der næsten er 0,50 procentpoint lavere end top 4 landenes, jf. Tabel 8.

Det fremgår af Tabel 8, at de vareproducerende erhverv i Danmark har en bruttogeinst på 0,30 procentpoint i forhold til top 4 landene, mens serviceerhvervene kun har en bruttogeinst på 0,02 procentpoint. Tilsvarende har de vareproducerende erhverv et bruttotab på -0,50 procentpoint, mens serviceerhvervene har et bruttotab på -0,97 procentpoint i forhold til top 4 landene. Disse positive og negative forskelle kan samles, for at give et helt overordnet billede af den relative danske udvikling.

³⁷ Forudsat, at der ikke er kommet reviderede nationalregnskabstal fra samtlige sammenligningslande, der adskiller sig signifikant fra KLEMS data.

Figur 23 – Danmarks bruttogeinst og bruttotab i forhold til top 4 landene



Danmark har en samlet bruttogeinst på 0,32 procentpoint i forhold til top 4 landene, hvoraf næsten 95 procent af denne gevinst stammer fra de vareproducerende erhverv. Tilsvarende har Danmark et samlet bruttotab på -1,47 procentpoint relativt til top 4 landene, hvoraf næsten to tredjedele stammer fra serviceerhvervene. Danmarks vækstproblem i forhold til de bedst præsterende lande ligger dermed hovedsagligt i servicesektoren, men der påpeges dog, at en tredjedel af problemet stammer fra de vareproducerende erhverv.

Tabel 9 – Difference i vækstbidrag i forhold til EU5 landene

	Danmark		EU5		Difference	Sum af henholdsvis positive og negative vækstbidrag
<i>Overvejende vareproducerende erhverv</i>						
						Søjle 4
Udvinding af olie og gas mv.	0,11	-	0,01	=	0,10	0,11
Bygge og anlæg	0,03	-	0,02	=	0,01	
Kreative erhverv mv.	0,09	-	0,10	=	-0,01	-0,56
Fremstilling af varme og elektricitet	0,01	-	0,09	=	-0,08	
High-tech	0,12	-	0,21	=	-0,09	
Medicinalindustri mv.	0,03	-	0,13	=	-0,10	
Landbrug og fødevarer mv.	-0,04	-	0,07	=	-0,11	
Maskinindustri mv.	0,09	-	0,26	=	-0,17	
<i>Overvejende serviceerhverv</i>						
Finansiell service	0,23	-	0,12	=	0,11	0,11
Transport og logistik	0,09	-	0,11	=	-0,02	
Handel mv.	0,19	-	0,23	=	-0,04	-0,41
Hoteller og restauranter	-0,05	-	0,00	=	-0,05	
Service og underholdning	-0,05	-	0,01	=	-0,06	
Forretningservice	-0,16	-	-0,07	=	-0,09	
Post og telekommunikation	0,12	-	0,27	=	-0,15	
sum	<u>0,81</u>		<u>1,56</u>		<u>-0,75</u>	<u>-0,75</u>

Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.

For EU5 landene er billedet ikke helt det samme. Bruttogevinsterne er lige store for de vareproducerende erhverv og serviceerhvervene (0,11 procentpoint), mens de vareproducerende erhverv faktisk står for et lidt større bidrag til bruttotabet i forhold til serviceerhvervene (-0,56 procentpoint fra de vareproducerende erhverv mod -0,41 procentpoint fra serviceerhvervene). Dvs. i forhold til EU5 landene kan serviceerhvervene ikke udpeges som det største problemområde. Dette billede stemmer overens med indtrykket fra Figur 9.

I denne service og industriopdeling gælder det dermed, at Danmarks største problem overordnet set ligger i servicesektoren, når der sammenlignes med de bedst præsterende lande. Men det understreges, at der ikke er hele problemet, der ligger i servicesektoren. En tredjedel af Danmarks bruttotab i forhold til top 4 landene skal findes i de vareproducerende erhverv. I forhold til EU 5 landene kan hverken industrien eller servicesektoren udpeges som det største problemområde, da bruttotabene er omtrent lige store fra de to sektorer.

For de globale erhverv beregnes igen de respektive vækstbidrag, her først for top 4 landene.

