

Centre for  
Economic and  
Business Research

CEBR

Rapport 2007-07

September

Analyse af standarders  
betydning for den økonomiske  
vækst

Rasmus Højbjerg Jacobsen  
Martin Junge

September 2007

## **Analyse af standarders betydning for den økonomiske vækst**

**13. september 2007**

### **Forfattere:**

Rasmus Højbjerg Jacobsen, ph.d., Senior Analyst, *CEBR*

Martin Junge, ph.d., Senior Analyst, *CEBR*

### **Projektleder:**

Rasmus Højbjerg Jacobsen, ph.d., Senior Analyst, *CEBR*,

rhj.cebr@cbs.dk

CEBR – Centre For Economic and Business Research

Copenhagen Business School

PorcelænsHAVEN 16A, DK-2000 Frederiksberg

T: +45 3815 3479

F: +45 3815 3499

W: [www.cebr.dk](http://www.cebr.dk)

Denne rapport er udarbejdet for Erhvervs- og Byggestyrelsen. Resultater, fortolkninger og konklusioner i denne rapport er udelukkende forfatterens ansvar. De udtrykker ikke nødvendigvis Erhvervs- og Byggestyrelsens synspunkter. En stor tak til Anders Sørensen, Carl-Johan Dalgaard, Christian Dahl, Birgitte Spühler Hansen, Jacob Møller Nielsen, Carsten Matthæus Joensen, Christian Gysting og Martin Fabiansen for nyttige kommentarer. Endvidere tak til Klaus Søndergaard, Jørgen Hagelund og Mogens Andersen fra Dansk Standard for svar på mange spørgsmål.

# Indholdsfortegnelse

<b>Indholdsfortegnelse</b> .....	<b>1</b>
<b>Opgaven</b> .....	<b>2</b>
<b>Sammenfatning</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Indledning</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Andre analyser af standarders betydning</b> .....	<b>15</b>
2.1 Teori .....	15
2.2 Empiri .....	19
2.3 Samlet .....	22
<b>3 Deskriptiv statistik</b> .....	<b>23</b>
3.1 Aggregerede standarder .....	23
3.2 Sektorfordelte standarder .....	26
3.3 Opsummering .....	32
<b>4 Metodebeskrivelse</b> .....	<b>34</b>
<b>5 Resultater af estimationer</b> .....	<b>39</b>
5.1 Aggregeret analyse .....	39
5.2 Disaggregeret analyse .....	45
5.3 Individuelle effekter for brancherne .....	51
5.4 Opsamling .....	52
<b>6 Konklusion</b> .....	<b>54</b>
<b>7 Litteratur</b> .....	<b>58</b>
<b>Appendix A : Databeskrivelse</b> .....	<b>61</b>
<b>Appendix B : Følsomhedsanalyser</b> .....	<b>63</b>

## Opgaven

Denne rapport omhandler betydningen af standarder for den økonomiske vækst.

Dansk Standard har været behjælpelige med at stille data til rådighed over de standarder, der har været i kraft i perioden fra 1966 til 2007.

Rapporten er finansieret af Erhvervs- og Byggestyrelsen og er gennemført i perioden fra marts til september 2007.

Gennem hele processen har der været en tæt dialog mellem Erhvervs- og Byggestyrelsen og CEBR om afklaring af indhold og fortolkning af resultater. Arbejdet er blevet fulgt af en gruppe af forskere fra CEBR bestående af Professor Anders Sørensen, Copenhagen Business School, Lektor Carl-Johan Dalgaard, Københavns Universitet og Lektor Christian Dahl, Aarhus Universitet og CEBR. Endvidere er arbejdet blevet fulgt af en gruppe af personer fra Erhvervs- og Byggestyrelsen bestående af Birgitte Spühler Hansen, Jacob Møller Nielsen og Carsten Matthæus Joensen. Desuden har Martin Fabiansen, Dansk Standard og Christian Gysting, Danmarks Statistik deltaget i møderne.

## Sammenfatning

Standardisering er langt fra en ny opfindelse. Nogle af de første standarder, der kom i brug, var således standarder for tid, mål og vægt. F.eks. dekreterede Henrik I, at måleenheden *ell*<sup>1</sup> skulle være lig længden af hans underarm fra albue til fingerspidsen. Selvom sådanne enheder ikke altid var præcise, var de alligevel med til at lette samhandlen og produktionen af varer og tjenester.

Ifølge Dansk Standard er en standard *"... et dokument til fælles og gentagen anvendelse, der giver regler, retningslinier eller karakteristiske træk ved aktiviteter eller ved resultaterne af disse. Dokumentet er fastlagt ved konsensus og vedtaget af et anerkendt organ."*<sup>2</sup> Som det fremgår af denne beskrivelse, er der tale om en grundig gennearbejdet udgivelse, hvortil flere parter typisk bidrager. En standard er imidlertid ikke nødvendigvis statisk. Hvis der kommer ny information inden for standardens område, kan definitionen udvides med tillægsblade, ligesom det kan vælges at opsplitte en standard i flere, hvis den bliver så omfattende, at der i virkeligheden er tale om flere.

Standarder er sædvanligvis ikke det første, der falder en økonom ind, når han eller hun skal nævne de faktorer, der er bestemmende for økonomisk vækst. Det er andre områder, som f.eks. fri konkurrence, samhandel, innovation og arbejdsdeling, der i stedet vil blive fremhævet. Man kunne imidlertid forestille sig, at virkningen af disse faktorer vil blive forstærket, når eksempelvis produktkrav og kontrolmetoder er standardiserede.

Generelt understøtter standarder specialisering. Dette gælder både internt i en virksomhed, mellem forskellige virksomheder nationalt set og mellem internationale samhandelsparter. Internt i virksomheder kan forskellige produktionsprocesser udspecificeres og uddelegeres som følge af fastlagte standarder. På såvel nationalt som internationalt plan betyder specialiseringen, at forskellige virksomheder har opøvet evner inden for bestemte områder. Disse

---

<sup>1</sup> Betegnelsen "ell" er sprogligt relateret til den danske alen, om end de to mål ikke angiver samme længde

<sup>2</sup> Kilde: [www.ds.dk](http://www.ds.dk)

virksomheders adgang til at sælge deres højt specialiserede produkter lettes af, at produkterne opfylder standardkrav.

Denne rapport belyser standarders betydning for produktionen, målt især som bruttoværditilvæksten, og derigennem for den økonomiske vækst i det danske samfund fra midten af 1960'erne til i dag. Metodisk udføres analysen ved at knytte data for den samlede produktion til data for såvel det anvendte kapitalapparat som den anvendte mængde arbejdskraft samt kontrollere for, hvilken betydning standarder kan have i denne sammenhæng.

### Effekter af standarder

David (1987) identificerer og klassificerer de mulige positive og negative økonomiske effekter af standarder ud fra fire typer af virkninger (tabellen er her oversat fra Swann (2000)):

**SAMMENFATNINGSTABEL 1 VIRKNINGEN AF STANDARDER**

Type	Positive effekter	Negative effekter
Kompatibilitet/ Interface	Netværkseffekter	Kan skabe monopoler
Minimumskvalitet/ Sikkerhed	a) Afhjælper informations- problemer b) Mindsker transaktions- omkostninger	Tenderer mod at give større omkostninger
Reduktion af Forskellighed	a) Realiserer skalaafkast b) Skaber kritisk masse	Begrænser udvalget
Information	a) Fremmer handel b) Mindsker transaktions- omkostninger	Kan medføre øget regulering

Kilde: David (1987) og Swann (2000).

Standarder, der virker gennem kompatibilitet og interface, omfatter især standarder inden for informations- og it-systemer. Sådanne standarder kan medvirke til at mindske omkostningerne ved transaktioner, men kan omvendt også risikere at virke begrænsende for konkurrencen, såfremt de ikke ændrer sig med produkterne og/eller markedet.

Standarder for minimumskvalitet og sikkerhed er med til at sikre, at forbrugerne og/eller virksomheder får den vare eller tjeneste, de forventer. Standarder kan således afhjælpe markedsfejl ved at løse problemer med asymmetrisk og/eller utilstrækkelig information. På den negative side kan samme standarder også indebære større omkostninger for virksomhederne.

Standarder, der reducerer forskelligheden, betyder, at nye virksomheder får nemmere ved at komme ind på allerede eksisterende markeder. Eksistensen af standarder reducerer således købernes usikkerhed ved nye producenter, hvilket understøtter konkurrencen og er med til at højne produktiviteten. Omvendt kan sådanne standarder tendere mod at begrænse udvalget af produkter, da innovationen i nogen grad hæmmes.

Standarder om informationer er f.eks. standarder for, hvordan en vare skal deklareres. Sådanne standarder mindsker køberes informationskrav om de varer, de køber, men kan også påføre producenterne, der skal vise, at de har opfyldt standarden, en omkostning. Dertil kommer, at det alt andet lige pålægger større regulering på såvel producenter som aftagere.

Det forhold, at der kan identificeres både positive og negative effekter af standarder betyder, at empiriske studier er nødvendige for at få en indikation af effekten af standarder på økonomisk vækst. På dette område har internationale studier vist, at standarder kan knyttes til den økonomiske vækst i en række lande, om end der er usikkerhed om størrelsen på denne afhængighed.

For Storbritannien finder Department of Trade and Industry (DTI) i en analyse, at standarder kan forklare, hvad der svarer til ca. 10 pct. af væksten i BNP over perioden 1948-2002.

For Tyskland finder en anden analyse, at standarder bidrager med 0,9 pct.point pr. år over perioden 1961-1990. I samme periode var den samlede vækst på 3,3 pct. pr. år, hvilket svarer til, at 27 pct. af væksten kan associeres med standarder.

Der er også studier, der tyder på, at standarder især har en effekt i fremstillingserhvervene, ligesom andre studier viser, at der en nær

sammenhæng mellem, hvor meget forskning og udvikling, der er i en sektor, og hvor stor mængden af standardisering er i denne sektor.

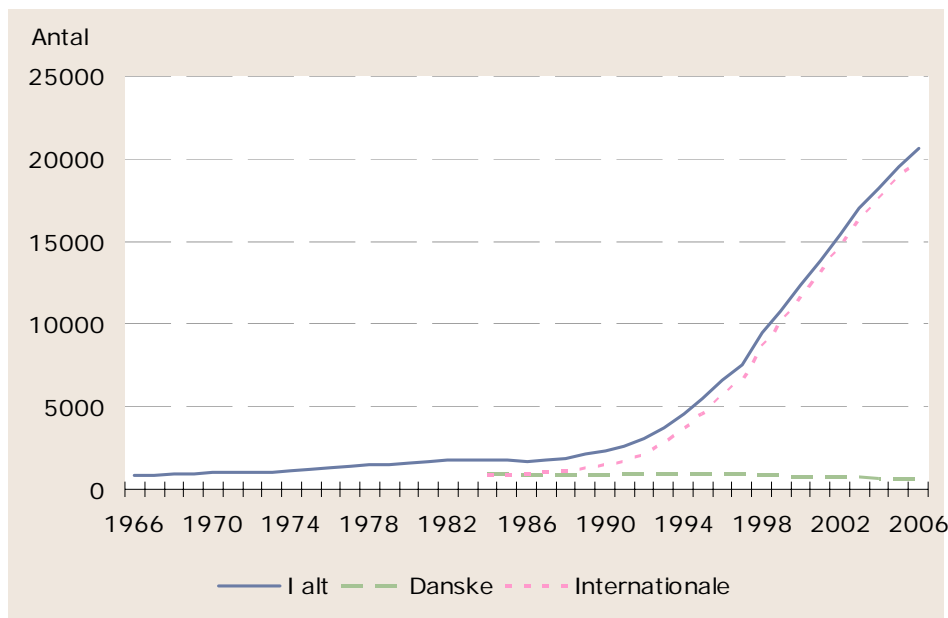
### Antallet af standarder i Danmark

Beholdningen af standarder udgivet af Dansk Standard er vokset fra under 1.000 i 1966 til over 20.000 i 2007, jf. SAMMENFATNINGSFIGUR 1. Denne udvikling er sket parallelt med den øvrige økonomiske udvikling i samfundet, herunder den øgede internationalisering og den voksende anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi.

Et af bidragene fra denne analyse er anvendelsen af data og information fra Dansk Standard til at danne data for standarder på såvel aggregeret, nationalt plan som for de enkelte brancher.

Som det ses af SAMMENFATNINGSFIGUR 2 var væksten i antallet af standarder begrænset i starten af perioden, meget lille i midten af 1980'erne, og er så vokset i 1990'erne til at være på op mod 15-20 pct. om året. I årene siden 2000 synes væksten i antallet af standarder at have aftaget en smule. Siden midten af 1980'erne har væksten i antallet af standarder i høj grad været drevet af et skift i sammensætningen, således at der er blevet færre nationale standarder og flere internationale standarder.

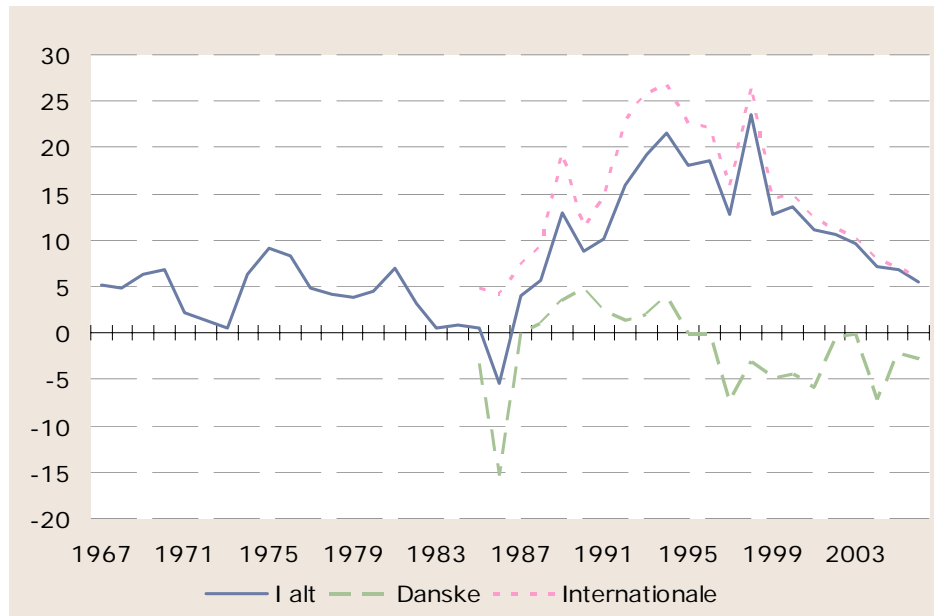
### SAMMENFATNINGSFIGUR 1 ANTALLET AF GÆLDENDE STANDARDER, 1966-2006



Kilde: Dansk Standard og egne beregninger.



**SAMMENFATNINGSFIGUR 2 VÆKSTRATEN I ANTALLET AF STANDARDER, 1967-2006, Pct.**



Kilde: Dansk Standard og egne beregninger.

Der er stor forskel på, hvor mange standarder der er i forskellige brancher. Således viser vores beregninger, at brancher som maskinindustri og elektronikindustri aktuelt har omkring 8.000 standarder, mens andre brancher som træindustri og papir og grafisk industri alene har omkring 200 standarder.<sup>3</sup>

Dertil kommer, at opgørelser af salgstallene fra Dansk Standard viser, at der også er meget stor forskel på, hvor meget disse standarder sælges. F.eks. var der ultimo 2006 kun ca. 2.200 standarder inden for bygge og anlæg, men i perioden 2005-07 har denne branche aftaget over 76.000 standarder. Omvendt er der i transportmiddelindustrien over 1.700 standarder, men der har kun været et salg i 2005-07 på 1.048 i alt.

### Empirisk analyse

Den empiriske analyse er opdelt i to. I første del anvendes makroøkonomiske data for den aggregerede danske økonomi, og i anden del anvendes branchefordelte data.

<sup>3</sup> Der er dog en del standarder, som ikke kan branchefordeles, og som må siges at have relevans for flere brancher på samme tid. Dette gælder f.eks. standarder for kvalitetskontrol.

Den makroøkonomiske analyse viser, at en vækst i beholdningen af standarder på 1 pct. i gennemsnit medfører en bruttoværditilvækst (BVT)<sup>4</sup> på 0,012 pct. Imidlertid er resultatet usikkert, da den fundne sammenhæng ikke er statistisk signifikant.<sup>5</sup> I denne sammenhæng skal det imidlertid understreges, at det med kun 38 observationer i estimationen, var forventeligt, at det ville være svært at estimere en statistisk stærk sammenhæng.

Hvis vi, på trods af det ringe signifikansniveau, accepterer parameterestimererne, kan effekten af standarder på økonomisk vækst i Danmark beregnes. Dette gøres ved at anvende den gennemsnitlige vækstrate for beholdningen af standarder (8,6 pct.) og multiplicere med den estimerede koefficient for effekten af standarder (0,012):

$$8,6 \text{ pct.} * 0,012 = 0,10 \text{ pct.point}$$

Dette skal ses i forhold til en gennemsnitlig årlig vækstrate i BVT på omkring 2,47 pct. for perioden. Den del af væksten i BVT, som standarder statistisk forklarer, kan dermed udregnes til:

$$0,10 / 2,47 = 4 \text{ pct.}^6$$

Den disaggregerede analyse er udført på 23 brancher, der tilsammen dækkede 44 pct. af den totale bruttoværditilvækst i 2000.

Analysen når frem til, at en 1 pct. vækst i beholdningen af standarder inden for disse brancher set under et medfører en bruttoværditilvækst på 0,06 pct. I denne model er resultatet mere sikkert, da koefficienten for effekten af standarder er statistisk signifikant.

Da de brancher, der er analyseret i den disaggregerede analyse, kun dækker lidt under halvdelen af den samlede danske økonomi, jf. ovenfor, kan de estimerede effekter ikke direkte oversættes til en effekt for hele økonomien.

---

<sup>4</sup> BVT er en forkortelse for bruttoværditilvæksten, der er defineret som den produktionsværdi, som erhvervene har skabt, minus forbrug i produktionen, korrigeret for produktskatter og produktsubsidier. Det er et meget anvendt mål for den økonomiske aktivitet.

