

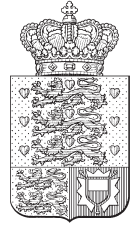


Danmarks
Nationalbank

Kvartalsoversigt
1. kvartal
Del 2

D A N M A R K S
N A T I O N A L
B A N K 2 0 1 2





Danmarks Nationalbank

Kvartalsoversigt 1. kvartal Del 2

2012

KVARTALSOVERSIGT, 1. KVARTAL 2012, Del 2

Det lille billede på forsiden viser Arne Jacobsens ur, "Banker's clock", der blev tegnet til Nationalbank-byggeriet.

Det er tilladt at kopiere fra publikationen, forudsat at Danmarks Nationalbank udtrykkeligt anføres som kilde. Det er ikke tilladt at ændre eller forvanske indholdet.

Kvartalsoversigten er tilgængelig på Nationalbankens websted: www.nationalbanken.dk under publikationer. Kvartalsoversigten oversættes til engelsk.

Ansvarshavende redaktør: Per Callesen
Redaktør: Niels Lynggård Hansen
Redaktionen er afsluttet den 16. marts 2012.

Kvartalsoversigten kan rekvireres ved henvendelse til:

Danmarks Nationalbank,
Kommunikation,
Havnegade 5,
1093 København K

Telefon 33 63 70 00 (direkte) eller 33 63 63 63
Ekspeditionstider, mandag-fredag kl. 9.00-16.00
E-mail: kommunikation@nationalbanken.dk
www.nationalbanken.dk

Indhold

Produktivitetsudviklingen i Danmark 1

Asger Lau Andersen og Morten Spange, Økonomisk Afdeling

Produktivitetsvæksten i dansk økonomi har været svag i de senere år – både i forhold til tidligere og i forhold til væksten i andre vestlige lande. Det er imidlertid vanskeligt at identificere den præcise årsag hertil. Målt på en række af de parametre, der normalt forbindes med produktivitetsvækst, såsom forskning og udvikling, uddannelse og arbejdsmarkedets indretning, ligger Danmark pænt placeret i internationale sammenligninger. Øget konkurrence og åbenhed over for samhandel med udlandet kan dog potentielt bidrage til en forbedret produktivitetsudvikling fremover. På uddannelsesområdet kan en opprioritering af specifikke fagområder, særligt samfundsvidenskab og naturvidenskab, medvirke til en øget produktivitet. Endelig er det vigtigt at fokusere på bevægeligheden og omstillingsevnen i dansk økonomi.

Modeller for bankers nedskrivninger i stresstest af det finansielle system 57

Kim Abildgren, Økonomisk Afdeling og Jannick Damgaard, Kapitalmarkedsafdelingen

Med de gældende regnskabsprincipper er der en betydelig konjunktuel variation i pengeinstitutternes nedskrivningsprocenter. Nedskrivningerne er relativt høje i år med lavkonjunktur og pres på indtjeningen i pengeinstitutsektoren, mens de er relativt lave i år med høj vækst i økonomien og god indtjening hos pengeinstitutterne. I artiklen estimeres og sammenlignes to konkrete økonomiske modeller for pengeinstitutternes nedskrivninger. Begge modeller giver en god beskrivelse af den historiske udvikling i nedskrivningerne og er i stand til at forklare de høje niveauer for nedskrivningsprocenterne under krisen i årene 2008 og frem. Artiklen diskuterer ligeledes begrænsningen ved brug af sådanne modeller til makrostresstest. Selv om finansielle kriser har mange lighedstræk, så er der også forskelle fra krise til krise. I det omfang et stressscenario indeholder nye risikofaktorer, som ikke er afspejlet i de historiske sammenhænge, kan det være nødvendigt at foretage korrektioner af de resultater, som beregnes på baggrund af nedskrivningsmodeller estimeret på basis af historiske data.

Produktivitetsudviklingen i Danmark

Asger Lau Andersen og Morten Spange, Økonomisk Afdeling

1. INDLEDNING OG SAMMENFATNING

Økonomisk velstand skabes ved produktion af varer og tjenester. Produktion udgør således grundlaget for forbrug af varer og tjenesteydelser, som tilfredsstiller et behov hos borgerne. Velstandsniveauet i Danmark er steget markant i løbet af de seneste mange årtier. Den dominerende årsag til denne stigning har været vedvarende forbedringer af *produktiviteten* i dansk økonomi. Produktivitet betegner effektiviteten i en produktionsproces. Forenklet sagt er begrebet et udtryk for, hvor meget værditilvækst produktionsprocessen frembringer i forhold til mængden af input. *Timeproduktiviteten*, som er et af de mest benyttede mål for produktivitet, udtrykker eksempelvis, hvor meget der i gennemsnit produceres pr. arbejdstime.

En stigning i timeproduktiviteten indebærer, at der kan produceres mere med en given arbejdsindsats. Højere timeproduktivitet muliggør derfor et højere velstandsniveau og levestandard på nationalt plan.

Velstandsstigninger kan også opnås ad andre veje. Produktionen pr. person kan eksempelvis øges ved en stigning i det gennemsnitlige antal arbejdstimer pr. person. En sådan stigning kan opnås ved at øge andelen af beskæftigede i befolkningen, eksempelvis via et fald i den strukturelle ledighed, eller ved at øge det gennemsnitlige antal arbejdstimer pr. beskæftiget. En forbedring af bytteforholdet vil også føre til en stigning i velstanden, idet højere relative priser på danske eksportvarer øger borgernes forbrugsmuligheder. Øget formueindkomst fra udlandet, fx i form af renter og afkast fra investeringer i andre lande, vil ligeledes bidrage til øgede forbrugsmuligheder og dermed højere velstand. På langt sigt er det dog ikke realistisk at opnå vedvarende velstandsstigninger alene via øget arbejdstid, bytteforholdsforbedringer eller højere indkomst fra udlandet. Fortsatte stigninger i velstandsniveauet kræver derfor, at produktiviteten også stiger fremover.

Produktivitetsvæksten har imidlertid været svag i de senere år – ikke bare i Danmark, men også i langt de fleste andre vestlige lande, og særligt i Vesteuropa. Nedgangen i produktivitetsvæksten har dog været særlig udtalt i Danmark, og produktivitetsudviklingen har siden midten af 1990'erne været svagere end i vores nabolande. Hvis denne udvikling

fortsætter, vil det trække i retning af en lavere levestandard i Danmark i forhold til i nabolandene.

Nationalbanken og Den Internationale Valutafond, IMF, afholdt i september 2011 en konference om udviklingen i dansk produktivitet set i et internationalt perspektiv. Formålet med denne artikel er bl.a. at videreformidle og uddybe de indsigter, der blev opnået på konferencen.¹

Produktivitet er et komplekst fænomen, som kan påvirkes af mange faktorer. Som afgrænsning har vi i denne artikel valgt at fokusere på de emner og vinkler, der blev behandlet på ovennævnte konference, og som fremstår centrale i diskussioner af dansk produktivitetsudvikling. Det drejer sig bl.a. om forskning og udvikling, uddannelse, arbejdsmarkedsforhold, konkurrenceforhold samt åbenhed over for udlandet.

Artiklen begynder med en gennemgang af udviklingen i produktiviteten i Danmark siden 1975. Det overordnede billede er, at produktivitetsudviklingen i Danmark har været svag siden midten af 1990'erne, både set i forhold til de foregående år og i forhold til udviklingen i en række af de lande, vi normalt sammenligner os med. Den beskedne danske produktivitetsvækst skyldes i høj grad en svag udvikling i serviceerhvervene.

Det er vanskeligt at identificere den præcise årsag til, at produktivitetsvæksten siden midten af 1990'erne har været svagere i Danmark end i de fleste af vores nabolande. Målt på en række af de strukturelle parametre, der normalt regnes for vigtige for produktivitet og vækst, ligger Danmark over gennemsnittet blandt de højtudviklede lande, jf. Darvas og Pisani-Ferry (2011). Ser man eksempelvis på omfanget af forskning og udvikling, som ofte nævnes som en kilde til produktivitetsvækst, er Danmark pænt placeret internationalt, og det er således ikke oplagt at finde en forklaring her. Det samme gælder bl.a. uddannelsesniveaue og indretningen af det danske arbejdsmarked.

Det er derfor naturligt at fokusere på, hvad der skal til, for at produktivitetsudviklingen i Danmark kan forbedres fremadrettet. På baggrund af Nationalbankens og IMF's konference samt den eksisterende økonomiske litteratur argumenterer vi i denne artikel for, at øget konkurrence kan være et middel til at forbedre produktiviteten i Danmark, særligt inden for bl.a. byggeriet og detailhandlen. Den øgede konkurrence kan fx opnås ved at lette adgangen for udenlandske virksomheder til det danske marked. Også på eksportsiden kan der være grund til at arbejde for en øget åbenhed over for udlandet. Empiriske studier peger således på, at en øget international handel med tjenesteydelser kan rumme et potentiale til at øge produktiviteten i de danske serviceerhverv.

¹ Det fulde program for konferencen, inkl. oplægsholdernes præsentationer, kan ses på http://www.nationalbanken.dk/DNDK/OmNB.nsf/side/Konferencer_i_Nationalbanken!OpenDocument.

På uddannelsesområdet kan en opprioritering af specifikke fagområder, særligt samfundsvidenskab og naturvidenskab, medvirke til en øget produktivitet. Skattesystemet kan ligeledes spille en rolle for produktivitetsudviklingen. Empiriske studier indikerer således, at en omlægning fra virksomhedsskatter til andre skattekilder kan fremme produktiviteten via et øget investeringsomfang.

Endelig er det vigtigt at fokusere på bevægeligheden og omstillings- evnen i dansk økonomi. En stor del af den samlede produktivitsfremgang kan således tilskrives, at økonomiske resurser, herunder arbejdskraft, frit bevæger sig over mod de aktiviteter, hvor værdiskabelsen er højest. Det er derfor vigtigt at undgå tiltag, der medvirker til at fastholde unødigt mange resurser i mindre produktive aktiviteter. Det gælder fx byggesektoren, som fik en uforholdsmæssig størrelse under overop- hedningen af dansk økonomi i årene inden finanskrisen.

2. UDVIKLINGEN I DANSK PRODUKTIVITET SIDEN 1975

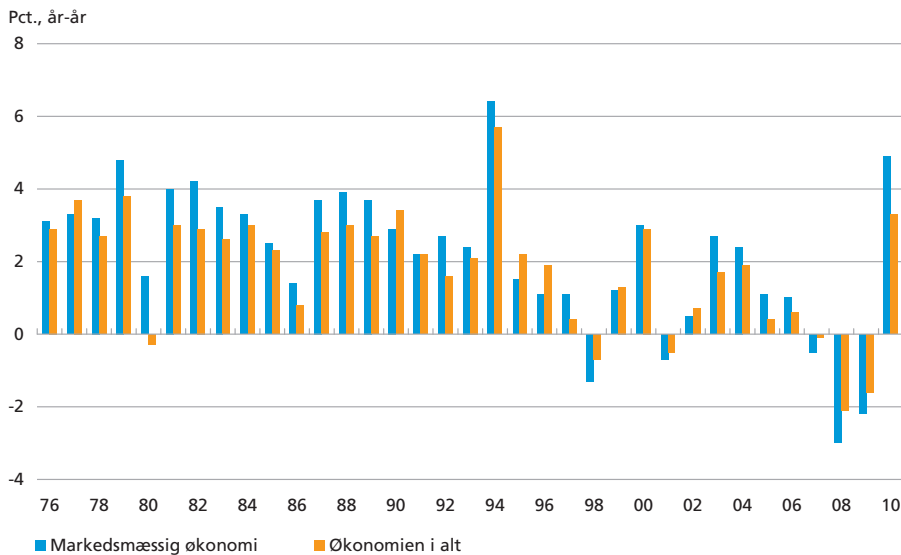
Værditilvæksten pr. arbejdstime i dansk økonomi, målt ved bruttofak- torindkomsten, BFI, blev næsten fordoblet i årene 1975-2010, svarende til en gennemsnitlig årlig vækstrate for hele perioden på 1,8 pct. Dette tal dækker dog både den private og den offentlige sektor under ét. Det er problematisk, idet værditilvæksten i den offentlige sektor måles ud fra omkostningssiden i nationalregnskabet. Hermed tages der ikke højde for produktivitsfremskridt i den offentlige sektor.¹ Ser man i stedet alene på den markedsmæssige økonomi, var den gennemsnitlige vækst- rate i arbejdstimeproduktiviteten 2,1 pct. pr. år i perioden 1975-2010.

Gennemsnitstallet dækker dog over store årlige udsving i produkti- tetsvæksten, jf. figur 2.1. Eksempelvis steg timeproduktiviteten i den markedsmæssige økonomi med 4,9 pct. fra 2009 til 2010, mens de to foregående år bød på negativ produktivitsvækst. Sådanne årlige ud- sving skyldes konjunkturudviklingen: I begyndelsen af en lavkonjunktur vil produktionen falde, mens beskæftigelsen typisk først reagerer med en vis forsinkelse. Det betyder, at produktiviteten falder. Virksomheder- ne vil dog efterhånden tilpasse deres efterspørgsel efter arbejdskraft til de nye forhold, og det samlede input af arbejdskraft vil da reduceres, således at produktiviteten øges. De seneste tre års udvikling i produkti- viteten passer i dette mønster. Det er dog også værd at bemærke, at

¹ Den omkostningsbaserede opgørelse af værditilvæksten i den offentlige sektor har ført til, at produktivitsvæksten inden for især sundhed og uddannelse er blevet undervurderet, jf. Danmarks Sta- tistik (2010). Danmarks Statistik arbejder i øjeblikket på at udvikle metoder til måling af individuelt offentligt forbrug fra outputsiden, jf. Graversen (2011). Sådanne metoder vil muliggøre måling af produktivitsudviklingen i dele af den offentlige sektor. Outputbaserede målingsmetoder vil indgå i nationalregnskabets opgørelse af værditilvæksten i den offentlige sektor fra 2014.

ÅRLIG VÆKST I TIMEPRODUKTIVITET, 1975-2010

Figur 2.1



Anm.: Figuren viser årlige vækstrater i bruttofaktoriindkomst pr. præsteret time, 2005-priser, kædede værdier. Markeds-mæssig økonomi betegner hele økonomien ekskl. sektoren Offentlig forvaltning og service.

Kilde: Danmarks Statistik.

produktivitetsvæksten var svag under den kraftige højkonjunktur i årene 2005-07.

Produktivitetsudviklingen er imidlertid også præget af bevægelser, som ikke umiddelbart kan forklares af konjunkturcyklen. Den gennemsnitlige årlige vækstrate i arbejdsproduktiviteten var således markant lavere i årene 1995-2010 end de foregående tyve år, uanset hvilket mål for arbejdsproduktiviteten, man benytter, jf. tabel 2.1. For den markeds-mæssige del af økonomien faldt den gennemsnitlige årlige vækstrate i bruttofaktoriindkomst, BFI, pr. time eksempelvis fra 3,2 pct. i perioden

GENNEMSITLIG ÅRLIG VÆKSTRATE I ARBEJDSPRODUKTIVITET

Tabel 2.1

Pct.	1975-95	1995-2010	1975-2010
Markedsmæssig økonomi			
Bruttofaktorindkomst pr. time	3,2	0,7	2,1
Bruttofaktorindkomst pr. beskæftiget	2,7	0,9	1,9
Økonomien i alt			
Bruttofaktorindkomst pr. time	2,7	0,7	1,8
Bruttoværditilvækst pr. time	2,7	0,7	1,8
Bruttonationalprodukt pr. time	2,6	0,8	1,8
Bruttofaktorindkomst pr. beskæftiget	2,1	0,8	1,5
Bruttoværditilvækst pr. beskæftiget	2,1	0,8	1,6
Bruttonationalprodukt pr. beskæftiget	2,0	0,9	1,5

Anm.: Markedsmæssig økonomi betegner hele økonomien ekskl. sektoren Offentlig forvaltning og service.

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

MÅLING AF ARBEJDSPRODUKTIVITET

Boks 2.1

Arbejdsproduktiviteten opgøres generelt som forholdet mellem værditilvæksten i mængder og et mængdemæssigt mål for input af arbejdskraft.¹ Det mest almindelige mål for værditilvæksten er bruttonationalproduktet, BNP, som ofte anvendes i beregninger af produktiviteten på makroplan og i internationale sammenligninger af produktivitetsvækst og velstandsudvikling. BNP kan dog ikke opdeles på brancher og er derfor ikke velegnet til mere detaljerede analyser af produktivitetsudviklingen i det enkelte land. Derfor anvendes bruttoværditilvæksten, BVT, eller bruttofaktorindkomsten, BFI, ofte i sådanne beregninger.

Uanset hvilket værditilvækstbegreb, man opererer med, er der betydelige udfordringer forbundet med at opgørelsen af værditilvæksten i mængder. Eftersom værditilvæksten er givet ved bruttoproduktionen minus forbrug i produktionen, er det nødvendigt at foretage såkaldt dobbeltdeflatering i den mængdemæssige opgørelse. Det er betydeligt mere kompliceret end standard enkeltdeflatering, hvor den nominelle værdi af produktionen divideres med et prisindeks, jf. OECD (2001).

Kvalitetsforbedringer udgør også en udfordring for opgørelsen af værditilvæksten i mængder. Øget produktkvalitet gør det muligt at sælge produktet til en højere pris. I den statistiske opgørelse kan det være vanskeligt at afgøre, om en sådan stigning skal behandles som en mængdemæssig forøgelse af værditilvæksten, og dermed af produktiviteten, eller som en stigning i priseniveauet. En tilsvarende problematik gør sig gældende for introduktionen af nye produktvarianter. De senere års markante udvikling i kvaliteten og udbuddet af informations- og kommunikationsteknologiske produkter udgør en særlig statistisk udfordring. Én metode til at håndtere denne udfordring er at anvende såkaldte hedoniske prisindeks. Tankegangen bag metoden er at etablere en sammenhæng mellem produktpriser og forskellige produkttegenskaber til et givent tidspunkt. En ny produktvariant kan da opfattes som en ny kombination af egenskaber (i stedet for et helt nyt gode), og kvaliteten af det nye produkt (defineret som den pris, produktet ville have haft ved et uændret priseniveau) kan beregnes ud fra fornævnte sammenhænge. Udviklingen i den nominelle værditilvækst kan dermed på systematisk vis splittes op i en kvalitetskorregeret mængdemæssig udvikling og ændringer i priseniveauet.³

Input af arbejdskraft kan ligeledes opgøres på flere måder. Et simpelt mål er antallet af beskæftigede. Fordelen ved dette mål er, at det er relativt nemt at opgøre, og data herfor er derfor oftere tilgængelig end for eksempelvis antal arbejdstimer. Antallet af beskæftigede opfanger imidlertid ikke ændringer i det totale input af arbejdskraft, som skyldes ændringer i det gennemsnitlige antal timer, hver enkelt beskæftiget arbejder. Et fald i værditilvæksten, som skyldes en øget andel af deltidsansatte, vil eksempelvis blive registreret som et fald i arbejdsproduktiviteten, når opgørelsen af denne baseres på antallet af beskæftigede. Det kan være misvisende. Derfor foretrækkes antallet af arbejdstimer i alt som regel som mål for input af arbejdskraft.

¹ Undertiden benyttes også alternative produktivitetsmål, som er baseret på bruttoproduktionen i mængder. Til forskel fra mål baseret på værditilvæksten fratrækkes forbrug i produktionen ikke fra produktionen i opgørelsen af sådanne mål. Det gør dem mindre relevante for velstandsbetragtninger, og vi fokuserer derfor udelukkende på værditilvækst-baserede mål i denne artikel. Se OECD (2001) for en grundigere diskussion.

² BVT er lig BNP fratrullet produktskatter, netto, mens BFI fremkommer ved herefter at fratrække andre produktionskatter, netto. For en grundlæggende introduktion til værditilvækstbegreberne henvises til fx Thage og Thomson (2009).

³ Vi henviser til OECD (2001) for en mere detaljeret beskrivelse.

1975-95 til blot 0,7 pct. i 1995-2010. Ser man i stedet på BFI pr. beskæftiget, er forskellen mellem de to perioder lidt mindre. Det afspejler, at det gennemsnitlige antal præsterede timer pr. beskæftiget faldt i den første periode og steg i den anden.¹ I boks 2.1 diskuterer vi fordele og ulemper ved forskellige mål for arbejdsproduktiviteten samt de generelle udfordringer, der er forbundet med måling af produktivitet.

Forskellen mellem perioden 1995-2010 og de foregående år er ikke blot et resultat af konjunkturdrevne udsving. For at illustrere dette har vi beregnet konjunkturrensede vækstrater for arbejdsproduktiviteten, målt ved bruttonationalproduktet, BNP, pr. beskæftiget, siden 1985, jf. boks 2.2. Beregningerne viser, at væksten i den konjunkturrensede arbejdsproduktivitet begyndte at aftage i midten af 1990'erne, jf. figur 2.2. Opbremsningen er siden da fortsat, og produktivitetsvæksten har i de seneste år været endog meget lav, selv når der tages højde for den kraftige tilbagegang, dansk økonomi blev udsat for i kølvandet på den finansielle krise i 2008-09.²

Dansk produktivitetsudvikling i internationalt perspektiv

Opbremsningen i den danske produktivitetsvækst er ikke unik. Størstedelen af de øvrige vesteuropæiske lande har siden midten af 1990'erne ligeledes oplevet en markant lavere produktivitetsvækst end i de foregående tyve år, jf. tabel 2.2. Udviklingen i USA udgør derimod en kontrast til det europæiske mønster. Produktivitetsvæksten i amerikansk økonomi tog således fart i midten 1990'erne og har siden da holdt et højere niveau end i langt de fleste vesteuropæiske lande. Det har medført, at produktivitsforskellen mellem USA og Vesteuropa, som blev indsnævret kraftigt i årtierne efter 2. Verdenskrig, er vokset igen i løbet af de seneste 15 år, jf. Timmer mfl. (2011). Blandt de vesteuropæiske lan-

¹ Dalgaard og Hansen (2010) undersøger ved hjælp af en række statistiske test, om der kan spores et fald i trendvæksten i dansk produktivitet i de seneste årtier. I modsætning til det overordnede budskab i nærværende artikel finder forfatterne intet belæg for en statistisk signifikant nedgang i trendvæksten i BNP pr. beskæftiget i den betragtede periode. For BNP pr. arbejdstime kan en systematisk nedgang i trendvæksten derimod ikke afvises, men forfatterne argumenterer for, at en eventuel nedgang i givet fald indtrådte allerede i 1970'erne. Forfatterne påviser endvidere, at resultaterne for BNP pr. arbejdstime afhænger af datakilden. Faldet i trendvæksten er således markant tydeligere, når data fra Danmarks Statistik benyttes, end når der anvendes data fra Penn World Tables.

² Det kan også være relevant at ændre begyndelses- og slutårene for de to perioder, der sammenlignes. Man kunne fx forestille sig, at forskellen mellem perioderne 1975-95 og 1995-2010 skyldes, at sidstnævnte periode begynder tæt ved toppen af en højkonjunktur og slutter tæt ved bunden af en lavkonjunktur, hvorved den gennemsnitlige produktivitetsvækst trækkes ned. For at undgå dette, kan man fx i stedet sammenligne perioderne 1975-93 og 1993-2007. Herved begynder den seneste periode ved bunden af en lavkonjunktur og slutter ved toppen af en højkonjunktur, og det vil alt andet lige trække i retning af en højere gennemsnitlig produktivitetsvækst i denne periode. Selv med denne periodeinddeling får vi imidlertid en markant forskel på de to perioder, idet de gennemsnitlige årlige vækstrater i BFI pr. time i den markedsrægs økonomi nu bliver henholdsvis 2,8 og 1,0 pct. Forskellen indsnævres altså en smule ved denne alternative periodeinddeling, men det ændrer på ingen måde det overordnede billede af, at produktivitetsvæksten siden midten af 1990'erne har været markant lavere end i de to foregående årtier.

KONJUNKTURENSET VÆKST I ARBEJDSPRODUKTIVITETEN

Boks 2.2

Arbejdsproduktiviteten er defineret som forholdet mellem produktion og input af arbejdskraft. Et simpelt mål for dette er BNP pr. beskæftiget person. Både BNP og antallet af beskæftigede er imidlertid konjunkturfølsomme, og da de cykliske udsving i beskæftigelsen typisk er lidt forsinkede i forhold til BNP, vil det resultere i systematiske cykliske udsving i den beregnede arbejdsproduktivitet.

For at korrigere for dette kan man beregne en konjunkturrenset arbejdsproduktivitet. Det gøres ved at erstatte de faktiske tal for henholdsvis BNP og beskæftigelse med estimater for deres respektive *strukturelle* niveauer. Det strukturelle BNP-niveau, også kaldet det potentielle produktionsniveau, er det produktionsniveau, der er foreneligt med en stabil pris- og lønudvikling. Det kan opfattes som det BNP-niveau, der opnås under normale konjunkturforhold. Den strukturelle beskæftigelse er det tilsvarende niveau for beskæftigelsen. Den kan udregnes som produktet af størrelsen af befolkningen i den arbejdsdygtige alder og en strukturel erhvervsfrekvens, fratrukket et estimat for den strukturelle ledighed.

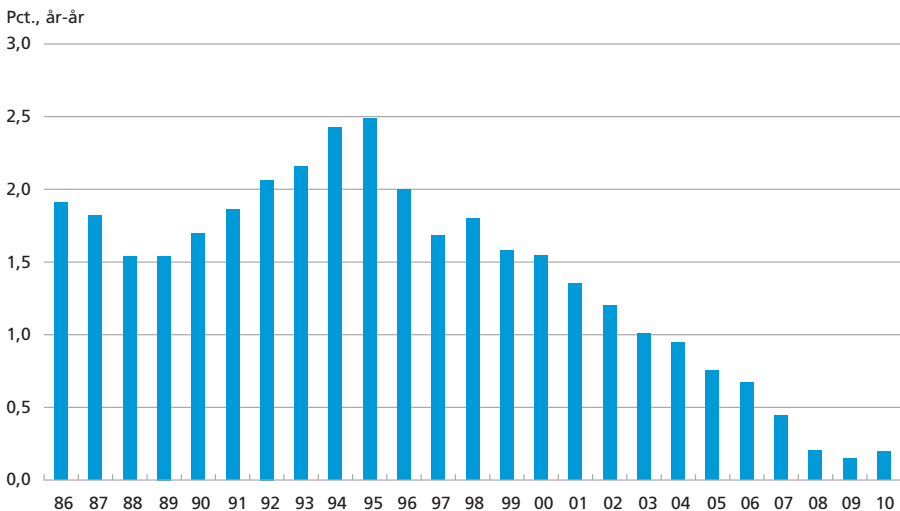
Nationalbanken beregner estimater for både potentiel produktion, strukturel erhvervsfrekvens og strukturel ledighed, jf. Andersen og Rasmussen (2011). Ud fra disse estimater kan et konjunkturrenset mål for arbejdsproduktiviteten beregnes som:

$$P^* = \frac{Y^*}{B \cdot E^* \cdot (1 - u^*)},$$

hvor Y^* er den potentielle produktion, B er antallet af personer i befolkningen i den arbejdsdygtige alder, E^* er den strukturelle erhvervsfrekvens, og u^* er den strukturelle ledighed.

VÆKST I KONJUNKTURENSET BNP PR. BESKÆFTIGET

Figur 2.2



Anm.: Den konjunkturrensede arbejdsproduktivitet er udregnet som potentiel BNP divideret med den strukturelle beskæftigelse, opgjort i antal personer.

Kilde: Egne beregninger, jf. boks 2.2 og Andersen og Rasmussen (2011).

ÅRLIGE VÆKSTRATER I BNP PR. ARBEJDSTIME, UDVALGTE LANDE

Tabel 2.2

Pct.	1975-95	1995-2010
Belgien	2,7	1,0
Danmark	2,5	0,7
Finland	3,1	2,0
Frankrig	2,7	1,3
Grækenland	-	2,2
Holland	1,8	1,3
Irland	3,9	3,4
Italien	2,4	0,3
Luxembourg	-	0,8
Norge	3,1	1,2
Portugal.....	-	1,9
Spanien	3,1	0,8
Sverige	1,1	2,0
Storbritannien	2,5	1,6
Tyskland	2,6	1,3
USA	1,3	2,1
Østrig	-	1,6

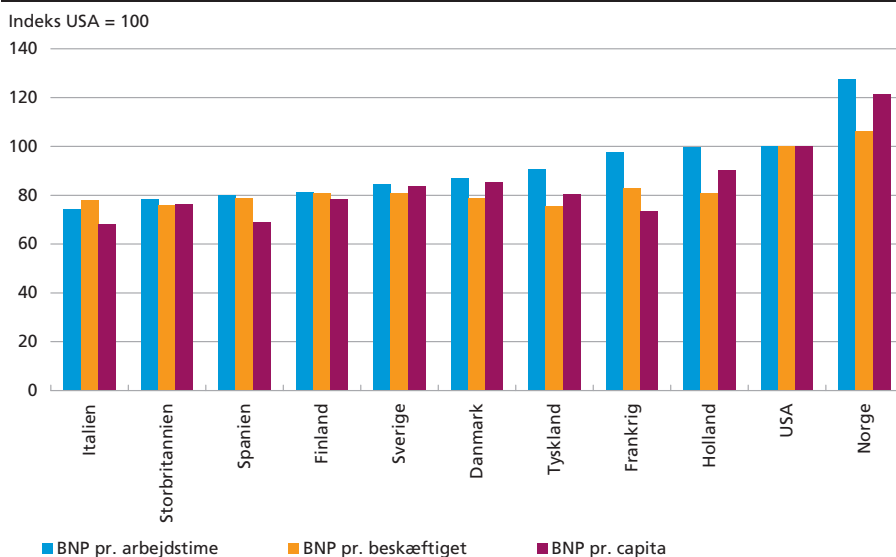
Anm.: Tabellen viser gennemsnitlige årlige vækstrater i BNP pr. arbejdstime i hele økonomien. Som følge af forskelle i kilde og opgørelsesmetode afviger tallene for Danmark en smule fra tallene rapporteret i tabel 2.1.

Kilde: OECD.

de er det således kun Norge, der i dag har et højere produktivetsniveau end USA, jf. figur 2.3. Nedgangen i produktivetsvæksten i Danmark skal altså ses som en del af et større europæisk fænomen.

BNP PR. ARBEJDSTIME, PR. BESKÆFTIGET OG PR. CAPITA I FORHOLD TIL USA, 2010

Figur 2.3



Anm.: Figuren er baseret på købekraftskorrigerede BNP-tal. En ændring over tid i forhold til USA kan derfor både skyldes forskelle i produktivetsvækst og i prisudvikling.

Kilde: OECD.