Tabel 10 – Vækstbidrag for henholdsvis globale og lokale erhverv for top 4 landene og Danmark

	Danmark	Top 4	Difference	Sum af henholdsvis positive og negative forskelle i vækstbidragene
<i>Globale erhverv</i>				Søjle 4
Transport og logistik	0,09	- 0,07	= 0,02	0,04
Kreative erhverv mv.	0,09	- 0,07	= 0,02	
Finansiell service	0,23	- 0,27	= -0,04	-0,92
Medicinalindustri mv.	0,03	- 0,10	= -0,07	
Maskinindustri mv.	0,09	- 0,19	= -0,10	
Landbrug og fødevarer mv.	-0,04	- 0,07	= -0,11	
High-tech	0,12	- 0,29	= -0,17	
Forretningsservice	-0,16	- 0,27	= -0,43	
<i>Lokale erhverv</i>				
Bygge og anlæg	0,03	- -0,13	= 0,16	0,16
Post og telekommunikation	0,12	- 0,18	= -0,06	-0,50
Hoteller og restauranter	-0,05	- 0,02	= -0,07	
Service og underholdning	-0,05	- 0,08	= -0,13	
Handel mv.	0,19	- 0,43	= -0,24	
sum	0,69	1,91	-1,22	-1,22

Anm.: Det samlede vækstbidrag for Danmark på 0,69 procentpoint kan ikke sidestilles med vækstraterne fra forrige tabel, da denne indeholdt erhvervsgrupperingernes egen vækst, hvorimod ovenstående tabel indeholder erhvervsgrupperingernes bidrag til den samlede vækst i hele økonomien. Disse to tal er i sagens natur ikke identiske.

Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.

For top 4 landenes vedkommende gælder det, at hovedudfordringen, som ventet, primært gælder de globale erhverv. Bruttotabet for de globale erhverv er omtrent dobbelt så stort som bruttotabet for de lokale erhverv (-0,92 procentpoint mod -0,50 procentpoint).

Samme beregning gennemføres i forhold til EU5 landene.

Tabel 11 – Vækstbidrag for globale og lokale erhverv for EU5 landene og Danmark

	Danmark		EU5		Diff.	Sum af henholdsvis positive og negative vækstbidrag
<i>Globale erhverv</i>						Søjle 4
Finansiell service	0,23	-	0,12	=	0,11	} 0,11
Kreative erhverv mv.	0,09	-	0,10	=	-0,01	
Transport og logistik	0,09	-	0,11	=	-0,02	} -0,59
Medicinalindustri mv.	0,03	-	0,13	=	-0,10	
High-tech	0,12	-	0,21	=	-0,09	
Forretningsservice	-0,16	-	-0,07	=	-0,09	
Landbrug og fødevarer mv.	-0,04	-	0,07	=	-0,11	
Maskinindustri mv.	0,09	-	0,26	=	-0,17	
<i>Lokale erhverv</i>						
Bygge og anlæg	0,03	-	0,02	=	0,01	} 0,01
Handel mv.	0,19	-	0,23	=	-0,04	
Hoteller og restauranter	-0,05	-	0,00	=	-0,05	} -0,30
Service og underholdning	-0,05	-	0,01	=	-0,06	
Post og telekommunikation	0,12	-	0,27	=	-0,15	
sum	0,69		1,46		-0,77	