<sup>5</sup> Den fundne effekt er signifikant på et 22 pct. signifikansniveau og ikke på det sædvanlige 5 pct. niveau.

<sup>6</sup> Da den gennemsnitlige årlige vækst i BNP i perioden 1966-2003 har været på 2,43 pct., svarer det også til, at standarder forklarer ca. 4 pct. af denne vækst.

Imidlertid kan der skønnes over effekten. Da de brancher, der er med i analysen, klart er de, hvor standarder anvendes mest, kan vi som en konservativ antagelse sige, at effekten af standarder i resten af økonomien er meget lig nul.

Standarder kan herved forklare ca. 42 pct. af væksten i BVT i de 23 brancher, der tilsammen udgør 44 pct. af økonomiens BVT. Oversat til hele økonomien, og under antagelse af, at den øvrige økonomi ikke berøres af standarder, forklares omkring<sup>7</sup>:

$$0,44 * 42 \text{ pct.} = 18 \text{ pct.}$$

af væksten i BVT af standarder fra 1990 til 2003.<sup>8</sup>

De empiriske resultater i denne rapport er således:

- Standarder har i den statistisk set stærkeste analysemodel en statistisk signifikant effekt på den økonomiske aktivitet, idet der i en brancheanalyse for perioden 1989-2003 påvises en statistisk signifikant sammenhæng med en elasticitet på 0,06. Standarder kan således forklare ca. 42 pct. af den økonomiske vækst i de udvalgte brancher.
- Effekten af standarder er mindre og statistisk insignifikant, når der estimeres på aggregerede data for hele den danske økonomi. Effekten på økonomiens samlede vækst er sammenlignelig med en tilsvarende effekt fundet i DTI (2005), når der tages højde for, at vækstraten i standarder har været højere i Danmark end i Storbritannien.
- Det skønnes, at standarders bidrag til den samlede økonomiske vækst i perioden 1966-2003 ligger mellem 4 og 18 pct. vurderet efter de estimerede effekter af standarder i den empiriske analyse. Disse tal er dog behæftet med betydelig usikkerhed.
- Noget tyder på, at standarder har haft en større effekt i den sidste del af perioden (1989-2003) end i den første del, da a) vækstraten i mængden af standarder har været størst i den

---

<sup>7</sup> Desuden foretages beregningen under antagelse af, at de brancher, der er med i den disaggregerede analyse, bidrager proportionalt til den økonomiske vækst. Historisk set har dette ikke helt været tilfældet, men givet den usikkerhed, der er om estimaterne, er det en nogenlunde rimelig antagelse.

<sup>8</sup> På samme måde som ovenfor kan der godt generaliseres til at sige, at dette tal også er dækkende for bidraget til væksten i BNP, da vækstraterne i BVT og BNP over lange tidsperioder er tilnærmelsesvis ens.

sidste del af perioden, og b) de estimerede effekter for den analyse, der kun inkluderer den sidste del af perioden har været større. Målt ud fra resultaterne i den aggregerede analyse kan standarder således forklare 9 pct. af den økonomiske vækst fra 1989.

Samlet set synes resultaterne i rapporten at tyde på, at standarder har en positiv effekt på den økonomiske vækst. Effektens størrelsesorden er sammenlignelig med, hvad tilsvarende analyser i udlandet har fundet. Især når der sammenlignes for hele økonomien med det tidligere nævnte britiske studie, er effekten nogenlunde ens, idet standarder kan forklare 11 pct. af væksten i BNP i UK i perioden 1948-2002.

Når der sammenlignes på brancheniveau med tyske studier, er den fundne effekt i Tyskland noget mindre, idet standarder kan forklare 27 pct. af den økonomiske vækst i perioden 1961-1990. Dette skyldes især, at udviklingen i mængden af standarder i Tyskland har været meget anderledes end i Danmark, idet der i Tyskland har været en høj vækst i årene op til 1990 og en lav vækst derefter.<sup>9</sup>

De resultater, som denne og tilsvarende udenlandske analyser finder, er et udtryk for en statistisk sammenhæng, der påviser, at der er en korrelation mellem udviklingen i beholdningen af standarder på den ene siden og udviklingen i den økonomiske aktivitet på den anden side. Der er ikke nødvendigvis tale om en kausalitet, idet standarder kan optræde som mål for andre økonomiske variable, der er relateret til væksten, ligesom der i nogen grad kan være tale om omvendt kausalitet, hvor den økonomiske vækst afføder et behov for en vækst i antallet af standarder og ikke omvendt.

---

<sup>9</sup> Dette falder tidsmæssigt sammen med en stor vækst i Tyskland i 1980'erne og en lav vækst i 1990'erne som følge af genforeningen, og derfor vil der statistisk set være en bedre sammenhæng mellem disse tidsrækker, end tilfældet er i Danmark. Det gælder også, selvom der ikke nødvendigvis er noget belæg for at konstatere, at standarderne har været stærkt medvirkende til vækstudviklingen.

# 1 Indledning

Standardisering er langt fra en ny opfindelse. Nogle af de første standarder, der kom i brug, var således standarder for tid, mål og vægt. F.eks. dekreterede Henrik I, at måleenheden *ell*<sup>10</sup> skulle være lig længden af hans underarm fra albue til fingerspidsen. Selvom sådanne enheder ikke altid var præcise, var de alligevel med til at lette samhandlen og produktionen af varer og tjenester.

Senere eksempler på standarder, der har muliggjort og eventuelt forstærket økonomisk vækst, er f.eks. standarder for sporvidden for tog og sporvogne, standarder for udformningen af fatningen i el-pærer og standarder for f.eks. udformningen af batterier. Disse eksempler illustrerer, at standarder kan have betydning for både erhvervslivet og det private liv – også selvom man ikke altid tænker over det.

En standard er *"... et dokument til fælles og gentagen anvendelse, der giver regler, retningslinier eller karakteristiske træk ved aktiviteter eller ved resultaterne af disse. Dokumentet er fastlagt ved konsensus og vedtaget af et anerkendt organ."*<sup>11</sup> Som det fremgår af denne beskrivelse af en standard, er der tale om en grundig gennemarbejdet udgivelse, hvortil flere parter typisk bidrager. En standard er imidlertid ikke nødvendigvis et statisk begreb. Hvis der kommer ny information inden for standardens område, kan standarden blive udvidet med tillægsblade, ligesom det kan vælges at opsplitte en standard i flere, hvis den bliver så omfattende, at der i virkeligheden er tale om flere.

Det er ligeledes forskelligt, hvem der tager initiativet til en ny standard. Det er dog oftest de kommende brugere af standarden, altså virksomhederne, der tager initiativet, men det kan også komme fra enkeltpersoner, det offentlige eller fra EU. Når der ytres ønske om en ny standard, nedsætter Dansk Standard et standardiseringsudvalg med repræsentanter for de interessenter, for hvem standarden må forventes at få betydning. Det er udvalget, der udformer standarden, før den sendes i offentlig høring. Når standarden er vedtaget, kan den

---

<sup>10</sup> Betegnelsen "ell" er sprogligt relateret til den danske alen, om end de to mål ikke angiver samme længde

<sup>11</sup> Kilde: [www.ds.dk](http://www.ds.dk)

købes hos Dansk Standard.<sup>12</sup> På dette punkt adskiller standarder sig væsentligt fra patenter, der som bekendt er et resultat af en virksomhed eller enkeltperson, der ensidigt udvikler et produkt og søger patent på det.

Standarder er sædvanligvis ikke det første, der falder en økonom ind, når han eller hun skal nævne de faktorer, der er bestemmende for økonomisk vækst. Det er andre områder, som f.eks. fri konkurrence, samhandel, innovation og arbejdsdeling, der i stedet vil blive fremhævet. Man kunne imidlertid forestille sig, at virkningen af disse faktorer vil blive forstærket, når eksempelvis handelsartikler og kontrolmetoder er standardiserede. Swann (2000) identificerer følgende mulige effekter af standardisering:

- Den fri konkurrence kræver fri adgang til markedet for at kunne fungere. Denne adgang lettes betydeligt af åbne produkt standarder der sikrer, at firmaer uden særlige omkostninger kan erhverve sig den viden, der skal til for at producere produkterne.
- International samhandel lettes betydeligt, når der forefindes internationale standarder for såvel produkter som transport på tværs af landegrænser. De internationale standarder betyder således, at virksomheder og forbrugere kan købe produkter i andre lande i forvisning om, at disse produkter også kan anvendes herhjemme.
- For innovation kan standarder imidlertid både være til hjælp og til besvær. Det kan lette innovationsarbejdet, at visse grundsten allerede ligger fast, og at arbejdsgange og målemetoder kan udføres i henhold til kendte standarder. Omvendt kan det dog også hæmme innovationen, når der skal tages hensyn til standarder, idet det kan begrænse mulighederne for at udtænke helt nye metoder og produkter.
- Standarder kan også fremme arbejdsdeling. Det forhold at der findes standarder for arbejdsprocesser, ligesom de formater, produkter mv. skal have, kan være underlagt standarder, er med til at sikre, at den enkelte deltager i arbejdsdelingen udfører nøjagtigt den opgave, der var tiltænkt.

---

<sup>12</sup> Oftest vil der i denne proces være tale om, at udvalget skal fastlægge den danske holdning i forbindelse med udarbejdelse af en europæisk eller global standard. Standarden vedtages ved afstemning af medlemmerne af de forskellige nationale standardiseringsorganer.

Generelt vil standarder således understøtte specialisering. Dette gælder både internt i en virksomhed, mellem forskellige virksomheder og mellem internationale samhandelsparter. Internt i virksomheder kan forskellige produktionsprocesser udføres i detaljer som følge af fastlagte standarder. På nationalt og internationalt plan betyder specialiseringen, at forskellige virksomheder har opøvet evner inden for bestemte områder. Disse virksomheders adgang til at sælge deres højt specialiserede produkter lettes, hvis produkterne er standardiserede.

Denne rapport vil belyse standarders betydning for produktionen, målt især som bruttoværditilvæksten, og derigennem for den økonomiske vækst i det danske samfund i en periode fra midten af 1960'erne til i dag. Metodisk udføres analysen ved at knytte data for den samlede produktion til data for såvel det anvendte kapitalapparat som den anvendte mængde arbejdskraft samt kontrollere for, hvilken betydning standarder kan have i denne sammenhæng.

En standard koster typisk mellem 300 og 700 kr., når den købes ved Dansk Standard. Den lave pris betyder, at selv de brancher, hvor der bruges flest standarder, maksimalt har udgifter til standarder på 20 mio. kr. om året. Uanset branchen, er de samlede direkte omkostninger til standarder meget små i forhold til de samlede produktionsomkostninger. Det må således antages, at de direkte omkostninger ved at købe en standard formodentlig ikke har stor betydning for, om en virksomhed vælger at benytte sig af den eller ej. Der skal dog understreges, at de indirekte omkostninger, eksempelvis som følge af produktionsomlægning eller nye produkter, kan være betydeligt, hvis en virksomhed vælger at følge en standard.

En standard er i denne rapport defineret som en standard, der er publiceret af Dansk Standard, som har monopol på at udgive standarder i Danmark. Med denne afgrænsning kan betydningen af de facto standarder, som f.eks. QWERTY-opbygningen af tastaturer, ikke analyseres. Imidlertid vurderes det, at udviklingen i formelle, publicerede standarder er et godt mål for den betydning, standarder har haft for den økonomiske udvikling, idet de har indvirkning på en stor del af produktionen og den økonomiske aktivitet.

Denne analyses hovedbidrag er at kortlægge den empiriske sammenhæng mellem udviklingen i antallet af standarder på den ene

siden og den økonomiske vækst både på makroniveau og på brancheniveau på den anden side. En række udenlandske undersøgelser har påvist sådanne sammenhænge for andre lande, men denne analyse er, så vidt vides, den første, der gennemføres med danske data.

Rapporten er struktureret som følger. Kapitel 2 gennemgår andre – teoretiske og empiriske – analyser af standarders betydning. Kapitel 3 beskriver udviklingen i antallet af standarder siden midten af 1960'erne. Kapitel 4 præsenterer kort den empiriske metode, og kapitel 5 opsummerer resultaterne fra analysen. Kapitel 6 indeholder konklusioner. Endelig findes til slut i rapporten et appendiks med bl.a. følsomhedsanalyser.



## 2 Andre analyser af standarders betydning

Dette kapitel indeholder en kort gennemgang af den økonomiske litteratur om standarder. Gennemgangen er opdelt i et teoretisk afsnit, hvor de teoretiske effekter af standarder på produktivitet, konkurrence, innovation mv. præsenteres, og et empirisk afsnit, der gennemgår en række empiriske studier på området. Kapitlet afsluttes med en kort sammenfatning.

### 2.1 Teori

David (1987) har identificeret fire typer af standarder, der kan have en effekt på økonomisk vækst. De fire typer, der vil blive gennemgået kort nedenfor, er:

1. Standarder for kompatibilitet og interface
2. Standarder for minimumskvalitet og sikkerhed
3. Standarder der reducerer forskellighed og øger fokusering
4. Standarder der bidrager med information og målelighed

#### **Standarder for kompatibilitet og interface**

Denne type standarder medvirker til at sikre, at eksempelvis forskellige informations- eller it-systemer kan kommunikere sammen. Da forbrugere og virksomheder står overfor *omkostninger ved at skifte systemer*, er det en stor fordel for såvel forbrugerne som erhvervslivet, at der eksisterer standarder for kommunikation, jf. f.eks. Farell og Shapiro (1998).

Der kan desuden være en vis (formel eller uformel) indlåsningseffekt af standarden. Denne indtræffer efter det indledende, relativt frie valg af system og metoder, idet det efterfølgende kan være forbundet med store omkostninger at skifte system. Det gælder især, når netværks-effekter betyder, at det er en stor fordel at vælge systemer, der allerede er i brug af andre men også, at det kan være særdeles omkostningsfuldt for den enkelte at skifte, da et nyt system ikke nødvendigvis vil kunne kommunikere med de andre, jf. eksempelvis Katz og Shapiro (1994).

Indlåsningseffekten kan også medføre, at dårlige standarder overlever "for længe", idet ingen vil være villige til at udbyde produkter efter nye standarder, med mindre de er relativt sikre på, at en stor del af markedet er klar til at skifte. Hvis ikke det er tilfældet, vil det nye produkt ikke kunne opnå tilstrækkelig markedsandel til at kunne opnå sine egne netværkseffekter, jf. David (1995). Netværkseffekter er imidlertid også med til at øge konkurrencen, idet produkter, der opfylder samme standarder, i højere grad konkurrerer med hinanden, end produkter, der opfylder forskellige standarder, jf. bla. David (1985) og Grindly (1995). Oftest vil det dog alligevel være optimalt for virksomhederne at følge den gældende standard, da det kan være bedre at have en lille del af et meget stort marked, end at være monopolist på et forsvindende lille marked.

Bemærk, at standarder for kompatibilitet og interface ikke nødvendigvis er egentlige standarder, men kan være opstået uformelt i en branche. Det gælder eksempelvis for det berømte eksempel med QWERTY-tastaturet på skrivemaskiner og computere. Det er således ofte ikke ejendomsret til sådanne standarder. Der er dog betydelige afvigelser fra dette faktum, såsom f.eks. Microsofts styresystemer til pc'er, der ikke udgør en formel standard, men alligevel har en meget stærk markedsposition.

### **Standarder for minimumskvalitet og sikkerhed**

Det kan ofte være forvirrende for forbrugere og virksomheder at vælge mellem en række produkter og metoder. Et produkt bliver måske produceret i en række forskellige størrelser og i en række forskellige materialer. Hvis der ikke er tilstrækkelig information kan man risikere markedsfejl, fordi forbrugerne er risikoaverse og derfor ikke ønsker at handle, jf. Akerlof (1974).

Leland (1979) viser, at dette problem kan overkommes ved at indføre krav om minimumskvalitet eller alternativt forskellige standarder for kvalitet. Sådanne standarder kan afhjælpe forbrugerens informationsproblem og dermed mindske eller helt modvirke førnævnte markedsfejl.

Denne type standarder kan således generelt mindske *transaktions- og søgeomkostninger* for forbrugere og virksomheder ved på forhånd at have fastlagt en række kriterier, som produkterne opfylder, jf. Hudson og Jones (1997). Dette betyder også, at virksomhederne sparer

omkostninger ved testning og til dels også markedsføring af produkterne.

### **Standarder der reducerer forskellighed og øger fokusering**

Standarder medvirker til reduktion af forskellighed ved at pålægge en række restriktioner i den måde, produktion kan foregå på, eller produkter kan udformes på. Dette kan have to effekter, jf. Swann (2000). For det første kan det sikre udnyttelsen af skalaafkast, hvis produkter produceres i stort antal, frem for som en række forskellige enheder. For det andet kan standarder reducere risikoen for producenter ved at samle en branche, frem for at den enkelte virksomhed selv skal bære risikoen overfor, om den har valgt den rigtige udformning af produktion og produkt. I den initiale fase ved opbygningen af et nyt marked kan standarder således medvirke til at skabe fokus og samling blandt iværksættere. På den måde kan eksistensen af en standard, således bidrage til opbygningen af kritisk masse indenfor et givet marked. I modsat fald kunne man risikere, at mange små iværksættere producerede hver deres produkt, der ikke når ud til en tilstrækkelig stor kreds til, at det enkelte produkt slår igennem.

### **Standarder for information og målelighed**

Standarder for information og målelighed er i nogen grad allerede indarbejdet i de emner, der er nævnt ovenfor. Mere specifikt er det standarder, der sikrer, at produkter indeholder det samme og derfor kan sammenlignes og anvendes på lige fod. Det gælder eksempelvis benzin (alle er således sikre på, at 95 oktan benzin har de samme egenskaber uanset benzinselskab) og mobiltelefoner (alle GSM telefoner kan tale sammen og kan anvendes uafhængigt af hinanden).

Når der udføres tests på produkter, inden disse sælges, måles det, hvorvidt standarder for indhold og anvendelighed er blevet fulgt. Dette reducerer risikoen for både producenter og forbrugere, da producenten minimerer risikoen for sagsanlæg og problemer med produktet generelt, mens forbrugeren slipper for selv at skulle teste alle produkter, jf. Swann (1999).