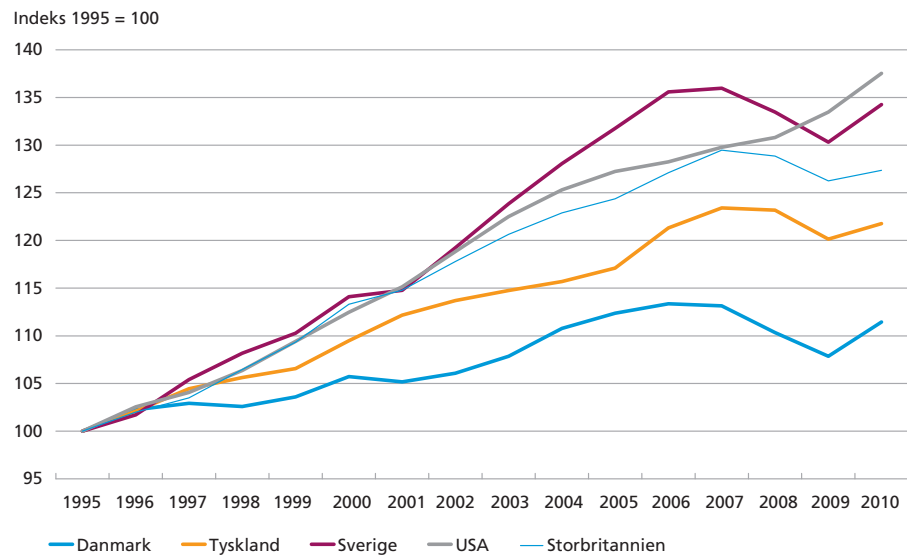
Selv i sammenligning med de øvrige vesteuropæiske lande har produktivitsvæksten i Danmark siden 1995 imidlertid været lav. Blandt de 15 lande, som udgjorde den Europæiske Union frem til maj 2004, er det kun Italien og Spanien, der har oplevet en tilsvarende eller lavere vækst i BNP pr. arbejdstime.

Betydningen af den relativt lave danske produktivitsvækst er illustreret i figur 2.4. Siden 1995 er arbejdsproduktiviteten i Danmark, målt ved BNP pr. præsteret time, steget med i alt 11 pct. I samme periode er produktiviteten i Tyskland steget med 22 pct., mens Sverige og USA har oplevet produktivitsvækst på henholdsvis 34 og 38 pct. Valget af 1995 som begyndelsesår har naturligvis betydning for disse sammenligninger, idet forskelle i landenes konjunktursituation i begyndelsesåret alt andet lige giver forskellige vækstrater i de efterfølgende år. Vælger man et andet begyndelsesår, som fx 1990, er det overordnede billede imidlertid det samme, idet produktivitsvæksten i Danmark også har været markant svagere end i de ovennævnte lande, når man måler over perioden siden dette år.

Forskelle i produktivitsvækst mellem forskellige lande kan ikke ses uafhængigt af forskellene i de pågældende landes produktivitsniveauer – og dermed deres velstandsniveauer. Hypotesen om *betinget konvergens* forudsiger, at lande med ensartede strukturelle karakteristika (såsom opsparingsrate og uddannelsesniveau) vil konvergere mod samme velstandsniveau. Det indebærer, at de lande, der initialt har et

BNP PR. ARBEJDSSTIME, HELE ØKONOMIEN, 1995-2010

Figur 2.4



Kilde: OECD.

lavt velstandsniveau, vil opleve en højere vækst end relativt rigere lande. Forklaringen kan fx være, at de relativt fattige lande er teknologisk bagud i forhold til de rigere lande, og det gør det potentielt nemmere for dem at øge produktiviteten ved at indføre eksisterende teknologi fra sidstnævnte gruppe.

Der er solidt empirisk belæg for hypotesen om betinget konvergens, jf. fx Dalgaard og Hansen (2010). I lyset heraf er det ikke overraskende, at lande som fx Portugal, Finland og Storbritannien, der i 1995 alle havde lavere BNP pr. arbejdstime end Danmark, har oplevet stærkere produktivitetsvækst siden midten af 1990'erne. Hypotesen om betinget konvergens kan derimod ikke forklare, hvorfor produktivitetsvæksten har været lavere i Danmark end i de lande, som i forvejen havde et højere produktivitsniveau. Det gælder særligt i forhold til USA, men også i forhold til lande som Tyskland, Holland, Belgien og Frankrig, som alle havde enten højere eller omtrent samme BNP pr. arbejdstime som Danmark i midten af 1990'erne, jf. De Økonomiske Råd (2010).

Som opsummering kan vi altså fastslå, at produktivitetsudviklingen i Danmark har været svag siden midten af 1990'erne, både set i forhold til de foregående år og i forhold til udviklingen i en række af de lande, vi normalt sammenligner os med. Efter mange års "catch-up" i forhold til USA har Danmark i lighed med stort set alle andre vesteuropæiske lande oplevet en stigende afstand til det amerikanske produktivitsniveau. Opbremsningen i produktivitetsvæksten har dog været særligt udtalt i Danmark, som siden 1995 har haft en svagere udvikling i BNP pr. arbejdstime end andre lande med samme initiale indkomstniveau. Den svage danske produktivitetsvækst har tiltrukket betydelig opmærksomhed fra politisk hold, jf. boks 2.3.

Produktivitsudvikling og velstandsudvikling

Produktiviteten er imidlertid ikke den eneste faktor, der har betydning for velstandsniveauet i Danmark. Også antal arbejdstimer pr. person, bytteforholdet og indkomst fra udlandet spiller, som nævnt indledningsvist, væsentlige roller. Den svage udvikling i produktiviteten siden midten af 1990'erne har været sammenfaldende med en markant forbedring af bytteforholdet på ca. 10 pct. Det har resulteret i en udvidelse af forbrugsmulighederne udover, hvad udviklingen i produktionen viser. Samtidig er det gennemsnitlige antal arbejdstimer pr. beskæftiget steget svagt i Danmark, hvorimod en række andre lande har oplevet et faldende antal arbejdstimer pr. beskæftiget. Endelig er udlandsgælden blevet vendt til en nettoformue, hvilket har givet anledning til positive rente- og formueindkomster fra udlandet, netto. Bruttonationalindkomsten er som følge heraf blevet større end bruttonationalproduktet.

POLITISK FOKUS PÅ PRODUKTIVITETSUDVIKLINGEN

Boks 2.3

Produktivitetsudviklingen har ligget højt på den politiske agenda herhjemme i en år-række. I 2005 nedsatte den daværende regering det såkaldte Globaliseringsråd med deltagelse af bl.a. repræsentanter fra fagforeninger, erhvervslivets organisationer og uddannelses- og forskningsverdenen. Formålet med rådet var at drøfte og rådgive om, hvordan Danmark rustes til udfordringerne i en stadig mere globaliseret verden. I den forbindelse spiller produktivitetsvækst en betydelig rolle.

Globaliseringsrådet offentliggjorde i 2006 en lang række anbefalinger.¹ Rådet lagde bl.a. stor vægt på betydningen af uddannelse og forskning. Desuden blev vilkårene for at etablere nye virksomheder fremhævet, og rådet skitserede en strategi for at få flere iværksættere. Globaliseringsrådet betonedede også vigtigheden af, at den offentlige sektor effektiviseres. Konkurrence og offentligt-privat samarbejde om udførelse af offentlige opgaver blev endvidere udpeget som centrale instrumenter til at øge innovationen i både den offentlige og den private sektor.

Vækstforum blev nedsat af den daværende regering i 2009 med det formål at bidrage til at analysere og besvare de væsentligste udfordringer, dansk økonomi står overfor nu og de kommende mange år, jf. Vækstforum (2011). Medlemmerne bestod af repræsentanter fra regeringen, fagforeninger, erhvervsorganisationer, det private erhvervsliv og forskningsverdenen.

Vækstforum kom med en række anbefalinger, hvoraf en væsentlig andel fokuserede på produktiviteten. Fremstillingssektorens andel af den samlede økonomi er faldet gennem de seneste år. Sektoren har ifølge Vækstforum stor betydning for væksten, og udviklingen bør derfor vendes, så den kommer til at udgøre en større andel af økonomien i de kommende år. For at det kan ske, er det nødvendigt, at konkurrenceevnen forbedres gennem en lønudvikling, der modsvarer produktiviteten.

Vækstforum har endvidere identificeret en række områder, hvor rammerne for høj produktivitet i byggeriet og serviceerhvervene bør styrkes. Det dækker bl.a. over øget konkurrence i handel, service og byggeri samt mere konkurrence om offentligt finansieret service. Desuden anbefaler Vækstforum, at produktivitetsudviklingen generelt fremmes gennem uddannelse, innovation og investeringer i kapitalapparatet. Grundlæggende er der således stor overensstemmelse mellem anbefalingerne fra Globaliseringsrådet og Vækstforum.

I regeringsgrundlaget fra 2011 lægger den nye regering op til at nedsætte en produktivitetskommission.² Kommissionen skal kortlægge årsagerne til den lave produktivitetsvækst siden midten af 1990'erne og på den baggrund komme med konkrete anbefalinger, der kan styrke produktiviteten i Danmark.

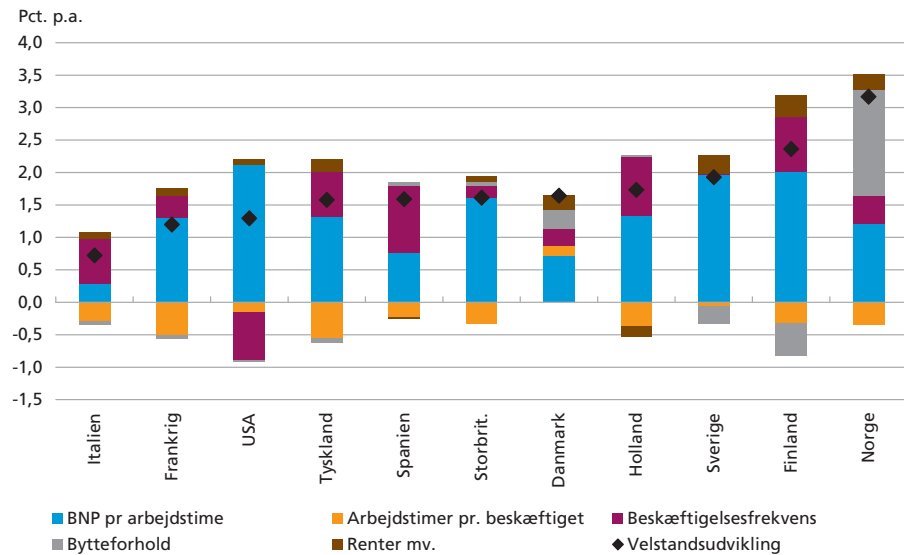
¹ Se Regeringen (2006).

² Se Regeringen (2011).

Tager man højde for disse forhold, fremstår den danske velstandsudvikling siden midten af 1990'erne knap så svag i international sammenligning, som udviklingen i produktiviteten antyder. Efter skønsmæssig korrektion for udviklingen i bytteforholdet er den gennemsnitlige årlige vækstrate i bruttonationalindkomsten, BNI, pr. person i Danmark således på niveau med de tilsvarende vækstrater i lande som Tyskland, Spanien, Storbritannien og Holland, jf. figur 2.5. Derimod ligger Danmark under

VELSTANDSUDVIKLING, GENNEMSNITLIG ÅRLIG STIGNING 1995-2010

Figur 2.5



Anm.: Velstandsudviklingen er udregnet som den gennemsnitlige årlige vækstrate i BNI pr. person i den arbejdsdygtige alder, korregeret for bytteforholdseffekter. For en nærmere redegørelse for de foretagne bytteforholdskorrekationer henvises til Ølgaard (2006).

Kilde: OECD, Eurostat, IMF og egne beregninger.

både Sverige, Finland og Norge. For Sverige og Finland, som begge oplevede økonomiske kriser i starten af 1990'erne, er det en konsekvens af valget af 1995 som begyndelsesår. Vælger man i stedet 1990 som begyndelsesår, ligger Danmark på samme niveau som både Sverige og Finland, mens Norge stadig ligger væsentlig højere.

Det kan i princippet ikke udelukkes, at der er en kausal sammenhæng mellem den relativt svage danske produktivitetsvækst på den ene side og forbedringen af bytteforholdet og den øgede indkomst fra udlandet på den anden. Det er velbeskrevet i økonomisk teori, at høj produktivitetsvækst i et lands eksportsektor kan føre til en forringelse af bytteforholdet, jf. Bhagwati (1958). Det skyldes, at højere produktivitet vil medføre et større udbud af landets eksportvarer på verdensmarkedet, hvorved de relative priser på eksportvarer falder. Omvendt kan lav produktivitetsvækst medføre en bytteforholdsforbedring. Set i lyset af Danmarks beskedne størrelse i forhold til verdensmarkedet er det dog tvivlsomt, om denne effekt spiller nogen rolle i forhold til udviklingen i vores bytteforhold.

Man kan derimod ikke udelukke, at danske eksportvirksomheder i højere grad end deres udenlandske konkurrenter fremstiller produkter, som er af en sådan natur, at produktivitetsfremskridt er relativt vanskelige at opnå. Det kan fx være designprodukter, hvor input af arbejdskraft kun i ringe grad kan substitueres med kapitalinput. En høj andel af

sådanne produkter vil resultere i en relativt svag produktivitetsudvikling. Til gengæld vil bytteforholdet blive forbedret over tid, da ovennævnte produkttype typisk vil stige i pris i forhold til produkter, hvor det er nemmere at opnå produktivetsforbedringer.¹

Hvad angår den øgede indkomst fra udlandet kan man heller ikke på forhånd udelukke en kausal forbindelse til den relativt svage produktivitetsudvikling. Hvis danske virksomheder og husholdninger vælger at investere i udlandet, frem for i Danmark, vil det resultere i en langsommere kapitalopbygning i Danmark – og dermed en svagere vækst i arbejdsproduktiviteten – men samtidig give højere indkomst fra udlandet i fremtiden.

Der er dog ikke meget, der tyder på, at bytteforholdsforbedringerne og den øgede indkomst fra udlandet siden midten af 1990'erne primært skyldes den svage produktivitetsvækst. Analyserne i denne artikel viser således, som beskrevet i det kommende afsnit, at den relativt lave danske produktivitetsvækst *ikke* skyldes en langsommere kapitalakkumulation end i vores nabolande. Derudover viser analyserne, at den svage produktivitetsudvikling i høj grad kan tilskrives svag produktivitetsvækst i servicesektoren, hvor samhandlen med udlandet er relativt begrænset, og hvor eventuelle bytteforholdseffekter derfor må formodes at være af beskedent omfang.

Under alle omstændigheder er det ikke sandsynligt, at bytteforholdsforbedringer og øget indkomst fra udlandet fremover vil kunne kompensere fuldt ud for en fortsat svag produktivitetsvækst. Hvis produktivitetsvæksten i Danmark bliver ved med at være lavere end i vores nabolande, vil det derfor resultere i et faldende dansk velstandsniveau relativt til disse lande.

3. DEKOMPONERING AF ARBEJDSPRODUKTIVITET: VÆKSTREGNSKAB

Begrebet produktivitet betegner *effektiviteten* i produktionsprocessen. Ethvert produktivitetsmål udtrykker således, hvor meget der produceres med en given mængde input. Arbejdsproduktiviteten angiver eksempelvis, hvor meget produktion der opnås ved input af en bestemt mængde arbejdskraft, målt i fx timer eller antal beskæftigede.

Arbejdsproduktiviteten er et eksempel på et såkaldt *single-factor*-produktivitetsmål. Sådanne mål udtrykker mængden af output pr. en-

¹ En lignende pointe er relateret til den statistiske udfordring forbundet med produktmæssige kvalitetsforbedringer, som er beskrevet i boks 2.1. I den statistiske opgørelse af eksporten kan det være vanskeligt at afgøre, i hvilket omfang en øget produktpris på en eksportvare afspejler en kvalitetsmæssig forbedring (og dermed en højere real værditilvækst) eller en stigning i priseniveauet. I førstnævnte tilfælde vil kvalitetsforbedringen blive registreret som en stigning i produktiviteten, mens den i det andet tilfælde registreres som en forbedring af bytteforholdet.

hed af en enkelt inputfaktor, i dette tilfælde arbejdskraft, uden at tage hensyn til, hvor meget der anvendes af eventuelle andre inputfaktorer. Det følger heraf, at arbejdsproduktivitetsniveau afhænger af bl.a. kapitalintensiteten, dvs. mængden af kapitaludstyr såsom maskiner og bygninger pr. enhed arbejdskraft.

For at tage højde for dette analyseres udviklingen i arbejdsproduktiviteten ofte ved hjælp af et vækstregnskab, jf. boks 3.1. I vækstregnskabet dekomponeres væksten i den samlede produktion på bidrag fra vækst i målbare inputfaktorer (typisk arbejdskraft og kapital) og vækst i *totalfaktorproduktiviteten*, TFP. TFP-niveauet angiver, hvor meget der kan

VÆKSTREGNSKABET

Boks 3.1

I et vækstregnskab dekomponeres den økonomiske vækst på to typer komponenter: Den første komponenttype udgøres af bidrag fra vækst i observerbare inputfaktorer, såsom arbejdskraft og kapital. Den anden komponenttype er væksten i den såkaldte totalfaktorproduktivitet. Totalfaktorproduktiviteten angiver, hvor effektivt virksomhederne anvender det samlede input af observerbare produktionsfaktorer. Det antages, at økonomiens produktionsside kan beskrives ved en konkret produktionsfunktion. Standardeksemplet er en Cobb-Douglas-funktion med konstant skalaafkast:

$$Y = TFP \cdot (Q \cdot H)^{\alpha} K^{1-\alpha}, \quad (1)$$

hvor Y er BNP i mængder, K er kapital i mængder, H er arbejdskraftinput målt i timer, Q er et indeks for arbejdskraftens kvalitet, og TFP angiver totalfaktorproduktiviteten. Q vil typisk afhænge af arbejdsstyrkens uddannelsesniveau.

Centrale antagelser bag vækstregnskabet er, at virksomhederne maksimerer deres profitter, og at der er fuldkommen konkurrence på både vare- og faktormarkeder. Disse antagelser medfører, at parameteren α kan approksimeres ved lønkvoten. Mængden af kapital og (kvalitetskorregeret) arbejdskraft måles typisk ved brug af data fra nationalregnskabet. Da Y samtidig er observerbar, kan TFP estimeres som en residual. Ved omskrivning af (1) kan væksten i timeproduktiviteten skrives som

$$\Delta y - \Delta h = \Delta tfp + (1 - \alpha) \cdot (\Delta k - \Delta h) + \alpha \cdot \Delta q, \quad (2)$$

hvor små bogstaver angiver, at der er tale om den naturlige logaritme til den pågældende variabel. Væksten i timeproduktiviteten kan altså dekomponeres på bidrag fra vækst i TFP, kapitalintensitet og arbejdskraftens kvalitet. TFP-vækst slår igennem entil-en på timeproduktiviteten, mens gennemslaget af vækst i kapitalapparatet pr. arbejdstime og en forbedring i arbejdskraftens kvalitet afhænger af parameteren α . Det bør huskes, at TFP-niveauet er udregnet som en residual. Det betyder, at enhver fremgang i timeproduktiviteten, der ikke kan tilskrives en højere kapitalintensitet eller en stigning i arbejdskraftens uddannelsesniveau, vil blive registreret som en stigning i TFP. TFP-væksten er altså et mål for alt det, der øger timeproduktiviteten, og som ikke umiddelbart kan forklares af udviklingen i kapitalapparatet og uddannelsesniveauet.

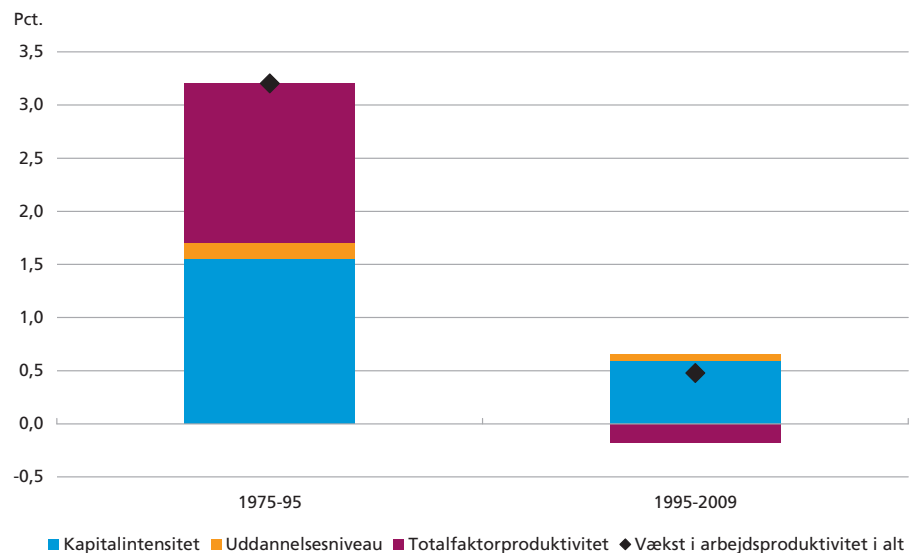
produceres med en given mængde af de målbare inputfaktorer. I modsætning til arbejdsproduktiviteten er TFP et såkaldt *multi-factor-produktivitetsmål*, som er upåvirket af, hvor meget der anvendes af de målbare inputfaktorer. Væksten i TFP angiver således den del af væksten i arbejdsproduktiviteten, som ikke kan tilskrives vækst i mængden af de øvrige målbare inputfaktorer, herunder kapitalapparatet. Vækst i TFP kan således afspejle bl.a. teknologiske fremskridt, som ikke kan tilskrives øget kapitalindsats, samt effektivitetsgevinster ved bedre organisering og tilrettelæggelse af produktionsprocessen.

Vækstregnskaber for Danmark bliver beregnet af bl.a. Danmarks Statistik og EU KLEMS-projektet under Europa-Kommissionen. Fordelen ved førstnævnte er bl.a., at tallene dækker næsten hele den tidsperiode, vi fokuserer på i denne artikel, hvorimod tallene fra EU KLEMS kun dækker perioden 1980-2007. Til gengæld beregner EU KLEMS vækstregnskaber for en lang række lande, og det gør os i stand til at lave internationale sammenligninger. Vi gør derfor i det følgende brug af begge vækstregnskaber.

Opbremsningen i arbejdsproduktivitetsvæksten siden 1990'erne kan til dels forklares af et lavere bidrag fra akkumuleringen af kapital i forhold til perioden 1975-95, jf. figur 3.1. Havde kapitalintensiteten vokset med samme hastighed i 1995-2009 som i 1975-95, ville den gennemsnitlige

VÆKSTREGNSKAB FOR ARBEJDSPRODUKTIVITET, 1975-95 OG 1995-2009

Figur 3.1



Anm.: Figuren dekomponerer den gennemsnitlige procentvise årlige vækst i BFI pr. præsteret time i den markedsøkonomi på bidrag fra vækst i kapital pr. time, forskydninger i arbejdsstyrkens uddannelsesmæssige sammensætning og vækst i TFP.

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

BIDRAG TIL VÆKST I BVT PR. TIME, 1995-2007, UDVALGTE LANDE

Tabel 3.1

Pct.	Kapitalintensitet	Uddannelse	TFP	Vækst i BVT pr. time i alt
Belgien	1,3	0,2	0,1	1,7
Danmark	1,1	0,1	-0,2	1,0
Finland	0,4	0,1	2,8	3,3
Frankrig	0,7	0,3	0,9	2,0
Holland	0,5	0,4	1,1	2,1
Italien	0,6	0,1	-0,4	0,4
Spanien	0,9	0,4	-0,6	0,6
Sverige	1,6	0,3	1,4	3,3
Storbritannien	1,2	0,4	1,0	2,6
Tyskland	1,0	0,0	0,7	1,7
USA	1,2	0,3	1,2	2,6
Østrig	0,5	0,1	1,5	2,2

Anm.: Tabellen dekomponerer den gennemsnitlige procentvise årlige vækst i BVT pr. time i den markedsræssige økonomi. Vækst i BVT pr. time i alt kan som følge af afrunding afvige en smule fra summen af de enkelte bidrag.

Kilde: Timmer mfl. (2011) og egne beregninger baseret på EU KLEMS-databasen.

Årlige vækst i arbejdsproduktiviteten i førstnævnte periode alt andet lige have været ca. 1 procentpoint højere. Nedgangen i produktivitetsvæksten skal dog primært tilskrives et lavere bidrag fra TFP-vækst. Af den samlede nedgang på 2,7 procentpoint pr. år i forhold til årene 1975-95 er det således kun ca. 1,1 procentpoint, der kan forklares af mindre bidrag fra vækst i kapitalintensitet og forbedret uddannelsesniveau i arbejdsstyrken.

Et lignende billede tegner sig, hvis vi sammenligner udviklingen siden 1995 med den tilsvarende udvikling i andre lande. Den relativt lave danske produktivetsvækst skal således tilskrives en svag TFP-udvikling, jf. tabel 3.1. Ser man på bidraget fra vækst i kapitalintensiteten, er Danmark derimod pænt placeret i forhold til andre vestlige lande. Bidraget fra en forbedret uddannelsesmæssig sammensætning af arbejdsstyrken er lidt mindre i Danmark end i mange af de øvrige vestlige lande, men forskellen er beskeden. Det danske efterslæb i forhold til vores nabolande kan altså ikke forklares af svagere udvikling i disse observerbare faktorer, og forklaringen må derfor søges andetsteds.

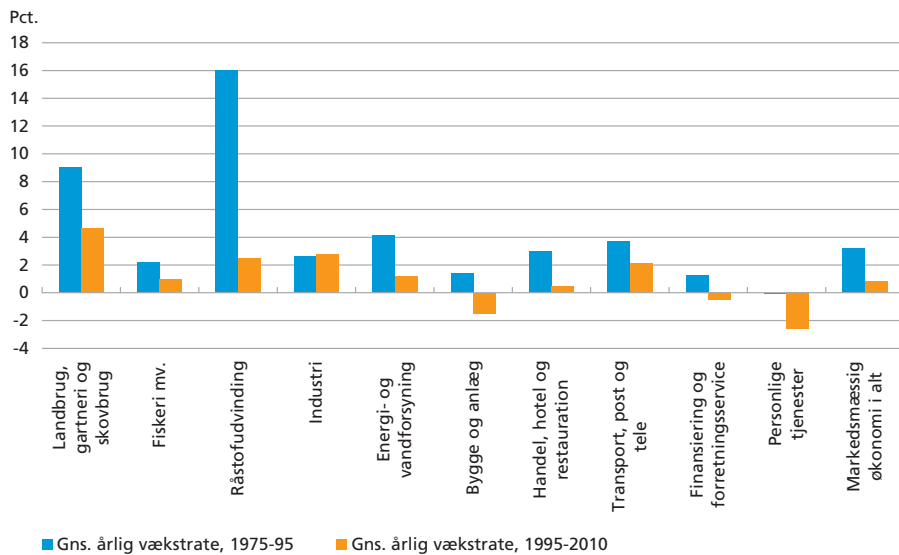
Udfordringen består dermed i at undersøge, hvad der ligger til grund for den svage danske TFP-vækst siden midten af 1990'erne. I afsnit 5-8 ser vi nærmere på nogle af de faktorer, der oftest nævnes som centrale for produktivetsudviklingen, og særligt for udviklingen i TFP.

4. PRODUKTIVITETSVÆKST PÅ BRANCHENIVEAU

I de foregående afsnit fokuserede vi på produktiviteten på *aggregeret* plan. Den aggregerede produktivetsudvikling dækker imidlertid over

VÆKST I ARBEJDSPRODUKTIVITET INDEN FOR BRANCHER, 1975-2010

Figur 4.1



Anm.: Figuren angiver gennemsnitlige årlige vækstrater i BVT pr. arbejdstime, 2000-priser kædede værdier. Beregningerne er baseret på den markedsfølgende økonomi, dvs. hele økonomien ekskl. sektoren Offentlig forvaltning og service. Sammenligninger af produktivitetsvækst på tværs af brancher kompliceres af, at produktivitetsudviklingen kan være vanskeligere at måle i nogle brancher end i andre. Vanskelighederne forbundet med kvalitetsforbedringer (beskrevet i boks 2.1) er formentlig betydelige i serviceerhverv og byggeri, mens den mængdemæssige produktion er nemmere at opgøre inden for fx landbrug.

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

vidt forskellige udviklinger i produktiviteten inden for de forskellige brancher i økonomien, jf. figur 4.1. Eksempelvis har landbruget opnået en høj vækst i arbejdsproduktiviteten siden 1975, bl.a. som følge af en kraftig forøgelse af kapitalintensiteten i denne sektor. Omvendt har væksten i arbejdsproduktiviteten siden 1975 været meget lav, eller endda negativ, inden for fx bygge- og anlægsbranchen og en række serviceerhverv.

Fælles for stort set alle brancher, på nær industrien, er, at den gennemsnitlige årlige vækst i arbejdsproduktiviteten har været markant lavere i perioden 1995-2010 end i de foregående 20 år. Den aftagende produktivitetsvækst, som blev beskrevet i forrige afsnit, er altså et udbredt fænomen og kan ikke tilskrives udviklingen inden for en enkelt branche i økonomien.

Produktivitetsvæksten i de enkelte brancher har naturligvis betydning for udviklingen i den aggregerede produktivitetsvækst for hele økonomien. Sammenhængen er dog ikke én-til-én, idet den aggregerede produktivitetsvækst også afhænger af de enkelte branchers relative størrelser og produktivetsniveauer. Vækst i den aggregerede produktivitet, hvad enten den måles ved timeproduktiviteten eller TFP, kan således opnås via to kanaler:

- 1) Ved vækst i produktiviteten *inden for* de enkelte brancher.
- 2) Ved reallokering af resurser *mellem* brancher, således at resurser overføres fra brancher med et lavt produktivitsniveau til brancher med et højt produktivitsniveau.

Den første af disse kanaler betegnes ofte som en *within*-effekt, mens den anden kaldes en *between*-effekt. Økonomisk teori tilsiger, at produktionsfaktorer vil tendere mod at søge over i de brancher, hvor aflønningen er størst. Arbejdstagere vil fx have et økonomisk incitament til at søge ansættelse i de brancher, hvor reallønnen er højest. Eftersom virksomheder i brancher med høj produktivitet alt andet lige vil være i stand til at betale en højere aflønning end virksomheder i brancher med lav produktivitet, vil denne mekanisme trække i retning af reallokering af resurser fra mindre til mere produktive brancher og dermed en positiv *between*-effekt.

Sondringen mellem *within*-effekter og *between*-effekter er ofte nyttig i analyser af den aggregerede produktivitsudvikling. Når man fx vurderer, hvordan et politiktiltag kan tænkes at påvirke den aggregerede produktivitet, bør vurderingen tage højde for virkningen gennem begge kanaler. Det er eksempelvis i princippet muligt, at et politiktiltag kan føre til højere aggregeret produktivitet, uden at produktiviteten øges i én eneste branche. Det vil fx være tilfældet, hvis tiltaget letter reallokeringen af arbejdskraft, sådan at der opstår en øget tilstrømning til de mest produktive brancher fra de mindre produktive.

Væksten i den aggregerede produktivitet kan dekomponeres på bidrag fra vækst i produktiviteten inden for hver enkelt branche og reallokering af resurser mellem brancher, jf. boks 4.1. I dette afsnit dekomponeres den samlede vækst i *arbejdsproduktiviteten* i hele økonomien, ekskl. offentlige og personlige tjenester.¹ De beregnede bidrag fra reallokering afspejler dermed udelukkende effekten af reallokering af arbejdskraft, hvorimod der ikke tages eksplicit højde for effekten af reallokering af kapital.