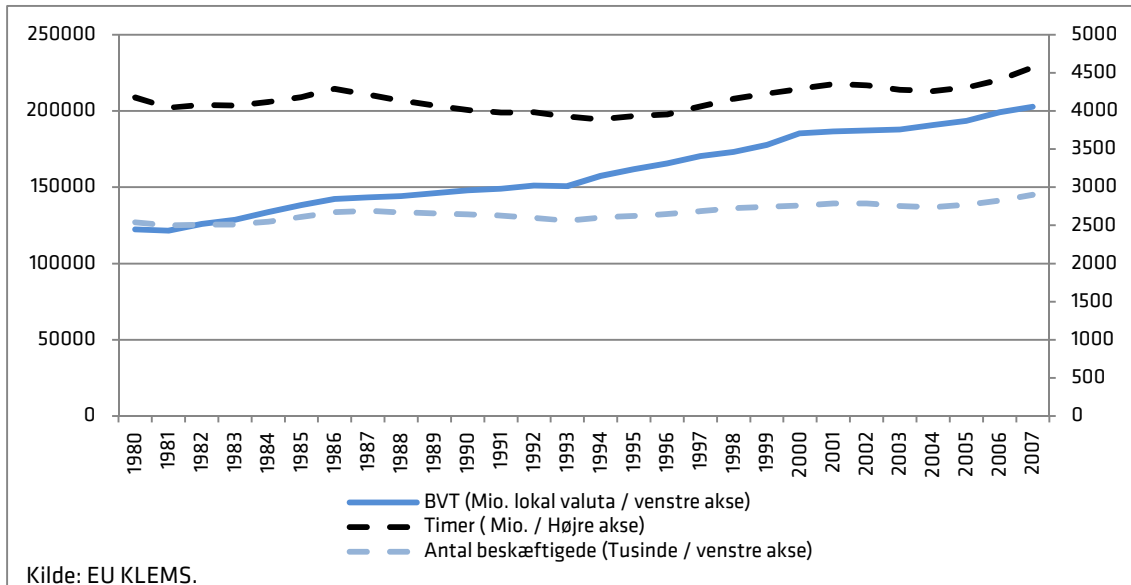
Kilde: EU KLEMS og egne beregninger.

I forhold til EU5 landene er problemet nogenlunde det samme som i forhold til top 4 landene. Bruttotabet fra de globale erhverv er dobbelt så stort som bruttotabet fra de lokale erhverv (-0,60 procentpoint mod -0,30 procentpoint).

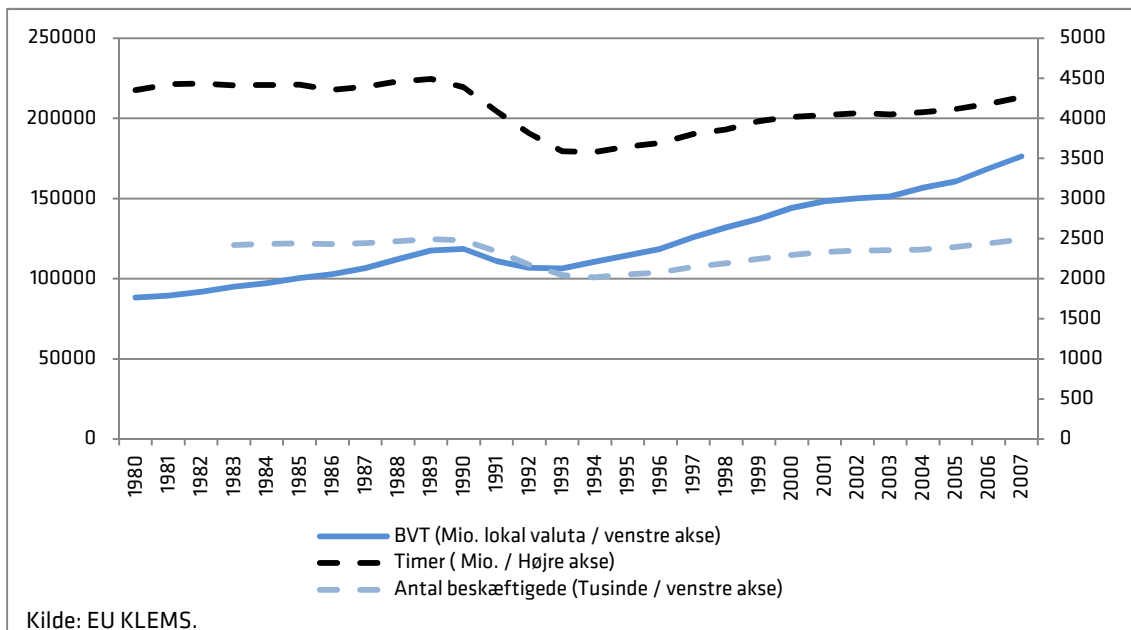
Bilag 9 – Periodevalg

Som produktivitetsbegreb anvendes bruttoværditilvækst pr. time. Dvs. udviklingen af landets produktivitet er skabt af udviklingen i forholdet mellem landets bruttoværditilvækst og antallet af præsterede timer. Herunder vises udviklingen i BVT, antal beskæftigede og antal præsterede timer for Danmark og alle top 4 landene.