TABEL 2.1 sammenfatter effekterne af de fire typer af standarder.

**TABEL 2.1 VIRKNINGEN AF STANDARDER**

Type	Positive effekter	Negative effekter
Kompatibilitet/ interface	Netværkseffekter	Kan skabe monopoler
Minimumskvalitet/ sikkerhed	a) Afhjælper informations- problemer b) Mindsker transaktions- omkostninger	Tenderer mod at give større omkostninger
Reduktion af Forskellighed	a) Realiserer skalaafkast b) Skaber kritisk masse	Begrænser udvalget
Information	a) Fremmer handel b) Mindsker transaktions- omkostninger	Kan medføre øget regulering

Kilde: Swann (2000) og David (1987).

Som det fremgår af tabellen er der tale om, at standarder ud fra den teoretiske, økonomiske litteratur kan have både positive og negative effekter. Ud fra rent teoretiske argumenter er der ikke i sig selv noget, der nødvendiggør, at standarder skal indvirke positivt på den økonomiske vækst.

En stor del af den økonomiske litteratur om standarder beskæftiger sig imidlertid ikke (eller kun delvist) med egentlige publicerede standarder, men derimod i højere grad med såkaldte de facto standarder. De facto standarder er typisk opstået som følge af, at markedsmekanismen har betydet, at et bestemt produkt eller standard er eller blevet den fremherskende, uden at der nødvendigvis er tale om en officiel standard. Gode eksempler på sådanne standarder er VHS-systemet til videooptagere og QWERTY-udseendet på tastaturet til computere (samt skrivemaskiner tidligere). I tidlige stadier af disse standarders levetid fandtes der konkurrerende standarder, men disse blev med tiden udkonkurreret. Når en standard først er etableret som markedsførende, er det efterfølgende være vanskeligt at etablere alternativer, jf. David (1985). Dette skyldes omkostninger ved at skifte standard, der pådrages, fordi personer og kapital allerede er indstillet på at anvende de eksisterende standarder.

Litteraturen om de facto standarder påviser, at kapløb mellem konkurrerende standarder oftest kun har en vinder, jf. f.eks. David (1987). Når det er tilfældet vil et marked med en de facto standard dermed i nogen grad minde om et naturligt monopol.<sup>13</sup> Dette gælder særligt, når der er tale om standarder, hvor en enkelt virksomhed har udviklet og ejer produktet. Det gør sig eksempelvis gældende inden for visse produkter på softwaremarkedet.

Den økonomiske teori udtaler sig om nødvendigheden af offentlig indblanding i de facto standarder, når disse resulterer i markedsfejl, såsom for lidt konkurrence eller for lille aktivitet pga. eksterne effekter.

Som det blev understreget ovenfor har standarder, særligt de facto standarder, traditionelt ført til problemer med konkurrencen, idet en enkelt udbyder har haft en fordel frem for andre (potentielle) udbydere. I sådanne tilfælde kan der argumenteres for, at det offentlige kunne sikre, at standarderne bliver offentligt tilgængelige til gavn for konkurrencen på markedet. Dette er i de fleste lande gennemført ved lovgivning eller kontraktstyring, der sikrer, at standarderne er til rådighed for alle, at forskellige parter har mulighed for at deltage i udarbejdelsen af standarder samt ved, at der er offentlig styring med, hvem der kan udgive standarder.

## 2.2 Empiri

Det engelske Department of Trade and Industry (DTI) (2005) har gennemført en analyse af standarders effekt på produktivitet og økonomisk vækst.

Analysen indledes med en betragtning om, at den gennemsnitlige vækst i standarder i Storbritannien har været på 3,7 pct. Over perioden 1913-2003. Den gennemsnitlige vækstrate dækker dog over betydelige udsving. Således var der en opbremsning i væksten i antallet af standarder i 1970'erne og 1980'erne, mens væksten siden 1990 har været på 6,4 pct. om året.

---

<sup>13</sup> Et naturligt monopol optræder, når de faste eller de initiale omkostninger ved at træde ind på markedet er så store, at ingen har interesse i at træde ind. Dette gælder f.eks. for driften af infrastruktur som veje og jernbaner samt forsyningselskaber. I disse tilfælde vil den initiale investering ved at skulle anlægge et ledningsnet eller veje være så store, at det ikke vil kunne betale sig for andre at introducere et konkurrerende produkt.

Ud over den store vækst i antallet af standarder siden 1990 er der også sket en stor ændring i sammensætningen af standarder i Storbritannien, idet andelen af internationale standarder i dag er langt højere end tidligere. Således faldt andelen af rent nationale standarder fra ca. 65 pct. i 1990 til 26 pct. i 2003.

I den empiriske analyse, der dækker perioden fra 1948 til 2002, findes det, at elasticiteten af arbejdsproduktiviteten med hensyn til beholdningen af standarder er 0,05. Det betyder, at en 1 procents ændring i mængden af standarder vil være associeret med en 0,05 procents ændring i arbejdsproduktiviteten. Såfremt standarder antages at fremme økonomisk vækst betyder det, at standarder aggregeret kan forklare op imod en fjerdedel af væksten i totalfaktorproduktiviteten (TFP) i Storbritannien i perioden siden 1948.<sup>14</sup> Samlet set svarer det til, at ca. 10 pct. af væksten i BNP over perioden kan forklares af standarder.<sup>15</sup> Det er imidlertid vigtigt at påpege, at dette tal ikke nødvendigvis er den fulde sandhed, idet standarders indvirkning på væksten formodentlig sker sammen med en række andre faktorer såsom f.eks. innovation, der også har betydning for TFP. Analysen kan ikke finde selvstændige effekter af den større internationalisering af standarder siden 1990.

### Anden empirisk forskning

Der er generel enighed om, at en standard ikke blot har en effekt, fordi den bliver optaget i listen af standarder. Det er naturligvis først, når standarden sælges og anvendes, at den får en betydning. Imidlertid har det generelt været småt med data om egentlig anvendelse af standarder, hvorfor antallet af standarder oftest bruges som en tilnærmelse til de anvendte standarder. En undtagelse er brugen af ISO 9000, der bliver undersøgt af Temple (1997). Han finder, at den voksende brug af denne standard i høj grad kan tilskrives pres fra konkurrerende virksomheder, selv om han ikke kan påvise nogen direkte sammenhæng mellem produktivitet eller profitabilitet og brugen af ISO 9000.

På makroøkonomisk plan har f.eks. Swann mfl. (1996) undersøgt emnet. De finder, at standarder har været befordrende for den

---

<sup>14</sup> TFP defineres som den uforklarede del af den økonomiske vækst, når der er taget højde for indsatsen af inputs i produktionen.

<sup>15</sup> I den empiriske specifikation udgør væksten i TFP ca. 1 pct.point af den totale gennemsnitlige vækstrate på ca. 2½ pct. Da standarder kan forklare ca. en fjerdedel af den 1 procents TFP-vækst, svarer det til, at standarder kan forklare  $0,25 \text{ pct.point} / 2,5 = 10 \text{ pct.}$  af den samlede vækst.

britiske handelsbalance, samt at standarderne har været med til at åbne det britiske marked for handel. Et andet interessant resultat fra Swann mfl.'s analyse er, at nationale standarder kan være mere befordrende for handel end internationale, især hvis internationale standarder får status af en slags mindste fællesnævner.

Der er imidlertid også en hypotese, der siger, at standarder kan være med til at skabe handelsbarrierer. Det sker eksempelvis, når indførslen af standarder betyder at udenlandske eksportører til det indenlandske marked skal rette sig efter nationale standarder. Denne hypotese har fundet en vis støtte hos bla. McIntyre (1997).

For Tyskland undersøger Jungmittag mfl. (1999), hvordan den økonomiske vækst i perioden 1961-96 er blevet påvirket af såvel standarder som andre produktionsinput som kapital, arbejdskraft, patenter og udgifter til licenser. De finder, at kapital bidrager med 1,6 pct.point pr. år, og at standarder bidrager med 0,9 pct.point pr. år ud af en samlet årlig vækst på 3,3 pct. over perioden 1961-90. Dette svarer til, at standarder har forklaret 27 pct. af væksten i perioden. Patenter og udgifter til licenser bidrager i deres undersøgelse med betydeligt mindre. Imidlertid er effekten kun estimeret på data fra de private forretningssektorer, hvor der erfaringsmæssigt anvendes flest standarder, hvorfor metoden vil tendere mod at overvurdere effekten af standarder.

Blind og Jungmittag (2007) analyserer betydningen af standarder og patenter for den økonomiske vækst i en panel data estimation, der dækker fire lande og 12 brancher for perioden 1990-2001. I deres foretrukne empiriske specifikation har standarder en klart signifikant effekt på væksten. Deres foretrukne specifikation har imidlertid en noget usædvanlig form, og standarder har alene en insignifikant effekt på væksten, når der estimeres en sædvanlig fixed effect regression. På denne baggrund er det således vanskeligt at vurdere størrelsesordenen af de estimerede effekter.

Ligeledes for Tyskland belyser Blind (2002), hvilke branche-karakteristika der er de drivende kræfter for forskelle i grad af standardisering inden for 19 brancher. Analysen viser, at sektorer med en høj grad af forskning og udvikling har en højere grad af standardisering end sektorer, hvor niveauet for forskning og udvikling er lavere. Desuden er graden af standardisering voksende med

koncentrationen af virksomhederne inden for branchen op til et vist punkt. Det betyder, at brancher med lav og høj koncentration har en lavere grad af standardiseringen end brancher med en koncentration i det mellemliggende interval.<sup>16</sup> Endelig tyder analysen på, at eksportintensive brancher har større standardisering end brancher, der ikke er så eksportorienterede.<sup>17</sup>

### 2.3 Samlet

Det samlede indtryk af den økonomiske litteratur om standarder er således, at standarder både teoretisk og empirisk har betydning for såvel produktion som produktivitet. Der er en række teoretiske argumenter for, hvorfor standarder virker befordrende for en øget produktivitet og letter samhandlen. Dette gælder såvel samhandel inden for et enkelt land som samhandel mellem forskellige lande.

På det empiriske plan er der desuden fundet belæg for, at standarder har betydning, om end der ikke er enighed om størrelsen af denne. Desuden kan analyserne tyde på, at standarder kan have haft forskellige effekter i de forskellige lande.

---

<sup>16</sup> Koncentrationen af virksomheder måler, hvor mange virksomheder, der er inden for en branche. Jo større koncentration, desto færre virksomheder. Normalt anser man brancher med meget høj koncentration for at være brancher, hvor der kan være problemer med manglende konkurrence.

<sup>17</sup> Der er tale om et relativt lille datasæt, hvorfor analysens konklusioner skal fortolkes med varsomhed. Forfatteren gennemfører dog en følsomhedsanalyse, hvor også data fra andre lande inddrages, og denne bekræfter i hovedtræk resultaterne fra den rent tyske analyse.



## 3 Deskriptiv statistik

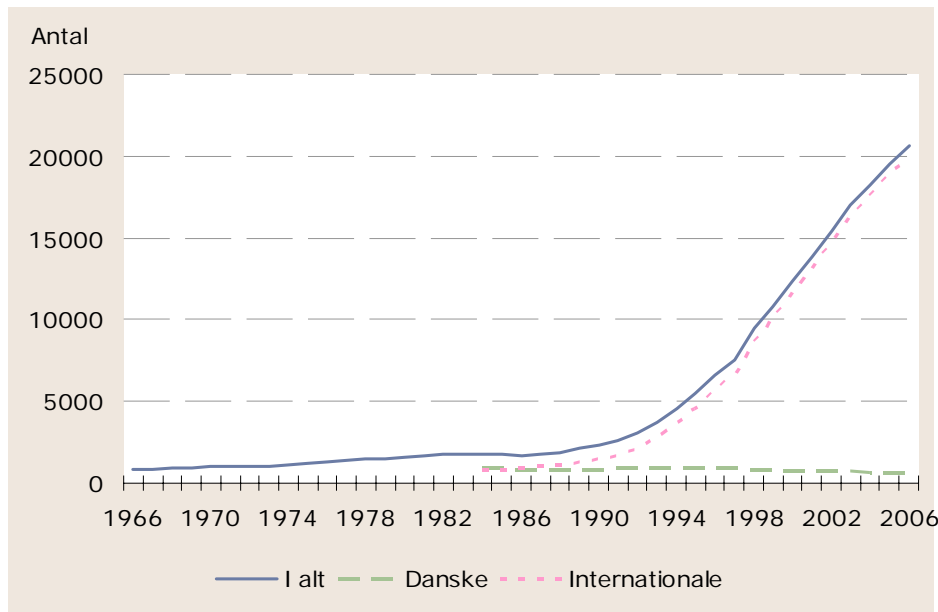
Standarder kan, som nævnt ovenfor, potentielt fremme økonomisk vækst. Sammenhængen mellem standarder og økonomisk vækst er beskrevet mere detaljeret i kapitel 5, hvor der også kontrolleres for andre faktorer, som har indflydelse på økonomisk vækst. Kapitlet her beskriver beholdningen af standarder over tid og brancher. Det er netop beholdningen, der antages at have betydning for den økonomiske vækst. Dette er naturligvis en approksimation lig den som anvendes for kapitalinputtet i produktionen. Her bruges kapitalbeholdningen. Men i modsætning til kapitalbeholdningen handles standarder ikke på et marked med fri prisdannelse. Det vil sige, at prisen på standarder ikke, som det er tilfældet for kapitalbeholdning, kan anvendes som en justering af standardernes kvalitet.

Arbejdet med standarder har resulteret i en opgørelse af aggregerede standarder for en lang tidsperiode. Mere præcist for perioden ultimo 1966 til marts 2007. Valg af startår er sket ud fra et hensyn til Nationalregnskabet's tidsserier. Dertil kommer en fordeling på sektorer svarende til det meste af fremstillingserhvervene samt enkle serviceorienterede erhverv. Denne opgørelse er ny for Danmark, og derfor skal det i det følgende kortlægges relativt detaljeret både de aggregerede og de sektorfordelte standarder.

### 3.1 Aggregerede standarder

Udviklingen i totalbeholdningen af standarder fra 1966 til marts 2007 er gengivet i FIGUR 3.1. Den absolutte ændring var lille i de første to årtier efter 1966, hvorefter der skete en kraftig absolut tilvækst frem til 2006. Fra 1984 og frem har det været muligt at opdele standarder i nationale og internationale standarder. Som det ses af FIGUR 3.1 er det de internationale standarder, som forklarer den højere tilgang af standarder. I 1984 udgjorde de nationale standarder ca. 54 pct. af den totale beholdning. Dette tal var faldet til 3 pct. i 2006.

**FIGUR 3.1 UDVIKLINGEN I STANDARDER, 1966 - 2007**

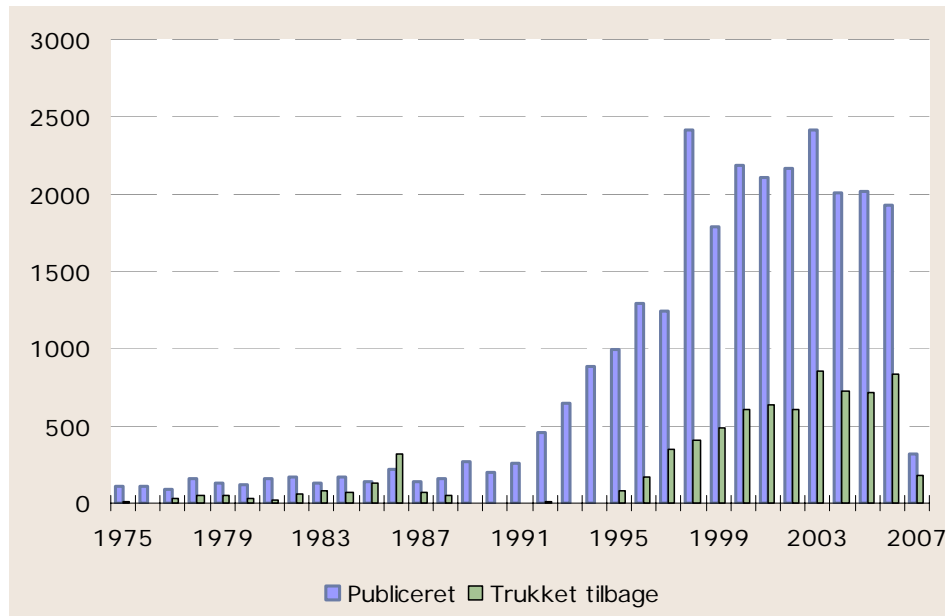


Kilde: Dansk Standard og egne beregninger.

Publiceringen og tilbagetrækningen af standarder i perioden 1975-marts 2007 er vist i FIGUR 3.2. Tilvæksten i beholdningen er givet ved forskellen mellem publicerede og tilbagetrukne standarder. Dermed kan det ses at den svage tilvækst i beholdningen før 1990 er et resultat af en lav publicering og en lav tilbagetrækning. Stigningen i beholdningen efter 1990 sker først og fremmest som en stigning i antallet af publiceringer, som først senere efterfølges af en stigning i tilbagetrækninger fra 1995 og frem. Bemærk endvidere, at tallene for 2007 alene dækker årets første tre måneder.

Det meget markante skift omkring 1990 skyldes i høj grad at forberedelserne til EU's indre marked var en dominerende del af Dansk Standards arbejde. Med det indre marked skulle standarder så vidt muligt være internationale. Forberedelserne til dette fra 1986 til 1990 sænkede aktiviteten væsentligt. Derefter resulterede indførelsen af det indre marked i en kraftig stigning.