¹ Beregninger af produktiviteten bør ideelt set kun baseres på den markedsræssige økonomi. Ud fra det umiddelbart tilgængelige datamateriale er det imidlertid ikke muligt at opsplitte de branchespecifikke tal for bruttoværditilvækst og præsterede timer på en markedsræssig del og en ikke-markedsræssig del. Som en konsekvens heraf har vi valgt at udelukke branchekategorien offentlige og personlige tjenester, da koncentrationen af ikke-markedsræssig produktion er særlig høj inden for denne kategori.

PRODUKTIVITETSVÆKST OG REALLOKERING MELLEM BRANCHER

Boks 4.1

Den aggregerede arbejdsproduktivitet i et år t , P_t , er givet ved forholdet mellem den aggregerede bruttoværditilvækst i år t , Y_t , og det aggregerede antal præsterede arbejdstimer, L_t . Den aggregerede produktivitet kan dermed udtrykkes som:

$$P_t = \frac{Y_t}{L_t} = \frac{\sum_j Y_t^j}{\sum_j L_t^j} = \sum_j s_t^j P_t^j,$$

hvor Y_t^j og L_t^j er henholdsvis bruttoværditilvæksten og antal præsterede timer i branche j i år t , $s_t^j \equiv L_t^j / L_t$ er branche j 's andel af det samlede antal præsterede arbejdstimer i år t , og $p_t^j \equiv Y_t^j / L_t^j$ er arbejdsproduktiviteten i branche j i år t . Den aggregerede arbejdsproduktivitet kan altså udregnes som den vægtede sum af arbejdsproduktiviteten inden for brancherne, hvor hver branche vægtes med sin andel af det samlede input af arbejdskraft.¹ Vi vil i det følgende omtale denne andel som branchens *beskæftigelsesandel*.

Ændringen i den aggregerede produktivitet fra år $t-1$ til år t kan dermed dekomponeres som:

$$\begin{aligned} \Delta P_t &= \sum_j s_t^j P_t^j - \sum_j s_{t-1}^j P_{t-1}^j \\ &= \sum_j s_{t-1}^j \cdot \Delta P_t^j + \sum_j (P_{t-1}^j - P_{t-1}) \cdot \Delta s_t^j + \sum_j \Delta P_t^j \cdot \Delta s_t^j \end{aligned} \quad (4.1)$$

idet vi her har benyttet, at $\sum_j P_{t-1} \cdot \Delta s_t^j = P_{t-1} \cdot \sum_j \Delta s_t^j = 0$.

Udtrykket på højresiden af ligning (4.1) består af tre led, som hver især kan gives en økonomisk fortolkning, jf. Foster, Haltiwanger og Krizan (2001): Første led angiver effekten af produktivitetsvækst inden for brancherne, dvs. *within*-effekten. Det er den aggregerede produktivitetsvækst, man ville have opnået, såfremt der ikke havde været nogen reallokering af arbejdskraft mellem brancher. Within-effekten udregnes her som en vægtet sum af produktivitetsvæksten inden for brancherne, hvor hver branche vægtes med sin beskæftigelsesandel i *begyndelsesåret*.

Det andet led på højresiden af ligning (4.1) opfanger bidraget fra reallokering mellem brancher, altså *between*-effekten. Ledet kan opfattes som et kontrafaktisk udtryk for, hvor stor den aggregerede produktivitetsvækst ville have været, hvis produktivitetsvæksten inden for hver branche var nul. Bidraget fra reallokering bliver positivt, hvis det generelt er sådan, at de brancher, der havde højere end gennemsnitlig produktivitet i begyndelsesåret, har øget deres beskæftigelsesandel siden begyndelsesåret, mens brancher med lav produktivitet har oplevet en faldende beskæftigelsesandel.

Det tredje og sidste led på højresiden af ligning (4.1) er en såkaldt *krydseffekt*, som afspejler en eventuel interaktion mellem produktivitetsvækst inden for de enkelte brancher og reallokering mellem brancher. Krydseffekten vil være positiv, hvis arbejdskraften reallokeres til de brancher, der har størst produktivitetsvækst.² Den medregnes undertiden som en del af den samlede effekt af reallokering, jf. bl.a. De Økonomiske Råd (2010). Summen af krydseffekten og *between*-effekten omtales således ofte som en samlet "bruttoeffekt" af reallokering, mens den rene *between*-effekt så omtales som en "nettoeffekt".

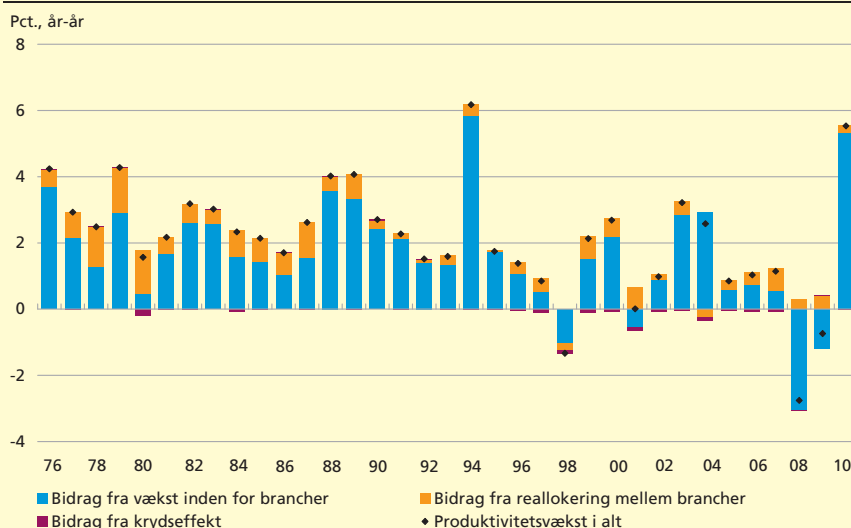
FORTSAT

Boks 4.1

Størstedelen af væksten i arbejdsproduktiviteten siden 1975 kan tilskrives produktivtetsvækst inden for de enkelte brancher, men reallokering af arbejdskraft mellem brancherne har dog også givet et betydeligt bidrag, jf. figur 4.2.³ Det skyldes især en vedvarende tilstrømning af arbejdskraft til sektoren for finansiering og forretnings-service, hvor arbejdsproduktiviteten i hele den betragtede periode har ligget over gennemsnittet i økonomien. Udflytningen af arbejdskraft fra landbrugssektoren til økonomiens øvrige sektorer bidrog særligt i den første del af perioden også til en højere aggregeret produktivtetsvækst, idet produktiviteten i denne sektor lå markant under gennemsnittet i den øvrige økonomi. Bidraget herfra er dog bortfaldet, efterhånden som landbrugssektoren har indhentet de øvrige branchers produktivtetsniveau. Det har medvirket til, at gevinsten fra reallokering mellem brancherne har været mindre i den sidste halvdel af den betragtede periode.

BIDRAG FRA WITHIN-, BETWEEN-, OG KRYDSEFFEKT

Figur 4.2



Anm.: Figuren dekomponerer væksten i arbejdsproduktiviteten for hele økonomien, ekskl. offentlige og personlige tjenester. Dekomponeringen er beregnet med udgangspunkt i samme brancheinddeling som vist i figur 4.1, ekskl. personlige tjenester.

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

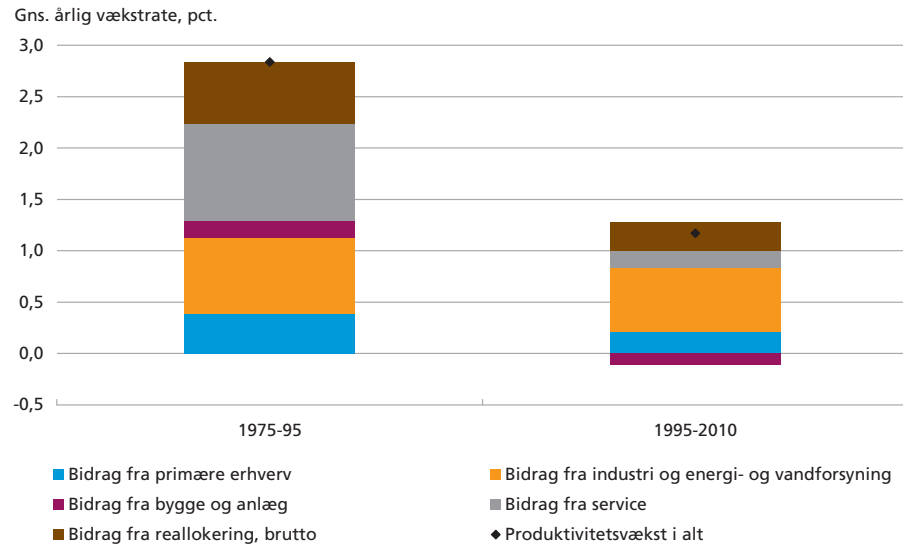
¹ Det er her forudsat, at den aggregerede bruttoværditilvækst kan udregnes som summen af bruttoværditilvæksten inden for hver branche. For at sikre dette baseres dekomponeringen i dette afsnit på tal for bruttoværditilvæksten i faste priser. Opgørelsen af produktivtetsvæksten inden for hver enkelt branche vil med denne metode afvige noget fra de tal, der er vist i figur 4.1, idet den mængdemæssige opgørelse af bruttoværditilvæksten i sidstnævnte tilfælde er baseret på kædede værdier.

² Bemærk at dette adskiller sig fra den rene reallokerings effekt, som er positiv, såfremt arbejdskraften reallokeres til de brancher, der har det højeste produktivtetsniveau.

³ Dekomponeringen her illustrerer udelukkende betydningen af reallokering mellem hovedbrancherne vist i figur 4.1, ekskl. personlige tjenester. Det afspejler imidlertid kun en del af den samlede effekt af reallokering: En del af produktivtetsvæksten inden for hovedbrancherne kan således tilskrives reallokering af resurser inden for hovedbrancherne, fx mellem de enkelte virksomheder inden for en given branche. Den samlede betydning af reallokering kan således være betydeligt større, end figur 4.2 antyder. Lentz og Mortensen (2008) finder, at 53 pct. af den samlede produktivtetsvækst i danske virksomheder skyldes en reallokeringsmekanisme, der bevirker, at højproduktive virksomheder vokser hurtigere end lavproduktive. Hertil kommer 21 pct., der ifølge Lentz og Mortensen kan tilskrives, at eksisterende lavproduktive virksomheder går konkurs og erstattes af nye, mere produktive virksomheder.

DEKOMPONERING AF VÆKST I AGGREGERET ARBEJDSPRODUKTIVITET, 1975-95 OG 1995-2010

Figur 4.3



Anm.: Figuren dekomponerer væksten i arbejdsproduktiviteten for hele økonomien, ekskl. offentlige og personlige tjenester. Dekomponeringen er beregnet med udgangspunkt i samme brancheinddeling som vist i figur 4.1, ekskl. personlige tjenester. For hver branche udregnes årlige bidrag til den aggregerede produktivitetsvækst som beskrevet i boks 4.1. Figuren viser gennemsnittet af de årlige bidrag. Bidrag fra primære erhverv er udregnet som summen af bidrag fra brancherne landbrug, gartneri og skovbrug, fiskeri mv., samt råstofudvinding. Bidrag fra service er udregnet som summen af bidrag fra brancherne handel, hotel og restauration, transport, post og tele samt finansiering og forretningservice. Kategorien reallokering, brutto betegner summen af between-effekten og krydseffekten, jf. boks 4.1.

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

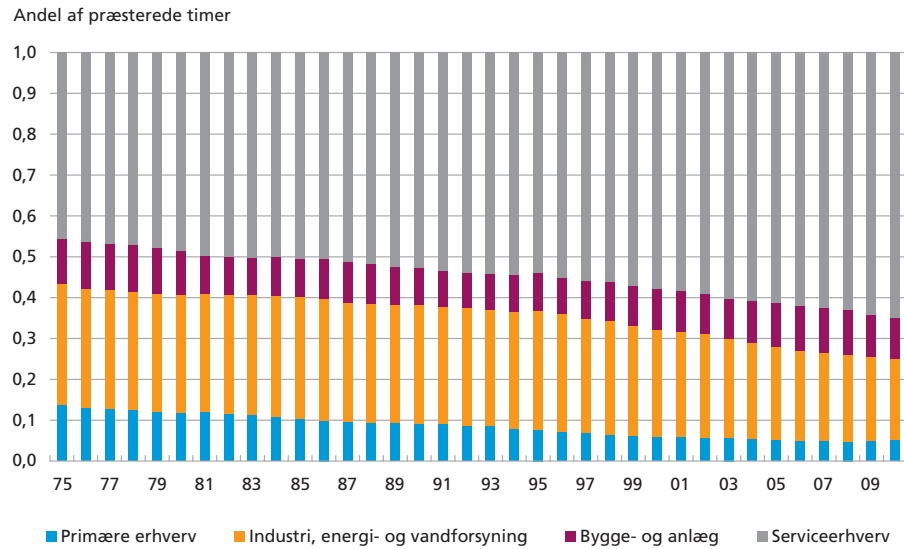
Figur 4.3 fokuserer på forskellene i produktivitetsudviklingen i de to perioder 1975-95 og 1995-2010. Den svagere produktivitetsudvikling i den sidstnævnte periode skyldes både et mindre bidrag fra reallokering og lavere produktivitetsvækst inden for hver branche. Nedgangen i produktivitetsvæksten har som tidligere nævnt været udbredt i stort set alle økonomiens hovedbrancher, hvilket her ses ved, at bidragene fra alle branchegrupperinger er mindre i 1995-2010 end i den foregående periode.¹ Det gælder dog i særlig grad bidraget fra produktivitetsvæksten inden for serviceerhverv. Reduktionen i dette bidrag kan således forklare næsten halvdelen af nedgangen i den gennemsnitlige årlige produktivitetsvækst i forhold til 1975-95.

Nedgangen i servicesektorens bidrag til den aggregerede produktivitetsvækst er indtruffet på trods af, at sektorens andel af det samlede input af arbejdskraft har været stigende gennem hele den betragtede periode, jf. figur 4.4. Det trækker isoleret set i retning af et større bidrag

¹ Undtagelsen er som tidligere nævnt industrien, hvor produktivitetsvæksten i perioden 1995-2010 stort set har været uændret i forhold til perioden 1975-95. Det lavere bidrag fra industrien til den aggregerede produktivitetsvækst i 1995-2010 skyldes, at industrien stod for en mindre andel af den samlede beskæftigelse i denne periode i forhold til den foregående.

INPUT AF ARBEJDSKRAFT FORDELT PÅ BRANCHER

Figur 4.4



Anm.: Figuren viser fordelingen af antal præsterede timer i hele økonomien, ekskl. offentlige og personlige tjenester.
Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

fra servicesektoren, men stigningen i sektorens andel af den samlede beskæftigelse mere end opvejes af, at produktivitsudviklingen i serviceerhvervene i de seneste 15 år har været markant langsommere end i den foregående 20-årsperiode.

Disse forhold rejser spørgsmålet om, hvorvidt den langsommere produktivitsudvikling er et strukturelt fænomen, der kan tilskrives omstillingen af dansk økonomi fra fremstillingsbaseret industri til service. Baumol (1967) argumenterer for, at serviceerhvervenes øgede vægt i økonomien ville føre til en uundgåelig opbremsning i produktivitsudviklingen. Argumentet bag hypotesen er, at produktivitsfremskridt er vanskeligere at opnå inden for service end i fremstillingsvirksomhed, fordi de fleste serviceerhverv producerer tjenesteydelser med et højt input af arbejdskraft, som er vanskeligt at erstatte med øget input af kapital.

Det bør imidlertid bemærkes, at Baumols hypotese *ikke* er tilstrækkelig til at forklare udviklingen i den danske arbejdsproduktivitet. Hypotesen er baseret på en antagelse om, at produktivitsvæksten i serviceerhverv af natur er mindre end i industrien. Kerneforudsigelsen er dermed, at enhver stigning i bidraget fra servicesektoren, som skyldes en stigning i denne sektors andel af det samlede input af arbejdskraft, vil blive opvejet af et numerisk større fald i bidraget fra industrien, hvorved den aggregerede produktivitsvækst mindskes. Det kan imidlertid ikke forklare, hvorfor produktivitsvæksten i serviceerhvervene har været

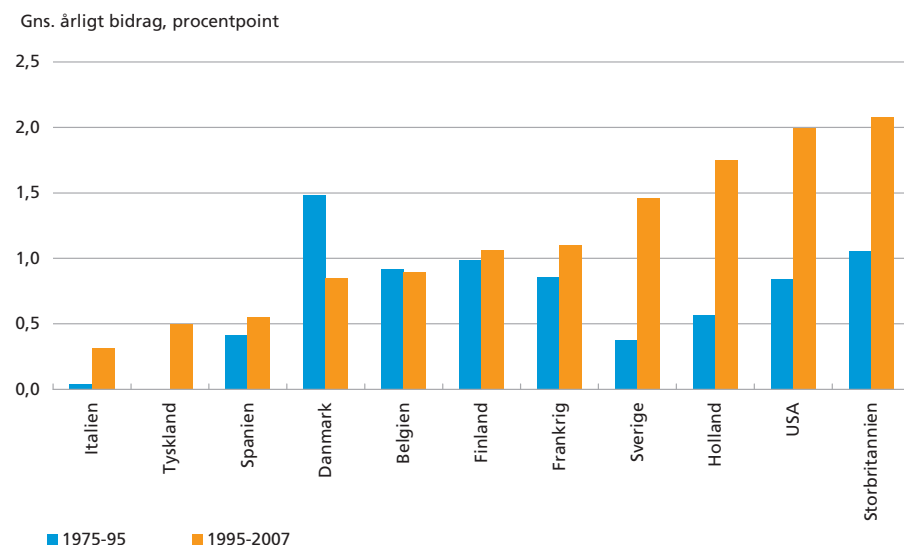
svagere end tidligere, således at bidraget fra disse erhverv er blevet mindre.

Udviklingen i den danske servicesektors bidrag til væksten i den aggregerede arbejdsproduktivitet er også bemærkelsesværdig i et internationalt perspektiv. For det første har den danske servicesektor siden midten af 1990'erne givet et væsentligt mindre bidrag til den aggregerede produktivitetsvækst end de tilsvarende sektorer i fx USA og Storbritannien, jf. figur 4.5. Det fænomen er dog udbredt i en række europæiske lande. Den svage produktivitetsudvikling i den europæiske servicesektor er således en vigtig medvirkende årsag til de seneste års divergens mellem produktivitsniveauerne i USA og Europa, jf. også Timmer mfl. (2011). Mere bemærkelsesværdigt er det, at den danske servicesektors bidrag til produktivitetsvæksten var markant højere i perioden 1975-95 end i de efterfølgende år. Det er i kontrast til udviklingen i en række andre vesteuropæiske lande og USA, hvor servicesektorens øgede størrelse har medført et højere bidrag til den aggregerede produktivitetsvækst herfra.

Samlet set tegner der sig et billede af, at den svage produktivitetsudvikling i servicesektoren har været den væsentligste enkeltstående årsag

SERVICESEKTORENS BIDRAG TIL AGGREGERET PRODUKTIVITETSVÆKST

Figur 4.5



Anm.: Figuren viser bidrag fra produktivitetsvækst i servicesektoren til væksten i arbejdsproduktiviteten i hele den markedsøkonomi. Bidragene er udregnet som summen af de gennemsnitlige årlige bidrag fra i alt 8 brancher inden for markedsøkonomi service. Hvert af disse bidrag er beregnet som angivet i boks 4.1. Som følge af forskelle i datakilde, branchedækning og tidsperiode er bidragene fra servicesektoren i Danmark ikke direkte sammenlignelige med bidragene vist i figur 4.3. For USA viser søjlerne gennemsnitlige årlige bidrag i henholdsvis 1977-95 og 1995-2007. For Tyskland findes ikke sammenlignelige tal for 1991. Der er derfor ikke beregnet noget bidrag for perioden 1975-95.

Kilde: EU KLEMS-database, jf. <http://euklems.net/>, og egne beregninger.

til, at den danske produktivitetsvækst siden midten af 1990'erne har været relativt lav – både set i forhold til udviklingen i andre lande, herunder særligt USA, og i forhold til udviklingen i Danmark i de foregående 20 år. Det er derfor oplagt at lægge særlig vægt på denne sektor i analyser af forskellige faktoreres betydning for produktivitetsudviklingen. I afsnit 9 og 10 fokuserer vi på forhold, som kan tænkes at have særlig stor indflydelse på produktiviteten i serviceerhvervene.

5. FORSKNING OG UDVIKLING

Investeringer i forskning og udvikling fremhæves ofte som en kilde til produktivitetsvækst. Forskning og udvikling fører til, at der genereres ny viden, som kan gøre både arbejdskraft og kapital mere produktiv. Ny viden kan også skabes som et biprodukt af investeringer i nyt kapitalapparat, eller løbende under produktionsprocessen gennem learning by doing. Akkumulering af ny viden er drivkraften bag vækst i mange teoretiske modeller, se eksempelvis Barro og Sala-i-Martin (1995).

Beholdningen af viden indgår ikke i det målte input af kapital og arbejdskraft i vækstregnskabet, jf. boks 3.1. Hvis mere forskning fører til højere produktivitet, vil det således virke gennem en stigning i TFP. Da svag vækst i TFP er en væsentlig faktor bag den svage danske produktivitetsvækst, er det derfor interessant at se nærmere på, om danske virksomheder er tilstrækkeligt gode til at udvikle ny viden og omsætte den i højere produktivitet.

I 2009 udgjorde de danske virksomheders samlede udgifter til forskning og udvikling 2,08 pct. af BNP, jf. tabel 5.1. Det er betydeligt mere end i euroområdet. Der er dog store forskelle imellem landene i euroområdet, og tyske virksomheders udgifter til forskning er næsten på højde med de danske. Medregner man den forskning, der foregår i den øvrige økonomi, ligger Danmark med 3,06 pct. af BNP også betydeligt over euroområdet.

Ud over investeringer, der specifikt målrettes forskning og udvikling, kan også investeringer i fysisk kapitalapparat føre til, at der akkumuleres ny viden. Det skyldes, at nye maskiner typisk medfører, at produktionen skal tilrettelægges på en lidt anden måde, hvilket fører til, at der kan skabes nye ideer og know-how som del af omstillingen. Målt ved de private bruttoinvesteringer har Danmark siden 1995 ligget omtrent på niveau med Tyskland og euroområdet som helhed. Det er således ikke indlysende, at det er manglende investeringer, som ligger bag den svage danske TFP vækst.

Investeringer i viden, hvad enten de tager form af udgifter til forskning og udvikling eller investeringer i fysisk kapital, vil ofte først give af-

UDGIFTER TIL FORSKNING OG UDVIKLING I PCT. AF BNP, 2009

Tabel 5.1

Enhed	Private virksomheder	Privat non-profit-sektor	Uddannelses-sektor	Øvrig offentlig sektor	I alt
Danmark	2,08	0,01	0,90	0,06	3,06
Frankrig	1,39	0,03	0,47	0,37	2,26
Norge	0,93	-	0,58	0,29	1,80
Sverige	2,54	0,00	0,91	0,16	3,61
Tyskland	1,91	-	0,50	0,42	2,82
Storbritannien	1,12	0,05	0,52	0,17	1,86
USA	2,02	0,11	0,36	0,30	2,79
Euroområdet	1,27	0,02	0,47	0,29	2,06

Anm.: Tallet for den øvrige offentlige sektors udgifter til forskning i USA inkluderer ikke forskning i militært regi.
Tallene for USA er for 2008.

Kilde: Eurostat.

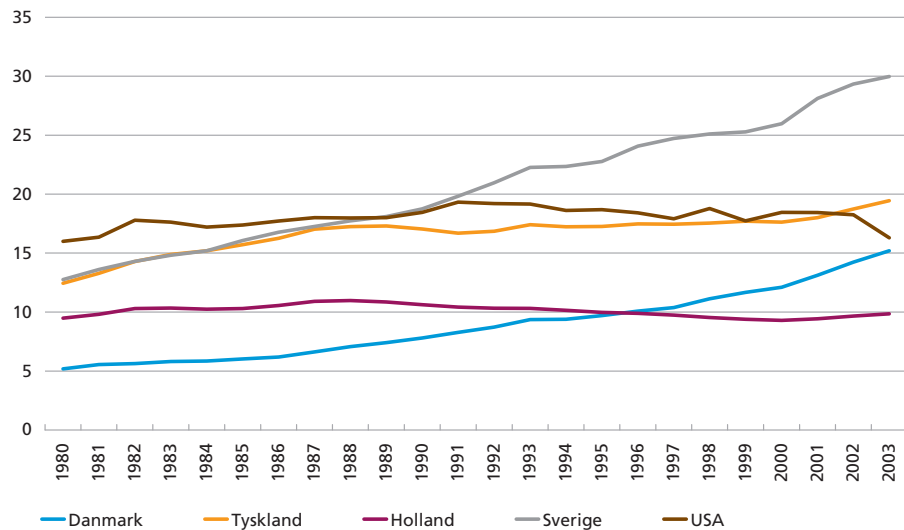
kast flere år efter, de afholdes. Det er derfor i princippet muligt, at den svage danske TFP-vækst skyldes manglende investeringer i forskning og udvikling i tidligere år. For at tage højde for dette kan man se på *beholdningen* af forsknings- og udviklingskapital (videnkapital), hvis størrelse netop afhænger af investeringerne i de foregående år. I forbindelse med EU KLEMS-projektet er der blevet konstrueret sådanne beholdningstidsserier for en række lande. Danmark har tidligere ligget lavt i forhold til sammenlignelige lande, men er omvendt et af de lande, der har haft den kraftigste vækst i videnkapital, jf. figur 5.1. På den baggrund kunne man forvente, at Danmark havde haft en høj vækst i TFP.

Alt i alt er der altså ikke belæg for at konkludere, at vi i Danmark investerer mindre i videnopbygning end i sammenlignelige lande. Sammenholdt med den relativt svage danske produktivitetsvækst rejser det spørgsmålet, om vi får mindre ud af investeringerne end andre lande. McMorro (2011) argumenterer for, at Danmark har haft et lavt afkast på sine investeringer i forskning og udvikling sammenlignet med andre lande. Det kan indikere, at danske virksomheder ikke har været tilstrækkeligt dygtige til omsætte deres forsknings- og udviklingsindsats til konkrete produkter.

Danmarks begrænsede størrelse kan dog også have betydning for afkastet af investeringer i forskning og udvikling. Ulku (2004) estimerer effekten af forskning og udvikling på produktivitetsvæksten for 20 OECD-lande og 10 udviklingslande. Udgangspunktet er, at forskning og udvikling omsættes i innovation, der i artiklen opgøres ved et lands beholdning af patenter. Studiet finder, at innovation har en positiv effekt på væksten i BNP pr. capita. Ifølge studiet er det imidlertid kun i store lande, at investeringer i forskning og udvikling har en klar positiv effekt på innovation. I de mindre lande fremmes innovation derimod primært ved at udnytte eksisterende know-how fra andre lande. Det understre-

BEHOLDNING AF FORSKNING OG UDVIKLING I FORHOLD TIL
BRUTTOVÆRDITILVÆKST

Figur 5.1



Anm.: FoU-beholdningen opgøres kun i 2000-priser i EU KLEMS. På baggrund af BVT-deflatoren i markedsfølsomme servicebrancher er der konstrueret et udtryk for FoU i løbende priser. Dette udtryk er i figuren sat i forhold til BVT for de markedsfølsomme brancher.

Kilde: De Økonomiske Råds beregninger på EU KLEMS, jf. De Økonomiske Råd (2010).

ger vigtigheden af, at danske virksomheder formår at implementere de teknologiske fremskridt, der skabes uden for Danmarks grænser.

Ulkus resultat modsiges dog delvis af detaljerede mikrostudier for udvalgte lande. Eksempelvis finder Doraszelski og Jaumandreu (2009), at investeringer i forskning og udvikling forklarer en stor del af udviklingen i spanske virksomheders produktivitet. Hall og Mairesse (1995) når frem til en tilsvarende konklusion baseret på et studie af franske virksomheder. Studierne viser således, at forskning og udvikling har en direkte effekt på produktiviteten i den virksomhed, hvor forskningen finder sted. Hvis det er tilfældet, vil forskning og udvikling også påvirke produktiviteten i små lande, selv om effekten ikke kan måles i Ulkus studie.¹

Det åbner op for, at svaret på produktivitetsudfordringen ikke nødvendigvis blot er at forske mere, og der kan være god grund til at se på, om forskningsindsatsen i Danmark er prioriteret hensigtsmæssigt. Der kan også være grund til at undersøge, om danske virksomheder i tilstrækkelig grad drager nytte af den viden, der frembringes uden for landets grænser. Ny viden og teknologi kan især spredes på tværs af landegrænser gennem international handel og direkte investeringer. Disse emner behandles yderligere i afsnit 10.

¹ Et relateret spørgsmål omhandler sammenhængen mellem afkastet af forskning og udvikling og størrelsen af den virksomhed, hvori forskningen udføres. Dette spørgsmål berører vi i afsnit 9.

6. UDDANNELSE

Uddannelse kan medvirke til at gøre arbejdsstyrken mere produktiv, sådan at produktionen pr. arbejdstime øges. Det skyldes for det første den viden, som erhverves af det enkelte individ, og som øger dette individs produktivitet. En øget uddannelsesindsats kan dog også føre til en stigning i det generelle vidensniveau i virksomheden og i samfundet og dermed øge produktiviteten for andre. Sidstnævnte effekt vil typisk give udslag i højere TFP.¹

Ser man på andelen af befolkningen i den arbejdsdygtige alder med en videregående uddannelse, ligger Danmark på linje med de fleste sammenlignelige lande, jf. figur 6.1.

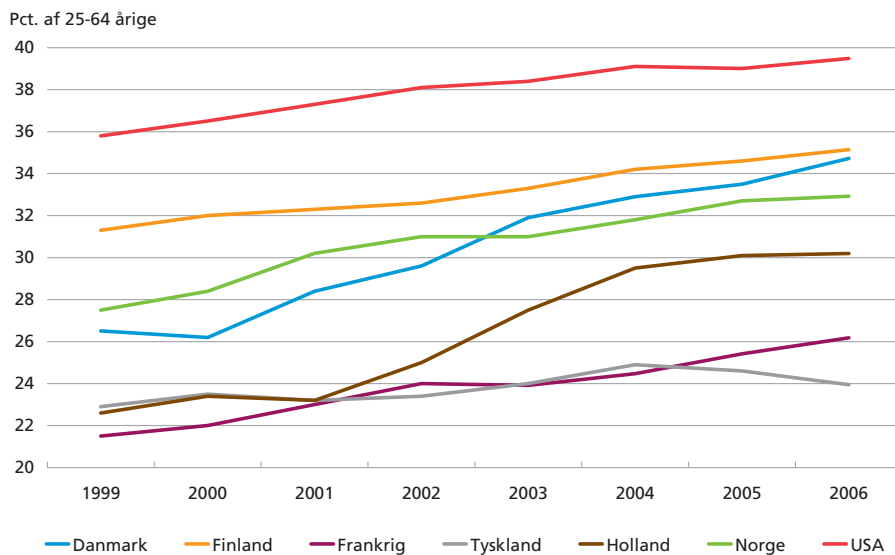
Selv om Danmark ikke er bagefter, når det kommer til andelen af befolkningen med en videregående uddannelse, kan sammensætningen på tværs af uddannelsesretninger influere på uddannelsens betydning for produktiviteten. Junge og Skaksen (2010) finder, at en stigning på ét procentpoint i den andel af de beskæftigede, der har en lang videregående uddannelse, fører til en stigning i BNP på ca. 1 pct. Imidlertid er effekten på TFP betydeligt større for samfundsfaglige og naturvidenskabelige uddannelser end for humanistiske uddannelser inden for både fremstillings- og servicesektoren. En øget prioritering af samfundsvidenskabelige og naturvidenskabelige uddannelser vil derfor potentielt kunne hjælpe til at løfte produktiviteten.