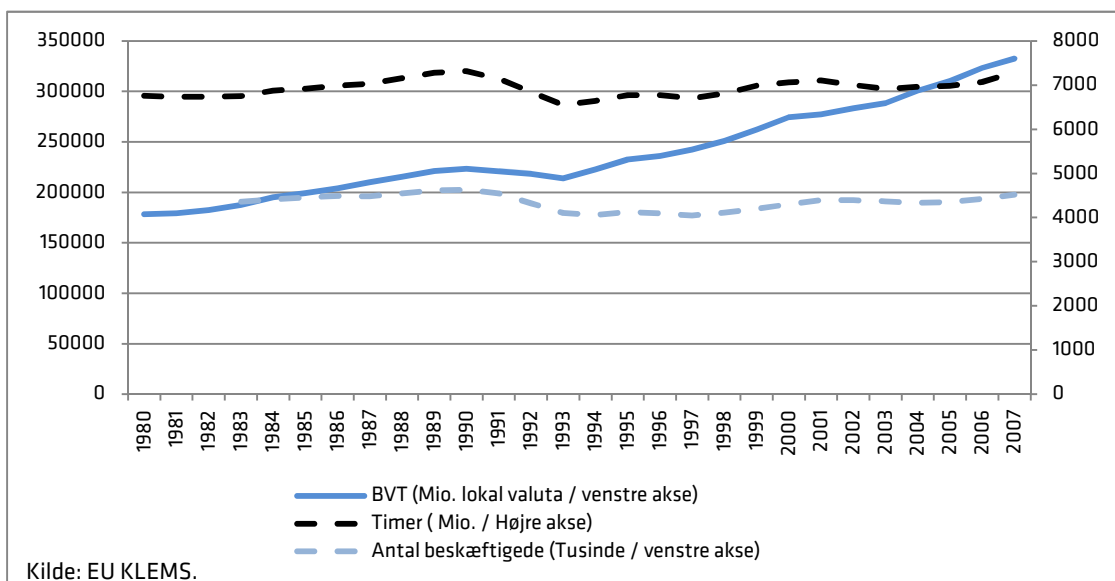
Figur 24 - Udviklingen i bruttoværditilvækst og antal præsterede timer for Danmark



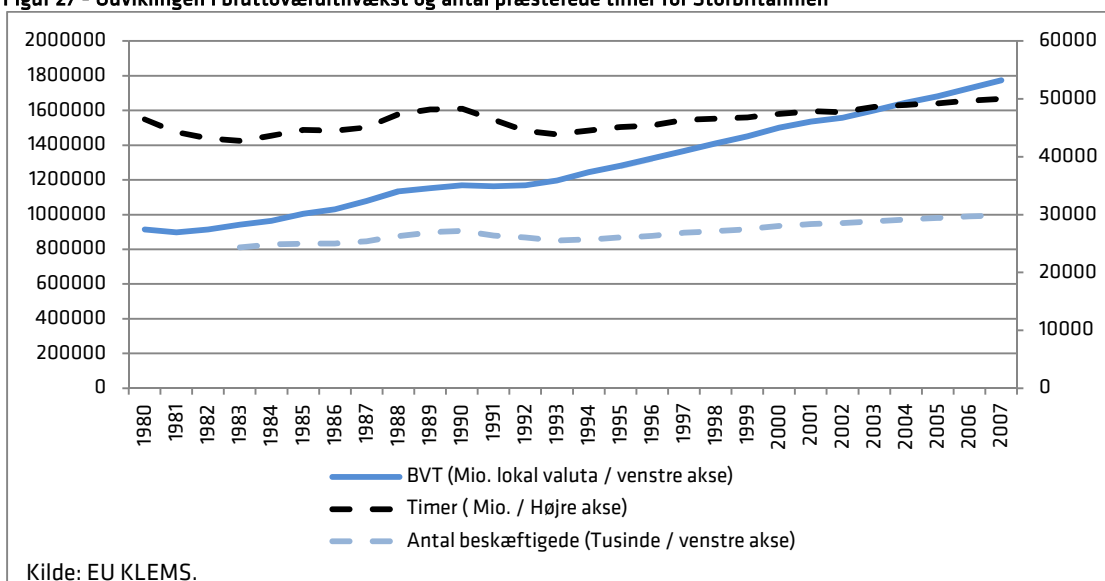
Figur 25 - Udviklingen i bruttoværditilvækst og antal præsterede timer for Finland