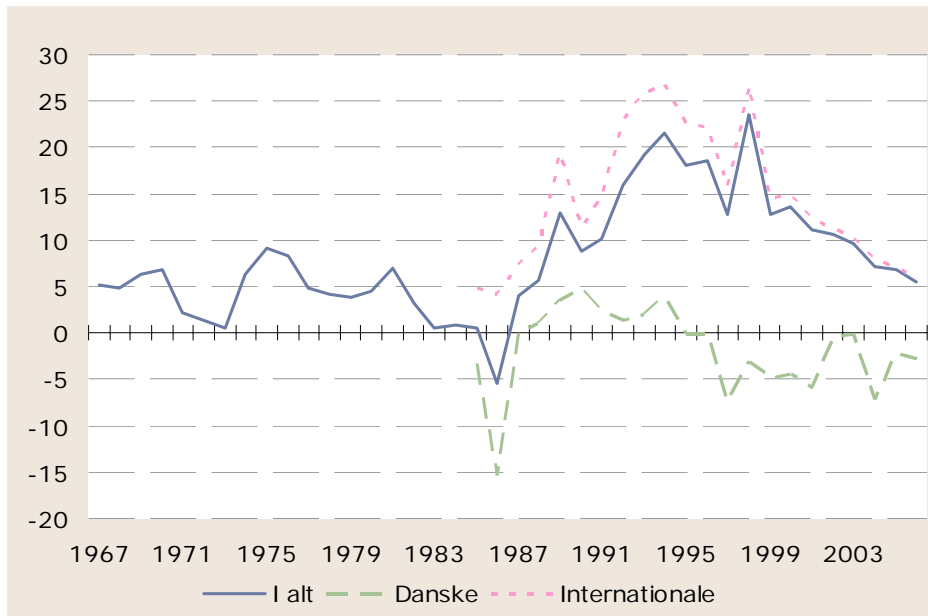
Tilvæksten flader imidlertid noget ud i slutningen af perioden, hvor de fleste indre markeds standarder er udarbejdet. For de seneste par år har tilvæksten i antal enheder været meget stabil omkring 2000 om året, ligesom antallet af standarder, der bliver trukket tilbage, konstant har ligget omkring 700-800 om året.

**FIGUR 3.2 PUBLICERING OG TILBAGETRÆKNING AF STANDARDER, 1975-2007**

Kilde: Dansk Standard og egne beregninger.

FIGUR 3.3 viser forskellen med angivelse af vækstrater.<sup>18</sup> Det ses tydeligt, at der har været en positiv tilvækst gennem det meste af perioden med undtagelse af årene 1985 og 1986. Før 1985 lå vækstraten på omkring 5 pct. Herefter steg vækstraten til over 10 pct. om året. Opdelingen mellem nationale og internationale standarder i FIGUR 3.3 understreger også konverteringen, som var påkrævet af EU's indre marked. For 1985 og 1986 er der tale om et decideret fald i de nationale standarder, som ikke kan genfindes for de internationale standarder. I 1986 var faldet stort nok til en decideret nedgang i det samlede antal standarder. De nationale standarder fortsatte herefter med meget lave vækstrater og har været negative stort set siden 1996.

<sup>18</sup> En vis forsigtighed skal udvises i forhold til standarder fra før 1984. I appendiks A gennemgås beregningsmetoder for beholdningen af standarder. Kort fortalt er standarder fra 1966 til 1975 baseret på antal publikationer fra Dansk standard (DS). Omkring 90 pct. af publikationer fra DS er standarder. Herefter er beholdningen dannet ved at lægge nye standarder til beholdningen og fratække standarder, der trækkes tilbage. Vi har deltaljerede oplysninger om tilbagetrækninger fra Dansk Standard, mens publiceringsår mangler for standarder trukket tilbage fra 1978 til 1983. Derfor en usikkerhed på beholdningen.

**FIGUR 3.3 VÆKSTRATE I BEHOLDNINGEN AF STANDARDER 1966-2006**


Kilde: Dansk Standard og egne beregninger

Om end det er fristende at forsøge at udnytte opdelingen mellem nationale og internationale standarder er det ikke muligt, idet forskellen mellem en national og en international standard kan være kunstig, idet en national standard kan anvendes internationalt uden at have betegnelsen international. Dertil kommer, at konverteringen i højere grad er et udtryk for en internationalisering af standarder på papiret end for en ændring af standarder i produktionen. Endvidere er det ikke muligt at bestemme oprindelseslandet for en standard.<sup>19</sup>

### 3.2 Sektorfordelte standarder

Det ikke kun udviklingen over tid i beholdningen af standarder som kan afsløre noget om standarders betydning for den økonomiske vækst. Fordelingen af standarder over eksempelvis brancher vil også have potentialet. Derfor har vi, med afsæt i Appendix E i DTI (2005), og med yderligere assistance fra Dansk Standard, fordelt standarderne fra 1989 til 2007 på brancher.

Hver standard tilknyttes op til 3 forskellige ICS-koder, som er den internationale klassifikation af standarder. DTI (2005) har udviklet en

<sup>19</sup> Skellet mellem danske og internationale standarder er baseret på oplysninger fra Dansk Standard. Arbejdet med at konvertere fra national til international er et igangværende projekt, som dog er meget fremskreden, da kun 3,3 pct. af beholdningen er nationale standarder.

nøgle til ISIC, version 3.1<sup>20</sup>, som kan ses i deres Appendix E.<sup>21</sup> Resultatet er gengivet i TABEL 3.1.

**TABEL 3.1 STANDARDER FORDELT PÅ BRANCHE**

	Beholdn. 1989	Heraf dan- ske i 1989	Beholdn. 2006	Heraf dan- ske 2006	Årlig vækst rate	Pct. af BVT i 2000
Udvinding af olie og naturgas	0	-	14	0,0%	0,161*	5,79%
Udvinding af grus og ler mv.	14	7,1%	79	1,4%	0,107	0,18%
Føde-, drikke-, og tobaksvarerindustri	141	33,6%	788	3,7%	0,107	5,10%
Tekstil- og læderindustri	98	53,6%	721	2,5%	0,125	0,89%
Træindustri	16	100,0%	231	7,6%	0,170	0,94%
Papir- og grafiskindustri	18	77,8%	155	9,0%	0,135	3,44%
Mineralolieindustri	23	13,0%	450	1,3%	0,191	0,07%
Kemiskindustri	88	25,0%	734	3,2%	0,133	3,60%
Gummi- og plastindustri	83	21,7%	560	1,8%	0,118	1,63%
Sten-, ler-, og glasindustri	10	16,7%	271	0,4%	0,214	1,50%
Fremstilling og forarbejdning af metal	472	35,1%	2263	4,7%	0,097	3,42%
Maskinindustri	573	16,5%	8311	1,4%	0,170	4,60%
Elektronikindustri	549	16,9%	8314	1,6%	0,173	3,94%
Transportmiddelindustri	35	0,0%	1734	0,3%	0,258	0,97%
Møbelindustri og anden industri	47	51,1%	818	2,4%	0,183	1,94%
Energi- og vandforsyning	10	70,0%	251	2,0%	0,209	4,17%
Bygge og anlæg	384	81,3%	2287	11,7%	0,111	10,87%
Engros- og detailhandel	2	50,0%	77	2,7%	0,240	21,27%
Land- og rørtransport	118	28,8%	879	3,7%	0,125	4,86%
Skibsfart	137	55,5%	908	8,2%	0,118	2,95%
Lufttransport	94	30,9%	1138	2,2%	0,158	0,81%
Hjælpevirksomhed til transport	20	15,0%	155	0,6%	0,128	3,18%
Post- og tele	7	85,7%	678	0,4%	0,309	4,35%
Finansiering	1	0,0%	6	0,0%	0,111*	6,66%
It-service	6	0,0%	93	3,2%	0,175	2,87%
I alt	2946		31915		0,150	100,00%
Anm.:	Der er anvendt samme oversættelse som i DTI (2005). * angiver, at der tale om meget få observationer.					
Kilde:	Dansk Standard, Danmarks Statistik og egne beregninger.					

Der er i alt 25 brancher, som dækker 51 pct. af Danmarks bruttoværditilvækst (BVT) i år 2000. Af de ca. 20.000 standarder i 2006 er det lykkedes at fordele ca. 90 pct. på brancherne. De fleste brancher hører under fremstillingserhvervene, hvilket da også er det traditionelle sted for anvendelse af standarder. Men enkle serviceerhverv er kommet med, specielt handel, transport, finansiering, tele og it-service brancherne. Antallet af standarder

<sup>20</sup> ISIC er FN's branche klassifikation.

<sup>21</sup> Bemærk, at en ICS-kode kan have flere ISIC-koder, hvorfor de fordelte standarder kan forekomme i flere brancher.

indenfor disse brancher er imidlertid endnu ikke så udbredt som indenfor fremstillingserhvervene. Værd at nævne er også bygge og anlæg, som traditionelt anvender mange standarder. I den sidste søjle i TABEL 3.1 er branchernes størrelse angivet med deres andel af BVT i 2000. De største sektorer er handel og bygge og anlæg. Udover de nævnte store brancher indeholder listen også nogle ret små brancher, såsom mineralolieindustri og udvinding af ler og grus mv.

Nederst i TABEL 3.1 er det samlede antal standarder angivet for 1989 og 2006. I 2006 var der 31.915 standarder, hvilket er betydeligt højere end de ca. 20.000 for den aggregerede beholdning. Det skyldes imidlertid den dobbelttælling, der forekommer fordi en standard kan allokeres til flere sektorer. I tabellen er standarder, som det ikke er lykkedes at fordele ikke medtaget.

For fremstillingserhvervene findes langt de fleste standarder indenfor elektronikindustri og maskinindustri for såvel 1989 som 2007. Begge brancher må betegnes som højteknologiske. Traditionelt mere lavteknologiske brancher indenfor især de primære erhverv som træindustri, papirindustri, og sten-, ler- og glasindustri har meget få standarder. Måske lidt overraskende er fremstilling og forarbejdning af metal karakteriseret ved mange standarder. Andre brancher med stor andel af højteknologiske virksomheder har også en del standarder. Det gælder eksempelvis kemisk industri, transportmiddelindustri, og føde-, drikke- og tobaks-vareindustri.

Fordelingen af standarder over brancher er meget forskellig fra fordelingen af bruttoværditilvækst over brancher. Således udgør engros- og detailhandel 20 pct. af brancherne ovenfor, mens branchen alene havde henholdsvis 2 og 77 standarder i 1989 og 2006.

For serviceerhvervene er det hovedsageligt transporterhvervene, der er karakteriseret af en høj andel af standarder. Men i de seneste år er post- og telebranchen kommet godt med. Post- og telebranchen er således den branche, der har den højeste vækstrate indenfor standarder.

For de fleste brancher er der sket en reduktion i antallet af danske standarder. De tilbageværende danske standarder findes hovedsageligt indenfor bygge og anlæg og skibsfart.

Fokuseres på vækstraterne i standarder fra 1989 til 2006 indenfor fremstillingserhvervene<sup>22</sup> er det transportmiddelindustri og sten-, ler- og glasindustri, som har haft den største fremgang i standarder. Måske lidt overraskende at sten-, ler- og glasindustri har haft denne fremgang. Tal for Tyskland (Blind, 2002) viser dog at denne branche har mange standarder, og branchen er da også kendetegnet ved en høj andel af internationale standarder. I den anden ende findes fremstilling og forarbejdning af metal, og føde-, drikke- og tobaksvareindustri. Til sammenligning er elektronikindustrien branchen med højest vækstrate i England. Men fremgangen skyldes en meget høj vækst i nationale standarder og er derfor næppe sammenlignelig. Tilsvarende er transportmiddelindustri og sten-, ler-, og glasindustri sektorer med lavest vækstrate i England.

Betragter man igen de danske data er det blandt serviceerhvervene specielt post- og tele, detail- og engroshandel og it-service, som har haft en stor fremgang. Mens transportservice og relaterede erhverv har haft den mindste vækst, hvis man ser bort fra lufttransport. Den kraftige vækst skal imidlertid ses på baggrund af et meget lavt udgangspunkt, idet post- og tele, handel og it-service alene havde henholdsvis 2, 7 og 6 standarder i 1989. En sammenligning med England eller Tyskland er ikke mulig, da de eksisterende analyser udelukkende beskæftiger sig med fremstillingssektoren.

Som allerede diskuteret ovenfor er standarderne ikke kvalitetsjusteret. Man kunne muligvis vurdere en standards betydning ved at se på antallet af solgte standarder. Men det kompliceres af at antallet af solgte standarder i et givet år vil afhænge af, hvor mange funktioner standarden har, alderen på standarden og hvor mange virksomheder, der er i en given branche. TABEL 3.2 viser antallet af solgte standarder, antal solgte standarder i forhold til beholdningen, andel af beholdning af standarder, der sælges, og median alderen for standarder. Alle tallene er baseret på perioden 2005-2007, hvorfra salgstal er tilgængelige.

Den første søjle viser, at det absolutte salg er størst i brancher med flest standarder. Trods en del variation over det gennemsnitlige salg af standarder, synes salget at afhænge af alder og antal virksomheder (og funktioner). Nogle brancher er kendetegnet ved mange små

---

<sup>22</sup> Fremstillingserhvervene kan afgrænses som rækkerne fra føde-, drikke-, og tobaksvareindustri ned til møbelindustri og anden industri i TABEL 3.1

produktionsenheder, som hver skal købe en standard, andre har få virksomheder, som betyder et lille absolut salg. Samtidig er alderen også af betydning. Har en branche mange ældre standarder, har de fleste virksomheder sikkert anskaffet sig standarden, hvorfor det aktuelle salg vil være lavt.

**TABEL 3.2 SALG AF STANDARDER FORDELT PÅ BRANCHE, 2005-07**

	Salg, 2005-2007	Salg ift. beholdn.	Andel, som sælges	Median alder
Udvinning af olie og naturgas	10	0,71	0,86	5
Udvinning af grus og ler mv.	175	2,22	0,81	2
Føde-, drikke-, og tobaksindustri	2082	2,64	0,56	4
Tekstil- og læderindustri	784	1,09	0,50	6
Træindustri	1122	4,86	0,68	6
Papir- og grafiskindustri	180	1,16	0,34	6
Mineralolieindustri	713	1,58	0,58	3
Kemiskindustri	1832	2,50	0,57	4
Gummi- og plastindustri	1189	2,12	0,51	6
Sten-, ler-, og glasindustri	305	1,13	0,55	3
Fremstilling og forarb. af metal	10810	4,78	0,66	6
Maskinindustri	21945	2,64	0,35	5
Elektronikindustri	23217	2,79	0,35	5
Transportmiddelindustri	1048	0,60	0,19	4
Møbelindustri og anden industri	5274	6,45	0,84	4
Energi- og vandforsyning	1979	7,88	0,69	5
Bygge og anlæg	76259	33,34	0,92	4
Engros- og detailhandel	13	0,17	0,22	2
Land- og rørtransport	3521	4,01	0,72	3
Skibsfart	11232	12,37	0,67	4
Lufttransport	3757	3,30	0,25	4
Hjælpevirksomhed til transport	284	1,83	0,66	5
Post- og tele	48	0,07	0,06	2
Finansiering	12	2,00	0,50	3
It-service	11	0,12	0,14	10

Kilde: Dansk Standard og egne beregninger

Salget af standarder er langt størst i bygge- og anlægssektoren efterfulgt af skibsfart, hvor hver standard er solgt i gennemsnit 33,3 og 12,4 gange i løbet af 2005-2007. Det er ikke alle standarder, der købes, hvilket kan ses af søjle 3, hvor andelen af beholdningen, som faktisk sælges, er angivet. Salget indenfor bygge og anlæg andrager



således en meget stor andel af den eksisterende beholdning af standarder, nemlig en andel på 0,92. For skibsfart er det omkring 2/3, som har været solgt i perioden. I den anden ende finder vi post- og tele, IT-service, og en gros- og detailhandel. Her blev solgt 12, 11 og 13 standarder i perioden henholdsvis. Men beholdningen er temmelig beskeden. For IT-service gælder det, at sektoren har de ældste standarder med en median alder på omkring 10 år, hvilket kan forklare det lave salgstal. For post og telesektoren, og en gros- og detailhandel er der tale om relativt nye standarder, som til gengæld ikke handles meget.

Andelen af beholdningen, som faktisk handles, varierer også kraftigt i søjle 3 i TABEL 3.2. Fra omkring 20 pct. i transportmiddelindustri til over 90 pct. i bygge og anlæg.

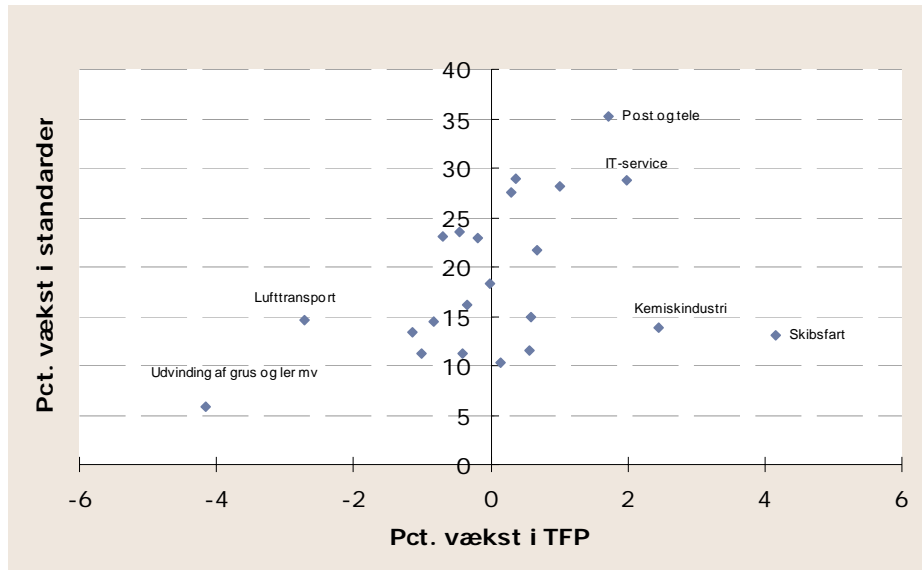
I den sidste søjle i TABEL 3.2 er median alderen på standarderne angivet. Værd at lægge mærke til er, at de ældste standarder findes i IT-service. De yngste standarder findes indenfor udvinding af grus og ler mv., samt engros- og detailhandel og post- og tele.