Ovenstående diskussion fokuserede på udviklingen i uddannelsesniveauet i *befolkningen*. For produktivitetsudviklingen er det imidlertid mere relevant at se på uddannelsesniveauet blandt de *beskæftigede*. Sidstnævnte afhænger naturligvis af førstnævnte, men derudover kan forhold på arbejdsmarkedet også spille ind. Der har således i en længere periode været en udvikling i retning af, at det generelle uddannelsesniveau blandt de beskæftigede er steget, jf. figur 6.2. Det afspejler det generelt stigende uddannelsesniveau i befolkningen. Beregninger fra Europa-Kommissionen indikerer dog, at bidraget til produktivitetsvæksten herfra er blevet væsentligt mindre siden midten af 1990'erne, jf.

¹ Det bør bemærkes, at der i vækstregnskabet allerede tages højde for uddannelsesniveauet, i og med at det samlede input af arbejdskraft korrigeres for arbejdskraftens kvalitet, jf. boks 3.1. En stigning i uddannelsesniveauet burde ideelt set derfor vise sig som en stigning i det kvalitetskorrigerede input af arbejdskraft, mens TFP burde være uændret. Vækstregnskabet bygger imidlertid på en række antagelser, der ikke nødvendigvis er opfyldt i praksis. Bl.a. er det antaget, at arbejdskraften aflønnes med sit marginalprodukt, og at produktionsfunktionen udviser konstant skalaafkast. Under disse antagelser kan mængden af kvalitetskorrigeret arbejdskraft måles ud fra virksomhedernes lønsom. I praksis bestemmes lønnen dog typisk ved forhandling mellem arbejdsgiver og arbejdstager, og lønnen vil derfor ikke altid svare til arbejdskraftens marginalprodukt. Dermed opgøres arbejdskraftens kvalitet ikke nødvendigvis korrekt, og en del af effekten ved øget uddannelse kan vise sig som højere TFP. Positive eksternaliteter af uddannelse kan desuden medføre en kile mellem det samfundsøkonomiske afkast af uddannelse og lønnen, og det kan ligeledes føre til, at en del af effekten af øget uddannelse opfanges af TFP-residualen.

ANDEL AF BEFOLKNING MED VIDEREGÅENDE UDDANNELSE

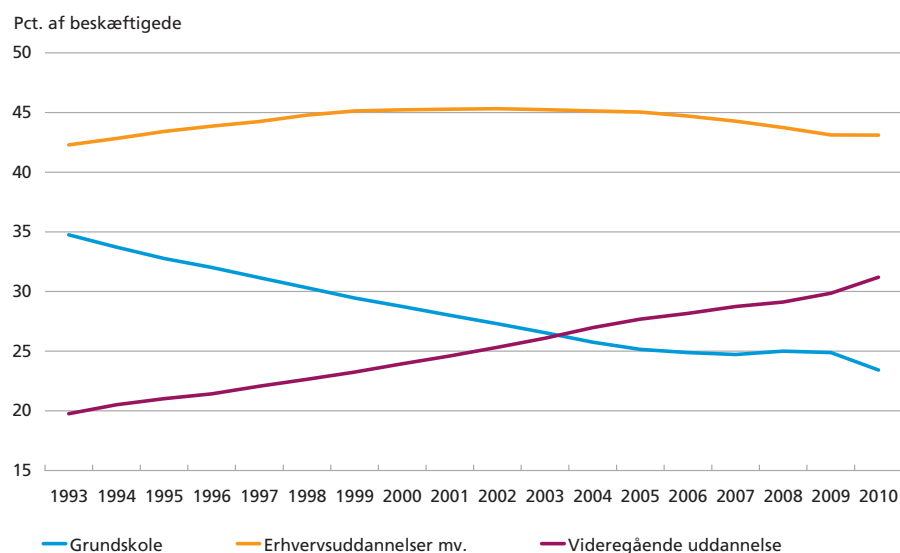
Figur 6.1



McMorrow (2011). Det kan muligvis skyldes, at den strukturelle ledighed er faldet markant i samme periode. Faldet i ledigheden har således medført, at grupper med relativt lav uddannelse har vundet fodfæste på arbejdsmarkedet og nu udgør en større andel af de beskæftigede, end de ville have gjort, hvis ledigheden havde været uændret. Denne ten-

UDDANNELSESSAMMENSÆTNING BLANDT BESKÆFTIGEDE

Figur 6.2



dens blev yderligere forstærket af manglen på arbejdskraft, som opstod under den kraftige højkonjunktur i midten af forrige årti. Andelen af de beskæftigede, der havde en grundskoleuddannelse som højeste uddannelse, fladede således ud i disse år, efter at den havde været faldende i mange år. Det kan have bidraget til en lavere produktivitetsvækst.

Faldet i den strukturelle ledighed er en positiv udvikling, både for den enkelte borger og for samfundsøkonomien, og det bør understreges, at et fald i produktiviteten, der skyldes, at bredere grupper inkluderes på arbejdsmarkedet, ikke er et problem i sig selv. Tværtimod vil den øgede beskæftigelse føre til betydelige samfundsøkonomiske gevinster. En eventuel pris i form af en negativ afledt effekt på produktiviteten er derfor værd at betale. Det er imidlertid vigtigt at fokusere på, om den mindre produktive del af arbejdsstyrken kan opkvalificeres og dermed komme mere på niveau med de øvrige beskæftigede.

Fremadrettet vil den strukturelle ledighed formentligt ikke komme væsentligt længere ned, end den allerede er. Samtidig er der ikke noget, der indikerer, at befolkningens uddannelsesniveau generelt vil falde. Dermed vil væksten i produktiviteten ikke varigt blive holdt nede som følge af yderligere forskydninger i sammensætningen af beskæftigede i retning af flere lavt uddannede.

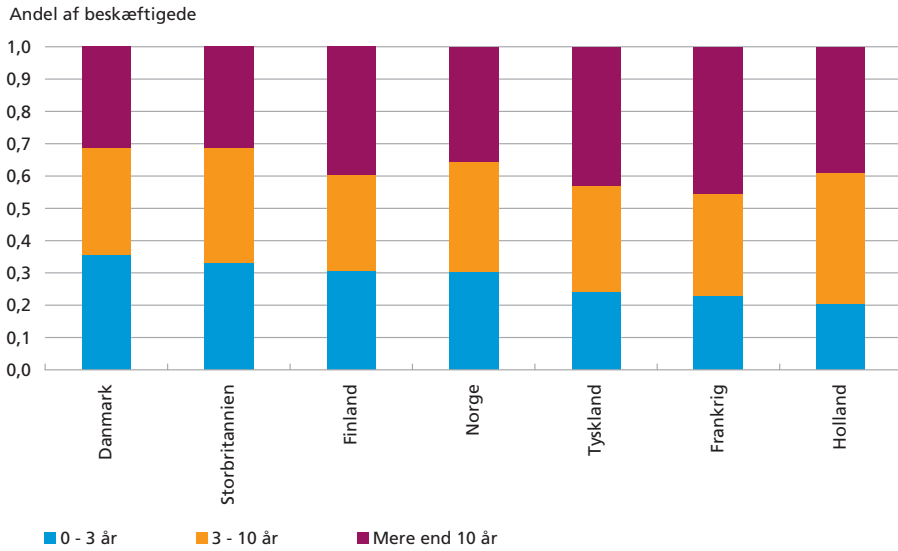
7. ARBEJDSMARKEDET

Arbejdskraft er en vigtig faktor i produktionen af langt de fleste varer og serviceydelser. De rammer, som arbejdskraften opererer under, har derfor potentielt betydelig indflydelse på produktiviteten. Den såkaldte flexicurity-model fremhæves ofte som et særligt kendetegn ved det danske arbejdsmarked. Modellen kombinerer fleksible regler for ansættelser og afskedigelser med en relativt generøs arbejdsløshedsunderstøttelse og en aktiv arbejdsmarkedspolitik. Det fører til et stort antal jobskift. Der er da også en større andel af de erhvervsaktive på det danske arbejdsmarked med relativt kort anciennitet i deres nuværende job sammenlignet med en række kontinentaleuropæiske lande, jf. figur 7.1.

Flexicurity-modellens effekt på produktivitetsvæksten er teoretisk set ikke entydig. På den ene side kan den høje jobomsætning på arbejdsmarkedet føre til, at der investeres for lidt i humankapital: Hvis både virksomheder og medarbejdere forventer, at de fleste ansættelsesforhold er af kortere varighed, reducerer det tilskyndelsen til at udvikle kompetencer, der er specifikke for deres aktuelle jobfunktion. Desuden kan det gøre virksomhederne generelt mindre tilbøjelige til at opkvalificere deres medarbejdere. Begge dele vil trække i retning af lavere produktivitetsvækst.

ANCIENNITET I NUVÆRENDE JOB, 2004

Figur 7.1



Kilde: OECD og egne beregninger.

På den anden side kan flexicurity-modellen lette reallokeringen af arbejdskraft på tværs af virksomheder og brancher. Netop denne reallokeringsproces er en af de vigtigste kilder til vækst i Danmark, jf. Lentz og Mortensen (2008). Det er derfor vigtigt at have et fleksibelt arbejdsmarked, hvor virksomhederne kan tilpasse beskæftigelsen til det aktuelle behov, og hvor arbejdskraften ikke fastholdes i mindre produktive aktiviteter. Flexicurity-modellen kan netop bidrage til at sikre, at arbejdsstyrken anvendes mest hensigtsmæssigt.

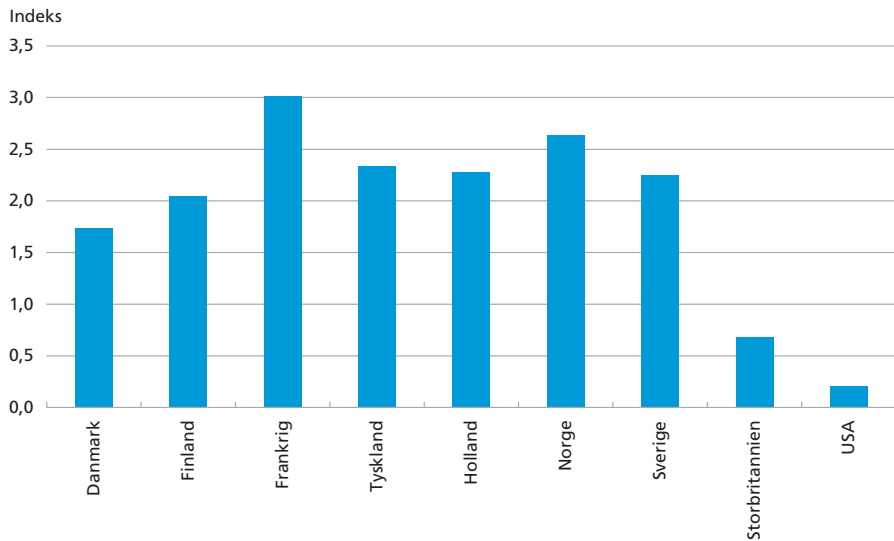
Der findes ikke noget sikkert bud på det optimale niveau af omsætning på arbejdsmarkedet. Bassanini, Nunziata og Venn (2008) finder på baggrund af et studie af OECD-landenes arbejdsmarkeder, at regler, der beskytter de ansatte mod at blive afskediget, har en negativ indflydelse på produktivitetsvæksten. Det kan skyldes, at de hindrer processen, hvor arbejdsstyrken søger mod de mere produktive virksomheder. I Danmark er der generelt en lav grad af beskyttelse mod afskedigelser, jf. figur 7.2. På baggrund heraf er der ikke belæg for at konkludere, at flexicurity-modellen er skyld i den svage produktivitetsudvikling.

Det danske arbejdsmarked er desuden kendetegnet ved en relativt høj kompensationsgrad i tilfælde af ledighed, især for lavtlønnede, og ved mindre lønforskelle end i de fleste andre lande. Begge disse forhold kan tænkes at have både negative og positive virkninger på produktiviteten.

En højere kompensationsgrad gør det mindre presserende at finde et nyt job, hvis man bliver ramt af ledighed. Det kan på den ene side føre

BESKYTTELSE MOD AFSKEDIGELSE, GENNEMSNIET 1990-2008

Figur 7.2



Anm.: Skalaen går fra 0 (mindst beskyttelse) til 6 (mest beskyttelse).
Kilde: OECD.

til en bedre resurseudnyttelse og gavne produktiviteten, hvis det betyder, at ledige får bedre mulighed for at finde et job, der passer til deres kompetencer. På den anden side kan det også medføre et tab af produktivitet, hvis det fører til en længere ledighedsperiode, hvori den lediges kompetencer misligholdes.

De relativt små lønforskelle på det danske arbejdsmarked skyldes bl.a. et højt lønniveau for de lavest lønnede. En lille lønspredning vil isoleret set reducere tilskyndelsen til at yde en ekstra indsats, da den potentielle gevinst herved er begrænset. Det trækker i retning af en lavere produktivtetsvækst. Omvendt vil en højere minimumsløn tilskynde virksomhederne til at investere mere i opkvalificering af medarbejderne eller en udbygning af kapitalapparatet, hvorved arbejdsproduktiviteten øges. Det skyldes, at det bliver mere fordelagtigt at øge de eksisterende ansattes timeproduktivitet frem for at ansætte ekstra folk. Prisen ved en højere minimumsløn vil dog være, at en række job forsvinder, fx fordi de flyttes til udlandet.

Bassanini og Venn (2008) finder på baggrund af et studie af OECD-landene, at en højere minimumsløn relativt til medianlønnen har en positiv indflydelse på produktiviteten. Effekten af en højere kompensationsgrad på produktiviteten er ifølge Bassanini og Venn ligeledes positiv.

Det bør dog understreges, at både en høj kompensationsgrad og høje minimumslønninger også har betydning for en række andre forhold på

arbejdsmarkedet. Begge dele vil fx trække i retning af en højere strukturel ledighed, hvilket netop kan bidrage til at forklare den positive effekt på produktiviteten, jf. afsnit 6. En stigning i produktiviteten, der skyldes en stigning i den strukturelle ledighed, er ikke samfundsøkonomisk attraktiv.

De empiriske sammenhænge mellem arbejdsmarkedets indretning og produktiviteten er ikke desto mindre relevante i denne artikels sammenhæng. De beskrevne karakteristika ved det danske arbejdsmarked har utvivlsomt betydning for danske arbejdsmarkedsforhold såsom ledighed og beskæftigelse, men der er på baggrund af den foreliggende litteratur ikke entydigt belæg for at konkludere, at de er ansvarlige for den relativt svage produktivitetsudvikling i dansk økonomi.

8. BESKATNING

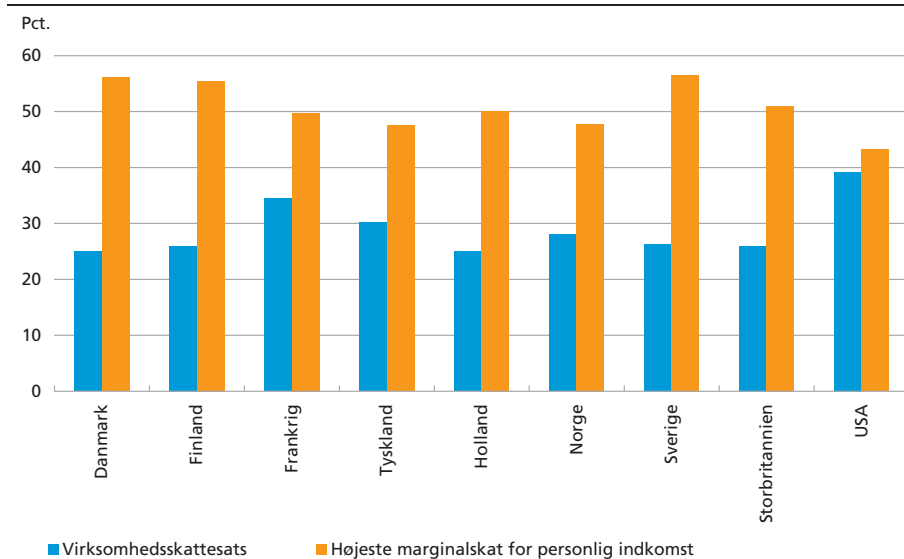
Optrækning af skatter er nødvendigt for at finansiere de offentlige udgifter. Der er imidlertid mange måder, hvorpå man kan opnå et givet provenu. Afhængigt af, hvordan skattesystemet indrettes, vil det have forskellig effekt på de incitament, som husholdninger og virksomheder står overfor, og dermed på deres beslutninger om forbrug, beskæftigelse, investeringer, valg af uddannelse mv. Skattesystemet kan dermed potentielt påvirke både niveauet og væksten i et lands produktivitet.

Danmark har gradvist nedsat virksomhedsskatten fra 50 pct. i 1989 til 25 pct. i dag. Dermed ligger vi nu på linje med en række europæiske lande, jf. figur 8.1. Vores personskatter er derimod i den høje ende internationalt set. Det afspejles for det første ved, at den højeste marginalskat i Danmark er højere end i de fleste sammenlignelige lande. Derudover sætter den højeste marginalskat ind ved en indkomst, der kun ligger lidt over gennemsnittet. I lande som Tyskland, Storbritannien og USA skal man derimod tjene mellem 4 og 9 gange landets gennemsnitsindkomst for at blive ramt af den højeste marginalskat.

Arnold mfl. (2011) finder på baggrund af data for 21 OECD-lande i perioden 1971–2004, at både personskatter og virksomhedsskatter har en dæmpende effekt på produktivitetsvæksten. De negative effekter af virksomheds- og indkomstskatter virker ifølge forfatterne primært gennem svagere vækst i TFP. Rationalet er, at højere skatter reducerer efter-skat-afkastet på investeringer, der kan forøge TFP. Dermed reduceres tilskyndelsen til at foretage sådanne investeringer. Arnold mfl. (2011) argumenterer for, at personskatterne især spiller en rolle for produktiviteten i brancher med mange nye virksomheder. Det skyldes dels, at disse virksomheder er mere usikre, og dels at de ofte er personligt ejede og

VIRKSOMHEDS- OG PERSONSKATTER

Figur 8.1



Anm.: Virksomhedsskat er for 2011 og personskat er for 2010. Personskat er inkl. sociale bidrag.
Kilde: OECD Tax Database.

dermed mere afhængige af reglerne for personskatter. Det er dog uklart, i hvilket omfang dette argument kan overføres til Danmark, hvor den særlige virksomhedsskatteordning betyder, at opsparet overskud kun beskattes med en sats svarende til selskabsskattesatsen.

Arnold mfl. (2011) argumenterer desuden for, at beskatning af fast ejendom har en langt mindre skadelig effekt på produktivitetsvæksten. Højere ejendomsbeskatning kan således føre til, at investeringer i boliger kanaliseres over i mere produktivt fremmende aktiviteter. På baggrund af disse argumenter, og understøttet af økonometriske analyser af data for de 21 OECD-lande, konkluderer forfatterne, at en provenuneutral skatteomlægning, som reducerer indkomstkatten og hæver ejendomsskatterne, vil have en positiv virkning på produktivitetsvæksten og den økonomiske vækst generelt.

9. KONKURRENCEFØRHOOLD OG ERHVERVSSTRUKTUR

Konkurrenceforhold hører til blandt de emner, der oftest nævnes som afgørende for produktivitetsudviklingen. Det er der gode grunde til; sammenhængen mellem konkurrence og produktivitet er således velunderbygget i den økonomiske litteratur.

Konkurrence kan øge det aggregerede produktivetsniveau gennem både between- og within-effekter, jf. afsnit 4. Between-effekten opererer via en selektionsmekanisme blandt virksomheder med forskellige

produktivitetsniveauer: Konkurrence medfører, at de mest produktive virksomheder vinder markedsandele på bekostning af de mindre produktive. De sidstnævnte vil derfor mindskes i størrelse, og i nogle tilfælde helt ophøre med at eksistere, hvorved der frigøres resurser til de mere produktive virksomheder. Within-effekten af konkurrence dækker derimod over øget produktivitet inden for de enkelte virksomheder. Pres fra konkurrenter kan således få virksomheder til at iværksætte produktivitetsfremmende tiltag, som de på grund af omkostninger på kort sigt ellers ikke ville have gennemført.¹

Mangel på konkurrence kan derimod føre til en svagere produktivtetsudvikling, både via lavere produktivitetsvækst inden for virksomhederne og ved at hæmme reallokeringen af resurser fra de mindst produktive virksomheder til de mest produktive.² Der er visse tegn på svage konkurrenceforhold i dele af dansk økonomi. Det ses bl.a. ved, at prisniveauet i Danmark er væsentligt højere end i andre EU-lande, selv når der korrigeres for forskelle i velstandsniveau samt skatter og afgifter, jf. figur 9.1. Forskellen er mest udtalt for tjenester, mens priserne på varer ligger tættere på niveauet i andre EU-lande. Det høje prisniveau for tjenesteydelser indikerer, at tjenesteproducerende virksomheder i Danmark er mindre udsat for konkurrence end tilsvarende virksomheder i andre lande.

Den relativt svage konkurrence i Danmark kan bl.a. skyldes konkurrencebegrænsende regulering i visse brancher. Det gør sig fx gældende i byggeriet og detailhandlen, hvor der er store problemer med svag konkurrence, jf. Gaard (2011) og McKinsey & Company (2010). Begge brancher er kendetegnet ved en del konkurrencebegrænsende regulering og svag produktivtetsudvikling. I byggeriet tager reguleringen bl.a. form af nationale standarder for materialer. Sådanne standarder gør det mindre attraktivt for udenlandske virksomheder at etablere sig på det danske marked, og konkurrencen herfra begrænses derfor. Desuden kan organiseringen af den danske byggebranche med mange små håndværksvirksomheder tænkes at påvirke produktiviteten negativt som følge af manglende udnyttelse af stordriftsfordele. I detailhandlen er det ifølge McKinsey & Company (2010) særligt den danske planlov, der begrænser konkurrencen, idet loven forhindrer opførelse af store såkaldte hypermarkeder. Det hindrer udnyttelse af stordriftsfordele og afskærmer markedet fra konkurrence fra højproduktive udenlandske kæder.³

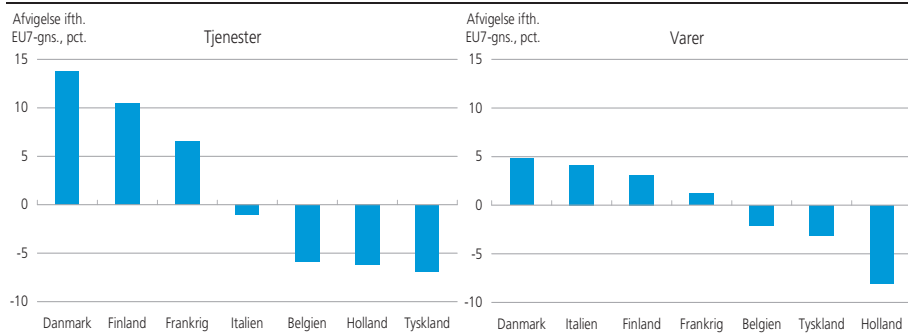
¹ Det teoretiske grundlag for denne effekt er formaliseret i Holmes mfl. (2011).

² Der kan i visse tilfælde være gode argumenter for at begrænse konkurrencen af hensyn til bl.a. produktivtetsudviklingen. Patentbeskyttelse er et eksempel på et konkurrencehæmmende indgreb, som dog kan være et nødvendigt instrument for at sikre, at virksomhederne har tilstrækkeligt incitament til at investere i den forskning og udvikling, som er nødvendig for at generere produktivtetsvækst på længere sigt.

³ Betydningen af konkurrence fra udenlandske virksomheder behandles yderligere i afsnit 10.

PRISFORSKELLE I EU7-LANDE, 2009

Figur 9.1



Anm.: Figuren viser Eurostats Purchasing Power Parities fratrukket moms og produktspecifikke afgifter. Der er desuden korrigeret for forskelle i landenes velstand. For varer kan det ikke udelukkes, at Eurostats opgørelse af prisniveauet i Danmark er en smule overvurderet. Det skyldes, at kortvarige tilbud på varer er væsentligt mere udbredte i Danmark end i andre lande. Uden tilstrækkelig korrektion for sådanne tilbud vil det beregnede prisniveau overstige det faktiske. Problemet er dog formentlig mindre udtalt for tjenesteydelser, hvor kortvarige tilbud ikke forekommer i samme omfang.

Kilde: Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen (2011).

Som en alternativ indikator for konkurrenceforholdene i en given branche kan man se på sammenhængen mellem produktivitet og størrelse (målt ved antal beskæftigede) blandt branchens virksomheder. Skarp konkurrence burde således medføre, at de mindst produktive virksomheder udkonkurreres og lukker, således at beskæftigelsen koncentrerer sig i de mest produktive virksomheder. Omvendt kan det være et tegn på manglende konkurrence, hvis de mindst produktive virksomheder tegner sig for en stor del af den samlede beskæftigelse i branchen. De Økonomiske Råd (2010) undersøger fordelingerne af produktivitet og beskæftigelse blandt virksomheder i udvalgte brancher og konkluderer på denne baggrund, at den potentielle produktivitetsgevinst ved øget konkurrence er særligt stor inden for engroshandel.

Samlet set er der altså tydelige tegn på, at øget konkurrence rummer et potentiale til at øge produktiviteten i en række danske brancher, herunder særligt bygge- og anlægsbranchen og serviceerhvervene. Konkurrenceproblemerne i netop disse brancher har tiltrukket betydelig opmærksomhed, bl.a. fra Vækstforum, jf. også boks 2.3.

Effektiv håndhævelse af konkurrenceloven er en forudsætning for sund konkurrence i økonomien. Konkurrencestyrelsen har i de senere år opprioriteret håndhævelsen, jf. Gersing (2010), og styrelsen har desuden fået nye redskaber hertil. I 2007 blev der indført et straflempelsesprogram, som giver mulighed for nedsættelse af straffen til virksomheder, der samarbejder med myndighederne i afsløring af ulovlige karteldannelser. I 2010 fik konkurrencemyndighederne forbedret mulighederne for at gribe ind over for konkurrencehæmmende fusioner. Disse tiltag kan medvirke til forbedret konkurrence og dermed produktivitet frem-

over. Effektiv håndhævelse af lovgivningen er dog ifølge Gersing (2010) fortsat forbundet med betydelige udfordringer, særligt i forhold til ulovlige karteldannelser. Den daværende regering nedsatte i 2009 et udvalg om konkurrencelovgivningen, som bl.a. skal vurdere, om indførelse af fængselsstraf i forbindelse med kartelsager vil kunne bidrage til en forbedret håndhævelse af konkurrenceloven. Udvalget forventes at afslutte sit arbejde i april.

Et særligt aspekt omkring konkurrenceforhold og erhvervsstruktur vedrører vilkårene for etablering af nye virksomheder. Nye virksomheder opstår ofte som følge af, at grundlæggeren har fået en god ide til et produkt eller har observeret et hul i markedet. Det er imidlertid ikke entydigt sådan, at nye ideer genererer den højeste produktivitet i nye virksomheder. Der kan således let tænkes eksempler, hvor det største udbytte af en ny ide kan høstes i allerede eksisterende virksomheder. En etableret virksomhed vil typisk kunne producere i langt større skala end en nystartet iværksætter og dermed potentielt drage større fordel af ny viden. Desuden vil en iværksætter uundgåeligt skulle bruge resurser på administrative og markedsføringsmæssige opgaver, mens det i en større udviklingsafdeling typisk vil være muligt at koncentrere sig om at skabe ny viden.

OECD (2002) finder på baggrund af et studie af 6 OECD-lande for perioden 1992-97, at nystartede fremstillingsvirksomheder i 4 af landene har bidraget negativt til væksten i arbejdsproduktiviteten, mens bidraget fra nystartede virksomheder inden for forretningsservice, revision og informationsteknologi har været positivt i alle landene. Nystartede virksomheders indflydelse på produktiviteten kan dog tænkes at variere over konjunkturcyklen. Det er lettere at generere et overskud i gode tider end i dårlige. Under en højkonjunktur kan der derfor blive opstartet en række virksomheder med relativt lav produktivitet, som ikke er levedygtige, når konjunkturerne vender. Det kan være forklaringen på, at etableringen af nye virksomheder ifølge foreløbige resultater fra De Økonomiske Råd bidrog negativt til den danske produktivitetsudvikling i perioden 2002-07, jf. Pedersen (2011a).

OECD (2008) vurderer, at vilkårene for iværksættere generelt er gode i Danmark. De høje skatter, som reducerer afkastet af risikable investeringer, identificeres som den væsentligste negative faktor i den forbindelse. Desuden er der mindre fokus på iværksætteri i det danske uddannelsessystem sammenlignet med nogle af de lande, der klarer sig bedst. De generelle administrative og regulatoriske rammer er derimod gode sammenlignet med andre lande.

Væksten i produktiviteten i den samlede økonomi kan også afhænge af virksomhedernes fordeling på størrelse. Pagano og Schivardi (2003)

SMÅ OG MELLEMSTORE VIRKSOMHEDER I DEN IKKE-FINANSIELLE SEKTOR, 2006

Tabel 9.1

Pct. af samlet antal virksomheder	Mikro (1-9 ansatte)	Små (10-49 ansatte)	Mellemstore (50-249 ansatte)	Små og mellemstore virksomheder, SME's (1-249 ansatte)	Store (Over 250 ansatte)
Danmark	86,8	11,0	1,9	99,7	0,3
Sverige	94,2	4,8	0,8	99,8	0,2
Storbritannien	87,5	10,5	1,7	99,6	0,4
Tyskland	83,1	14,1	2,3	99,5	0,5
Frankrig	92,3	6,5	1	99,8	0,2
Italien	94,6	4,8	0,5	99,9	0,1
Spanien	92,2	6,8	0,8	99,9	0,1
EU27	91,8	6,9	1,1	99,8	0,2
USA	75,2	-	-	-	-

Anm.: Den ikke-finansielle sektor omfatter industri, bygge- og anlæg samt ikke-finansielle tjenester. For USA indeholder gruppen "Mikro" virksomheder med 0-9 ansatte. Sammenlignelige grupperinger for de øvrige virksomhedsstørrelser er ikke tilgængelige. For Holland er data fra 2005.

Kilde: Eurostat, European Business Economy Overview 2009 og U.S. Census Bureau.

finder på baggrund af et studie af en række europæiske lande en positiv sammenhæng mellem størrelsen af den gennemsnitlige virksomhed og et lands produktivitetsvækst. Sammenhængen skyldes ifølge forfatterne, at store virksomheder får et større udbytte af forskning og udvikling.¹ Der er imidlertid ikke noget, som tyder på, at virksomhedsstrukturen er en væsentlig forklaring bag den svage danske produktivitetsvækst. Overordnet er virksomhedernes fordeling på størrelse sammenlignelig med de øvrige europæiske landes, jf. tabel 9.1. Sammenlignet med USA har Danmark dog væsentligt flere små virksomheder med under 9 ansatte.