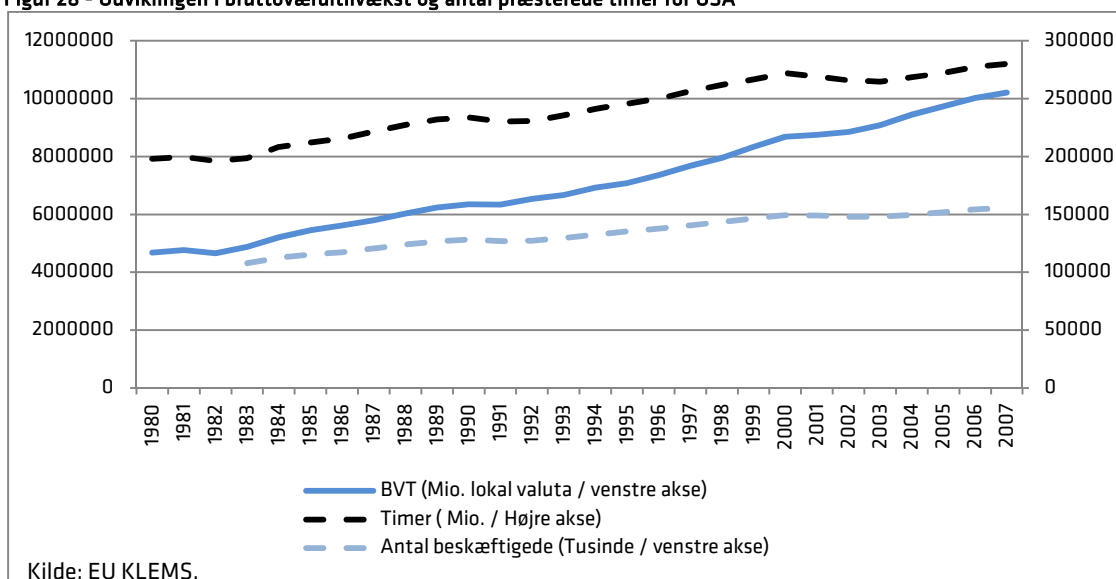
Figur 26 - Udviklingen i bruttoværditilvækst og antal præsterede timer for Sverige



Figur 27 - Udviklingen i bruttoværditilvækst og antal præsterede timer for Storbritannien



Figur 28 - Udviklingen i bruttoværditilvækst og antal præsterede timer for USA



Det har været argumenteret, at udviklingen i timeproduktiviteten i Danmark har rod i en voldsom stigning i antallet af præsterede timer siden midt halvfemserne. En stigning, der skyldes en ændring i opgørelsen af antallet af præsterede timer i statistikken. Danmarks Statistik giver dog ikke udtryk for, at Danmarks ringe produktivitetsudvikling skulle være en statistisk tilfældighed. Jf. Figur 24 - Figur 28 er der ikke noget bemærkelsesværdigt ved udviklingen i Danmark, og udviklingen i de viste figurer giver dermed ikke anledning til videre bekymring angående analysen af timeproduktiviteten. Selv hvis den nævnte anke er berettiget, ændrer det ikke på det faktum, at Danmark i perioden 1997-2007 har haft en produktivitetsudvikling, der er markant dårligere end de lande, vi normalt sammenlignes med.

Bilag 10 – Approximation af vækstrater vha. logaritmefunktionen

En vækstrate skrives som følger.

$$(11) \quad x_1 = (1+g)x_0$$

, hvor g er vækstraten. Tages \ln til ligningen fås følgende.