I FIGUR 3.4 sammenlignes væksten i totalfaktorproduktivitet fra Danmarks Statistik 1989 til 2000 og væksten i standarder over samme periode for 22 brancher.<sup>23</sup> Totalfaktorproduktivitet er beregnet på baggrund af bruttoværditilvæksten (BVT) som output. Figuren viser en positiv sammenhæng mellem totalfaktorproduktivtetsvækst og vækstraten for standarder. Det er denne sammenhæng, som vil blive uddybet i kapitel 5.

---

<sup>23</sup> Tallene for produktivitet er hentet i statistikbanken ([www.statistikbanken.dk](http://www.statistikbanken.dk)) i tabel NAT25. Desværre fås tallene kun frem til 2000 for brancherne i analysen. Bemærk at elektronikindustri og engros- og detailhandel ikke er medtaget, fordi de kun fås i disaggregeret form, og at udvinding af olie og naturgas er udeladt, fordi standarder først forekom i denne branche fra 1993.

**FIGUR 3.4 PLOT AF GENNEMSNITLIGE VÆKSTRATER FOR TFP OG STANDARDER, 1989-2000, PCT.**



Kilde: Danmarks Statistik, Dansk Standard og egne beregninger

Som det ses, er der stor spredning i væksten i totalfaktorproduktivet (TFP). Topscorer er skibsfart med over 4 pct. vækst om året fra 1989 til 2000 og kemiskindustri, IT-service og post- og telesektoren med omkring 2 pct. om året. Endelig ligger udvinding af grus og ler mv. i bunden med en aftagende TFP på mere end 4 pct. om året. Lufttransport har ligeledes haft en nedgang i TFP på over 2 pct. point om året over perioden. Begge brancher har kun oplevet en moderat stigning i standarder i den samme periode.

### 3.3 Opsummering

Det er lykkedes at konstruere en beholdning af standarder fra ultimo 1966 til ultimo 2006. Omkring 800 standarder fandtes i 1966, hvilket steg til ca. 1800 i 1985. Derefter eksploderede beholdningen af standarder til at omfatte ca. 20.000 i 2006.

Vækstraten i standarder lå mellem 0 og 10 pct. mellem 1966 og 1985. Herefter var den kortvarig negativ. Årsagen kan findes i EU's indre marked. Årene op til omkring 1990 var således kendetegnet en klargøring til det Indre Marked, hvilket resulterede i meget få nye standarder i denne periode. Herefter fulgte en kraftig forøgelse og en egentlig konvertering af standarder fra nationale til internationale

standarder. Således var alene tre pct. af alle standarder nationale i 2006.

Standarderne er blevet branchefordelt. Det har været muligt at opdele 90 pct. af standarderne på brancher, mens de resterende 10 pct. anses for at være generelle standarder med virke i alle brancher.

Standarderne finder hovedsageligt anvendelse indenfor fremstillings- erhvervene. Det er dog også lykkedes at fordele standarder til enkle serviceerhverv og til råstofudvinding.

På tværs af alle brancher er der sket en reduktion i antallet af nationale standarder i forhold til de internationale standarder. Bygge og anlæg samt skibsfart er de eneste brancher, der har en betydelig andel nationale standarder tilbage.

## 4 Metodebeskrivelse

Dette kapitel indeholder en beskrivelse af den anvendte teoretiske og statistiske metode til analysen af standarders betydning for produktivitet og vækst på såvel aggregeret som brancheniveau. Gennemgangen vil dels blive præsenteret som en række matematiske udtryk, der er nødvendige for at kunne opstille den empiriske model, og dels forklaret ved en ikke-matematisk beskrivelse.

Der gennemføres både en aggregeret analyse for perioden 1966-2003 og en analyse på 25 forskellige brancher. Nedenfor gennemgås forskellene mellem de metoder, der bliver anvendt i de to analyser.

### Produktionsfunktionen

Rammen for hele analysen, både den aggregerede og den disaggregerede, bliver, at vi kan udtrykke det samlede produktionsoutput på tidspunktet  $t$  som en funktion af de inputs, der tilgår til produktionen:

$$(1) \quad Y_t = A_t F(K_t, L_t)$$

Udtrykket i ligning (1) viser, at produktionen på tidspunktet  $t$ ,  $Y_t$  afhænger af kapitalapparatets størrelse,  $K_t$ , og af mængden af den anvendte arbejdskraft,  $L_t$ . Endelig indgår også udtrykket  $A_t$ , der er såkaldte ikke-indbyggede teknologiske fremskridt. Dette dækker over generelle tekniske fremskridt i økonomien, der ikke kan henføres til en bestemt produktionsfaktor som f.eks. bedre tidsstyring eller standarder. Et andet navn for de ikke-indbyggede tekniske fremskridt er totalfaktorproduktiviteten (TFP).

Vi antager at produktionsfunktionen har en såkaldt Cobb-Douglas form med konstant skalaafkast, således at produktionen kan skrives som

$$(2) \quad Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

At der er konstant skalaafkast betyder populært sagt, at produktionen vil blive dobbelt så stor, hvis alle produktionsinput fordobles. Dette er en meget plausibel antagelse, når man ser på den samlede produktion

i samfundet eller i hele brancher, og der er historisk set godt belæg for at antage denne sammenhæng.

Tager vi logaritmen på begge sider i ligning (2) og omroterer udtrykket lidt, får vi den empiriske specifikation fra DTI (2005), hvor små bogstaver indikerer vi har taget logaritmen til variablen. Hermed opnås en lineær specifikation.

$$(3) \quad y_t = a_t + \alpha k_t + (1 - \alpha)l_t$$

Standarder påvirker de ikke-indbyggede teknologiske fremskridt, idet standarder forventeligt har effekt på den overordnede produktivitet i samfundet. I den empiriske specifikation kommer de ind på følgende måde,

$$(4) \quad A_t = S_t^\gamma \tilde{A}_t$$

Her er  $S_t$  mængden af standarder på tidspunktet  $t$ , og  $\gamma$  er output-elasticiteten mht. standarder. Variablen  $\tilde{A}_t$  angiver den del af totalfaktorproduktiviteten, der ikke kan forklares af standarder. Denne del kan f.eks. forklares af forskning og udvikling, infrastruktur, patentering og andet. Disse variable vil vi dog alene i begrænset omgang kontrollere for i denne rapport.

Indsættes (4) i (3), fås følgende udtryk, når der er taget logaritmer

$$(5) \quad y_t = \tilde{a}_t + \gamma s_t + \alpha k_t + (1 - \alpha)l_t$$

Denne ligning kan estimeres data fra Nationalregnskabet for perioden 1966-2003 samt med data for beholdningen af standarder i samme periode.

De matematiske udtryk, der er opstillet ovenfor, er ens, hvad enten der fokuseres på hele økonomien, eller på en enkelt branche. Der anvendes således den samme grundlæggende model til begge analyser.

### **Aggregeret analyse**

I den aggregerede analyse anvendes opgørelser for hele den danske økonomi. Det er almindeligt i sådanne analyser at fokusere på

sektoroutput, dvs. output fra sektoren eksklusiv leverancer til sig selv. Outputmålet bliver dermed bruttoværditilvæksten (BVT), og de eneste inputs i produktionsfunktionen er de primære, kapital og arbejdskraft som ovenfor.

Arbejdskraftindsatsen måles ved antallet af ansatte talt i antal hoveder i periode  $t$ . I Nationalregnskabet findes kapitalapparatet opgjort på forskellige typer aktiver, fx maskiner, bygninger og anlæg, transport, software etc. Disse sammenvejes, og den sammenvejede størrelse indgår i analysen som et mål for det samlede kapitalapparat. Der anvendes Danmarks Statistiks kædede værdier i 2000-priser.<sup>24</sup> Standardiseringen måles ved det samlede antal standarder, der er gyldige i de enkelte år.

Analysen gennemføres for perioden 1966-2003 med en følsomhedsanalyse, der også inkluderer foreløbige data fra Danmarks Statistik for perioden frem til 2006. Der anvendes to statistiske metoder til estimation i den aggregerede analyse. Den ene er en almindelige regressionsanalyse, hvor ligning (5) estimeres direkte.<sup>25</sup> Den anden metode er en såkaldt kointegrationsanalyse, der tager højde for, at den sammenhæng, vi her undersøger, er en langsigtsammenhæng. Metoden tillader, at produktionen på kort sigt ikke fuldstændig svarer til sammenhængen i ligning (5), for eksempel pga. det faktum, at det tager tid at tilpasse størrelsen på produktionsapparatet, lige som det kan være forbundet med omkostninger, hvorfor en 100 pct. tilpasning ikke nødvendigvis vil være optimal for virksomhederne.<sup>26</sup>

I den aggregerede analyse belyses også påvirkningen på bruttonationalproduktet (BNP), hvor forskellen mellem BVT og BNP er de indirekte skatter (netto).

---

<sup>24</sup> At værdierne er kædede betyder, at de vægte, der anvendes til at sammenveje de forskellige varettyper, skifter fra år til år, alt efter hvordan den empiriske vægt er. Dette er i modsætning til traditionelle faste priser, hvor vægtningen af varerne ligger fast over hele den betragtede periode.

<sup>25</sup> Ligning (5) vil blive estimeret i to forskellige typer. I den ene type antages det ikke, at der er konstant skalaafkast i produktionsfunktionen, mens den anden type netop antager dette.

<sup>26</sup> Dette vil være tilfældet, hvis marginalomkostningen ved at tilpasse produktionsapparatet er voksende i tilpasningens størrelse.

### **Disaggregeret analyse**

I den disaggregerede analyse, dvs. på brancheniveau, vil vi lave den samme empiriske specifikation af produktionsfunktionen som ovenfor, idet der naturligvis tages højde for branchernes forskellige produktivetsniveau.

I denne analyse fokuseres i lighed med den aggregerede analyse på bruttoværditilvæksten for at bevare sammenligneligheden mellem de to analyser. Man kunne alternativt argumentere, at analysen skulle baseres på sektoroutput, dvs. sektorens totale output fraregnet den del af output, der leveres til sektoren selv, som mål for produktionen. Vi har imidlertid valgt ikke at inkludere de sekundære input og dermed at bruge samme outputmål i de to analyser.<sup>27</sup> En følsomhedsanalyse med sektoroutput som produktionsmål præsenteres i appendiks.

For de primære input, kapital og arbejdskraft, findes data fordelt på brancher fra Danmarks Statistik, ligesom der med udgangspunkt i branchefordelingen af standarder i DTI (2005) foretages en branchefordeling af standarder i Danmark, jf. kapitel 2.

Analysen gennemføres for perioden 1989-2003, idet input-output data fra Danmarks Statistik skal anvendes til at konstruere data, der inkluderer halvfabrikata. Disse foreligger kun frem til 2003. Der analyseres på 24 brancher hovedsagligt inden for fremstillingsvirksomhed.

Der anvendes en statistisk metode, der benævnes fixed-effect regression. Denne metode tillader estimation på tværs af flere brancher, sådan at eventuelle effekter, der er branchespecifikke, ikke påvirker estimatorne, så længe de branchespecifikke effekter er konstante over tid. Det vil sige, at grundlæggende, konstante forskelle mellem brancher renses ud.

I den branchespecifikke analyse er det ikke muligt at knytte resultaterne direkte til BNP, da de 24 brancher ikke dækker hele økonomien. I stedet resulterer analysen i et mål, der fortæller, hvor meget standarder har bidraget til væksten inden for de brancher, hvor

---

<sup>27</sup> En sådan specifikation vil, udover de primære inputs kapital og arbejdskraft, også inkludere sekundære inputs, nemlig leverancer fra andre brancher.

standarder anvendes mest.<sup>28</sup> Desuden estimeres også standarders betydning for de enkelte brancher hver for sig. Denne analyse lider imidlertid under et lille datagrundlag, hvorfor resultaterne herfra skal fortolkes med stor varsomhed.

---

<sup>28</sup> Hvis man er villig til at antage, at standarder ikke har haft nogen effekt i de ikke-betragtede brancher, kan man beregne et skøn for standarders bidrag til den samlede økonomiske vækst ud fra denne analyse.



## 5 Resultater af estimationer

Dette kapitel præsenterer de empiriske estimationer af betydningen af standarder for den økonomiske produktion og vækst. Som nævnt i foregående kapitel falder den empiriske analyse i to dele – en, hvor der anvendes makroøkonomiske data for den aggregerede danske økonomi, og en, hvor der anvendes branchefordelte data.

Kapitlet er opbygget således, at der indledes med den aggregerede analyse, mens den disaggregerede analyse følger derefter.

### 5.1 Aggregeret analyse

I denne sektion analyseres den statistiske sammenhæng mellem den samlede beholdning af standarder og den langsigtede økonomiske vækst, målt som væksten i totalfaktorproduktiviteten (TFP).<sup>29</sup>

FIGUR 5.1 viser udviklingen i bruttoværditilvæksten (BVT), kapitalapparatet, antal beskæftigede lønmodtagere og selvstændige og beholdningen af standarder for perioden 1966 til 2003.<sup>30</sup> Figuren er vist i log-skala, dvs. at tilnærmelsesvis rette linjer er kendetegnet ved en tilnærmelsesvis konstant vækstrate.

For tidsserierne for kapital, standarder og produktion ses en klar voksende sammenhæng, mens noget tilsvarende ikke gør sig gældende for arbejdskraften. Dette hænger sammen med, at selv om beskæftigelsen i starten af perioden voksede hurtigt som følge af især kvindernes indtræden på arbejdsmarkedet, så har der også været tidspunkter, hvor beskæftigelsen har været aftagende under konjunkturedgange.

Det er værd at bemærke, at kurven for standarder ikke er (tilnærmelsesvis) lineær, hvilket afspejler, at der har været forskellige vækstrater i mængden af standarder i perioden, jf. nedenfor.

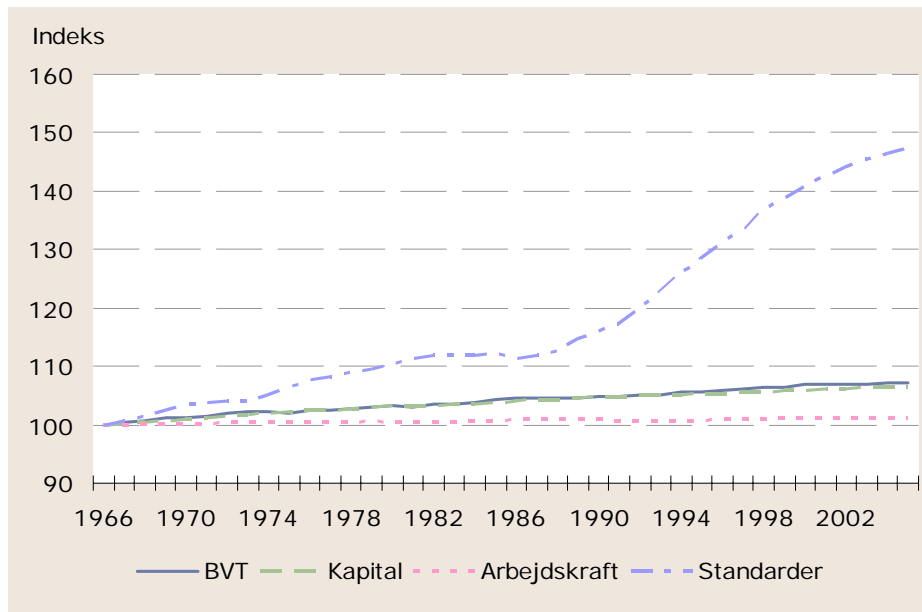
---

<sup>29</sup> Der henvises til kapitel 4 for en nærmere gennemgang af dette begreb.

<sup>30</sup> Der er blevet lavet en del forsøg med at inkludere timetallet, som må anses for at være et mere præcist billede af arbejdsindsatsen, men resultaterne var ikke troværdige. I DTI (2005) ekskluderes boliger fra kapitalbeholdningen uden at korrigere for boligerhvervet i BVT, hvilket må anses at være forkert. Når boligsektoren tages ud, skyldes det, at den i høj grad er imputeret. I internationale sammenligninger burde den således tages ud, da imputeringsmetoden kan variere kraftigt mellem landene. I indeværende analyse er den inkluderet, da det giver det mest troværdige estimat af kapitalens output elasticitet. I appendiks er modellen estimeret eksklusive boligsektoren.

Figuren viser også et meget tæt bånd mellem kapital og BVT. Dette understreger den nære sammenhæng mellem den anvendte kapital i samfundet og den samlede produktion på lang sigt.

**FIGUR 5.1 UDVIKLINGEN I BRUTTOVÆRDITILVÆKST, KAPITALAPPARAT, ARBEJDSKRAFT OG STANDARDER, 1966-2003 (1966 = 100, LOG-SKALA)**



Kilde: Danmarks Statistik, Dansk Standard og egne beregninger.

Som input for arbejdskraften anvendes som nævnt antal beskæftigede. I princippet ville antal erlagte timer være et bedre mål for input af arbejde, men af hensyn til sammenligneligheden med studiet fra DTI (2005) har vi valgt at anvende antallet af beskæftigede. På samme måde kan man argumentere for, at indsatsen af kapital burde afhænge af antal timer, kapitalen anvendes, men som det er standard i litteraturen, anvender vi bruttokapitalen<sup>31</sup>, som dermed antages at være proportional med den produktive kapital.