10. INTERNATIONAL HANDEL OG INVESTERINGER FRA UDLANDET

Globalisering og åbenhed over for udlandet fremhæves ofte som potentielle løftestænger i forhold til øget produktivitet, og den økonomiske litteratur har påvist stærke korrelationer mellem produktivitetsudviklingen og forskellige mål for international interaktion. Formålet med dette afsnit er at vurdere, i hvilken grad øget åbenhed kan bidrage til en forbedret produktivitetsudvikling i Danmark, særligt inden for servicesek-

¹ Sammenhængen mellem virksomhedsstørrelse og afkastet af investeringer i forskning og udvikling har fået en del opmærksomhed i den internationale litteratur. En række studier finder, at det *innovative afkast* af forskning og udvikling, målt ved fx antal patenter pr. anvendt kr., er større i små virksomheder end i store, jf. fx Ortega-Argilés mfl. (2009). På trods af dette finder de fleste studier, at store virksomheder investerer disproportionalt mere i forskning og udvikling end små virksomheder. Cohen og Klepper (1996) forklarer dette med, at store virksomheder er bedre i stand til at profitere af et eventuelt patent end små virksomheder, således at det forventede *økonomiske afkast* af forskning af udvikling er større i store virksomheder.

toen. Vi fokuserer på to aspekter af åbenhed: Barrierer for international handel og omfanget af direkte investeringer fra udlandet.¹

International handel og produktivitet

Danmark er en lille åben økonomi, og vores samhandel med udlandet er i international sammenligning omfangsrig. Samhandlen med udlandet tager dog først og fremmest form af handel med varer, mens handlen med tjenesteydelser er mere begrænset, jf. figur 10.1. Dette forhold skal sammenholdes med, at ca. to tredjedele af den private beskæftigelse er i servicesektoren, som jo netop først og fremmest producerer tjenesteydelser. Det rejser spørgsmålet om, hvorvidt der eksisterer et uudnyttet potentiale for øget international handel med tjenesteydelser, og om realiseringen af dette potentiale i givet fald kan bidrage til en forbedret produktivitetsudvikling i den danske servicesektor.

Der kan være mange grunde til, at handlen med tjenesteydelser er mindre omfangsrig end handlen med varer. For en del tjenesteydelsers vedkommende gælder således, at handel med tjenesten forudsætter, at leverandøren udfører den på det samme fysiske sted, hvor modtageren forbruger den. En del tjenesteydelser kan således, i modsætning til varer, ikke umiddelbart fragtes over landegrænser, og international handel med denne type tjenesteydelser kræver derfor, at en af de handlende parter selv bevæger sig over grænsen. Det gælder fx for tjenesteydelser relateret til turisme, sundhedsydelser og byggeprojekter.

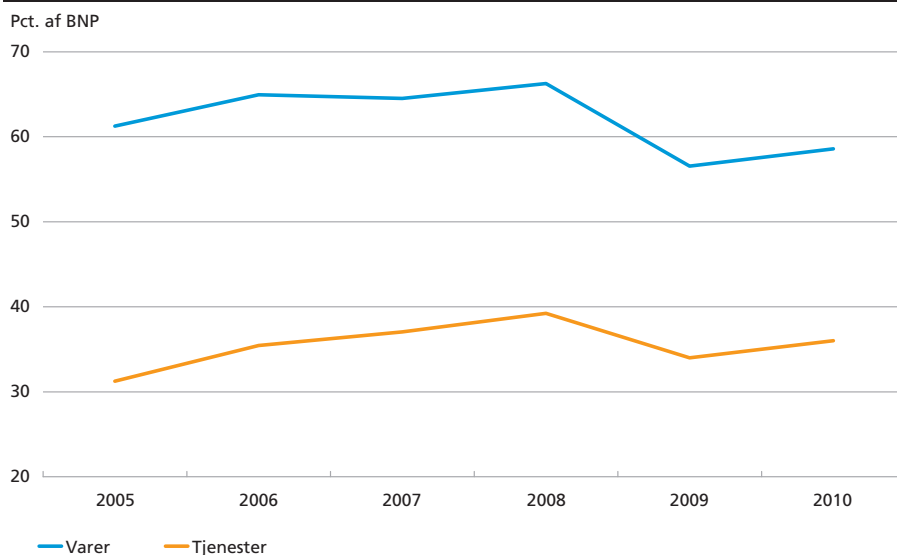
Omvendt er der også mange typer af tjenesteydelser, hvor leverandøren og modtageren ikke behøver at befinde sig samme sted, for at handlen kan gennemføres. Den teknologiske udvikling har medført, at flere tjenesteydelser kan henregnes til denne kategori, idet de nu kan leveres over internettet eller via telefon. Som eksempler kan nævnes finansielle serviceydelser og diverse former for konsulentbistand. I modsætning til varehandel forudsætter international handel med denne type tjenesteydelser ikke nødvendigvis, at et egentligt fysisk produkt flyttes over landegrænser, og transportomkostningerne ved international handel vil derfor ofte være tæt på nul.

Lovgivningsmæssige restriktioner kan dog udgøre en barriere for international handel med tjenesteydelser. Det kan fx være i form af et reguleret antal af udbydere inden for en bestemt branche eller krav om

¹ Andersen og Dalgaard (2011) sætter fokus på et beslægtet, men dog særskilt, aspekt af åbenhed over for udlandet, nemlig omfanget af international rejseaktivitet. Forfatterne analyserer på en produktivitetsfremmende effekt af øget rejseaktivitet. Det kan ifølge forfatterne skyldes, at rejser over landegrænser leder til øget interaktion mellem lande, hvilket fremmer udveksling af idéer og viden. Mekanismen er dermed nært beslægtet med en af de mekanismer, som ofte fremhæves som argument for produktivitsgevinster ved international handel og direkte investeringer fra udlandet.

IMPORT PLUS EKSPORT AF HENHOLDSVIS VARER OG TJENESTER

Figur 10.1



Kilde: Danmarks Statistik.

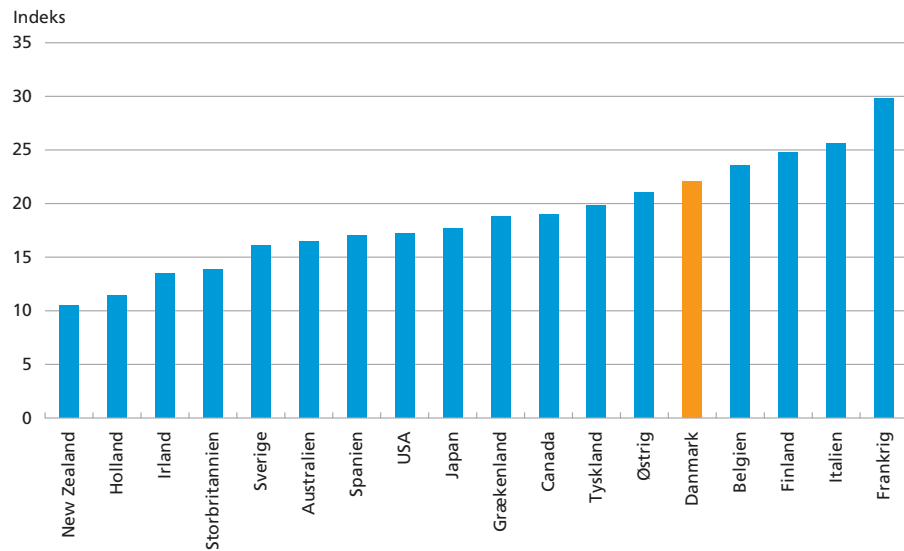
national certificering af udbydere.¹ I forhold til mere traditionelle handelspolitiske restriktioner, såsom toldafgifter og importkvoter, er omfanget og effekterne af disse restriktioner meget vanskelige at kvantificere. Både Verdensbanken og OECD har dog iværksat undersøgelser, hvis formål netop er at kvantificere, i hvor høj grad den eksisterende politiske praksis i forskellige lande udgør en barriere for international handel med tjenesteydelser. Ifølge Verdensbankens indeks er den politiske praksis i Danmark mere restriktiv end i mange sammenlignelige lande, jf. figur 10.2. En lignende konklusion nås af OECD, som finder, at udviklingslande generelt fører en mere restriktiv politisk praksis end OECD-lande. Enkelte OECD-lande, heriblandt Danmark, har dog ifølge OECD en politisk praksis, som er lige så restriktiv som den gennemsnitlige politiske praksis blandt de store udviklingslande, jf. Francois og Hoekman (2010).

Sammenhængen mellem international handel og produktivitet er vel-dokumenteret i den internationale litteratur, jf. boks 10.1. En afvikling af barrierer for international handel med tjenesteydelser kan således tænkes at påvirke produktivitetsudviklingen i den danske servicesektor gennem flere forskellige kanaler. Øget åbenhed vil udsætte danske virk-

¹ Der skelnes i litteraturen mellem diskriminerende og ikke-diskriminerende regulering. Diskriminerende regulering indebærer forskelsbehandling af udenlandske og indenlandske udbydere af tjenesteydelser, mens ikke-diskriminerende regulering begrænser markedsadgangen lige meget for alle virksomheder, uanset oprindelsesland. Litteraturen fokuserer typisk på diskriminerende lovgivning, til trods for, at ikke-diskriminerende regulering ofte kan udgøre en lige så stor barriere for udenlandske virksomheders indtræden på markedet, jf. Francois og Hoekman (2010).

RESTRIKTIONER PÅ INTERNATIONAL HANDEL MED TJENESTEYDELSER, 2005

Figur 10.2



Anm.: Figuren viser Verdensbankens indeks for politiske restriktioner på international handel med tjenesteydelser. En højere værdi af indekset indikerer en mere restriktiv politik. Indekset er baseret på offentligt tilgængelig information om politisk praksis og dækker den finansielle sektor, telekommunikation, detailhandel, skibsfart, luftfart (passagertransport) og forretningsservice.

Kilde: Borchert, Gootiiz og Mattoo (2011).

somheder for større konkurrence via import fra udenlandske virksomheder, og det kan føre til højere produktivitet i de berørte brancher.

Øget åbenhed kan også påvirke produktiviteten via eksportsiden. Man kan fx forestille sig, at tilstedeværelsen i udenlandske markeder tilfører eksportvirksomheden værdifuld erfaring og kendskab til ny teknologi, som den kan anvende i produktionsprocessen (såkaldt *learning by exporting*). Adgangen til udenlandske markeder kan desuden medføre, at eksportvirksomhederne vokser i størrelse på bekostning af de øvrige virksomheder. Hvis eksportvirksomhederne er mere produktive end ikke-eksporterende virksomheder, vil det medføre en reallokering af resurser fra mindre til mere produktive virksomheder, hvormed den aggregerede produktivitet øges.

Beregninger på danske virksomhedsdata indikerer, at særligt den sidstnævnte kanal rummer et potentiale til forøgelse af det danske produktivetsniveau via øget handel med tjenesteydelser, jf. Skaksen (2011). Virksomheder, der eksporterer tjenesteydelser, er således mere produktive end ikke-eksporterende virksomheder, og virksomheder, der begynder at eksportere, vokser efterfølgende hurtigere end andre virksomheder. Disse forhold tyder på, at øget handel med tjenesteydelser vil kunne øge den aggregerede produktivitet via reallokering af resurser fra ikke-eksporterende virksomheder til de mere produktive eksportvirksomheder.

INTERNATIONALE STUDIER AF INTERNATIONAL HANDEL OG PRODUKTIVITET

Boks 10.1

Sammenhængen mellem international handel og produktivitet på makroøkonomisk niveau har været genstand for stor opmærksomhed i den økonomiske litteratur. Empiriske studier på tværs af lande peger på, at samhandel med udlandet har en betydelig positiv effekt på det aggregerede TFP-niveau, jf. fx Frankel og Romer (1999) og Alcalá og Ciccone (2004). Et beslægtet resultat kan findes i litteraturen om såkaldte *vækstaccelerationer*. En vækstacceleration kan groft sagt defineres som en længerevarende periode, fx 8-10 år, hvor væksten i produktiviteten er markant højere end i den foregående periode. Erfaringer fra en række lande viser, at sådanne længerevarende stigninger i produktivitetsvæksten typisk er sammenfaldende med en markant stigning i samhandlen med udlandet, jf. bl.a. Hausman mfl. (2005) og Jones og Olken (2008).

Forbindelsen mellem produktivitet og international handel underbygges yderligere af empiriske undersøgelser på virksomhedsniveau. Disse undersøgelser fokuserer på sammenhængen mellem virksomhedernes produktivitet på den ene side og deres eksponering over for internationale markeder på den anden.

På importsiden kan øget konkurrence fra udenlandske virksomheder føre til øget produktivitetsvækst i de berørte brancher, jf. bl.a. Pavcnik (2002) og Bloom mfl. (2011).¹ Øget åbenhed kan desuden øge produktiviteten via forbedret adgang til import af råvarer og halvfabrikata af høj kvalitet, jf. Amiti og Konings (2007). Som argument mod åbenhed på importsiden findes det klassiske "infant industry"-argument. Kernen i argumentet er, at spæde industrier sjældent kan opnå samme skalamæssige fordel som mere modne industrier, og at de derfor kan have brug for midlertidig beskyttelse mod konkurrence udefra, indtil de opnår konkurrencedygtig status. Infant industry-argumentet er typisk blevet brugt som begrundelse for handelsprotektionisme i udviklingslande, om end argumentets gyldighed er genstand for fortsat debat, jf. fx Sauré (2007).

En lang række studier undersøger sammenhængen mellem eksport og produktivitet. Studierne viser, at eksportvirksomheder i USA og en række andre lande generelt er mere produktive end tilsvarende ikke-eksporterende virksomheder, jf. fx Bernard og Jensen (1995, 1999, 2004) og Wagner (2007). En tilsvarende forskel gør sig gældende i Danmark, jf. Skaksen (2011).

Der kan være flere grunde til en sådan korrelation mellem eksportvirksomhedsstatus og produktivitet. Én mulighed er, at der er tale om en kausal effekt fra eksport til produktivitet, såkaldt *learning by exporting*. Størstedelen af de eksisterende empiriske undersøgelser indikerer imidlertid, at kausaliteten primært går den anden vej: Det er de virksomheder, som *i forvejen* er mest produktive, der begynder at eksportere, mens selve eksporthandlingen ikke nødvendigvis har nogen effekt på virksomhedens efterfølgende produktivitetsudvikling, jf. bl.a. Clerides, Lach og Tybout (1998), Bernard og Jensen (1999) og Wagner (2007).²

Denne konklusion udelukker dog på ingen måde, at afvikling af barrierer for international handel kan øge det aggregerede produktivitetsniveau. De ovennævnte studier viser således, at adgangen til udenlandske markeder får eksportvirksomhederne til at vokse hurtigere end de ikke-eksporterende virksomheder. Da eksportvirksomhederne som nævnt er mere produktive end de ikke-eksporterende virksomheder, indebærer dette en reallokering af resurser fra mindre til mere produktive virksomheder,

FORTSAT

Boks 10.1

hvorved den aggregerede produktivitet øges. Denne reallokeringsproces kan opfattes som en del af gevinsten ved en øget international arbejdsdeling.

¹ Pavcnik (2002) påviser, hvordan afviklingen af handelsrestriktioner i 1970'erne førte til produktivetsgevinster i fremstillingsindustrien i Chile. Bloom mfl. (2011) undersøger, hvordan øget importkonkurrence fra Kina i årene 1996-2007 påvirkede produktivetsudviklingen i over en halv million virksomheder i 12 europæiske lande, heriblandt Danmark. Forfatterne finder, at virksomhederne i de mest udsatte brancher reagerede på to forskellige måder: De mindst produktive virksomheder skrumpede eller forsvandt helt fra markedet, mens de mest produktive virksomheder voksede og opnåede en højere produktivetsvækst. Den samlede produktivitet i de berørte industrier blev dermed øget, både via højere produktivitet inden for de overlevende virksomheder og ved reallokering af resurser fra de mindst produktive til de mest produktive.

² Den hyppigst nævnte forklaring på denne selektionsmekanisme er, jf. Wagner (2007), at der er ekstraomkostninger forbundet med eksport af en virksomheds produkter. Det kan fx være transport-, distributions- og markedsføringsomkostninger eller omkostninger forbundet med tilpasning af virksomhedens produkter til anvendelse i destinationslandet. Sådanne omkostninger udgør en barriere, som kun de mest produktive virksomheder kan overvinde.

Resultaterne fra den økonomiske litteratur gør det dermed oplagt at fokusere på øget international handel som et muligt middel til en forbedret produktivetsvækst i servicesektoren. Udfordringen består dog i at identificere, hvori barriererne for handel består, og hvordan eventuelle uudnyttede potentialer kan realiseres.

Borchsenius mfl. (2010) giver en indikation af, hvilke danske brancher der kan rumme uudnyttede potentialer. Forfatterne benytter en metode, der sammenligner den geografiske koncentration inden for landets grænser af henholdsvis produktion og forbrug af en bestemt type tjenesteydelse. Idéen er, at hvis produktionen af den pågældende tjenesteydelse er koncentreret inden for ét bestemt område, mens forbruget er spredt over hele landet, så må det betyde, at tjenesteydelsen kan handles over afstand, og vi må derfor forvente, at den også ville kunne handles internationalt.

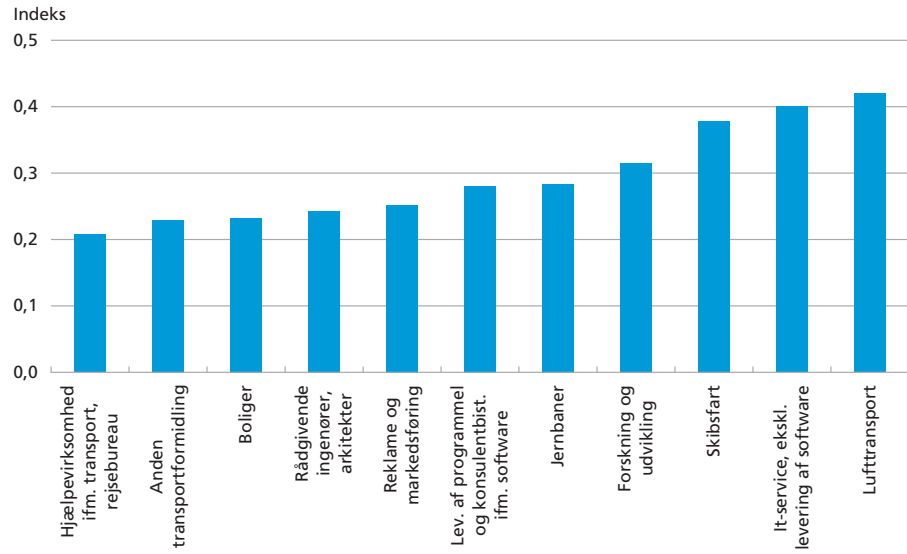
Bedømt ud fra dette kriterium kan de største potentialer for international handel med serviceydelser findes i brancher inden for bl.a. transport, rådgivning, it-service og forskning og udvikling, jf. figur 10.3.

Der kan endvidere spores en klar positiv sammenhæng mellem det anvendte mål for en branches handelspotentialer og branchens faktiske eksport af tjenesteydelser, jf. figur 10.4. Denne sammenhæng kan bruges til at give et fingerpeg om, hvor barriererne for international handel er størst. Enkelte af brancherne med stort handelspotentialer har således en markant lavere eksport af tjenesteydelser, end hvad den generelle sammenhæng ville tilsige. Det gælder fx it-service og reklame og markedsføring. Den begrænsede eksport i disse brancher kan tolkes som en indikation af, at der findes uudnyttede potentialer for øget international handel i disse brancher – og dermed mulige produktivetsgevinster.

Analysen siger imidlertid ikke noget om, præcis hvilke faktorer der forhindrer dette potentialer i at blive indfriet. Der kan som nævnt være tale om lovgivningsmæssige restriktioner, men man kan også forestille

SERVICEERHVERV I DANMARK MED STØRST POTENTIALE FOR INTERNATIONAL HANDEL

Figur 10.3

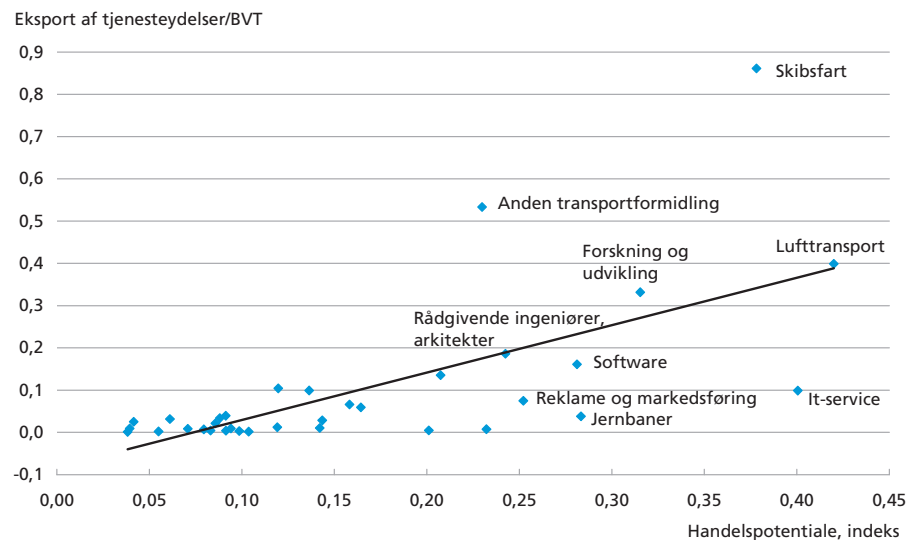


Kilde: Borchsenius mfl. (2010).

sig, at fx sproglige og kulturelle forskelle udgør en barriere for handel på tværs af landegrænser. Det vil derfor være nyttigt med yderligere analyser, der kan belyse, hvordan omfanget af international handel i de nævnte brancher kan øges.

HANDELPOTENTIALE OG EKSPORT AF TJENESTEYDELSER I DANSKE BRANCHER

Figur 10.4



Kilde: Borchsenius mfl. (2010).

Direkte investeringer fra udlandet

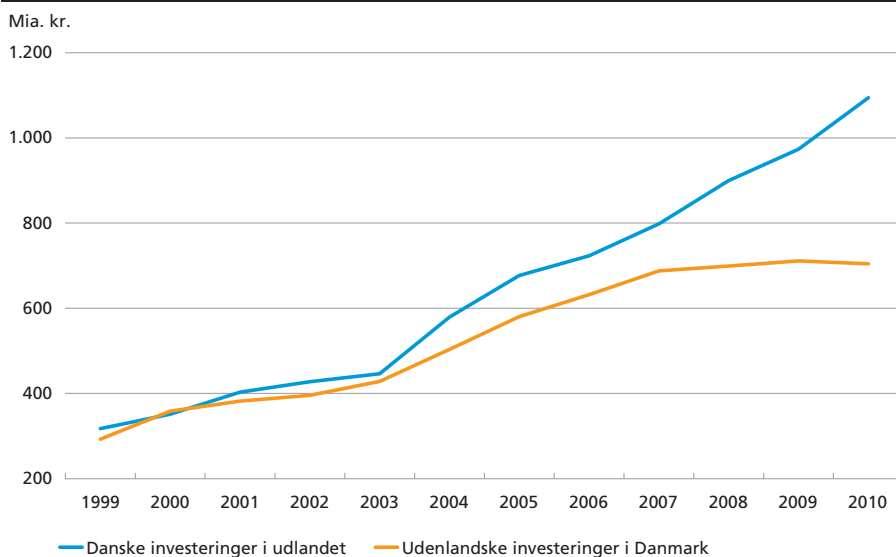
Økonomisk interaktion med udlandet kan også tage form af direkte investeringer i både indadgående og udadgående retning. Direkte investeringer medfører ejerskab og indflydelse i virksomheder i andre lande og er dermed en potentiel kilde til overførsel af kapital, viden og teknologi på tværs af landegrænser. Omfanget af direkte investeringer til og fra udlandet kan derfor have afgørende betydning for produktivitetsudviklingen.

Værdien af danske investeringer i udlandet blev indtil begyndelsen af det nye årtusinde nogenlunde modsvaret af værdien af udenlandske investeringer i Danmark, jf. figur 10.5. Siden da er der imidlertid opstået et spænd mellem omfanget af udadgående og indadgående direkte investeringer. Det afspejler de senere års overskud på betalingsbalancen, idet et betalingsbalanceoverskud modsvares af stigende nettofordringer på udlandet. Det er dog bemærkelsesværdigt, at værdien af udenlandske investeringer i Danmark efter mange års stigning nu er stagneret i de seneste år. På denne baggrund er det relevant at undersøge, hvordan tilstedeværelsen af virksomheder med hel eller delvis udenlandsk ejerskab påvirker produktivitetsudviklingen i Danmark.

Virksomheder med udenlandsk ejerskab, der opererer i Danmark, er generelt mere produktive end rent danske virksomheder, jf. tabel 10.1. En del af denne forskel kan tilskrives forskelle i bl.a. størrelse og de ansattes uddannelsesmæssige sammensætning. Selv efter justering for

DIREKTE INVESTERINGER TIL OG FRA UDLANDET

Figur 10.5



Anm.: Direkte investeringer, ekskl. gennemløbsinvesteringer.

Kilde: Danmarks Nationalbank.

KARAKTERISTIKA FOR VIRKSOMHEDER I DANMARK, 2008

Tabel 10.1

Gennemsnit	Virksomheder med udenlandsk ejerskab	Virksomheder med dansk ejerskab
Antal ansatte (årsværk)	86	11
Værditilvækst (mio. kr.)	58	6
Arbejdsproduktivitet (1.000 kr.)	683	540
Andel med videregående uddannelse (pct.)	27	15
Andel med lang videregående uddannelse (pct.) .	8	5
Andel med forskeruddannelse (pct.)	0,4	0,2
Kapitalintensitet (1.000 kr.)	267	325

Anm.: Opgørelsen omfatter virksomheder med mindst 0,5 fuldtidsansatte (målt i årsværk), ekskl. virksomheder inden for Landbrug, fiskeri og råstofudvinding, Energi- og vandforsyning, Offentlige og personlige tjenester, Udlejning og Ejendomsformidling samt Uoplyst aktivitet. Arbejdsproduktiviteten og kapitalintensiteten er udregnet som henholdsvis værditilvækst og kapitalapparat pr. årsværk.

Kilde: Økonomi- og Erhvervsministeriet (2011).

sådanne faktorer har udenlandsk ejede virksomheder imidlertid en merproduktivitet i størrelsesordenen 17-19 pct. i forhold til danskejede virksomheder, jf. Pedersen (2011b) og Økonomi- og Erhvervsministeriet (2011).

Der kan være mange grunde til den positive korrelation mellem udenlandsk ejerskab og produktivetsniveau. Det er i denne forbindelse relevant at skelne mellem udenlandske opkøb af eksisterende danske virksomheder, såkaldt *brownfield investment*, på den ene side og udenlandske ejeres etablering af nye virksomheder i Danmark (fx i form af datterselskaber af udenlandske virksomheder), såkaldt *greenfield investment*, på den anden.

I førstnævnte tilfælde kan samvariationen mellem udenlandsk ejerskab og produktivitet skyldes, at udenlandsk ejerskab har en direkte gavnlige virkning på produktiviteten via fx skalamæssige fordele eller international erfaring inden for ledelse og organisation. Kausaliteten kan imidlertid også gå den anden vej. Man kan således lige så vel forestille sig, at de udenlandsk ejede virksomheder, der tidligere har været rent dansk ejede, er blevet opkøbt, fordi de netop havde et højt produktivetsniveau i forvejen. Hvis det er årsagen til den positive korrelation, vil øget udenlandsk ejerskab af danske virksomheder ikke nødvendigvis føre til forøget produktivitet.

Hvad angår *greenfield investment* peger studier fra udlandet på, at den samme selektionsmekanisme, som bevirker, at eksportvirksomheder er mere produktive end ikke-eksportvirksomheder, også gør sig gældende her: De mindst produktive virksomheder forbliver nationale; derefter følger eksportvirksomhederne, og endelig er det de allermest produktive virksomheder, som opretter datterselskaber i udlandet og bliver multinationale, jf. Helpman, Melitz og Yeaple (2004). Tilstedeværelsen af sådanne multinationale virksomheder vil alt andet lige øge den gen-

nemsnitlige produktivitet i samfundet, og direkte investeringer fra udlandet i form af greenfield investment må derfor forventes at gavne den danske produktivitetsudvikling.¹

Ud over de direkte effekter på produktiviteten i de berørte virksomheder kan investeringer fra udlandet påvirke produktivetsniveauet i Danmark via *spillover*-effekter til lokale danske virksomheder. Sådanne effekter kan fx opstå via imitation af de udenlandske virksomheders teknologi, ledelses- og organisationsform. Overførsel af viden kan også ske ved, at ansatte i udenlandske virksomheder opbygger nye kompetencer, som de tager med sig, hvis de siden hen bliver ansat i en dansk virksomhed. Endelig kan tilstedeværelsen af udenlandske virksomheder medføre skærpet konkurrence, og det kan tvinge lokale virksomheder til at iværksætte produktivetsfremmende tiltag. Den skærpede konkurrence kan dog også have en negativ effekt, idet de udenlandske virksomheders indtræden på det lokale marked må forventes at reducere de lokale virksomheders markedsandele. Det kan føre til, at lokale virksomheder mister skalamæssige fordele, hvorved produktiviteten falder, jf. Aitken og Harrison (1999) og Konings (2001).²

Den empiriske litteratur giver ikke nogen håndfast konklusion om betydningen af spillover-effekter. Damgaard (2011) er det eneste eksisterende studie af spillover-effekter af direkte investeringer fra udlandet, der benytter mikrodata fra danske virksomheder. Studiet finder gennemgående flest *negative* spillover-effekter på lokale danske virksomheders produktivitet på kort sigt. Dette resultat adskiller sig dog fra flertallet af nyere empiriske studier af spillover-effekter i udviklede lande. Størstedelen af disse finder således enten ingen eller små positive spillover-effekter af direkte investeringer fra udlandet, jf. fx Görg og Greenaway (2004) og Smeets (2008).

Samlet set er der altså visse tegn på, at direkte investeringer fra udlandet højner produktivetsniveauet i Danmark. Den kraftige positive korrelation mellem produktivitet og udenlandsk ejerskab antyder en positiv produktivetsgevinst ved tilstedeværelsen af udenlandske virksomheder, men det vil være nyttigt at få klarlagt, i hvor høj grad denne korrelation er drevet af henholdsvis *greenfield* og *brownfield investment*. Ud over

¹ Et empirisk studie baseret på tyske virksomhedsdata viser, at udenlandsk ejede virksomheder generelt er mere produktive end tysk ejede virksomheder, men at forskellen forsvinder, hvis man udelukkende sammenligner med de tysk ejede virksomheder, som har opnået multinational status, jf. Temouri mfl. (2008). Det antyder, at det er den multinationale status, snarere end det udenlandske ejerskab, der er den bedste indikator for et højt produktivetsniveau. Overført til danske forhold indikerer dette, at det er lige så vigtigt at kunne fastholde højproduktive danske virksomheder med multinational status her i landet som at tiltrække udenlandske multinationale virksomheder.