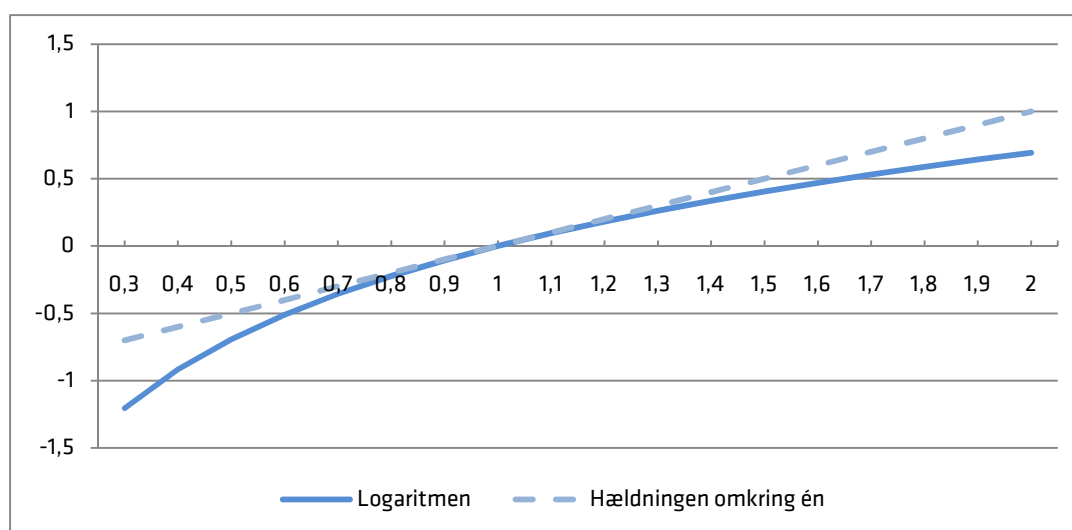
$$(12) \quad \ln(x_1) = \ln(1+g) + \ln(x_0)$$

Det gælder, at $\ln(1+g)$ er approsativt lig g , når g er lille. Dette skyldes, at logaritmefunktionen er approksimativt lineær omkring 1, jf. Figur 29. Omskrives ligningen med approksimationen fås følgende.

$$\ln(x_1) - \ln(x_0) = g$$

Derfor er differencen mellem to tal i logaritme lig den approksimative vækstrate. Det skal bemærkes, at ved høje vækstrater vil approksimationen være dårlig, og der vil derfor fremkomme en signifikant approksimationsfejl. Det skyldes, at logaritmefunktionen kun er lineær med hældning 1 i området nær 1. Se logaritmefunktionen i Figur 29.

Figur 29 – Logaritmefunktionen



Bilag 11 - Omskrivning til kapitalintensitet

Her gennemgås omskrivningen fra at måle bidrag fra kapital til at måle bidrag fra kapitalintensitet. Her vises omskrivningen for IKT-kapital alene, da omskrivningen for ikke-IKT-kapital gennemføres på tilsvarende vis.

Følgende kan beregnes ud fra KLEMS tallene.

$$(13) \quad \gamma_1 \Delta \ln K_{IKT} + \bar{\delta}_1 (\gamma_3 - 1) \Delta \ln(L)$$

, jf. gennemgangen i kapitlet. Udtrykket i ligning (13) er lig bidraget fra ændringer i IKT-kapitalintensiteten, dvs. følgende gælder.

$$(14) \quad \gamma_1 \Delta \ln K_{IKT} + \bar{\delta}_1 (\gamma_3 - 1) \Delta \ln(L) = \gamma_1 \Delta \ln \left(\frac{K_{IKT}}{L} \right)$$

Dermed er ligning (14) sand, hvis følgende gælder.

$$(15) \quad \bar{\delta}_1 (\gamma_3 - 1) = -\gamma_1.$$

Beviset for ligning (15) gør brug af følgende sammenhænge.

$$(16) \quad \gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3 = 1$$

$$(17) \quad \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{\bar{\delta}_1}{\bar{\delta}_2}$$

γ_1 , γ_2 og γ_3 er lig henholdsvis IKT-kapitals, ikke-IKT-kapitals og arbejdskraftens aflønningsandel. Disse summerer til én pr. konstruktion. Aflønningsandelen for eksempelvis IKT-kapital er adskilt fra den samlede aflønningsandel til kapital ved at gange med IKT-kapitalens andel af den samlede kapital, $\bar{\delta}_1$. Det tilsvarende er gjort for ikke-IKT-kapital, hvor kapitalandelen er $\bar{\delta}_2$. Dvs. forholdet i ligning (17) er sandt pr. konstruktion.