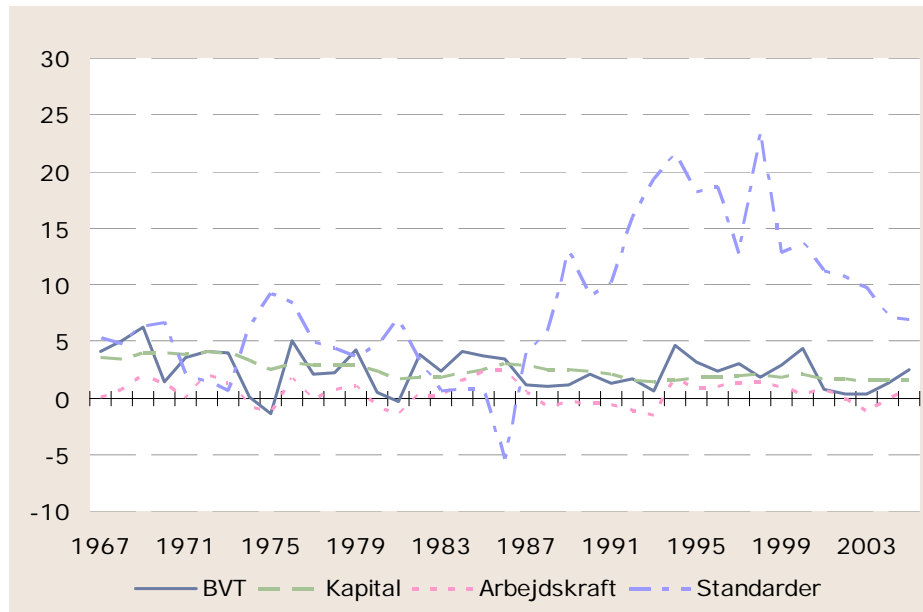
FIGUR 5.2 viser vækstraten for serierne ovenfor, hvilket bekræfter billedet fra FIGUR 5.1, idet kapital og produktion nogenlunde har en ensartet vækstrate over tid, mens beholdningen af standarder har en

<sup>31</sup> Bruttokapitalen er de akkumulerede investeringer korrigeret for tilbagetrækning af investeringerne. I produktivitetssammenhæng har bruttokapitalen fuld kapacitet indtil de trækkes tilbage. Eksemplet er en elpære, som lyser konstant under anvendelse, men er ubrugelig når den først er sprunget.

meget skiftende vækstrate, der spænder fra -4 pct. til over 20 pct. For arbejdskraftens vedkommende ses denne også at være betydeligt lavere end de tilsvarende for kapital og produktion med flere år med negative vækstrater.

Ved statistiske metoder er det undersøgt, at disse tidsserier har de egenskaber, der skal til for at anvende kointegrationsanalyse.<sup>32</sup>

**FIGUR 5.2 VÆKSTRATER FOR BRUTTOVÆRDI TILVÆKST, KAPITALAPPARAT, ARBEJDSKRAFT OG STANDARDER, 1966-2003**



Anm.: Se anmærkning til FIGUR 5.1.  
Kilde: Danmarks Statistik, Dansk Standard og egne beregninger.

### Estimation

Modellen, som skal estimeres, kan genfindes i kapitel 4, ligning (1)-(5). Der er i alt foretaget fem forskellige estimationer af modellen, der er vist i TABEL 5.1 som (a)-(e). I alle tilfælde er modellerne estimeret på data, der er defineret som logaritmen til de underliggende tidsserier, hvilket også fremgår af kapitel 4.<sup>33</sup>

<sup>32</sup> Det er udført et Dickey-Fuller-test, der bekræfter, at disse tidsserier er integrerede af første orden.

<sup>33</sup> Dette gælder dog ikke for trenden, der er i niveau.

**TABEL 5.1 RESULTATER AF ESTIMATIONER AF AGGREGERET SAMMENHÆNG**

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Kapital	0,664 (20.51)	0,351 (3.22)	0,742 (25.02)	0,271 (2.64)	0,197 (2.22)
Arbejdskraft	0,865 (5.37)	0,922 (6.30)	- -	- -	- -
Standarder	0,048 (7.28)	0,017 (1.37)	0,054 (7.14)	0,008 (0.69)	0,012 (1.20)
Trend	- -	0,010 (2.99)	- -	0,013 (4.71)	0,014 (5.65)
Konstant	-9,833 (4.86)	-5,780 (2.54)	-2,114 (49.49)	-1,705 (18.27)	-1,719 (21.76)
ADF-test	-2,72	-3,63	-2,85	-3,95	0,371**
Antal obs.	38	38	38	38	38

Anm.: Modellerne (a)-(e) er forklaret i teksten. (a) til (d) er estimeret ved OLS og (e) er estimeret ved FM-OLS. Tallene for kapital, arbejdskraft, standarder, trend og konstant angiver de estimerede koefficienter. Tallene i parentes angiver t-værdier. \*\* angiver, at der er tale om et såkaldt Lc-test, jf. Hansen (1992). Testet er insignifikant. Den kritiske værdi for ADF-testet, der måler en statistisk egenskab ved den ikke-forklarede del i variationen i BVT, er på 5 pct., det tilsvarende signifikansniveau er -3,42.

Kilde: Egne beregninger.

De forskellige resultater og modeller vil blive gennemgået kort nedenfor, og der vil blive redegjort for, hvilken model der må anses for at være den statistisk bedste.

I første søjle i TABEL 5.1 (a) vises estimationen af en model, hvor der ikke er pålagt krav om konstant skalaafkast. Dermed kan der testes for, om denne restriktion er opfyldt. Estimation (a) viser, at konstant skalaafkast ikke synes at være opfyldt i data, og endvidere synes parametrene at være noget højt estimeret. Koefficienterne til kapital og arbejde forventes at ligge på omkring henholdsvis 1/3 og 2/3.<sup>34</sup> Modellen bliver således forkastet på ringe parametre og dårlig statistisk sammenhæng.

I specifikation (b) er inkluderet en trend<sup>35</sup> i modellen, som ellers er uændret forhold til (a). Dette svarer til, at der antages en konstant underliggende vækst i totalfaktorproduktiviteten. Det betyder, at det, som vi forsøger at forklare ved standarder, bliver afvigelsen fra denne underliggende vækstrate, altså hvorvidt standarder har bidraget til at

<sup>34</sup> Dette følger af, at i en Cobb-Douglas-model med konstant skalaafkast vil parametrene være tæt på faktor aflønningsandelene.

<sup>35</sup> En trend bruges ofte til at approksimere udeladte variable, som for eksempel forskning og udvikling. Her bruges antal år siden 1966 som en ekstra forklarende variabel.

forøge væksten på bestemte tidspunkter i den betragtede periode. I denne estimation synes parameteren for kapital at være mere korrekt specificeret, men derimod er parameteren på beskæftigelsen ikke særlig realistisk. Selvom modellens statistiske egenskaber stadig ikke er de bedste, er beskrivelsen af modellen klart bedre end i (a). Effekten af standarder er i denne specifikation positiv, men er insignifikant.

På lang sigt er det imidlertid svært at forestille sig, at konstant skalaafkast ikke skulle holde for en makroøkonomisk produktionsfunktion. Derfor pålægges restriktionen i modellerne (c) og (d). På nær denne restriktion er modellerne identiske med (a) og (b). Bemærk, at der ved pålæggelsen af restriktionen ikke kan estimeres en selvstændig koefficient til arbejdskraft, da denne per definition vil være lig med en minus koefficienten til kapitalapparatet. I estimation (c) uden trend fås en alt for høj parameter for kapitalen, og de dårlige statistiske egenskaber vender tilbage på samme måde som i estimation (a). Derimod er specifikation (d) både realistisk med hensyn til outputelasticiteten på kapital og de statistiske egenskaber væsentligt forbedret. Effekten af standarder er i estimationen med trend meget insignifikant, men dog stadig svag positiv.

I den empiriske tilgang, der er valgt i denne rapport, ville et naturligt næste skridt være at estimere en såkaldt Johansen-procedure, jf. Johansen (1988). En sådan estimation findes i DTI (2005), som har data fra 1948 til 2003. Imidlertid begrænses vi her af, at vi kun har 38 observationer i data, hvorfor vi vælger at anlægge en anden taktik, nemlig at estimere modellen med en såkaldt "fully modified OLS"-estimation foreslået af Phillips og Hansen (1989).<sup>36</sup> Denne estimation, der kan ses under (e) i TABEL 5.1, er vores foretrukne specifikation pga. dens gode statistiske egenskaber.

Estimaterne i model (e) er plausible, idet koefficienten til kapitalapparatet er ca. 0,2. Desuden er koefficienten til trenden klart positiv og statistisk signifikant, hvilket er forventeligt. Derimod er koefficienten til standarder ikke statistisk signifikant på et sædvanligt 5 pct. signifikansniveau.<sup>37</sup> Størrelsesordenen på estimatet på elasticiteten for standarder på 0,012 svarer til, at en vækst i

---

<sup>36</sup> Metoden korrigerer for skævhed i koefficientestimer, manglende specifikation af kortsigtdynamik, samt endogenitet af højreside-variable.

<sup>37</sup> Signifikansniveauet for koefficienten er på ca. 22 pct.

beholdningen af standarder på 10 pct. i gennemsnit har medført en vækst i BVT på 0,12 pct. i den betragtede periode. Det bør bemærkes, at estimatet for effekten af standarderne i modellerne (b), (d) og (e) ovenfor er temmelig ens, hvilket giver estimatet en vis vægt.

### **Bidrag fra standarder til økonomisk vækst**

Størrelsen af effekten af standarder for væksten i BVT synes at være stabil, lille og positiv, når modellen inkluderer en trend, som giver de mest plausible statistiske egenskaber, jf. ovenfor. Hvis vi, på trods af det ringe signifikansniveau, accepterer parameter-resultaterne i (e) i TABEL 5.1, kan effekten af standarder på økonomisk vækst i Danmark (i vores foretrukne specifikation) beregnes. Dette gøres ved at anvende den gennemsnitlige vækstrate for beholdningen af standarder (8,6 pct.) og multiplicere med den estimerede koefficient for effekten af standarder (0,012):

$$8,6 \text{ pct.} * 0,012 = 0,10 \text{ pct.point}$$

Dette skal ses i forhold til en gennemsnitlig årlig vækstrate i BVT på omkring 2,47 pct. for perioden. Den del af væksten i BVT, som standarder statistisk forklarer, kan dermed udregnes til:

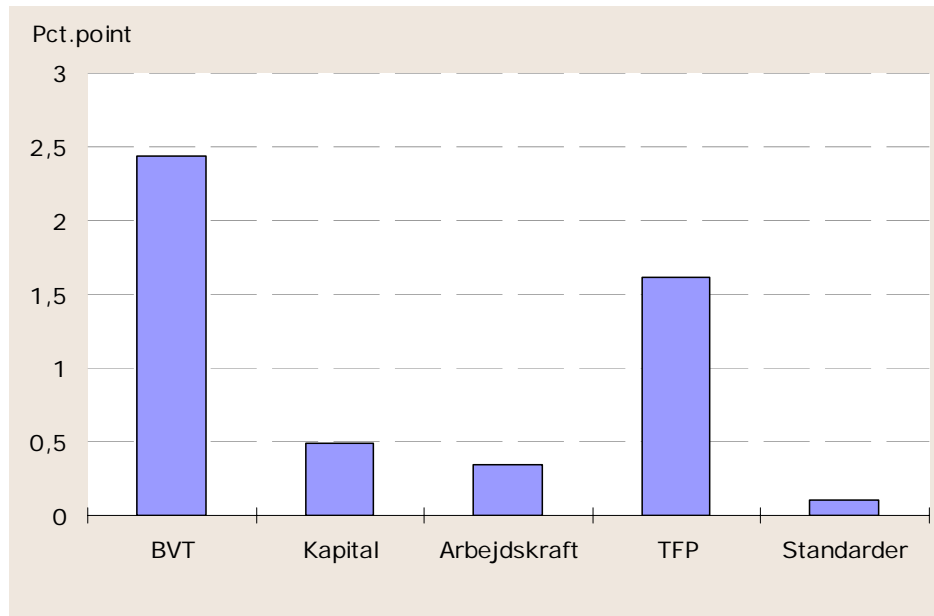
$$0,10 / 2,47 = 4 \text{ pct.}^{38}$$

Standarder forklarer således omkring 4 pct. af væksten i BVT i henhold til den foretrukne estimation.

FIGUR 5.3 illustrerer bidragene til væksten i BVT i perioden. Figuren giver et billede af, hvordan de forskellige faktorer påvirker væksten i BVT. For det første ses et relativt lille bidrag fra kapital og arbejdskraft og et meget stort bidrag fra totalfaktorproduktiviteten. Som det blev vist ovenfor bidrager standarder med 0,10 pct.point, hvorfor standarders bidrag til sammenligning udgør lidt under det halve af bidraget fra arbejdskraften.

---

<sup>38</sup> Da den gennemsnitlige årlige vækst i BNP i perioden 1966-2003 har været på 2,43 pct., svarer det også til, at standarder forklarer ca. 4 pct. af denne vækst.

**FIGUR 5.3 GENNEMSNITLIG ÅRLIG VÆKST I BVT SAMT BIDRAG HERTIL, 1966-2003**

Kilde: Danmark Statistik, Dansk Standard og egne beregninger.

Til senere brug skal det bemærkes, at perioden 1990 til 2003 var kendetegnet ved en endnu højere vækst i standarder, omkring 16 pct. om året. Dermed bidrog standarder i denne periode med

$$16,0 \text{ pct.} * 0,012 = 0,192 \text{ pct.point}$$

Tilsvarende var væksten i BVT i denne periode 2,14 pct. Dermed udgjorde standarder 9 pct. af den samlede vækst.

## 5.2 Disaggregeret analyse

Statistisk estimation af produktionsfunktionens langsigtsparametre kan også ske ved at anvende tværsnitsvariation mellem brancher, jf. Baltagi og Griffin (1984). I kapitel 3 var variationen over brancher i beholdningen af standarder gengivet. En analyse på tværs af brancher og år øger endvidere antallet af observationer i den statistiske analyse. Med 25 brancher og 15 perioder (1989 til 2003) er der potentielt 375 observationer.

Som diskuteret i kapitel 4 vil en produktionsfunktion på brancheniveau inkludere sekundære input gennem leverancer fra andre erhverv. Det er imidlertid almindeligt at analysere produktions-

funktionen på brancher med BVT som outputmål.<sup>39</sup> Derfor anvendes her BVT som outputmål i lighed med en række andre studier, bla. DTI (2005), Jungmittag mfl. (1999) og Blind og Jungmittag (2007). Mængden af anvendt arbejdskraft er her målt som antal erlagte timer for lønmodtagere og selvstændige. For kapital er det bruttokapitalen, der som ovenfor er målt i 2000-priser i kædede værdier.

I appendiks B kan resultater findes med anvendelse af sektoroutput, som svarer til produktionsværdien ekskl. leverancer til egen branche, målt ved 2000-priser, kædede værdier.

Grundspecifikationen af produktionsfunktionen er som gennemgået i kapitel 4. Men den statistiske specifikation udvides til at inkludere et branchespecifikt konstantled<sup>40</sup>, som skal fange niveauforskelle mellem brancherne. Eksempelvis kan teknologiske forskelle give meget forskellige niveauer mellem BVT og input, selvom både bruttokapital og BVT er målt i 2000 priser kædede værdier.

Når der anvendes data, der varierer både over tid og over brancher, er det et centralt spørgsmål, om effekten af standarder kan siges at være konstant på tværs af brancher og henover tidsperioden. Ved statistiske test findes det, at parametrene kan antages at være konstante over tid, mens de partielle effekter ikke er ens for brancherne. Derfor skal de resultater, som gennemgås nedenfor, ses som et forsøg på at estimere gennemsnitseffekten for alle brancherne af de partielle effekter.

Analysen i dette afsnit baserer sig på 23 af de 25 brancher, som blev beskrevet i kapitel 3. Grunden til, at to brancher er udeladt, er, at ikke alle brancher nødvendigvis er velegnede til den type af analyse som opstilles her. F.eks. er råstofudvinding, udvinding af olie og naturgas, samt udvinding af grus og ler mv., kendetegnet ved kraftige svingninger i outputprisen, som kan være svære at håndtere i det årlige nationalregnskab, over året. Outputprisen og ikke mindst den forventede outputpris vil have stor betydning for størrelsen af produktionen. Derudover er råstofudvinding en branche med meget store initiale anlægsinvesteringer, som udnyttes i meget varierende

---

<sup>39</sup> Det teoretiske argument for at kunne gøre dette er, at virksomhederne først optimerer over, hvor meget der skal anvendes af de primære og sekundære input. Først herefter optimeres over, hvordan de primære inputs, kapital og arbejdskraft, skal anvendes.

<sup>40</sup> Det svarer til at have en dummy variabel for hver branche i regression. Metoden kaldes da også for LSDV, eller least square dummy variable.



grad pga. forventninger til outputprisen.<sup>41</sup> Dette gør det svært at analysere sammenhængen mellem output og branchens input. Derfor er udvinding af olie og naturgas og udvinding af grus og ler mv. kun inkluderet i følsomhedsanalysen i appendiks B. De 23 tilbageværende brancher dækker i alt 48 pct. af økonomiens samlede bruttoværditilvækst.

De samlede resultater for 23 brancher, dvs. ekskl. de to råstofudvindingserhverv, kan ses i TABEL 5.2. Den første model er estimeret uden at pålægge restriktionen om konstant skalaafkast. Imidlertid er konstant skalaafkast tæt på at være opfyldt i estimationen og kan ikke afvises statistisk at være det. Parameteren på kapital er forholdsvis lille, og det er et generelt problem i litteraturen, at parameterestimerer til kapitalapparatet bliver underestimeret i denne type af analyser, jf. Blundell og Bond (1998).

Effekten af standarder er estimeret meget høj med en estimeret elasticitet på over 0,1. Til sammenligning finder DTI (2005), at effekten af standarder ligger på omkring 0,05, dog hvor andre teknologiske fremskridt er inkluderet i modellen gennem patenter. I model (2) er restriktionen om konstant skalaafkast pålagt. Der sker meget lidt med resultaterne, da restriktionen jo mere eller mindre var opfyldt allerede i model (1).

**TABEL 5.2 RESULTATER AF ESTIMATION AF DISAGGREGERET SAMMENHÆNG, EKSKL. FORSKNING OG UDVIKLING, 1989-2003**

	(1)	(2)	(3)
Kapital	0,117 (0.86)	0,180 (1.55)	0,180 (0.90)
Arbejdskraft	0,773 (6.04)	- -	- -
Standarder	0,115 (4.69)	0,106 (4.78)	0,106 (2.63)

Anm.: (1): Model uden konstant skala afkast, (2): Model med konstant skalaafkast, (3): som (2) med korrigerede t-test. Tallene for kapital, arbejdskraft og standarder angiver de estimerede elasticiteter, mens tal i parentes angiver t-statistikker.

Kilde: Egne beregninger.