² En negativ effekt kan ligeledes opstå, hvis de udenlandske virksomheder er i stand til at tiltrække de dygtigste og mest produktive medarbejdere på bekostning af de danske virksomheder, jf. Javorcik (2008). En sådan mekanisme vil i givet fald også bidrage til at forklare korrelationen mellem produktivitet og udenlandsk ejerskab.

dette er der behov for yderligere dokumentation af, hvordan direkte investeringer fra udlandet påvirker produktivitsniveauet i danske virksomheder via spillover-effekter, bl.a. også på længere sigt.

11. PRODUKTIVITETSVÆKST EFTER FINANSKRISEN: KREATIV DESTRUKTION ELLER TABT ÅRTI?

Den internationale finanskrisen medførte en brat tilbagegang i den økonomiske aktivitet i Danmark i 2008-09. Arbejdsproduktiviteten faldt ligeledes kraftigt. Det er, som tidligere nævnt, et normalt konjunkturfænomen: Når efterspørgslen falder i begyndelsen af en lavkonjunktur, vil der typisk gå nogen tid, inden virksomhederne tilpasser efterspørgslen efter arbejdskraft til de nye forhold. Produktionen falder derfor hurtigere end beskæftigelsen, hvorved arbejdsproduktiviteten falder.

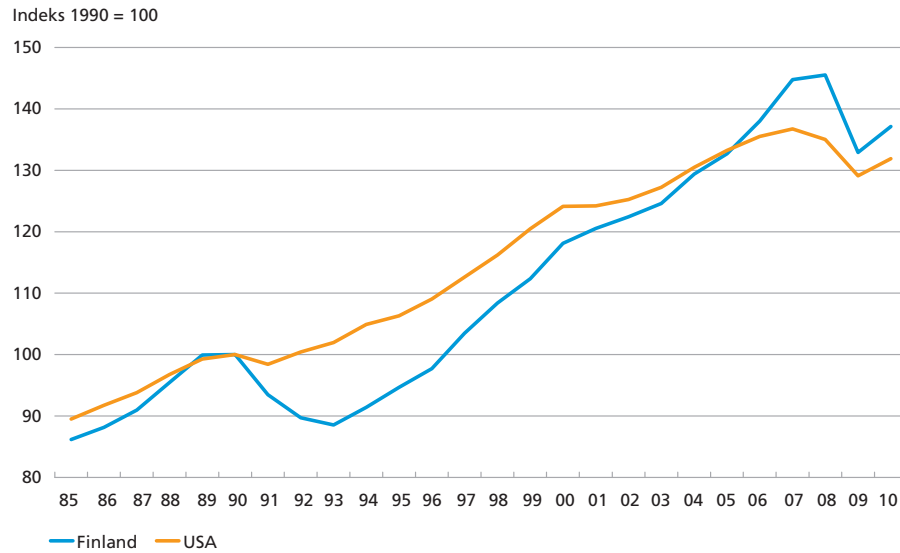
Renser man for konjunkturudviklingen, viser det sig imidlertid, at produktivitsvæksten i Danmark var svag allerede inden den finansielle krises udbrud. Den strukturelle vækst i såvel arbejdsproduktiviteten såvel som TFP begyndte således at falde i midten af 1990'erne og var meget afdæmpet under højkonjunktoren inden krisen, jf. figur 2.2 og Andersen og Rasmussen (2011).

Det er vanskeligt at sige, hvordan krisen vil påvirke den fremtidige udvikling i produktiviteten. Erfaringer fra en række andre lande viser, at konsekvenserne af en større finansiell krise ofte er meget langvarige, jf. Reinhart og Rogoff (2009) og Reinhart og Reinhart (2010). En markant undtagelse udgøres dog af erfaringer fra Finland, som viser, at en finansiell krise kan overvindes i løbet af få år. Den finske økonomi oplevede en kraftig vækst og overophedning i slutningen af 1980'erne. Denne udvikling blev imidlertid brat afbrudt i begyndelsen af 1990'erne, hvor Finland oplevede en finansiell og økonomisk krise, der resulterede i et mærkbart fald i BNP pr. indbygger, jf. figur 11.1. Herefter blev væksts-poret imidlertid hurtigt genoptaget, og Finland oplevede fra midten af 1990'erne en langvarig periode med et hastigt voksende BNP pr. indbygger. Det resulterede i, at det finske BNP set over hele perioden 1990-2010 voksede mere end eksempelvis USA's BNP.

Nøglen til Finlands fornyede økonomiske vækst efter krisen i begyndelsen af 1990'erne var en stærk udvikling i arbejdsproduktiviteten, særligt inden for fremstillingserhverv, jf. Maliranta mfl. (2010). Den høje produktivitsvækst var i høj grad et resultat af såkaldt *kreativ destruktion*. Herved forstås den mikroøkonomiske proces, hvori nye produkter og idéer opstår og fører til øget aktivitet og beskæftigelse i de virksomheder, hvor de lanceres. De nye idéer og produkter medfører imidlertid også, at tidligere produkter og teknologier bliver forældede og udgår af

BNP PR. INDBYGGER I FINLAND OG USA, KØBEKRAFTSKORRIGERET

Figur 11.1



Kilde: OECD.

produktion, hvorved eksisterende arbejdspladser nedlægges. Kreativ destruktion kommer således dels til udtryk ved, at nye virksomheder opstår og gamle virksomheder lukker, dels ved reallokering af arbejdskraft og kapital mellem eksisterende virksomheder.

Maliranta mfl. (2010) påviser, at kreativ destruktion kan forklare knap en fjerdedel af den samlede arbejdsproduktivitetsvækst i den finske fremstillingssektor siden begyndelsen af 1990'erne. Årsagerne til den vellykkede kreative destruktion i Finland var ifølge forfatterne omfattende deregulering og liberalisering af økonomien og øget åbenhed over for udlandet, herunder særligt Vesten. Det bidrog til mere intens konkurrence og nye muligheder i erhvervslivet. En afgørende forudsætning for, at de nye muligheder kunne udnyttes, var dog ifølge Maliranta mfl. (2010), at man siden 2. Verdenskrig havde investeret kraftigt i forskning og opkvalificering af arbejdsstyrken gennem øget uddannelse.¹

Det er endnu for tidligt at afgøre, om dansk økonomi vil kunne opleve et produktivitetsscenario, der minder om det finske. Produktivitetsvæksten i dansk økonomi var ganske vist høj i 2010, men det kan som tidligere nævnt skyldes et helt normalt konjunkturmønster. Vi vil i det følgende fremhæve paralleller og forskelle i forhold til de finske erfaringer, men diskussionen bliver bl.a. på baggrund af det tidlige tidspunkt nødvendigvis noget spekulativ.

¹ Nokias succes fra midten af 1990'erne er ifølge Maliranta mfl. (2010) en væsentlig del af forklaringen på den høje finske vækst, men forfatterne påviser, at kreativ destruktion også bidrog mærkbart til produktivitetsvæksten i andre dele af finsk økonomi.

Af faktorer, der trækker i retning af et finsk scenario, kan man for det første fremhæve det relativt høje danske niveau for investeringer i uddannelse og forskning, jf. afsnit 5 og 6. En øget indsats inden for disse områder vil naturligvis øge sandsynligheden for en gunstig produktivtetsudvikling, men det er samtidig vigtigt at gøre sig klart, at afkastet af sådanne investeringer først kan forventes at gøre sig gældende på meget langt sigt. Det fleksible danske arbejdsmarked trækker også i gunstig retning, idet det letter reallokeringen af arbejdskraft mellem virksomheder, jf. afsnit 7. Det er en helt central del af processen forbundet med kreativ destruktion.

På den modsatte side kan det anføres, at dansk økonomi i den nuværende situation befinder sig i et andet udgangspunkt end Finland i begyndelsen af 1990'erne. Produktivitetsniveauet i Finland var således markant under de førende landes niveau på daværende tidspunkt (BNP pr. time lå i 1990 på ca. 75 pct. af det amerikanske niveau), hvorimod den nuværende niveauforskel mellem Danmark og de førende lande er noget mindre. Finland havde i begyndelsen af 1990'erne altså et større potentiale for vækst via "catch-up" i forhold til de førende lande, end vi har i dag, jf. også diskussionen om betinget konvergens i afsnit 2.

Det er ligeledes værd at bemærke, at produktivitetsvæksten i finsk økonomi var høj allerede inden krisen i begyndelsen af 1990'erne, jf. Maliranta mfl. (2010), mens produktivitetsvæksten i Danmark som beskrevet har været begrænset i de senere år. Beregninger fra De Økonomiske Råd indikerer, at netop manglende kreativ destruktion kan bidrage til at forklare den svage danske produktivitetsvækst, særligt under højkonjunkturårene 2005-07. Bidraget fra reallokering af resurser mellem virksomheder inden for samme branche var således negativt i disse år, jf. Pedersen (2011a). En mulig forklaring på denne udvikling kan være, at virksomheder, der under normale omstændigheder ville have haft for lav produktivitet til at klare sig, blev holdt midlertidigt i live som følge af den generelle overophedning af dansk økonomi i disse år.

Skal man pege på tiltag, der kan trække i retning af et finsk scenario, er det oplagt at fokusere på de områder, der allerede er behandlet i denne artikel, og som også blev fremhævet som særligt vigtige i den finske kontekst, jf. ovenstående. På den lange bane gælder det først og fremmest fortsatte investeringer i forskning og udvikling samt uddannelse. På kortere sigt kan der ligge en gevinst i afvikling af konkurrencehæmmende regulering samt tiltag, der kan øge samhandlen med udlandet i serviceerhvervene. Samtidig er det vigtigt at undgå tiltag, der kan hæmme den kreative destruktion ved at fastholde resurser i mindre produktive aktiviteter.

LITTERATUR

Alcalá, Francisco og Antonio Ciccone (2004), Trade and Productivity, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 119(2).

Amiti, Mary og Jozef Konings (2007), Trade Liberalization, Intermediate Inputs, and Productivity: Evidence from Indonesia, *American Economic Review*, 97(5).

Andersen, Asger Lau og Morten Hedegaard Rasmussen (2011), Produktionspotentialet i dansk økonomi, Danmarks Nationalbank, *Kvartalsoversigt*, 3. kvartal, del 2.

Andersen, Thomas Barnebeck og Carl-Johan Dalgaard (2011), Flows of People, Flows of Ideas, and Inequality of Nations, *Journal of Economic Growth*, vol. 16.

Aitken, Brian J. og Ann. E. Harrison (1999), Do Domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment? Evidence from Venezuela, *The American Economic Review*, vol. 89(3).

Arnold, Jens Matthias, Bert Brys, Cristopher Heady, Åsa Johansson, Cyrille Schwellnus and Laura Vartia (2011), Tax policy for economic recovery and growth, *The Economic Journal*, nr. 121, p 59 – 80.

Barro, Robert J. og Xavier Sala-i-Martin (1995), *Economic Growth*, McGraw-Hill.

Bassanini, Andrea og Danielle Venn (2008), The impact of labour market policies on productivity in OECD countries, *International Productivity Monitor*, nr. 17, p 3 – 15.

Bassanini, Andrea, Luca Nunziata og Danielle Venn (2008), Job protection legislation and productivity growth in OECD countries, IZA discussion paper nr. 3555.

Baumol, William J. (1967), Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis, *American Economic Review*, vol. 57(3).

Bernard, Andrew B. og J. Bradford Jensen (1995), Exporters, Jobs and Wages in U.S. Manufacturing, 1976-87, *Brookings Papers on Economic Activity: Microeconomics*.

Bernard, Andrew B. og J. Bradford Jensen (1999), Exceptional exporter performance: cause, effect, or both?, *Journal of International Economics*, vol. 47(1).

Bernard, Andrew B. og J. Bradford Jensen (2004), Exporting and Productivity in the US, *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 20(3).

Bhagwati, Jagdish (1958), Immiserizing Growth: A Geometrical Note, *Review of Economic Studies*, vol. 25(3).

Bloom, Nicholas, Mirko Draca, og John van Reenen (2011), Trade Induced Technical Change? The Impact of Chinese Imports on Innovation, IT and Productivity, *NBER Working Paper*, No. 16717.

Borchert, Ingo, Batshur Gootiiz og Aaditya Mattoo (2011), Services in Doha. What's on the Table?, i *Unfinished Business? The WTO's Doha Agenda*, redigeret af Will Martin og Aaditya Mattoo, World Bank.

Borchsenius, Vibeke, Nikolaj Malchow-Møller, Jakob Roland Munch og Jan Rose Skaksen (2010), International Trade in Services – Evidence from Danish Micro Data, *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, vol. 148(1).

Clerides, Sofronis K., Saul Lach og James R. Tybout (1998), Is Learning by Exporting Important? Micro-Dynamic Evidence from Colombia, Mexico and Morocco, *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 113(3).

Cohen, Wesley M., og Steven Klepper (1996), A Reprise of Size and R&D, *The Economic Journal*, vol. 106, no. 437.

Dalgaard, Carl-Johan og Henrik Hansen (2010), Er der et dansk produktivitetskollaps?, *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, vol. 148(1).

Damgaard, Jannick (2011), Productivity Spillovers from FDI: Ownership Structures, Domestic Firm Characteristics, and FDI Characteristics, *Danmarks Nationalbank Working Papers*, nr. 72.

Danmarks Statistik (2010), Produktivitet og kvalitet i den offentlige sektor, e-publikation.

Darvas, Zsolt og Jean Pisani-Ferry (2011), Europe's Growth Emergency, *Bruegel Policy Contribution*, 2011/13.

De Økonomiske Råd (2010), Produktivitetsudviklingen, *Dansk Økonomi*, Efterår 2010.

Doraszelski, Ulrich og Jordi Jaumandreu (2009), R&D and productivity: Estimating endogenous productivity, unpublished.

Foster, Lucia, John Haltiwanger, og C.J. Krizan (2001), Aggregate Productivity Growth: Lessons from Microeconomic Evidence, i *New Developments in Productivity Analysis*, redigeret af Edward Dean, Michael Harper og Charles Hulten, University of Chicago Press.

Francois, Joseph og Bernard Hoekman (2010), Services Trade and Policy, *Journal of Economic Literature*, vol. 48(3).

Frankel, Jeffrey A. og David Romer (1999), Does Trade Cause Growth?, *American Economic Review*, vol. 89(3).

Gaard, Søren (2011), Barriers to Competition in the Danish Economy: Potential Implications for Productivity, præsentation ved konferencen *Explaining and Improving Productivity* afholdt i Danmarks Nationalbank, september 2011.

Gersing, Agnete (2010), Nyorientering af Konkurrencestyrelsen, *Samfundsøkonomen*, juni 2010, nr. 3.

Görg, Holger og David Greenaway (2004), Much Ado about Nothing? Do Domestic Firms Really Benefit from Foreign Direct Investment, *The World Bank Research Observer*, vol. 19(2).

Graversen, Timmi Rølle (2011), General Government Output and Productivity, præsentation ved konferencen *Explaining and Improving Productivity* afholdt i Danmarks Nationalbank, september 2011.

Hall, Bronwyn H. og Jacques Mairesse (1995), Exploring the relationship between R&D and productivity in French manufacturing firms, *Journal of Econometrics*, vol. 65.

Hanushek, Eric A. og Ludger Woessmann (2011), How much do educational outcomes matter in OECD countries?, *Economic Policy*, juli 2011, pp 427 – 491.

Hausmann, Ricardo, Lant Pritchett og Dani Rodrik (2005), Growth Accelerations, *Journal of Economic Growth*, vol. 10(4).

Helpman, Elhanan, Marc J. Melitz, og Stephen R. Yeaple (2004), Export Versus FDI with Heterogeneous Firms, *American Economic Review*, vol. 94(1).

Holmes, Thomas J., David K. Levine og James A. Schmidt, Jr. (2011), Monopoly and the Incentive to Innovate When Adoption Involves Switchover Disruptions, *American Economic Journal: Microeconomics*, kommende udgave.

Javorcik, Beata Smarzynska (2008), Can Survey Evidence Shed Light on Spillovers from Foreign Direct Investment?, *World Bank Research Observer*, vol. 23(2).

Jones, Benjamin F. og Benjamin A. Olken (2008), The Anatomy of Start-Stop Growth, *Review of Economics and Statistics*, vol. 90(3).

Junge, Martin og Jan Rose Skaksen (2010), Produktivitet og videregående uddannelse, Rapport udarbejdet for DEA.

Konings, Jozef (2001), The Effect of Foreign Direct Investment on Domestic Firms: Evidence from Firm Level Panel Data in Emerging Economies, *Economics of Transition*, vol. 9(3).

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen (2011), Konkurrence- og Forbrugerreddegørelse 2011.

Lentz, Rasmus og Dale T. Mortensen (2008), En empirical model of growth through product innovation, *Econometrica*, Vol. 76 nr. 6, 1317-1373.

Maliranta, Mika, Petri Rouvinen og Pekka Ylä-Antilla (2010), Finland's Path to the Global Productivity Frontier through Creative Destruction, *International Productivity Frontier*, vol. 20.

McKinsey & Company (2010), Creating Economic Growth in Denmark Through Competition, rapport udarbejdet til møde i Vækstforum, november 2010.

McMorrow, Kieran (2011), TFP trends: How different is Denmark?, præsentation ved konferencen on "Explaining and improving productivity" afholdt i Danmarks Nationalbank, september 2011.

OECD (2001), Measuring Productivity. *OECD Manual*.

OECD (2002), Productivity and Innovation: The Impact of Product and Labour Market Policies, *OECD Economic Outlook*, nr. 71.

OECD (2008), Entrepreneurship Review of Denmark.

Ortega-Argilés, Raquel, Marco Vivarelli og Peter Voigt (2009), R&D in SMEs: a paradox?, *Small Business Economics*, vol. 33.

Pavcnik, Nina (2002), Trade Liberalization, Exit, and Productivity Improvement: Evidence from Chilean Plants, *Review of Economic Studies*, vol. 69(1).

Pagano, Patrizio og FiFabiano Schivardo (2003), Firm size distribution and growth, *Scandinavian Journal of Economics*, nr. 105.

Pedersen, Lars Haagen (2011a), The Slowdown in Danish Relative Productivity Growth, præsentation ved konferencen *Explaining and Improving Productivity* afholdt i Danmarks Nationalbank, september 2011.

Pedersen, Torben (2011b), Foreign Multinationals: Effect on Productivity in Denmark?, præsentation ved konferencen *Explaining and Improving Productivity* afholdt i Danmarks Nationalbank, september 2011.

Regeringen (2006), Fremgang, Fornyelse og Tryghed.

Regeringen (2011), Et Danmark der står sammen, Regeringsgrundlag.

Reinhart, Carmen M. og Vincent R. Reinhart (2010), After the Fall, *NBER Working Paper*, nr. 16334.

Reinhart, Carmen M. og Kenneth S. Rogoff (2009), This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly, Princeton University Press 2009.

Sauré, Phillip (2007), Revisiting the infant industry argument, *Journal of Development Economics*, vol. 84(1).

Smeets, Roger (2008), Collecting the Pieces of the FDI Knowledge Spillovers Puzzle, *World Bank Research Observer*, vol. 23(2).

Skaksen, Jan Rose (2011), International trade in services – an unexploited possibility for higher productivity?, præsentation ved konferencen "Explaining and improving productivity" afholdt i Danmarks Nationalbank, september 2011.

Syverson, Chad (2011), What determines productivity?, *Journal of Economic Literature*, 49:2, pp 326-365.

Temouri, Yama, Nigel L. Driffield og Dolores Añón Higón (2008), Analysis of Productivity Differences among Foreign and Domestic Firms: Evidence from Germany, *Review of World Economics*, vol. 144(1).

Thage, Bent og Annette Thomsen (2009), Nationalregnskabet, Handelshøjskolens Forlag.

Timmer, Marcel P., Robert Inklaar, Mary O'Mahony og Bart van Ark (2011), Productivity and Economic Growth in Europe: A Comparative Industry Perspective, *International Productivity Monitor*, vol. 21.

Ulku, Hulya (2004), R&D, innovation and economic growth: An empirical analysis, IMF working paper nr. 04/185.

Vartia, Laura (2008), How do taxes affect investment and productivity? An industry-level analysis of OECD countries, OECD Economics Department, working paper nr. 656.

Vækstforum (2011), Ny Vækst i Danmark.

Wagner, Joachim (2007), Exports and Productivity: A Survey of the Evidence from Firm Level Data, *The World Economy*, vol. 30(1).

Økonomi- og Erhvervsministeriet (2011), Internationale Virksomheder I Danmark, *Økonomisk Tema*, nr. 11.

Ølgaard, Christian (2006), Relevansen af BNP-vækstrater, Danmarks Nationalbank, *Kvartalsoversigt*, 4. kvartal.

Modeller for bankers nedskrivninger i stresstest af det finansielle system

Kim Abildgren, Økonomisk Afdeling og Jannick Damgaard, Kapitalmarkedsafdelingen¹

1. INDLEDNING OG SAMMENFATNING

Finanskrisen har internationalt set givet fornyet fokus på udvikling af modelværktøjer til vurdering af den finansielle stabilitet. Det gælder ikke mindst i forhold til makrostresstest af bankernes kapitalforhold.

Et centralt element i makrostresstest er beregningen af bankernes nedskrivninger i makroøkonomiske scenarier, hvor økonomien udsættes for kraftige negative stød. Nedskrivninger er ofte den altafgørende faktor for bankernes regnskabsmæssige resultat og kapitaloverdækning i perioder med en ugunstig makroøkonomisk udvikling. Det skyldes, at kreditgivning udgør den centrale del af ordinær bankvirksomhed, hvorfor det naturligt nok er herfra, at de væsentligste tabsrisici opstår.

Der er efter de gældende regnskabsprincipper en betydelig konjunkturvariation i pengeinstitutternes nedskrivningsprocenter. Nedskrivningerne er relativt høje i år med lavkonjunktur og pres på indtjeningen i pengeinstitutsektoren, mens de er relativt lave i år med høj vækst i økonomien og god indtjening hos pengeinstitutterne. Det er denne sammenhæng mellem pengeinstitutternes nedskrivninger og konjunkturforløbet, som skal være afspejlet i de modelværktøjer, som anvendes til beregning af nedskrivninger i stresstest.

Der findes meget få detaljerede statistiske oplysninger om pengeinstitutternes nedskrivninger. I artiklen præsenteres approksimative beregninger af pengeinstitutternes branche- og sektorvise nedskrivningsprocenter siden 1992 på basis af de statistikker over pengeinstitutternes tab og akkumulerede nedskrivninger, som Finanstilsynet har offentliggjort. For alle brancher/sektorer ses en tendens til, at nedskrivninger bogføres et til to år før realiseringen af tabene. Endvidere havde alle brancher relativt høje nedskrivningsprocenter i forbindelse med den økonomiske krise i begyndelsen af 1990'erne og finanskrisen i årene fra 2008 og

¹ Forfatterne takker Christian Møller Dahl, Syddansk Universitet, for værdifulde forslag og kommentarer i forbindelse med udarbejdelsen af analyserne i denne artikel. Eventuelle tilbageværende mangler i artiklen samt synspunkter og konklusioner står alene for forfatternes regning.

frem. Der er dog store forskelle mellem brancherne for så vidt angår niveauet for nedskrivningerne i kriseperioder sammenlignet med niveauet i perioder uden kriser. Det var især inden for landbrug mv., byggeri mv. og ejendom mv., at nedskrivningsprocenterne nåede meget høje niveauer i årene med krise.

Nedskrivninger efter de gældende regnskabsprincipper øger alt andet lige bankernes udlånskapacitet i en højkonjunktur og reducerer udlånskapaciteten i en lavkonjunktur. Der tales i denne forbindelse om, at regnskabsreglerne for nedskrivninger virker konjunkturførstærkende (procyklisk). I kølvandet på den seneste finanskrise har det derfor været diskuteret, om der er behov for en justering af regnskabsreglerne, så det sikres, at bankerne i gode tider får opbygget en reserve, der kan anvendes til dækning af tab i dårlige tider.

Der findes flere forskellige tilgange til at modellere bankernes nedskrivninger i forbindelse med makrostresstest af det finansielle system. Tilgangene adskiller sig med hensyn til såvel detaljeringsniveau som metodevalg. I artiklen opstilles og sammenlignes to konkrete økonomiske modeller for pengeinstitutternes nedskrivninger.

Der estimeres først en makrofaktormodel, hvor nedskrivningsprocenten på danske pengeinstitutters udlån og garantier til hver branche/sekter modelleres som en funktion af en række makroøkonomiske variable. Det bliver herved muligt at beregne branche- og sektorfordelte nedskrivningsprocenter i fremskrivningsperioden for hvert af de makroøkonomiske scenarier, der indgår i en stresstest. Kombineret med hvert enkelt pengeinstituts branche- og sektorfordelte krediteksponeringer i fremskrivningsperioden kan de enkelte institutters nedskrivninger i hvert af de opstillede scenarier beregnes. I beregningen af de enkelte pengeinstitutters nedskrivninger i scenarierne kan der dermed tages hensyn til fordelingen af de enkelte institutters krediteksponeringer over for husholdninger og forskellige erhvervsbrancher.

Dernæst estimeres en regnskabsbaseret konkursmodel for danske pengeinstitutters nedskrivningsprocenter på krediteksponeringer over for erhverv. Modellen estimeres på basis af årsregnskaber aflagt af i gennemsnit omkring 96.000 virksomheder i perioden 1995-2009. Overordnet set indebærer stresstest med denne modeltype, at der opstilles en række makroøkonomiske scenarier for den fremtidige økonomiske udvikling. På baggrund heraf fremskrives udviklingen i hver enkelt virksomheds regnskabsmæssige nøgletal i de forskellige scenarier, hvorefter de enkelte virksomheders konkurssandsynlighed og bankernes nedskrivninger kan beregnes.

Begge de estimerede modeller giver en god beskrivelse af den historiske udvikling i nedskrivningerne og er i stand til at forklare de høje ni-

veauer for nedskrivningsprocenterne under krisen i årene 2008 og frem. Det er en vigtig egenskab for modeller, som skal anvendes til makro-stresstest.

Alle modeller er pr. definition simplificerede fremstillinger af virkeligheden. Ved udarbejdelse af modelbaserede fremskrivninger er det derfor almindeligt at inddrage mere information, end der ligger i modellens estimerede relationer. Under den seneste finanskriser har staten eksempelvis foretaget omfattende støtteindgreb for at sikre den finansielle stabilitet. Uden disse offentlige støtteindgreb ville den økonomiske krise uden tvivl være blevet værre og nedskrivningerne i pengeinstitutterne dermed større, end det faktisk blev tilfældet. Dette må holdes for øje, såfremt modellerne skal anvendes til simulation af nedskrivninger i stressscenarier uden tilsvarende massive offentlige støtteindgreb.

Perioden fra midten af 1990'erne har været kendetegnet ved øget fokus på finansiell stabilitet blandt centralbankerne verden over, ikke mindst i kølvandet på den seneste finansielle krise. Der må derfor i de kommende år fortsat forventes at være fokus på en løbende videreudvikling af de tilgange og metoder, der anvendes til modellering af bankernes nedskrivninger i forbindelse med makroøkonomiske stresstest med henblik på at forbedre grundlaget for vurderinger af den finansielle stabilitet.

2. KREDITTAB I PENGEINSTITUTTERNES UDLÅNSPORTEFØLJE

Risikoen ved kreditgivning består grundlæggende i, at låntager ikke evner eller har vilje til at overholde sine betalingsforpligtelser over for banken i form af renter og afdrag, jf. Andersen mfl. (2001).

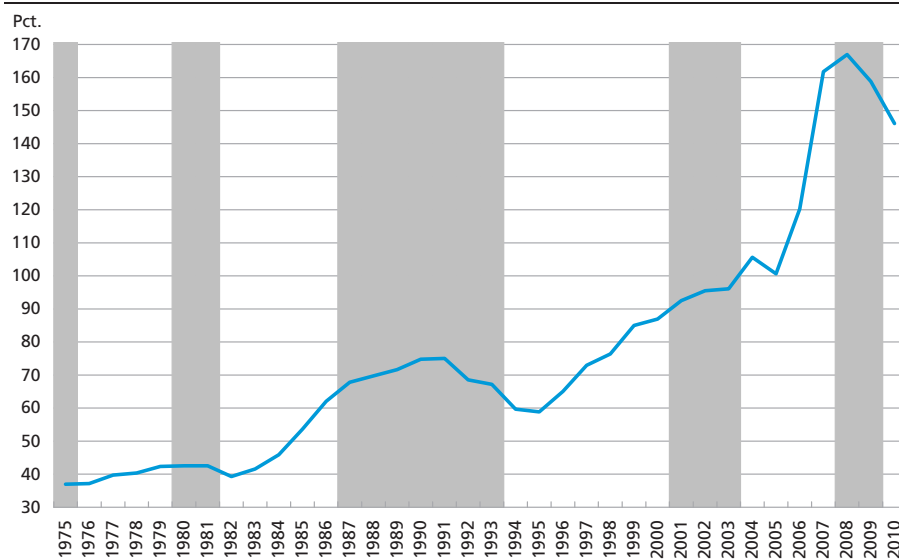
Omfanget af en banks kredittab kan ud fra en analytisk betragtning ses som et produkt af tre faktorer:

$$\text{Kredittab} = \text{Krediteksponering} \cdot \text{Misligholdelsesrate} \cdot \text{Tabsandel givet misligholdelse}. \quad (2.1)$$

Den første faktor er omfanget af bankens krediteksponering i form af udlån og garantier. Der vil normalt være en tendens til, at bankernes krediteksponering udvikler sig i takt med økonomiens størrelse, og perioden efter 1980 har været karakteriseret ved en betydelig vækst i pengeinstitutternes krediteksponering i forhold til bruttonationalproduktet, BNP, jf. figur 2.1. Det er en tendens, som man ikke alene har set i Danmark men også i andre udviklede lande med et højt indkomstniveau, jf. Levine (1997) og Andersen (2001). Der ses endvidere en tendens til, at krediteksponeringen stiger særligt kraftigt i perioder med højkonjunktur.

DANSKE PENGEINSTITUTTERS UDLÅN OG GARANTIER SOM ANDEL AF NOMINELT BNP

Figur 2.1



Anm.: De grå markeringer viser perioder med konjunkturedgang, jf. Abildgren mfl. (2011). Der er et databrud i 2005, hvor regnskabsprincipperne blev ændret, jf. boks 3.1.

Kilde: Danmarks Statistik, Finanstilsynet, Baldvinsson mfl. (2005) og Busch-Nielsen mfl. (1996).