Dermed kan ligning (15) bevises.

$$(18) \quad \bar{\delta}_1 (\gamma_3 - 1) = \bar{\delta}_2 \frac{\gamma_1}{\gamma_2} (\gamma_3 - 1) \quad , \text{ da } \bar{\delta}_2 \frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \bar{\delta}_1, \text{ jf. ligning (16)}$$

⇕

$$= \gamma_1 \frac{\bar{\delta}_2}{\gamma_2} (1 - \gamma_1 - \gamma_2 - 1) \quad , \text{ jf. ligning (15)}$$

$$\begin{aligned} & \Leftrightarrow \\ & = Y_1 \left(\frac{-\delta_2 Y_1}{Y_2} - \delta_2 \right) \\ & \Leftrightarrow \\ & = Y_1 \left(\frac{-\delta_2 Y_1}{\frac{Y_1 \delta_2}{\delta_1}} - \delta_2 \right) \quad , \text{ da } \frac{Y_1 \delta_2}{\delta_1} = Y_2, \text{ jf. ligning (16)} \\ & \Leftrightarrow \\ & = Y_1 \left(-\delta_1 - \delta_2 \right) \\ & \Leftrightarrow \\ & = -Y_1 \end{aligned}$$

Ergo er ligning (14) sand.

Henvisninger

- AE, 2009. Uddannelse er nøglen til fremtidens velfærd. *Økonomiske tendenser 2009*. Arbejderbevægelsens Erhvervsråd.
- Barro, R., 1991. Economic Growth in a Cross-section of Countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106, 407-443.
- Dalgaard, Carl-Johan, Claus Thustrup Hansen, 1999. Global indkomstulighed i et vækstteoretisk perspektiv – en introduktion til konvergensdebatten. Københavns Universitet og EPRU. Revideret version: Oktober 1999.
- Dalgaard, Carl-Johan, Henrik Hansen, 2010. Er der et dansk produktivitetskollaps? EPRU Analyse 2010/27.
- Danmarks Statistik, 2011. General Government output and Productivity. (link: <http://www.dst.dk/publikation.aspx?cid=16200>).
- Dansk Branchekode 2003. Kan downloades på Danmarks Statistiks hjemmeside.
- DØRS, 2010a. Konjunkturvurdering – Produktivitetsudvikling. De Økonomiske Råd 26.10.2010. Diskussionsoplæg.
- DØRS, 2010b. Data for timebeskæftigelse i EU KLEMS. De Økonomiske Råd 15.10.2010.
- FORA, 2010. Jørgen Rosted, Markus Bjerre, Marie Skjold Jørgensen og Louise Marianne Lempel. Danske Erhvervsklynger. April 2010.
- FORA, 2011. Andreas Blohm Graversen, Glenda Napier og Jørgen Rosted. Produktivitet i Danmark – Den danske vækstudfordring. Februar 2011.
- Inklaar, R., M. Timmer, August 2008. GGDC Productivity Level Database: International Comparisons of Output, Inputs and Productivity at the Industry Level. Working paper nr. 40. *EU KLEMS working paper series*.
- Inklaar, Robert, Marcel Timmer og Bart van Ark, 2008. Market Services Productivity. *Economic Policy*, Januar 2008. CEPR, CES, MSH.
- KLEMS, 2007. EU KLEMS Growth and Productivity Accounts - Version 1.0 - Part 1 Methodology. Kan downloades på www.euklems.net.
- McKinsey & Co., 2010a. Creating Economic Growth In Denmark Through Competition. McKinsey Copenhagen November 2010. McKinsey & Company.
- McKinsey & Co., 2010b. How to compete and grow: A sector guide to policy. McKinsey and Company. Marts 2010.
- OECD, 2009. Economic Survey of Denmark 2009.
- Ølgaard, C., 2006. Relevansen af BNP-vækstrater. *Kvartalsoversigt - 4. Kvartal 2006*. Økonomisk afdeling.
- Økonomisk Tema, 2009. Den danske produktivitetsudvikling. Økonomisk Tema nr. 8 November 2009. Økonomi- og Erhvervsministeriet. Kan bestilles hos Økonomi- og Erhvervsministeriet eller downloades på www.oem.dk.