De statistiske egenskaber for modellerne (1) og (2) er imidlertid ikke de bedste, idet der er problemer med den ikke-forklarede del af variationen i produktionen, der gør, at t-værdierne bliver

<sup>41</sup> Analyserne af Blind og Jungmittag (2007) begrænser sig da også til fremstillingserhvervene, som generelt anses for velmålte.

overvurderet.<sup>42</sup> I model (3) er derfor anvendt en metode, foreslået af Arrelano (1987), som korrigerer for denne fejl. Som forventet medfører denne korrektion, at t-værdier for de estimerede koefficienter falder, men det er dog værd at bemærke, at koefficienten til standarder stadig er signifikant positiv.

Hvis parametrene i TABEL 5.2 godtages, kan standarder forklare en stor del af væksten i estimationsperioden. Den gennemsnitlige BVT vækst var ca. 2,5 pct. for perioden 1989-2003. Samtidig var den gennemsnitlige årlige vækstrate for aggregerede standarder 16 pct. Så bidraget fra standarder er mere end 60 pct. af den samlede vækst for brancherne her, hvilket vi må opfatte som værende urealistisk højt.

Kvaliteten af parameterestimerterne i det ovenstående lider imidlertid under, at der ikke er inkluderet alternative mål for teknologisk udvikling. Derfor udføres nedenfor en analyse, hvor der kontrolleres for forskning og udvikling (F&U).<sup>43</sup> Data for dette kan fås fra Danmarks Statistik. Normalt fås kun udgifterne afholdt til F&U; men Danmarks Statistik har opgjort (brutto-)beholdningen af F&U, som er det korrekte mål at anvende i denne type af analyser. Branchegrupperingen er imidlertid anderledes end i ovenstående analyse. Den præcise konstellation af brancher kan ses i TABEL 5.4. To serviceerhverv: finansiering og IT-service, falder ud af analysen, som følge af denne anderledes gruppering. F&U fås for finansiering og forsikring, hvor standarder kun er allokeret til finansiering. Tilsvarende er F&U opgjort for forretningsservice, hvoraf IT-service kun er en undergruppe. Som ovenfor udelades råstofudvinding helt af analysen pga. problemerne med at måle denne branches output. Hermed er dækningen af de tilbageværende erhverv i år 2000 på 44 pct. af hele økonomiens bruttoværditilvækst. Derudover er det nødvendigt at begrænse analysen til perioden 1990 til 2003, fordi F&U kun fås fra 1990.<sup>44</sup> I TABEL 5.3 er vist resultatet af denne analyse.

---

<sup>42</sup> Der er positiv autokorrelation i residualerne.

<sup>43</sup> Forskning og udvikling er et input mål for teknologisk udvikling. Alternativt kan anvendes patenter, som er et output mål for teknologisk udvikling. Det må forventes, at disse to mål vil resultere i nogenlunde ensartede resultater.

<sup>44</sup> Det er også derfor, forskning og udvikling ikke er inkluderet i den aggregerede (makroøkonomiske) analyse.

**TABEL 5.3 RESULTATER AF ESTIMATION AF DISAGGREGERET SAMMENHÆNG, INKL. FORSKNING OG UDVIKLING, 1990-2003**

	(1)	(2)	(3)
Kapital	0,095	0,072	0,201
	(1.26)	(0.40)	(4.40)
Standarder	0,093	0,071	0,06
	(7.84)	(3.77)	(7.29)
Forskning og udvikling	-	0,072	0,084
	-	(1.11)	(5.98)

Anm.: Tal i parentes angiver t-værdier. (1) er som (3) i TABEL 5.2, ekskl. finansiering og IT-service. (2) er som (1) men med forskning og udvikling og t-værdier korrigeret, jf. Arrelano (1987). (3) er en medianregression af (2).

Kilde: Egne beregninger.

I TABEL 5.3 er først estimeret en model identisk med modellen i TABEL 5.2, søjle (3), men hvor brancherne finansiering og IT-service er ekskluderet fra analysen, og de øvrige brancher er i overensstemmelse med gruppering i TABEL 5.4. Estimerterne er tæt på resultaterne ovenfor, hvorfor vi kan konkludere, at det ikke er brancheinddelingen, der driver de efterfølgende resultater.

I specifikation (2) er inkluderet F&U som forklarende variabel i estimationen. Som forventet er der et positivt bidrag fra F&U. Den er imidlertid ikke signifikant. Derimod er effekten af standarder faldet en anelse, men effekten er stadig signifikant.

Af hensyn til følsomheden i regressionerne overfor ekstreme værdier er der udført en medianregression, som er rapporteret i søjle (3) i tabellen. I modsætning til de foregående regressioner, der alle forklarer den gennemsnitlige vækstrate i BVT, så fokuserer medianregression på medianen i BVT. Hvis BVT rangeres efter størrelse, er medianen den midterste værdi. Dermed er medianen ikke følsom overfor ekstreme værdier i BVT. Anvendelse af denne metode fører til et lille fald i parameteren til standarder og en stigning i parametrene til kapital og forskning og udvikling. Signifikanstestene er ikke korrigerede for autokorrelation i søjle (3), så det er svært at bestemme den endelige signifikans af de estimerede parametre. Men ved at sammenligne søjle (1) og søjle (2), vurderes det, at parameteren for standarder i denne analyse er statistisk signifikant bestemt. Samlet set må resultatet i søjle (3) derfor anses for at give den bedste empiriske specifikation i den disaggregerede analyse.

### **Bidrag fra standarder til økonomisk vækst**

Da de brancher, der her er analyseret, kun dækker lidt under halvdelen af den samlede danske økonomi, jf. ovenfor, kan de estimerede effekter ikke direkte oversættes til en effekt for hele økonomien, da det jo ikke ud fra denne analyse er kendt, hvilken betydning standarder har haft i resten af økonomien.

Imidlertid kan der skønnes over effekten. Da de brancher, der er med i analysen i dette afsnit, klart er de, hvor standarder anvendes mest, må det siges, at være en nogenlunde approksimation at antage, at effekten af standarder i resten af økonomien er meget lille eller nul jævnfør den (makroøkonomiske) analyse.

Hvis resultatet i søjle (3) i TABEL 5.3 accepteres, forklarer standarder ca. 42 pct. af væksten i BVT i de brancher, der tilsammen udgør 44 pct. af økonomiens BVT.<sup>45</sup> Som tidligere er væksten i standarder på 16 pct. om året fra 1990 til 2003. Med et parameterestimat på 0,06 fås et bidrag til væksten på

$$16 \text{ pct.} * 0,06 = 0,96 \text{ pct.point}$$

Samtidig var den samlede vækst for brancherne omfattet af analysen 2,3 pct. om året i gennemsnit. Bidraget fra standarder er derfor,

$$0,96 / 2,3 = 42 \text{ pct.}$$

Oversat til hele økonomien, under antagelse om at den øvrige økonomi ikke berøres af standarder<sup>46</sup>, forklares omkring

$$0,44 * 42 \text{ pct.} = 18 \text{ pct.}$$

af væksten i BVT af standarder fra 1989 til 2003.<sup>47</sup>

I Blind og Jungmittag (2007) laves også en brancheanalyse på fremstillingserhvervene dog med data fra 4 lande, England, Frankrig,

---

<sup>45</sup> De 0,44 er beregnet for år 2000. Dermed er antaget, at vækstraten i brancherne inkluderet i analysen er identisk med brancherne ekskluderet fra analysen.

<sup>46</sup> Det er formentlig dermed et nedre estimat af effekten på hele økonomien, hvis negative værdier af standarder anses for usandsynlige. Jf. dog kommentarer til brancheanalysen i afsnit 5.3.

<sup>47</sup> På samme måde som ovenfor kan der godt generaliseres til at sige, at dette tal også er dækkede for bidraget til væksten i BNP, da vækstraterne i BVT og BNP over lange tidsperioder er tilnærmelsesvis ens.

Italien og Tyskland. De finder i analysen med ens partielle effekter over lande og brancher en lidt lavere effekt end ovenfor. Elasticiteten er estimeret til 0,049 i modsætning til 0,071 for specifikation (2) ovenfor. I deres foretrukne specifikation finder de imidlertid en effekt på 0,079; men denne er ikke sammenlignelig med denne rapport, da de anvender en anderledes estimator.<sup>48</sup>

### 5.3 Individuelle effekter for brancherne

Som nævnt ovenfor er de partielle effekter af blandt andet standarder meget forskellige over brancher. Derfor er det af en vis interesse, at undersøge i hvilke brancher standarder har haft den største betydning for økonomisk vækst. Med udgangspunkt i modellen med forskning og udvikling estimeres derfor en model med branchespecifik partiel effekt for standarder. De partielle effekter af kapital og forskning og udvikling er dog fastholdt som værende ens over brancherne.

**TABEL 5.4 BRANCHESPECIFIK EFFEKT AF STANDARDER**

Branche	Parameter- estimat	Vækst i BVT 1990-2003	Effekt af Standarder
Råstofudvinding	0,648*	0,083	0,063
Føde-, drikke- og tobaksindustri	-0,048	0,001	-0,006
Tekstil- og læderindustri	-0,018	-0,039	-0,003
Træ-, papir- og grafisk industri	-0,046	-0,002	-0,009
Kemisk- og plastindustri	0,170*	0,043	0,027
Sten-, ler og glas industri	0,052*	-0,012	0,013
Jern- og metalindustri	-0,003	0,015	-0,001
Møbelindustri og anden industri	-0,197*	-0,021	-0,042
Energi- og vandforsyning	0,003	0,019	0,001
Bygge og anlæg	-0,139*	0,005	-0,017
Engros- og detailhandel	0,075*	0,039	0,022
Transport	-0,072	0,022	-0,010
Post og tele	0,083*	0,064	0,028

Anm.: Signifikant på 5 pct. niveau angives med en \*  
Kilde: Danmarks Statistik, Dansk Standard og egne beregninger.

TABEL 5.4 viser de 13 brancher, hvor en analyse med forskning og udvikling kan foretages. For hver branche kan endvidere ses den partielle effekt af standarder (parameterestimat), den gennemsnitlige vækstrate i BVT for estimeringsperioden og standarders bidrag til væksten i BVT. F.eks. var den gennemsnitlige vækstrate 0,043 i kemisk- og plastindustri. Med en årlig stigning på omkring 9,8 pct. i

<sup>48</sup> De anvender "ridge" regressioner, som har den uheldige egenskab, at parameterestimererne afhænger af en ikke-estimerbar parameter, der skal sættes af analytikeren.

standarder i råstofudvinding var effekten af standarder  $0,170 * 15,9$  pct. = 0,027. Eller med andre ord bidrog standarder med omkring 60 pct. af BVT-væksten.

Hvis det ses bort fra råstofudvinding<sup>49</sup>, havde post- og tele, kemisk industri og plastindustri, og engros- og detailhandel de højeste vækstrater i BVT i perioden 1990-2003. Det er da også i disse brancher, hvor standarder har den højeste effekt. Post- og tele, kemisk industri og plastindustri er højteknologiske brancher, og derfor kan standarder være befordrende. I den anden ende af spektret ligger tekstil- og læderindustri, og møbelindustri og anden industri. Effekten af standarder i tekstil- og læderindustri er dog kun i begrænset omfang med til at påvirke dette. Derimod er der en meget negativ effekt af standarder i møbelindustrien og anden industri. Umiddelbart er negative parameter estimer svære at fortolke. Men møbelindustrien og anden industri (blandt andet fremstilling af guld- og sølvvarer) er til dels kendetegnet ved individuelt design, hvilket kan være en mulig forklaring.

Generelt bør der imidlertid udvises forsigtighed med branchespecifikke effekter. Standarder kan fange andre effekter, som ikke er modelleret, ligesom der er tale om en estimation på et særdeles begrænset datamateriale pga. den begrænsede årrække, hvor data er til rådighed.

## 5.4 Opsamling

I dette kapitel er der udført estimationer af standarders betydning for den økonomiske vækst i Danmark. På data, der dækker hele den danske økonomi, betragtedes perioden 1966-2003, mens der i analysen på tværs af brancher, blev set på perioden 1989-2003, dog fra 1990 med F&U.

Den aggregerede analyse viser, at standarder kun har signifikant betydning, hvis der anlægges et højt signifikansniveau på ca. 22 pct., hvilket er betydeligt over det traditionelle niveau på 5 pct. Den estimerede elasticitet er endvidere alene på ca. 0,01.

---

<sup>49</sup> Råstofudvinding er atter inkluderet i analysen, idet fokus er på individuelle parameter estimer. Af TABEL 5.4 ses det at parameter estimatet for denne branche er markant anderledes end for de øvrige brancher.

Imidlertid har væksten i beholdningen af standarder i den betragtede periode været noget højere i Danmark end i f.eks. Storbritannien og Tyskland, jf. kapitel 3. Det betyder, at hvis vi vælger at se bort fra det høje signifikansniveau, så kan standarder i denne analyse alligevel forklare ca. 4 pct. af væksten i BVT. Det skal understreges, at det med kun 38 observationer i estimationen, var forventeligt, at det var svært at estimere en statistisk stærk empirisk sammenhæng.

Den disaggregerede analyse, hvor antallet af observationer er over 250, giver en noget stærkere effekt af standarder, idet elasticiteten her estimeres statistisk signifikant til 0,06. Det er imidlertid forventeligt, at den estimerede elasticitet er større, idet denne analyse udelukkende er udført på de brancher, der anvender standarder mest.

Anvendes dette estimat til at skønne over standarders effekt på væksten i den samlede bruttoværditilvækst over perioden, fås det, at bidraget udgør ca. 18 pct.<sup>50</sup>

På brancheniveau er der store forskelle i effekten af standarder. Højteknologi og standarder giver de største effekter. Nogle brancher har negative effekter som for eksempel brancher med individuelt design. Brancheeffekterne skal dog tolkes påpasseligt, eftersom standarder muligvis kan fange effekter, der ikke er inkluderet i modellen.

Sammenfattende kan det konstateres:

- at standarder i den statistisk set stærkeste estimation har en statistisk signifikant effekt på den økonomiske aktivitet.
- at effekten er lille, men sammenlignelig med en tilsvarende effekt fundet i DTI (2005).
- at standarders bidrag til den samlede økonomiske vækst i perioden skønnes til at ligge mellem 4 og 18 pct.
- Højteknologiske brancher synes at få størst udbytte ud af standarder.

---

<sup>50</sup> Hvis der tages højde for tidsperioden, giver estimatet fra den aggregerede analyse, at ca. 9 pct. af væksten i BVT kan forklares i perioden 1989-2003.

## 6 Konklusion

Beholdningen af standarder udgivet af Dansk Standard er vokset fra under 1.000 i 1966 til over 20.000 i 2007. Denne udvikling er sket parallelt med den øvrige økonomiske udvikling i samfundet, herunder den øgede internationalisering og den forøgede anvendelse af moderne teknologi. Det er en del af denne rapportes resultater, at der er dannet data for standarder på såvel aggregeret plan som for branchefordelte standarder.

Væksten i antallet af standarder var mindre i starten af perioden, meget lille i midten af 1980'erne, og er så vokset i 1990'erne til at være på op mod 15-20 pct. om året. I årene siden 2000 tyder det på, at væksten igen har været en smule aftagende.

Denne udvikling skyldes i høj grad en øget internationalisering også på standardiseringsområdet, som har betydet, at andelen af standarder, der er internationale, er vokset betragteligt. Udviklingen blev i slutningen af 1980'erne sat i gang af forberedelserne til EU's (daværende EF) Indre Marked, og den er fortsat i hvert fald gennem hele 1990'erne. Udover den institutionaliserede internationale standardisering som følge af Danmarks forpligtelser over for EU-samarbejdet, har den generelt øgede samhandel ligeledes affødt et behov for en større og større mængde af internationale standarder.

Der er en række argumenter for, hvorfor standarder kan udøve en positiv effekt på den økonomiske aktivitet i samfundet:

- samhandlen lettes som følge af, at standardisering medfører ensartede produkter.
- produktionsgange effektiviseres, da standardisering kan give adgang til forbedrede produktionsmetoder.
- specialisering udbygges på både nationalt og internationalt plan, da standardisering giver nemmere adgang til, at virksomheder, der ellers ikke er forbundne, kan handle sammen.

Denne rapport har analyseret, hvorvidt der er en empirisk sammenhæng mellem den stærke vækst i antallet af standarder og den økonomiske vækst i Danmark i perioden 1966-2003.



Internationale studier har vist, at standarder kan knyttes til den økonomiske vækst i en række andre lande, om end størrelsen på denne afhængighed er behæftet med usikkerhed. Estimerne varierer fra, at standarder ikke har nogen effekt, til at de kan forklare over en fjerdedel af væksten.

Der er også studier, der tyder på, at standarder især har en effekt i fremstillingserhvervene, ligesom andre studier viser, at der er en nær sammenhæng mellem, hvor meget forskning og udvikling, der er i en sektor, og hvor stor mængden af standardisering er i denne sektor.

De empiriske resultater i denne rapport er, at:

- Standarder har i den statistisk set stærkeste estimation en statistisk signifikant effekt på den økonomiske aktivitet, idet der i en brancheanalyse for perioden 1989-2003 påvises en statistisk signifikant sammenhæng med en elasticitet på 0,06.
- Effekten er mindre og statistisk insignifikant, når der estimeres på aggregerede data for hele den danske økonomi. Effekten på økonomiens samlede vækst er dog sammenlignelig med en tilsvarende effekt fundet i DTI (2005), når der tages højde for, at vækstraten i standarder har været betydelig højere i Danmark end i Storbritannien.
- Det skønnes, at standarders bidrag til den samlede økonomiske vækst i perioden ligger mellem 4 og 18 pct. vurderet efter de estimerede effekter af standarder i den empiriske analyse. Disse tal er dog behæftet med betydelig usikkerhed.
- Noget tyder på, at standarder har haft en større effekt i den sidste del af perioden end i den første del, da a) vækstraten i mængden af standarder har været størst i den sidste del af perioden, og b) de estimerede effekter for den analyse, der kun inkluderer den sidste del af perioden har været større. Målt ud fra resultaterne i den aggregerede analyse kan standarder således forklare 9 pct. af væksten i bruttoværditilvæksten i perioden fra 1990.