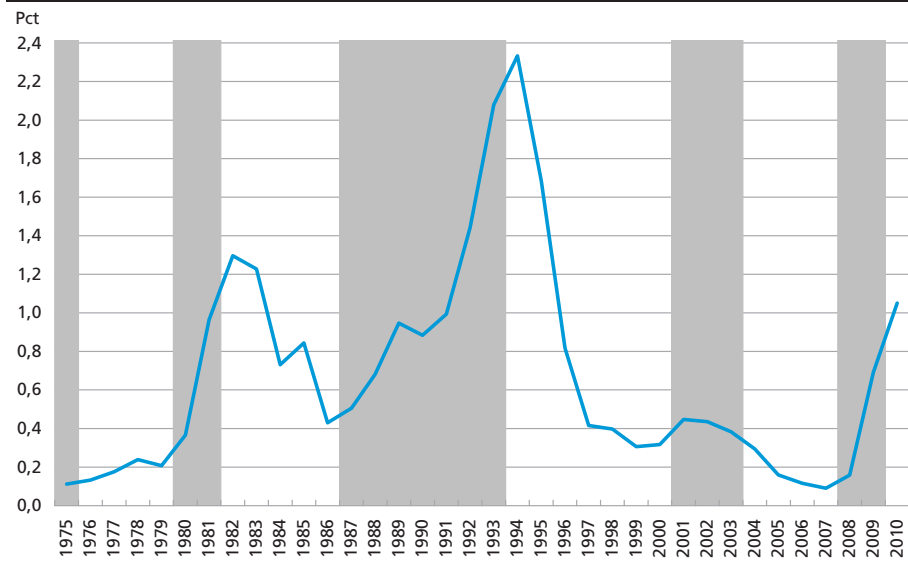
Den anden faktor er misligholdelsesraten, dvs. den andel af krediteksponeringen, der er udsat for misligholdelse. Misligholdelsesraten vil normalt være afhængig af den samfundsøkonomiske udvikling, da det erfaringsmæssigt er vanskeligere for låntagerne at overholde rente- og afdragsforpligtelser, når konjunkturerne er dårlige. Eksempelvis vil misligholdelsesraten på udlån til eksportvirksomheder afhænge af den internationale konjunkturudvikling, mens misligholdelsesraten på udlån til hjemmemarkedserhverv vil afhænge af udviklingen i indenlandsk forbrug og investeringer.

Den tredje faktor vedrører tabsandelen givet misligholdelse, dvs. den andel af den misligholdte gæld, der må anses for tabt. Den afhænger fx af omfanget og kvaliteten af sikkerheder stillet af debitor i forbindelse med lånet eller af lånets prioritetstilling i tilfælde af konkurs. Andelen kan være nul, hvis hele udlånet er tilstrækkeligt dækket af sikkerheder, eller fx 0,5 hvis halvdelen af lånet er dækket af sikkerheder. Tabsandelen givet misligholdelse vil normalt ligeledes afhænge af den samfundsøkonomiske udvikling, fx af prisudviklingen på ejendomme, såfremt der ligger en ejendom til sikkerhed for et udlån.

Tabsprocenten på pengeinstitutternes udlån og garantier fremkommer som produktet af den overordnede misligholdelsesrate og tabsandel givet misligholdelse, jf. figur 2.2. Som det fremgår, er der en klar

DANSKE PENGEINSTITUTTERS TAB PÅ UDLÅN OG GARANTIER

Figur 2.2



Anm.: De grå markeringer viser perioder med konjunkturedgang, jf. Abildgren mfl. (2011).

Kilde: Finanstilsynet, Baldwinsson mfl. (2005) og Busch-Nielsen mfl. (1996).

tendens til, at tabsprocenten stiger i perioder med konjunkturedgang og økonomisk krise.

3. PENGEINSTITUTTERNES NEDSKRIVNINGER

I lighed med tabsprocenter er der en betydelig konjunktuel variation i pengeinstitutternes nedskrivningsprocenter, jf. figur 3.1.

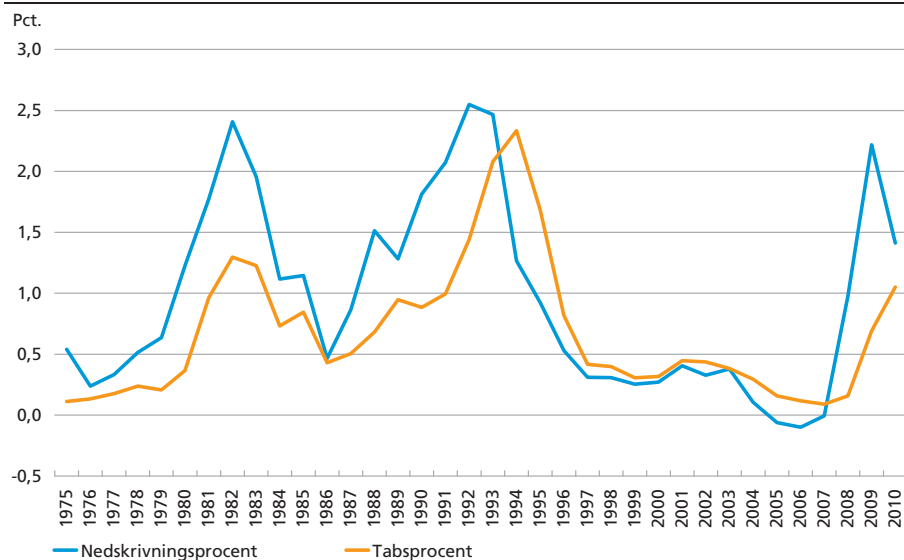
I henhold til de nuværende regnskabsregler fra 2005 skal der først nedskrives på et engagement, når der foreligger objektiv indikation på værdiforringelse, OIV, fx at en låntager ikke betaler de i lånedokumentet aftalte ydelser. Udlånet skal i givet fald nedskrives til nutidsværdien af de forventede fremtidige betalinger under hensyntagen til realisation af eventuelle sikkerheder, jf. boks 3.1. I gode tider med lav ledighed og god indtjening i virksomhederne vil der være relativt få tilfælde, hvor lånekontrakter misligholdes osv., hvilket giver lave nedskrivningsprocenter. Omvendt vil der være relativt mange misligholdelser i en lavkonjunktur og dermed høje nedskrivningsprocenter.

Før 2005 blev der anvendt et forsigtighedsprincip, hvor pengeinstitutterne skulle hensætte beløb til dækning af forventede fremtidige tab, også selv om der endnu ikke var indtrådt OIV.

Der var ligeledes en betydelig konjunkturmæssig variation i pengeinstitutternes nedskrivninger før 2005. Nedskrivningerne i årene frem til begyndelsen af 1990'erne bidrog til, at pengeinstitutterne havde en pol-

DANSKE PENGEINSTITUTTERS TAB OG NEDSKRIVNINGER PÅ UDLÅN OG GARANTIER

Figur 3.1



Anm.: Nedskrivninger er opgjort netto for tilbageførsel af tidligere foretagne nedskrivninger som indtægter. Der er et databrud i serien for nedskrivninger i 2005, hvor regnskabsprincipperne blev ændret, jf. boks 3.1.

Kilde: Finanstilsynet, Baldwinsson mfl. (2005) og Busch-Nielsen mfl. (1996).

string mod tab, der kunne tæres på under den økonomiske krise i den 1. halvdel af 1990'erne. Det var medvirkende til, at Danmark slap betydeligt lettere gennem kriseårene end de øvrige nordiske lande. I Finland var driftsregnskaberne frem til 1990 kun baseret på udgiftsførelse af de faktiske tab. I Norge og Sverige var der krav om hensættelser til at imødegå forventede tab, men i Sverige var kravene til hensættelser blevet lempet, da bankkrisen satte ind, og i Norge var kravet om hensættelser i praksis langt fra blevet fulgt, jf. Abildgren mfl. (2010).

Siden midten af 1980'erne har der været en tendens til, at nedskrivningerne bogføres et til to år før realiseringen af tabene. Denne sammenhæng ser indtil nu ikke ud til at være ændret efter overgangen til de nye regnskabsregler i 2005.

Der findes meget få detaljerede statistiske oplysninger om pengeinstitutternes nedskrivninger. Det er dog muligt at beregne nogle approksimative data for pengeinstitutternes branche- og sektorvise nedskrivningsprocenter siden 1992 på basis af de statistikker over pengeinstitutternes tab og akkumulerede nedskrivninger, som Finanstilsynet har offentliggjort, jf. boks 3.2.¹

¹ Med virkning fra 2010 er pengeinstitutterne begyndt at indberette nedskrivninger fordelt på brancher/sektorer til Finanstilsynet. Tallene fra 2010 er dog ikke offentliggjort.

REGLERNE FOR NEDSKRIVNINGER I PENGEINSTITUTTERNES REGNSKABER

Boks 3.1

Før 2005 skulle pengeinstitutternes nedskrivninger (hensættelser) på udlån foretages på baggrund af en sandsynliggjort risiko for tab efter et forsigtighedsprincip.

Med virkning fra 2005 blev der indført nye regnskabsregler, som fulgte de internationale regnskabsstandards, IFRS¹, jf. Thygesen og Ullersted (2005). De nye regler er baseret på et neutralitetsprincip, og der skal forud for nedskrivninger være indtruffet en objektiv indikation på en værdiforringelse, OIV.

Ifølge de siden 2005 gældende regler skal et pengeinstitut foretage en individuel vurdering for alle udlån, som er af betydelig størrelse for instituttet. Pengeinstituttet kan desuden vælge at foretage en individuel vurdering for ethvert andet udlån. Ved individuel vurdering anses OIV som minimum at være indtruffet i følgende tilfælde:

- Låntager er i betydelige økonomiske vanskeligheder.
- Låntagers kontraktbrud, eksempelvis i form af manglende overholdelse af betalingspligt for renter og afdrag.
- Pengeinstituttet yder låntager lempelser i vilkårene, som ikke ville være overvejet, hvis det ikke var på grund af låntagers økonomiske vanskeligheder.
- Det er sandsynligt, at låntager vil gå konkurs eller bliver underlagt anden økonomisk rekonstruktion.

For alle udlån, som ikke er nedskrevet efter en individuel vurdering, skal pengeinstituttet foretage en gruppevis vurdering. Pengeinstituttet skal i den forbindelse inddele sine lån i grupper med ensartede karakteristika med hensyn til kreditrisiko. Ved den gruppevis vurdering anses OIV at være indtruffet, når observerbare data indikerer, at der er indtruffet et fald i de forventede fremtidige betalinger fra den pågældende gruppe, som ikke kan henføres til enkelte udlån i gruppen. Eksempler på sådanne data kan være:

- Forværring af betalingsmønstret fra den pågældende gruppe af udlån.
- Ændring i forhold, der erfaringsmæssigt har sammenhæng med omfanget af betalingsvigt i en gruppe af udlån.

Hvis pengeinstituttet vurderer, at der foreligger OIV for et udlån (eller en gruppe af udlån), skal instituttet foretage nedskrivninger svarende til forskellen mellem den regnskabsmæssige værdi og nutidsværdien af de forventede fremtidige betalinger. Ved beregningen af nutidsværdien skal der tages højde for værdien af eventuelle sikkerheder.

Selv om de gældende regler har haft til hensigt at fastsætte et objektive kriterium for, hvornår et udlån skal nedskrives, vil opgørelsen af pengeinstitutternes nedskrivninger i praksis være afhængig af ledelsens udøvelse af en række skøn. Eksempelvis vil det ikke altid være entydigt, om en låntager er i betydelige økonomiske vanskeligheder eller ej. Og størrelsen af nedskrivningerne vil i givet fald være afhængig af pengeinstituttets konkrete skøn over de forventede fremtidige betalinger, herunder af pengeinstituttets skøn over realisationsværdien af modtagne sikkerheder.²

¹ IFRS er en forkortelse af "International Financial Reporting Standards".

² Finanstilsynet har i februar 2012 fremlagt forslag til skærpede regler for pengeinstitutternes nedskrivninger. De nye regler skal bremse muligheden for at indregne usikre betalinger langt ude i fremtiden i forbindelse med opgørelse af nedskrivningsbehovet på nødlidende udlån til ejendomme. Forslaget indeholder endvidere mere præcise kriterier for, hvornår der foreligger OIV, jf. pressemeddelelse om "Nye regler for nedskrivning på svage udlån" fra Finanstilsynet af 6. februar 2012.

APPROKSIMATIVE DATA FOR DANSKE PENGEINSTITUTTERS BRANCHE- OG SEKTORFORDELTE NEDSKRIVNINGSPROCENTER

Boks 3.2

Lad $N_{j,t}$ betegne nedskrivninger¹ i år t i mia. kr. i forbindelse med udlån og garantier til branche (eller sektor) j , $AN_{j,t}$ de akkumulerede nedskrivninger² ultimo år t i mia. kr. i forbindelse med udlån og garantier til branche j , og $T_{j,t}$ tab i år t i mia. kr. i forbindelse med udlån og garantier til branche j . Der gælder da i princippet følgende identitet:

$$N_{j,t} = AN_{j,t} - AN_{j,t-1} + T_{j,t}. \quad (3.1)$$

Såfremt udlån og garantier til branche j ultimo år t i mia. kr. betegnes $U_{j,t}$, er nedskrivningsprocenten i år t i forbindelse med udlån og garantier til branche j , $NP_{j,t}$, givet ved:

$$NP_{j,t} = \frac{N_{j,t} \cdot 100}{U_{j,t}}. \quad (3.2)$$

Finanstilsynet har offentliggjort branche- og sektorvise oplysninger om pengeinstitutsektorens tab, akkumulerede nedskrivninger samt udestående udlån og garantier dækkende perioden siden 1994, og oplysningerne kan føres tilbage til 1991 på basis af Økonomiministeriet (1994). På baggrund heraf kan der i princippet beregnes branche- og sektorvise nedskrivningsprocenter for pengeinstitutterne som helhed tilbage til 1992 ved anvendelse af (3.1) og (3.2).

Beregninger af denne karakter kan dog kun blive approksimative. Det skyldes, at ændringer i statistikken over de akkumulerede nedskrivninger fra et år til et andet i praksis kan skyldes andre forhold end nedskrivninger og tab. Der vil eksempelvis normalt være en ekstraordinær stigning i pengeinstitutternes akkumulerede nedskrivninger, såfremt et pengeinstitut omdanner en udenlandsk datterbank til en filial. Det skyldes, at datterbankens akkumulerede nedskrivninger – der før omdannelsen ikke indgik i statistikken – ved omdannelsen bliver lagt sammen med moderbankens akkumulerede nedskrivninger. Der vil ligeledes forekomme en ekstraordinær ændring i de akkumulerede nedskrivninger, såfremt et pengeinstitut overtages af Finansiell Stabilitet A/S, der opretter en ny datterbank til fortsættelse af det overtagne pengeinstituts virksomhed. Det skyldes, at de akkumulerede nedskrivninger i den nye datterbank sættes til nul ved oprettelsen. Som endnu et eksempel kan nævnes, at der var et stort ekstraordinært fald i de akkumulerede nedskrivninger i forbindelse med overgangen til nye regnskabsprincipper i 2005. Der er derfor behov for at supplere ovennævnte beregningsmetode med nogle antagelser om, hvorledes sådanne ekstraordinære ændringer i de akkumulerede nedskrivninger er fordelt på brancher og sektorer. De i denne artikel viste tal for nedskrivningsprocenter er baseret på en antagelse om, at branche- og sektorfordelingen af de ekstraordinære ændringer i de akkumulerede nedskrivninger i et givet år svarer til branche- og sektorfordelingen af de akkumulerede nedskrivninger ultimo det pågældende år.

¹ Netto for tilbageførsel af tidligere foretagne nedskrivninger som indtægter.

² Akkumulerede nedskrivninger består af summen af tidligere foretagne nedskrivninger (hensættelser) på engagementer, som endnu ikke er afskrevet som tab.

FORTSAT

Boks 3.2

De branche- og sektorfordelte nedskrivningsprocenter, der umiddelbart kan beregnes via ovennævnte fremgangsmåde, "summer" i kraft af beregningsmetoden op til de aggregerede nedskrivningsprocenter, når der vægtes med udlån og garantier. De aggregerede nedskrivningsprocenter er ikke beregnede, men derimod baseret direkte på Finanstilsynets regnskabsstatistik.

De umiddelbart beregnede branche- og sektorfordelte nedskrivningsprocenter er dog præget af en del udsving, som ikke virker reelle i lyset af det forholdsvis "glatte" forløb, som udvises af de aggregerede nedskrivningsprocenter, jf. også figur 3.1. Der er derfor foretaget en efterfølgende udglatning af nedskrivningsprocenterne. Ved udglatningen er der taget hensyn til, at de udglattede serier skal ligge forholdsvis tæt på de ikke-udglattede nedskrivningsprocenter og desuden "summe" op til de aggregerede nedskrivningsprocenter, når der vægtes med udlån og garantier.

Såfremt den udglattede nedskrivningsprocent i år t i forbindelse med udlån og garantier til branche j betegnes $NPS_{j,t}$, og NP_t betegner den aggregerede nedskrivningsprocent i år t , er de udglattede nedskrivningsprocenter fundet som løsningen til følgende minimeringsproblem:

Minimér

$$a \cdot \left(\sum_j \sum_t (NPS_{j,t} - NPS_{j,t-1})^2 \right) + (1-a) \cdot \left(\sum_j \sum_t (NPS_{j,t} - NP_t)^2 \right) \quad (3.3)$$

under bibetingelse af :

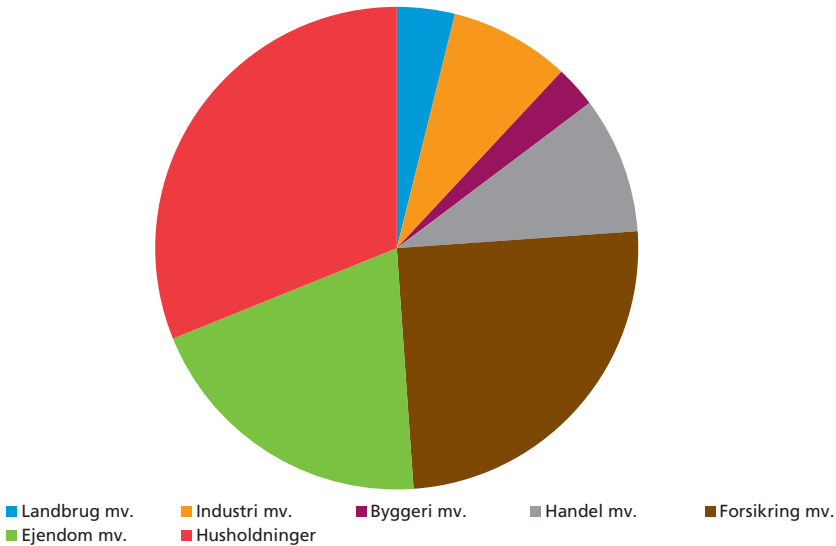
$$\sum_j \frac{U_{j,t}}{\sum_j U_{j,t}} \cdot NPS_{j,t} = NP_t \text{ for } t = 1992, \dots, 2010,$$

hvor a er en parameter, der er af betydning for graden af udglatning. Konkret er a sat lig 0,5.

Pengeinstitutternes eksponering fordelt på brancher ved udgangen af 2010 er vist i figur 3.2, og de beregnede approksimative branche-/sektorsvise nedskrivningsprocenter siden 1992 er vist i figur 3.3. Det skal bemærkes, at der er for hver branche/sector tale om nedskrivningsprocenter på pengeinstitutternes samlede krediteksponering over for den pågældende branche/sector – uanset om kunden er residerende i Danmark eller udlandet. Ifølge Nationalbankens MFI-statistik er udenlandske residerter – især fra Sverige, Norge, Irland, Storbritannien, de baltiske lande og USA – modparter til omkring 40 pct. af udlån til ikke-MFI'er fra danske pengeinstitutter og deres udenlandske filialer. Det er imidlertid på basis af det foreliggende statistiske grundlag ikke muligt at opdele nedskrivningsprocenterne efter kundernes geografiske tilhørsforhold.

BRANCHE- OG SEKTORFORDELING AF DANSKE PENGEINSTITUTTERS UDLÅN OG GARANTIER, ULTIMO 2010

Figur 3.2



Anm.: Landbrug mv. omfatter landbrug, jagt, skovbrug og fiskeri. Industri mv. omfatter industri, råstofindvinding og energiforsyning. Byggeri mv. omfatter bygge- og anlægsvirksomhed. Handel mv. omfatter handel, transport, hoteller og restauranter samt information og kommunikation. Forsikring mv. omfatter finansiering (ekskl. kreditinstitutter) og forsikring. Ejendom mv. omfatter fast ejendom, øvrige private erhverv samt det offentlige. Husholdninger omfatter lønmodtagere og pensionister mv., men ikke selvstændigt erhvervsdrivende. Udlån til privatpersoner med sikkerhed i fast ejendom indgår under husholdninger og ikke under Ejendom mv.

Kilde: Finanstilsynet.

Selv om de approksimative nedskrivningsprocenter er behæftet med en vis usikkerhed, er det dog muligt at observere flere tydelige tendenser. For alle brancher/sektorer ses en tendens til, at nedskrivninger bogføres et til to år før realiseringen af tabene. Det fremgår endvidere, at der for alle brancher/sektorer var relativt høje nedskrivningsprocenter i forbindelse med den økonomiske krise i begyndelsen af 1990'erne og finanskrisen i årene fra 2008 og frem. Der er dog store forskelle for så vidt angår niveauet for nedskrivningerne i kriseperioder sammenlignet med niveauet i perioder uden kriser. Det har især været inden for landbrug mv., byggeri mv. og ejendom mv., at nedskrivningsprocenterne har nået meget høje niveauer i år med krise.

Den konjunkturelle variation i pengeinstitutternes nedskrivningsprocenter genfindes i pengeinstitutternes rentemarginaler. Der er således en tendens til, at rentemarginalen er relativ lav i perioder med konjunkturopgang og relativ høj i perioder med konjunkturedgang, jf. Abildgren (2012). Pengeinstitutternes forventede tab og dermed nedskrivninger kan opfattes som en omkostning ved udlån og garantier på linje med personale- og it-omkostninger mv., som pengeinstitutterne skal have inddækket ved, at der tages en passende merrente, som bliver lagt oven i finansierings- og administrationsomkostninger mv., jf. Andersen mfl. (2001).

DANSKE PENGEINSTITUTTERS BRANCHE- OG SEKTORFORDELTE TAB OG NEDSKRIVNINGER PÅ UDLÅN OG GARANTIER

Figur 3.3



Anm.: De samlede nedskrivningsprocenter er ikke beregnede, men er baseret direkte på Finanstilsynets regnskabsstatistik.

De gældende regnskabsprincipper for nedskrivninger bidrager alt andet lige til at øge pengeinstitutternes udlånskapacitet i en højkonjunktur og reducere udlånskapaciteten i en lavkonjunktur. Der tales i den forbindelse om, at de gældende nedskrivningsregler har en konjunkturforstærkende (procyklisk) effekt. I kølvandet på den seneste finanskriser har det derfor været diskuteret, om der er behov for en justering af nedskrivningsreglerne med henblik på at reducere procyklikaliteten i banksektoren, jf. Babic (2009) og Babic og Rasmussen (2010). Et element i debatten har bl.a. været den såkaldte "spanske model" for hensættelser. Modellen indebærer, at spanske kreditinstitutter ikke alene skal nedskrive efter princippet om objektiv indikation for værdiforringelse ("specifikke hensættelser"), men ligeledes foretage hensættelser på basis af gennemsnitlige historiske tabsprocenter over en konjunkturcykel ("dynamiske hensættelser"). I perioder med lave specifikke hensættelser til tab øges de dynamiske hensættelser, mens de dynamiske hensættelser reduceres i perioder med høje specifikke hensættelser. Dermed bliver en banks totale nedskrivninger i en given periode mindre cyklisk, og banken får i gode tider opbygget en reserve, der kan anvendes til dækning af tab i dårlige tider.

Europa-Kommissionen offentliggjorde i juli 2009 sine overvejelser vedrørende implementering af dynamiske hensættelser efter den spanske model som supplement til nedskrivninger efter de eksisterende internationale regnskabsstandarder. I Europa-Kommissionens høringspapir fra februar 2010 var tankerne om dynamiske hensættelser blevet erstattet med overvejelser om såkaldte "modcykliske hensættelser", der ligeledes sigtede mod at sikre, at bankerne via nedskrivninger får opbygget reserver til dækning af de forventede tab over en konjunkturcykel. Kommissionen har ikke efterfølgende fulgt op på disse forslag. Fokus i den reguleringsmæssige opfølgning på finanskrisen i forhold til spørgsmålet om procyklikalitet i banksektoren har hidtil mest været på indførelse af modcykliske kapitalbuffere, jf. Harmsen (2010) og Babic (2011).

Aktuelt arbejder de internationale regnskabsorganisationer, IASB¹ og FASB², på forslag til nye regnskabsstandarder, der skal sikre, at nedskrivninger foretages på et tidligere tidspunkt end efter de nuværende principper. Der er imidlertid ikke i forslagene fra IASB og FASB lagt op til en udjævning af nedskrivningerne over konjunkturcyklen.

¹ International Accounting Standards Board, der er en uafhængig organisation, som arbejder for at gøre regnskaber sammenlignelige på tværs af lande.

² Financial Accounting Standards Board, som udvikler regnskabsprincipper, der generelt er accepteret i USA.

4. NEDSKRIVNINGER OG MAKROSTRESSTEST AF BANKERNES KAPITALFORHOLD

Centralbanker og tilsynsmyndigheder anvender en række forskellige tilgange til modellering af nedskrivninger i forbindelse med makro-stresstest af det finansielle system, jf. fx Sorge (2004), Sorge og Virolainen (2006), Chan-Lau (2006), Foglia (2009) og Plesner (2012). Tilgangene adskiller sig med hensyn til såvel detaljeringsniveau som metodevalg.

Der sondres ofte som udgangspunkt mellem "top-down" og "bottom-up" stresstest. I "top-down" stresstest er det alene myndighederne, der står for stresstestberegningerne, mens "bottom-up" stresstest udføres i samarbejde med de banker, hvis modstandskraft ønskes testet. I "topdown" stresstest udføres beregningerne af nedskrivningerne dermed ved hjælp af myndighedernes makro-stresstestmodeller, mens beregningerne i "bottom-up" stresstest er baseret på de enkelte bankers egne kreditrisikomodeller.

Fokus i denne artikel er modeller, som kan anvendes til beregning af bankernes nedskrivninger efter "top-down" tilgangen. På det helt overordnede plan kan der her sondres mellem to modeltyper: Simultane modeller og satellitmodeller.

Simultane modeller

I denne modeltype beregnes de makroøkonomiske stressscenarier og bankernes nedskrivninger i scenarierne simultant. Her anvendes en simultan makroøkonomisk model, der ud over makroøkonomiske variable såsom økonomisk vækst, renter og boligpriser modellerer såvel bankernes nedskrivninger (påvirkning fra realøkonomien til banksektoren) som den effekt, som bankernes udlånskapacitet har på makroøkonomien (tilbageløbseffekter fra banksektoren til realøkonomien), jf. figur 4.1.

Den simultane makroøkonomiske model kan fx være en relativt lille vektorautoregressiv (VAR) model eller en større strukturel makroøkonometrisk model, som indeholder relationer, der beskriver samspillet mellem banksystemet og den øvrige del af økonomien.

Små VAR-modeller er forholdsvis lette at vedligeholde i takt med udviklingen i økonomien, men kan grundet deres aggregerede natur give

OVERORDNET MODELARKITEKTUR – SIMULTAN MODEL

Figur 4.1



resultater, som det kan være vanskeligt at give en dybtgående teorikonform økonomisk fortolkning af, jf. Abildgren (2012), Avouyi-Dovi mfl. (2009) og Shahnazarian og Åsberg (2008).

Det kræver betydelig flere resurser at estimere og vedligeholde større strukturelle makroøkonometriske modeller med en indbygget finansiell sektor. Til gengæld kan større strukturelle modeller gøre det lettere at give en teorikonform beskrivelse af samspillet mellem den finansielle og den reale sektor.

Da simultane modeller er relativt komplekse, kan det i praksis være nødvendigt at begrænse modelleringen af banksystemet til én aggregeret sektor frem for modellering af individuelle bankers driftsregnskaber og balancer. I så fald kan der ikke gennemføres stresstest af de enkelte bankers kapitalisering – kun kapitalforholdene i banksystemet som helhed.

Satellitmodeller

I den anden modeltilgang opstilles forskellige makroøkonomiske scenarier ved hjælp af en makroøkonometrisk model, hvorefter koblingen fra scenarierne til bankernes nedskrivninger sker efterfølgende i en satellitmodel, jf. Borio mfl. (2012). Nationalbanken anvender satellittilgangen i forbindelse med makrostresstest, og scenarierne til brug herfor opstilles ved hjælp af Nationalbankens makroøkonometriske model, MONA, jf. Danmarks Nationalbank (2003a, 2007a).

Typisk foregår stresstest efter denne tilgang ved, at der opstilles scenarier for både den forventede økonomiske udvikling (et "basisscenario") samt for tænkte forløb, hvor økonomien udsættes for negative stød ("stressscenarier"). Scenarierne har til formål at belyse bankernes robusthed over for mulige, men ikke særligt sandsynlige stød til økonomien. Bankernes kapitalisering i de forskellige scenarier beregnes herefter via en satellitmodel ("stresstestmodel"), der indeholder moduler til beregning af såvel bankernes nedskrivninger som driftsindtjening mv. i de forskellige scenarier, jf. figur 4.2.

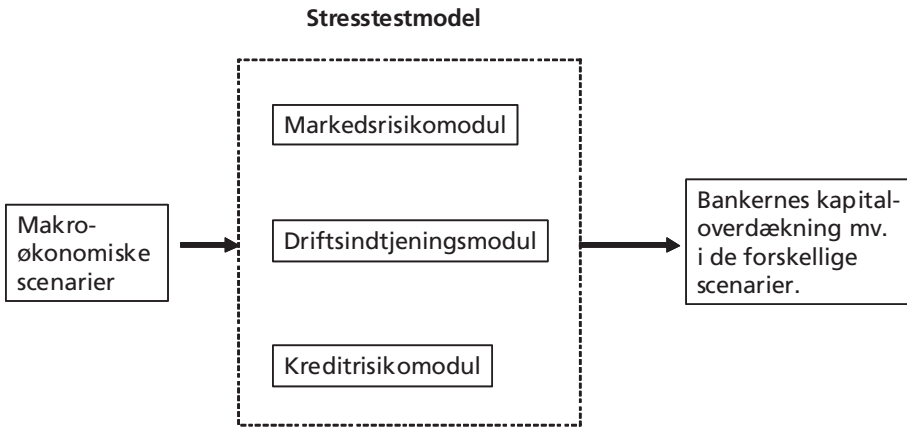
Satellitmodellernes styrker ligger i en mindre kompleks modelarkitektur, selv i forbindelse med et meget detaljeret beregningsniveau, hvor individuelle bankers driftsregnskaber og balancer modelleres. Detaljerede satellitmodeller giver fx mulighed for hensyntagen til forskelle i de enkelte bankers eksponeringer over for forskellige brancher og sektorer, hvilket kan være vanskeligt i mere aggregerede modeller.

Modellering af nedskrivninger i satellitmodeller

Der findes flere forskellige tilgange til modellering af nedskrivninger i satellitmodeller. I det følgende ses på to hovedtyper af modeller: Ma-

OVERORDNET MODELARKITEKTUR – SATELLITMODEL

Figur 4.2



krofaktormodeller og regnskabsbaserede konkursmodeller. I afsnit 5 og 6 foretages estimationer af disse to modeltyper på danske data.

Makrofaktormodeller

Denne modeltype er baseret på økonometriske relationer, som forklarer bankernes nedskrivningsprocenter på baggrund af udviklingen i en række makroøkonomiske variable, som efter gængs økonomisk teori er af betydning for kreditrisiko, jf. Bunn mfl. (2005) og Haldane mfl. (2007) for et eksempel fra Bank of England.