Samlet set synes resultaterne i rapporten at tyde på, at standarder har en positiv effekt på den økonomiske vækst. Effektens størrelsesorden er sammenlignelig med, hvad tilsvarende analyser i udlandet har fundet. Især når der sammenlignes for hele økonomien

med det tidligere nævnte britiske studie, er effekten nogenlunde ens, idet standarder kan forklare 11 pct. af væksten i BNP i UK i perioden 1948-2002.

Når der sammenlignes på brancheniveau med tyske studier, er den fundne effekt i Tyskland noget mindre, idet standarder kan forklare 27 pct. af den økonomiske vækst i perioden 1961-1990. Dette skyldes især, at udviklingen i mængden af standarder i Tyskland har været meget anderledes end i Danmark, idet der i Tyskland har været en høj vækst i årene op til 1990 og en lav vækst derefter.<sup>51</sup>

De resultater, som denne og tilsvarende udenlandske analyser finder, er et udtryk for en statistisk sammenhæng, der påviser, at der er en korrelation mellem udviklingen i beholdningen af standarder på den ene siden og udviklingen i den økonomiske aktivitet på den anden side. Der er ikke nødvendigvis tale om en kausalitet, idet standarder kan optræde som mål for andre økonomiske variable, der er relateret til væksten. Dette kan f.eks. gælde for patenter og delvist forskning og udvikling, selvom der er kontrolleret for det sidstnævnte i den disaggregerede analyse i rapporten. Denne analyse viser også, at såvel standarder som forskning og udvikling kan have selvstændige effekter på væksten. Desuden kan der i nogen grad være tale om omvendt kausalitet, hvor den økonomiske vækst afføder et behov for en vækst i antallet af standarder og ikke omvendt.

Patenter udfylder på mange måder samme rolle som standarder, idet de også er med til at give retningslinjer for produktionsprocesser og specifikke produkter. Det ville have været ønskeligt at inkludere patenter i analysen i denne rapport, men det lod sig ikke gøre, da data for patenter indtil videre kun foreligger få år tilbage.

Ud over at inkludere data for patenter bliver opgaven for en kommende analyse af standarders betydning for væksten at yderligere fordele standarder efter brancher, så det i endnu højere grad kan analyseres, hvilke brancher, der især haft glæde af den øgede standardisering. Desuden vil det være oplagt at se på, om nogle typer af standarder har haft større betydning end andre, f.eks.

---

<sup>51</sup> Dette falder tidsmæssigt sammen med en stor vækst i Tyskland i 1980'erne og en lav vækst i 1990'erne som følge af genforeningen, og derfor vil der statistisk set være en bedre sammenhæng mellem disse tidsrækker, end tilfældet er i Danmark. Det gælder også, selvom der ikke nødvendigvis er noget belæg for at konstatere, at standarderne har været stærkt medvirkende til vækstudviklingen.

ved at inddrage data for salget af standarder. Endelig kan en evt. fremtidig analyse med fordel undersøge, om den øgede internationalisering af standarderne i sig selv har haft en selvstændig effekt. Det kunne eksempelvis være, fordi standarder letter arbejdet for virksomheder, der handler med udlandet. Disse emner har alle relevans, men har ligget uden for denne rapports rækkevidde – først og fremmest pga. et utilstrækkeligt datamateriale på disse områder.

## 7 Litteratur

Arrelano, M. (1987), Computing Robust Standard Errors for Within-Group Estimators, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 49(4), pp. 431-34.

Baltagi, B. H. and J. M. Griffin (1984), Short and Long Run Effects in Pooled Models, *International Economic Review*, 25(5), pp. 631-45.

Blind, K. (2002), Driving forces for standardization at standardization development organizations, *Applied Economics*, 34, pp. 1985-98.

Blind, K. and A. Jungmittag (2007), The impact of patents and standards on macroeconomic growth: a panel approach covering four countries and 12 sectors, Forthcoming in *Journal of Productivity Analysis*.

Blundell, R. and S. Bond (1998), GMM Estimation with Persistent Panel Data: An Application to Production Functions. The Institute for Fiscal Studies Working Paper No. W99/4.

David, P. A. (1985), Clio and the Economics of QWERTY, *American Economic Review Proceedings*, 75(2), pp. 332-6.

David, P. A. (1987), Some New Standards for the Economics of Standardization in the Information Age. I P. Dasgupta og P. Stoneman (eds.): *Economic Policy and Technological Performance*, Cambridge University Press, Cambridge.

David, P. A. (1995), Standardization policies for network technologies: The flux between freedom and order revisited, I R. Hawkins, R. Mansell, and J. Skea (eds.), *Standards, Innovation and Competitiveness: The Politics and Economics of Standards in Natural and Technical Environments*, Edward Elgar, Cheltenham.

Department of Trade and Industry (DTI) (2005), The Empirical Economics of Standards, DTI Economics Paper No. 12.

Farell, J. and C. Shapiro (1988), Dynamic Competition with Switching Costs, *RAND Journal of Economics*, 19(1), pp. 123-37.

Grindley P. C. (1995), *Standards Strategy and Policy: Cases and Stories*, Oxford University Press, Oxford.

Hansen, B. E. (1992), Tests for Parameter Instability in Regressions with I(1) Processes, *Journal of Business and Economics Statistics*, July 1992, Vol. 10, No. 3, pp. 321-335

Hudson, J. og P. Jones (1997), The Gains of Standardization from Reduced Search Costs, I M. J. Holler and E. Niskanen, (eds.) *EURAS Yearbook of Standardization Volume 1*, Munich: Munich Institute of Integrated Studies.

Johansen, S. (1988), Statistical Analysis of Cointegration Vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12, pp. 231-54.

Jungmittag A., K. Blind and H. Grupp (1999), Innovation, Standardisation and the Long-term Production Function. A Cointegration Analysis for Germany 1960-1996, *Zeitschrift für Wirtschafts-und-Sozialwissenschaften*, 119, pp. 205-222.

Katz, M. L. and C. Shapiro (1994), System Competition and Network Effects, *Journal of Economic Perspectives*, 8(2), pp. 93-115.

Leland, H. L. (1979), Quacks, Lemons, and Licensing: A Theory of Minimum Quality Standards, *The Journal of Political Economy*, 87(6), pp. 1328-46.

McIntyre, J. R. (1997), (eds.) *Japan's Technical Standards: Implications for Global Trade and Competitiveness*, Quorum, Westport.

Phillips, P. C. B. and B. R. Hansen (1990), Statistical Inference in Instrumental Variable Regression with I(1) Process, *Review of Economic Studies*, 57, pp. 99-125.

Swann G. M. P. (1999), The Economics of Measurement. Report for NMS Review, Department of Trade and Industry.

Swann, G. M. P. (2007), Standards, Innovation and Wealth Creation, Presentation at conference *Innovation and Market Access through Standards*, Berlin.

Swann, G. M. P. (2000), *The Economics of Standardization*, Final Report for the Standards and Technical Regulations Directorate, Manchester Business School.

Swann, G. M. P., P. Temple og M. Shurmer (1996), Standards and Trade Performance: The British Experience, *Economic Journal*, 106, 1297-1313

Temple, P. (1997), *The Economic Role of Quality Assurance Standards: The Diffusion and Impact of ISO 9000*, Unpublished Paper, Centre for Business Strategy, London Business School.

## Appendix A : Databeskrivelse

### Standarder

Standarder er leveret af Dansk Standard. Data er leveret på mest detaljerede niveau. Aggregering og branchefordeling er foretaget i CEBR. Derfor skal kort gennemgås metoder til aggregering.

Fra 1989 til 2007 er standarder leveret på ICS kategorier på detaljeret niveau. ICS er standardernes internationale klassifikations system, som nedenfor anvendes til at branchefordele standarder. I et givet år opgøres nye og tilbagetrukne standarder. Dertil kommer en opgørelse af beholdningen ultimo 1989 af standarder. Beholdning for 1990 til 2006 kan herved konstrueres ved at tillægge nye og trække tilbagetrukne fra.

Mellem 1975 og 1988 består datamaterialet af tilbagetrukne standarder. De tilbagetrukne standarder har for de fleste års vedkommende en publiceringsdato. Undtagelsen er årene 1977 til 1983, hvor publiceringsåret er ukendt. Hvert år sammentælles tilbagetrukne standarder og så vidt mulig sammentælles publiceringsåret også. I det detaljerede system ovenfor er publiceringsåret også angivet.

For 1966 til 1975 har Dansk Standard leveret enten antal standarder publiceret af Dansk Standard eller de aggregerede nye standarder og tilbagetrukne standarder. I et enkelt år (1972) er leveret både publiceringer og beholdningen af standarder. Beholdningen af standarder udgør i dette år 92 pct. af Dansk Standards publiceringer. Denne information bruges til at nivellere publiceringer i de øvrige år om til standarder. Hermed fås en beholdning fra 1966 til 1975.

Omkring 600 standarder mangler at blive fordelt fra 1983 til 1976 pga. manglende information om tilbagetrukne standarders publiceringsdato i denne periode. Disse er fordelt ligeligt hen over årene 1976 til 1983.

### *Nationale versus internationale*

Opdelingen mellem nationale og internationale er gjort ud fra standardens navn. Alle standarder i DS har betegnelsen DS og et efterfølgende nummer. Men hvis standarden er internationalt gældende er navnet yderligere påhæftet en identitet for, hvilket organ der har standardiseret den. Med hjælp fra DS har det været muligt at identificere nationale og internationale.

### *Branchefordeling*

Branchefordelingen af standarder er udført efter Appendix E i DTI (2005). Det er her lykkedes at få fordelt omkring 85 pct. af alle standarder på ISIC koder. Disse er herefter konverteret til de 25 brancher, som anvendes i analysen. Med hjælp fra Dansk Standard er det lykkedes at fordele 1/3 af de ikke fordelte standarder på de 25 brancher. Dermed er 90 pct. af alle standarder fordelt på brancher.

## **Nationalregnskabstal**

Data til den økonometriske analyse på output, kapital, beskæftigelse, og forskning og udvikling kan hentes i Statistikbanken. I brancheanalysen er anvendt foreløbige, ikke-offentliggjorte værdier af BVT, produktionsværdi og beskæftigelse leveret direkte af Nationalregnskabet. Dette er dannet af internt materiale i Nationalregnskabet.

Alle serier er 2000-priser i kædede værdier. Sektoroutput er konstrueret fra IO-tabeller, som offentliggøres i løbende priser, 2000-priser, og forrige års priser. Hermed kan vi konstruere sektoroutput i 2000-priser kædede værdier ved at trække leverancer til sig selv fra produktionsværdien.<sup>52</sup> Tilsvarende er sekundære input beregnet som summen af leverancer fra andre brancher.

Beskæftigelsen er lønmodtagere og selvstændige. Mens kapitalapparatet er bruttobeholdningen for alle arter.

---

<sup>52</sup> Bemærk at aggregering foregår på detaljeret niveau, da kædeindeks ikke aggregerer, som andre fastpris indeks.



## Appendix B : Følsomhedsanalyser

### *Makrorelation ekskl. boligsektoren*

De engelske og tyske studier af standarder bruger ikke den samme afgrænsning af aggregeret økonomi. Der fokuseres på bruttoværditilvækst, som det er standard i makro produktionsfunktionen. Det engelske studie anvender hele økonomien, men ekskluderer boligbeholdningen af kapitalapparatet. Boligbeholdningen er imidlertid heller ikke en produktiv enhed. Samtidig er beholdningen meget stor og kan dominere det samlede kapitalapparat. Derfor synes det naturligt at ekskludere denne. Desværre er udeladt en diskussion i denne analyse af, om BVT er opgjort ekskl. boligsektoren. I nationalregnskabs sammenhæng er bruttoværditilvæksten i boligsektoren i høj grad lig lejeværdien af ejerbolig massen – et tal som ikke bliver opgjort. Derfor imputeres denne størrelse i nationalregnskaberne rundt omkring i Verden; men desværre ikke altid på samme måde.

Desværre er resultaterne ret følsomme overfor den præcise definition af økonomien. Specielt er kapital-arbejdskraft forholdets arbejdsproduktivitetselasticitet meget følsom. Derimod synes effekten af standarder langt mindre følsom. Som tidligere giver en model med trend en lille effekt af standarder (se TABEL 5.1). Mens en model uden trend giver en høj effekt af standarder (ikke vist). De statistiske egenskaber er imidlertid meget ringe med eller uden trend.

Umiddelbart er der gode teoretiske grunde til at ekskludere boligsektoren. Men på baggrund af de statistiske egenskaber er der ingen grund. Ved en eksklusion af boligsektoren rejser sig yderligere problemer med andre svært målbare sektorer. Fx den offentlige sektor, udvinding af olie og naturgas osv. Derfor har valget i projektet været at fokusere på det begreb, som kommer tættest på BNP. Også fordi den efterfølgende branche analyse giver indblik i effekter på sektorniveau.

### *Makrorelationen og timer og kvalitetsjustering*

Som omtalt er antallet af beskæftigede anvendt som udtryk for arbejdsindsatsen i produktionsfunktionen. Det bedste mål ville være et kvalitetskorrigeret timetal. I nationalregnskabet forekommer tal for

timetallet for lønmodtagere og selvstændige. Fra Danmarks Statistiks produktivitetstudie kan endvidere hentes raten for væksten i kvaliteten af arbejdskraften. Først konverteres denne til en indeksserie, som anvendes til at korrigere timetallet, som endelig anvendes i regressionerne. Resultatet er en model med forholdsvis gode statistiske egenskaber, men med en meget høj elasticitet for kapitalen. Som før har standarder en positiv effekt men meget lille. Hvis trenden ekskluderes, har modellen nogenlunde de samme egenskaber som tidligere.

#### *Makrorelationen og foreløbige nationalregnskabstal*

I analysen i kapitel 5 fokuseres udelukkende på endelige nationalregnskabstal, som må anses at have den højeste kvalitet. I APPENDIKS TABEL B.1 søjle 3 ses det at resultaterne ikke adskiller sig væsentligt ved at inkludere 2004 og 2005. Bemærk 2006 er ikke med selv om året er i Statistikbanken. Det skyldes, at kapitalen er primo dateret i Nationalregnskabet og i indeværende analyse anvendes ultimo datering, dermed mistes 2006.

#### **APPENDIKS TABEL B.1 FØLSOMHEDSBEREKNINGER, AGGREGERET ANALYSE**

	Korrektion for boligsektor	Timer og kvalitetsjusteret	Inkl. foreløbige tal
Kapital	0,061 (0.41)	0,667 (11.06)	0,3 (2.89)
Arbejdskraft	- -	- -	- -
Standarder	0,013 (1.24)	0,006 (0.43)	0,006 (0.48)
Trend	0,018 (4.46)	0,007 (2.75)	0,013 (4.48)
ADF-test	-2,33	-3,58	-3,82
Antal obs.	38	38	40

Kilde: Danmarks Statistik, Dansk Standard og egne beregninger.

#### *Brancherelationen med råstofudvinding*

Resultaterne i kapitel 5 er baseret på 23 brancher. Hvad sker der hvis brancherne i råstofudvinding inkluderes i resultaterne? Det ses af første søjle i APPENDIKS TABEL B.2. Parameteren for kapital er meget højere, og effekten af standarder meget lavere end i TABEL 5.3. Samtidig er effekten af forskning og udvikling højere. Umiddelbart

virker det foruroligende, at to erhverv kan betyde så meget. Men netop disse erhverv passer ikke ind i analysen.

### *Brancherelationen og foreløbige nationalregnskabstal*

I forbindelse med dette projekt har Danmarks Statistik leveret data. Her har det været muligt at opsplutte produktionen på de 25 erhverv med internt materiale fra nationalregnskabet for 2004 og 2005. Disse år er ellers kun foreløbige i statistikbanken. Tallene er opgjort i løbende priser og sidste års priser og dermed kan vi anvende kæde indeks. Modellen for brancherne kan estimeres på dette udvidede materiale. I APPENDIKS TABEL B.2, søjle 2 er gengivet resultater for dette, som skal sammenlignes med resultater ekskl. F&U (TABEL 5.2), som ikke kan fås endnu for 2004 og 2005. Det var nødvendigt at ekskludere mineralolieindustri, som havde vækstrater i BVT på 500 pct. fra 2003 til 2004. Der er et lille fald i effekten af at anvende 2004 og 2005, som delvis skyldes udeladelse af mineralolieindustri. Men det forklarer ikke hele effekten. Stigningen i parameteren til kapital er også delvis forklaret ved at udelade mineralolieindustrien. Alt i alt er der ikke de store ændringer i resultaterne som følge af at inkludere 2004 og 2005.

### *Brancherelation og sektor output*

I analyserne er der fokuseret på BVT, som er værditilvæksten i brancherne. Analysen kan også gennemføres med sektoroutput og dertil kontrollere for materialer leveret fra andre brancher. En del af effekten af standarder kunne virke gennem specialisering.

**APPENDIKS TABEL B.2 FØLSOMHEDSANALYSE, DISAGGREGERET ANALYSE**

	Inkl. råstof- udvinding	Inkl. 2004 og 2005	Sektor- output
Kapital	0,455 (5.01)	0,339 (1.80)	0,049 (1.44)
Arbejdskraft	-	-	-
Standarder	0,007 (0.41)	0,079 (2.00)	0,022 (3.52)
Forskning og udvikling	0,157 (5.35)	-	0,014 (1.30)
Materialer	-	-	0,597 (19.60)

Kilde: Danmarks Statistik, Dansk Standard og egne beregninger.

Det er delvis bekræftet i APPENDIKS TABEL B.2, hvor effekten af standarder er noget lavere end i kapitel 5 (TABEL 5.3). Forklaringen kunne være, at standarder øger specialiseringen og dermed materiale forbrug i produktionen fra andre brancher. Derved spares arbejdskraft og brancherne kan koncentrere sig om det de er gode til og derved forøge BVT. Det kræver imidlertid en nærmere undersøgelse at få bekræftet en sådan effekt. Men eksemplet illustrerer, at det er vigtigt at inkludere alle inputs i analysen af standarder. Hvis der kun estimeres på BVT bliver fortolkningen, at standarder bidrager til de teknologiske fremskridt. Men det kunne også være, at de øger specialiseringen.