Typiske forklarende variable for nedskrivningsprocenten for udlån til erhverv kan være realøkonomisk vækst, realrente, gæld i forhold til indtjening, reale priser på erhvervsejendomme, reale enhedslønoms-kninger, reale råvarepriser etc. For udlån til husholdninger kan der fx være tale om arbejdsløshed, realindkomst, realrente, gæld i forhold til indkomst og reale huspriser.

Med hensyn til aggregeringsniveau kan der være tale om modellering af de samlede nedskrivninger eller de branche- og sektorfordelte nedskrivninger i banksektoren som helhed eller på enkeltbankniveau.

Regnskabsbaserede konkursmodeller

Bernhardsen og Larsen (2007) og Bernhardsen og Syversten (2009) beskriver anvendelsen af en regnskabsbaseret konkursmodel i forbindelse med makrostresstest i Norges Bank. Overordnet set indebærer denne tilgang, at der opstilles en række makroøkonomiske scenarier for den fremtidige økonomiske udvikling. På baggrund heraf fremskrives udviklingen i hver enkelt virksomheds regnskabsmæssige nøgletal i de forskel-

lige scenarier, hvorefter de enkelte virksomheders konkurssandsynlighed og bankernes nedskrivninger beregnes. Carling mfl. (2007) har estimeret en lignende model for Sverige, hvor der ud over regnskabsvariable ligeledes er inddraget makroøkonomiske variable i beskrivelsen af konkurssandsynligheden.

Styrken ved denne modeltype er det detaljerede datagrundlag, der giver mulighed for en meget nuanceret belysning af kreditrisikoen i bankernes udlånsportefølje. Det er eksempelvis muligt at belyse bankernes nedskrivninger fordelt på virksomhedernes branchetilhørsforhold, størrelse, alder, geografisk beliggenhed osv.

Til gengæld kan regnskabsbaserede konkursmodeller indeholde variable, der kan være vanskelige at fremskrive tilfredsstillende på basis af makroøkonomiske nøgletal såsom udviklingen i det reale BNP, fx forekomsten af revisionsanmærkninger, jf. senere.

5. MAKROFAKTORMODEL FOR DANSKE PENGEINSTITUTTERS NEDSKRIVNINGER

I dette afsnit estimeres en makrofaktormodel for danske pengeinstitutters branche- og sektorfordelte nedskrivningsprocenter. For hver branche/sekter modelleres nedskrivningsprocenten som en funktion af en række makroøkonomiske variable. Det bliver herved muligt at beregne branche- og sektorfordelte nedskrivningsprocenter i fremskrivningsperioden for hvert af de scenarier, der indgår i stresstesten. Kombineret med hvert enkelt pengeinstituts branche- og sektorfordelte krediteksponeringer i fremskrivningsperioden kan de enkelte institutters nedskrivninger i hvert af de opstillede scenarier beregnes. I beregningen af de enkelte pengeinstitutters nedskrivninger i scenarierne kan der dermed tages hensyn til fordelingen af de enkelte institutters krediteksponeringer over for husholdninger og forskellige erhvervsbrancher.¹ Derimod tager modeltilgangen ikke højde for eventuelle forskelle i kreditboniteten af de enkelte pengeinstitutters udlån og garantier inden for en given branche.

¹ De i afsnit 3 konstruerede data for pengeinstitutternes branche- og sektorfordelte nedskrivninger gør det muligt at foretage en direkte modellering af nedskrivningsprocenterne for pengeinstitutternes branche-/sektorfordelte udlån og garantier. Den i dette afsnit opstillede makrofaktormodel adskiller sig dermed fra den model, som er beskrevet i Danmarks Nationalbank (2008, 2009a). Her estimeres pengeinstitutternes nedskrivningsprocenter via en to-trins procedure. I første trin estimeres en sammenhæng mellem tabsprocenter på branche-/sektorniveau og den makroøkonomiske udvikling. I andet trin estimeres en sammenhæng mellem forholdet mellem pengeinstitutternes aggregerede nedskrivnings- og tabsprocenter på den ene side og et sæt af makroøkonomiske variable på den anden side. Under antagelse af, at denne relation er identisk for alle brancher/sektorer, kan de branche-/sektorfordelte nedskrivningsprocenter beregnes.

Datagrundlag

Modellen estimeres på baggrund af årlige observationer 1992-2010. Data for de branche- og sektorfordelte nedskrivningsprocenter er beskrevet i afsnit 3, og data for de forklarende makroøkonomiske variable stammer fra MONA's databank.

De forklarende makroøkonomiske variable hentes fra den delmængde af MONA's variable, som normalt indgår i Nationalbankens stresstest, jf. bilag 1 i *Stresstest*, 2. halvår 2011. Når de potentielle forklarende variable afgrænses på denne vis, udelukker det anvendelsen af mange variable, som kunne være relevante i modelleringen af nedskrivningsprocenter (fx husholdningernes og forskellige branchers gælds niveau eller priser på erhvervs- og landbrugsejendomme), da disse variable ikke indgår i MONA. Endvidere indebærer afgrænsningen, at de potentielle forklarende variable må hentes blandt de forholdsvis få aggregerede "hovedvariable", som indgår i Nationalbankens stresstest og ikke blandt MONA's mere end 500 variable. Det skyldes, at der ved opstillingen af stressscenarier ikke tages særskilt stilling til de nærmere forløb af en række specifikke variable såsom udviklingen i landbrugseksporten, huslejeudviklingen osv.

MONA indeholder generelt ikke branchefordelte variable såsom realvæksten i efterspørgslen efter forskellige branchers produktion, som ellers må anses for mere relevante for nedskrivninger på branchefordelte krediteksponeringer end fx udviklingen i det samlede BNP. Det er dog muligt for hver branche at få et udtryk for realvæksten i efterspørgslen efter branchens produktion ved at sammenveje realvæksten i privat forbrug, offentligt forbrug, boliginvesteringer, erhvervsinvesteringer og eksport af varer og tjenester med branchespecifikke vægte baseret på input-output multiplikatorer, jf. boks 5.1. Herved opnås, at de enkelte efterspørgselskomponenter indgår med den betydning, som de direkte eller indirekte har for den pågældende branches produktion. Realvæksten i efterspørgslen efter fx industriens produktion, som direkte eller indirekte (via underleverancer) er meget afhængig af eksport, får herved en høj vægt til realvæksten i eksporten, mens realvæksten i efterspørgslen efter produktionen fra hjemmemarkedserhverv som fx bygge- og anlægsvirksomhed får en høj vægt til realvæksten i investeringer.

De branchespecifikke udtryk for realvæksten i efterspørgslen efter de enkelte branchers produktion er vist i figur 5.1, mens de øvrige anvendte forklarende variable fremgår af figur 5.2.¹

¹ Ud over ovennævnte forklarende variable er der ligeledes gjort forsøg på at inddrage realvæksten på industriens eksportmarkeder som en proxy for den økonomiske udvikling i udlandet, jf. at omkring 40 pct. af pengeinstitutternes udlån til ikke-MFI'er som nævnt har udenlandske residerter som modpart. Eksportmarkedsvæksten kom dog ikke til at indgå signifikant i nedskrivningsrelationen for nogen af brancherne, hvorfor den ikke er inkluderet i figur 5.2.

**INPUT-OUTPUT BEREGNET REALVÆKST I DEN ENDELIGE EFTERSPØRGSEL
EFTER DE ENKELTE BRANCHERS PRODUKTION**

Boks 5.1

En input-output tabel er en statistisk opgørelse, som giver et detaljeret overblik over kredsløbet af varer og tjenester i økonomien. På grundlag heraf kan der opstilles en åben statisk input-output model, der oprindeligt blev udviklet af Leontief (1944). Det er herved muligt at beregne, hvorledes de enkelte branchers produktion fordeler sig på forårsagende endelig anvendelse. For en branche som industrien vil eksport tegne sig for en stor del af den forårsagende endelige anvendelse. Det skyldes, at danske industrivirksomheder afsætter en stor del af produktionen til eksport, enten direkte eller indirekte via underleverancer til andre eksporterhverv. Omvendt vil investeringer tegne sig for en meget stor del af den forårsagende endelige anvendelse af produktionen i bygge- og anlægsvirksomhed.

Danmarks Statistik har på baggrund af input-output tabellen for 2007 beregnet, hvorledes de enkelte branchers produktion procentvis fordeler sig på forårsagende endelig anvendelse. På grundlag heraf er det beregnet, hvilken relativ betydning privat forbrug, offentligt forbrug, boliginvesteringer, erhvervsinvesteringer og eksport af varer og tjenester har for produktionen i de 6 brancher (landbrug mv., industri mv., byggeri mv., handel mv., forsikring mv. og ejendom mv.), som indgår i makrofaktormodellen. Disse vægte, som er vist i tabel 5.1, er derefter for hver branche anvendt til at sammenveje realvæksten i de enkelte endelige anvendelser for at nå frem til et udtryk for realvæksten i efterspørgslen efter branchens produktion.

**PRODUKTIONEN I BRANCHER FORDELT PÅ FORÅRSAGENDE ENDELIG
ANVENDELSE**

Tabel 5.1

Pct.	Privat forbrug	Offent- ligt forbrug	Boligin- vesterin- ger	Erhvervs- investe- ringer	Eksport	I alt
Landbrug mv.	17,6	4,2	2,7	0,7	74,8	100,0
Industri mv.	17,8	3,5	6,4	7,4	64,8	100,0
Byggeri mv.	16,3	7,1	35,9	34,8	6,0	100,0
Handel mv.	32,3	5,4	4,0	5,2	53,2	100,0
Forsikring mv.	68,9	4,1	3,2	4,2	19,7	100,0
Ejendom mv.	30,9	46,5	3,4	6,1	13,1	100,0

Kilde: Beregnet på baggrund af Danmarks Statistik (2011).

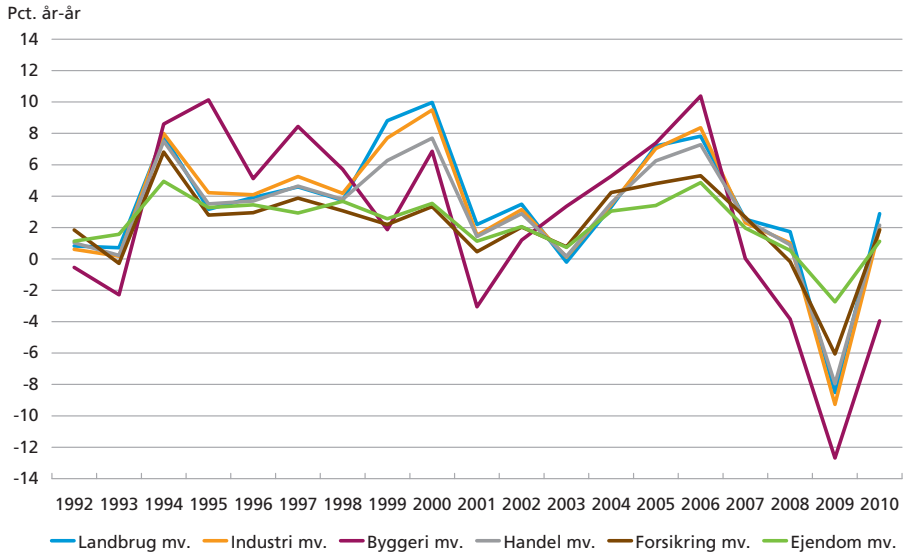
Modelspecifikation

For hver branche og for husholdninger modelleres nedskrivningsprocenten som en funktion af en række forklarende makroøkonomiske variable. Der er valgt en strukturel tilgang, hvor valget af forklarende variable i alle relationer kan begrundes som økonomisk relevante. Det er centralt for kommunikationen af resultatet af en stresstest, at der kan gives en økonomisk forklaring på, hvorledes resultaterne fremkommer.¹

¹ Der vælges dermed at se bort fra de muligheder, som kunne ligge i en ikke-strukturel tidsrække-tilgang – uanset om der muligvis herved kunne fås en bedre tilpasning af data i estimationsperioden. Anvendelse af en strukturel tilgang gør det endvidere lettere at anvende justeringsled i forbindelse med brug af modellen til fremskrivning af stressscenarier, jf. afsnit 8.

**REALVÆKST I DEN ENDELIGE EFTERSPØRGSEL EFTER FORSKELLIGE
BRANCHERS PRODUKTION**

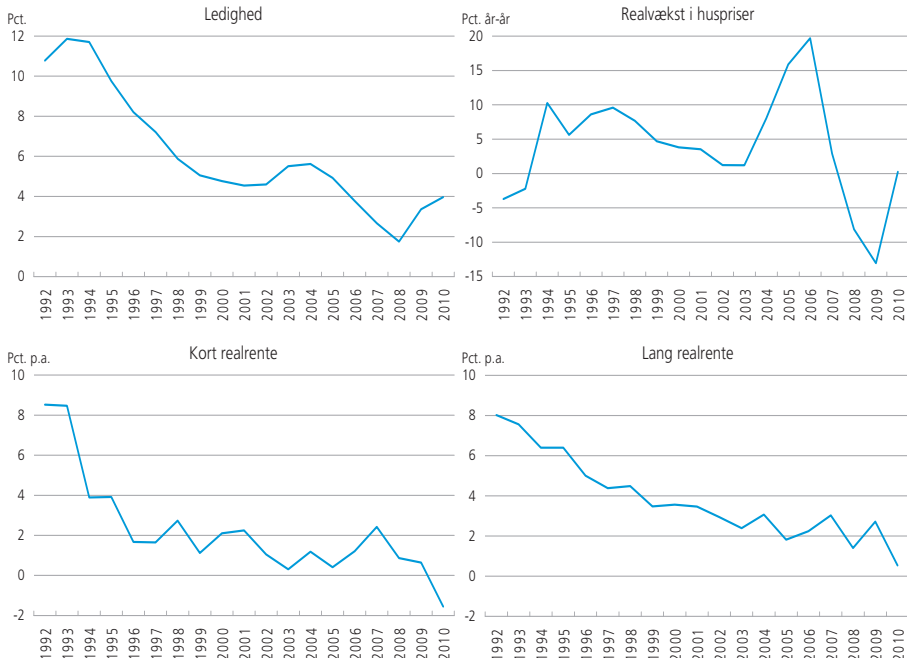
Figur 5.1



Kilde: Se boks 5.1.

LEDIGHED, REALVÆKST I HUSPRISER SAMT KORT OG LANG REALRENTE

Figur 5.2



Kilde: MONA's databank.

Der kan argumenteres for at inddrage lags af de forklarende variable. Der kan eksempelvis gå noget tid fra det tidspunkt, hvor en person bliver arbejdsløshed, og indtil vedkommende ikke kan overholde sine betalingsforpligtelser, og nedskrivningerne dermed finder sted. Det kan fx skyldes, at personen har en formue at tære på. Med kun 19 årlige observationer vil man dog hurtigt kunne løbe ind i problemer med manglende frihedsgrader, såfremt der skal medtages et eller to lags af blot nogle få forklarende variable. I stedet for at inddrage lags af de forklarende variable i modellen vælges at lade responsvariablen (nedskrivningsprocenten) indgå blandt de forklarende variable med et lag på et år.¹

Makrofaktormodellen specificeres derfor som følgende lineære regressionsligninger:

$$NPS_{j,t} = a_j NPS_{j,t-1} + b_{j,0} + \sum_{n=1}^k b_{j,n} X_{n,t} + e_{j,t}, \quad (5.1)$$

hvor $NPS_{j,t}$ er nedskrivningsprocenten i år t i forbindelse med udlån og garantier til branche j , $b_{j,0}$ er et konstantled, $X_{1,t}, \dots, X_{k,t}$ er forklarende variable² og $a_j, b_{j,1}, \dots, b_{j,k}$ er parametre. Endelig er $e_{j,t}$ serielt ukorrelerede restled med middelværdi nul og en tidsinvariant varians.³

For nedskrivningsprocenten på udlån og garantier til husholdninger er de potentielle forklarende variable som udgangspunkt ledighedsprocent, realrenter og realvækst i huspriser. A priori må det forventes, at stigende ledighed øger nedskrivningsprocenten, idet husholdningernes betalingsevne reduceres, når arbejdsløsheden stiger. På tilsvarende vis må stigende realrenter antages at øge nedskrivningsprocenten, idet et øget renteniveau øger husholdningernes rentebyrde. Stigende reale huspriser må derimod alt andet lige forventes at reducere nedskrivningsprocenten, idet en del banklån har sikkerhed i fast ejendom.

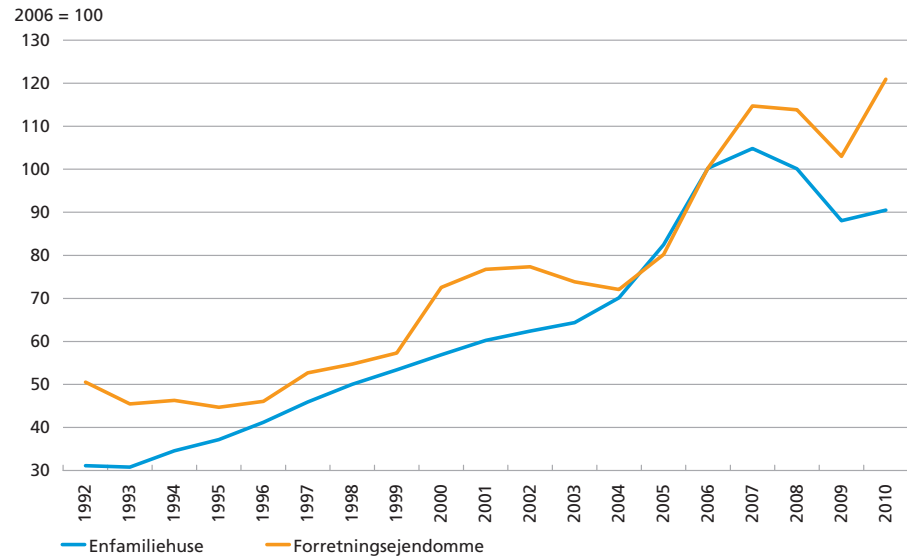
¹ Det svarer til tankegangen bag det såkaldte "Koyck-lag", hvor man transformerer en ligning med uendeligt mange lags af de forklarende variable med geometrisk aftagende koefficienter om til en ligning, hvor der indgår et en-periode lag i responsvariablen som forklarende variabel sammen med de oprindelige forklarende variable uden lags, jf. Koyck (1954) og Griliches (1967). Parameteren til det autoregressive led i et Koyck-lag vil teoretisk set ligge mellem 0 og 1. En alternativ tilgang til en sparsommelig modellering ville være anvendelse af paneldataestimation med parameterrestriktioner på tværs af brancher. Denne metode er dog fravalgt ud fra et ønske om at få modelleret de branchemæssige forskelle i kreditrisiciene i videst muligt omfang.

² Alle de forklarende variable er i reale termer, fx realrenter, realvækst i huspriser etc. Det skyldes en antagelse om, at debitors indkomst/betalingssevne som udgangspunkt stiger i takt med inflationen.

³ Modellen (5.1) kan opfattes som en ARX-model, dvs. en autoregressiv (AR) model udvidet med eksogene variable (X). Modellen (5.1) estimeres ved enkeltlignings mindste kvadraters metode (Ordinary Least Squares, OLS). Der ses dermed bort fra eventuelle endogenitetsproblemer. Der er valgt en lineær modelspecifikation, som er let at fortolke. En logit-tilgang er fravalgt, da nedskrivningsprocenterne kan være negative og derfor ikke er afgrænset til at ligge mellem 0 og 1. Der er ikke anvendt deterministiske trends i regressionsligningerne, da den estimerede model er designet med henblik på anvendelse til fremskrivning af stressscenarier. Desuden må alle de anvendte respons og forklarende variable formodes at være stationære set ud fra et strukturelt økonomisk synspunkt.

EJENDOMSPRISER

Figur 5.3



Anm.: Årsgennemsnit.

Kilde: Danmarks Statistik.

For nedskrivningsprocenterne på udlån og garantier til de 6 erhvervsbrancher er de potentielle forklarende variable som udgangspunkt realvækst i efterspørgslen efter branchens produktion, realrenter og realvækst i huspriser. A priori må det forventes, at en stigning i realvæksten i efterspørgslen efter branchens produktion reducerer nedskrivningsprocenten, idet virksomhedernes betalingsevne forbedres, når omsætningen stiger. Stigende realrenter må antages at øge nedskrivningsprocenten, idet et øget renteniveau øger virksomhedernes rentebyrde. Stigende reale huspriser må derimod alt andet lige forventes at reducere nedskrivningsprocenten, idet en del banklån har sikkerhed i erhvervsjendomme, hvis prisudvikling normalt er korreleret med huspriserne, jf. figur 5.3.

Estimationsresultater

De estimerede nedskrivningsrelationer er vist i tabel 5.2. Med enkelte undtagelser er i de enkelte relationer kun medtaget de forklarende variable, for hvilke parameterestimerterne er signifikant forskellige fra nul.¹ Alle de estimerede parametre har de forventede fortegn, og der er ikke problemer med autokorrelation i relationerne ved et signifikansniveau på 5 pct. De høje værdier for determinationskoefficienten (R^2) skal

¹ Dette valg er truffet i lyset af det beskedne antal frihedsgrader. Udeladelse af relevante forklarende variable kan i princippet give anledning til skævhed i de estimerede parameterkoefficienter, men som nævnt er det kun insignifikante variable, som er udeladt.

ESTIMEREDE NEDSKRIVNINGSRRELATIONER

Tabel 5.2

	Responsvariabel: Nedskrivningsprocent for udlån og garantier til						
	Hushold- ninger	Landbrug mv.	Industri mv.	Byggeri mv.	Handel mv.	Forsikring mv.	Ejendom mv.
<i>Forklarende variable:</i>	<i>Parameterestimat (standardfejl)</i>						
Konstant	0,0561 (0,193)	0,564*** (0,132)	0,401*** (0,135)	1,150*** (0,271)	0,430*** (0,0939)	0,467*** (0,0661)	0,692** (0,322)
Responsvariabel, lagget ét år	0,355* (0,175)	0,601*** (0,0601)	0,608*** (0,143)	0,467*** (0,0720)	0,592*** (0,0784)	0,501*** (0,0805)	0,525*** (0,124)
Ledighed, pct. ¹	0,0829 (0,0494)	...	...	...	...	...	...
Realvækst i hus- priser, pct. år-år	-0,0484*** (0,0108)	...	...	...	-0,0234* (0,0128)	...	...
Kort realrente, pct. p.a. ²	...	...	...	...	0,0593* (0,0316)	...	...
Lang realrente, pct. p.a. ³	...	...	...	...	...	...	0,210** (0,0947)
Realvækst i efter- spørgsel, pct. p.a. ⁴ ...	...	-0,0917*** (0,0213)	-0,0447** (0,0159)	-0,149*** (0,0338)	-0,0585** (0,0266)	-0,144*** (0,0168)	-0,416*** (0,0833)
Antal observa- tioner	18	18	18	18	18	18	18
R2	0,842	0,887	0,676	0,847	0,929	0,905	0,817
Justeret R2 ⁵	0,808	0,872	0,633	0,826	0,907	0,893	0,778
AR(1) ⁶	0,452	0,975	0,896	0,248	0,142	0,0321	0,490
AR(1-2) ⁶	2,345	1,001	1,418	0,324	0,0988	0,0215	0,442
JB ⁷	1,065	0,499	4,000	0,117	5,231*	0,639	2,058

¹ Antal ledige personer i procent af arbejdsstyrken.² 3-måneders sikret pengemarkedsrente fratrullet år-år væksten i forbrugerprisindekset (HICP).³ Gennemsnitlig obligationsrente fratrullet år-år væksten i forbrugerprisindekset (HICP).⁴ Input-output beregnet realvækst i den endelige efterspørgsel efter hver branches produktion, jf. boks 5.1.⁵ Justeret for antal frihedsgrader.⁶ LM-test for autokorrelation (F-form) med orden angivet i parentes. Nulhypotesen er ingen autokorrelation.⁷ Jarque-Bera-normalitetstest med small sample korrektion. Nulhypotesen er normalitet.

Anm.: Estimeret via mindste kvadraters metode (OLS).

* angiver afvisning af nulhypotesen ved et signifikansniveau på 10 pct.

** angiver afvisning af nulhypotesen ved et signifikansniveau på 5 pct.

*** angiver afvisning af nulhypotesen ved et signifikansniveau på 1 pct.

Nulhypotesen ved test (dobbeltsidet) for signifikans af parameterestimater er, at parameteren er lig nul.

Afgørelsen af husholdninger og de enkelte brancher er beskrevet i anmærkningen til figur 3.2.

ses i lyset af, at der anvendes udglattede nedskrivningsprocenter, jf. boks 3.2.¹

¹ Såfremt der anvendes ikke-udglattede nedskrivningsprocenter, der er omtalt i boks 3.2, er det stort set de samme variable, som bliver signifikant forskellige fra nul og med samme fortegn. R2 bliver dog noget lavere, men de estimerede nedskrivningsprocenter adskiller sig ikke nævneværdigt fra dem, som er vist i figur 5.4. Der har været gjort forsøg med inddragelse af ikke-lineære transformationer af de forklarende variable (ledighed og renter) og asymmetrisk behandling af huspristigninger og -fald i alternative modeller. Inddragelse af sådanne led har ikke givet en bedre tilpasning til data.

Ifølge den estimerede relation for udlån og garantier til husholdninger fører en stigning i arbejdsløsheden på 3 procentpoint alt andet lige til en stigning i nedskrivningsprocenten på 0,25 procentpoint, mens et fald i de reale huspriser på 10 pct. alt andet lige vil øge nedskrivningsprocenten med 0,5 procentpoint. Det skal dog bemærkes, at den estimerede koefficient til ledigheden ikke er signifikant forskellig fra nul, og at der siden begyndelsen af 1990'erne har været en klar nedadgående tendens i arbejdsløshedsprocenten i takt med reduktionen af den strukturelle ledighed, jf. Andersen og Rasmussen (2011). Der har i estimationsperioden 1992-2010 ikke været tilfælde, hvor ledigheden er steget med 3 procentpoint fra et år til det næste. Det er derfor usikkert, om den estimerede effekt på nedskrivninger af udlån til husholdninger også vil gælde ved en markant stigning i ledigheden i løbet af kort tid. Det må holdes for øje, såfremt relationen anvendes i forbindelse med makro-stresstest, jf. også afsnit 8 om modelanvendelse.

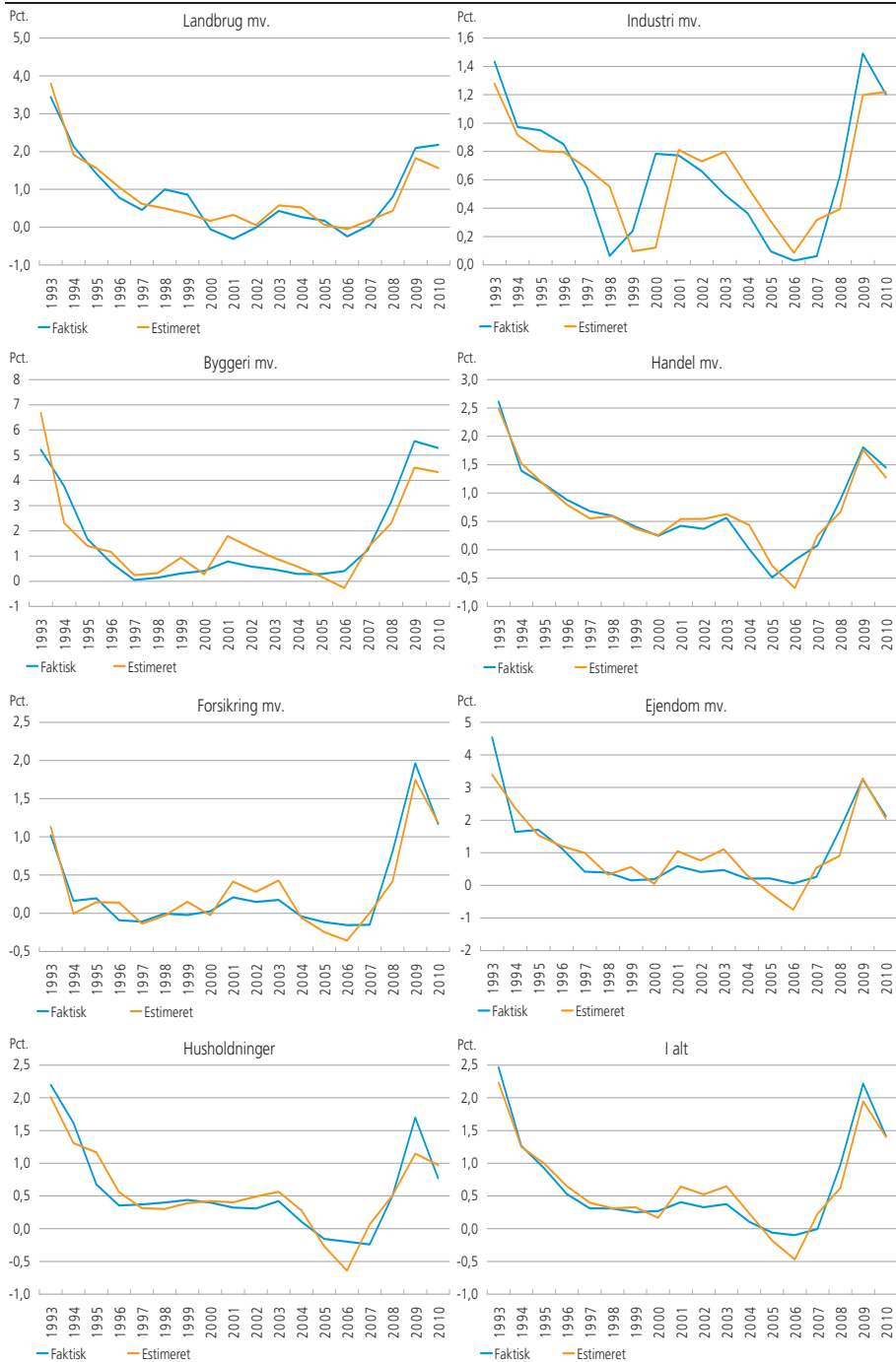
I alle de estimerede nedskrivningsrelationer for erhverv indgår realvæksten i branchens efterspørgsel som forklarende variabel. Eksempelvis medfører et fald i den reale efterspørgsel efter branchens produktion på 10 pct. alt andet lige en stigning i nedskrivningsprocenten på 1,5 procentpoint, såfremt der er tale om udlån og garantier til byggeri mv. For visse brancher er der endvidere fundet en signifikant effekt på nedskrivningerne fra udviklingen i realrenterne eller de reale huspriser. Eksempelvis medfører en stigning i den lange realrente på 1 procentpoint alt andet lige en stigning i nedskrivningsprocenten på 0,2 procentpoint ved udlån og garantier til ejendom mv. Det bør ved fortolkningen af relationerne for nedskrivninger på udlån til erhverv holdes for øje, at der siden begyndelsen af 1990'erne har været en klar nedadgående tendens i såvel den korte som den lange realrente. Der er derfor en risiko for, at effekten på nedskrivninger i tilfælde af en markant stigning i renteniveauet bliver anderledes end den, som umiddelbart kan beregnes ud fra relationerne.

De faktiske og estimerede nedskrivningsprocenter er sammenholdt i figur 5.4. Bortset fra industri mv. i midten af perioden er der en forholdsvis tæt sammenhæng mellem de faktiske og estimerede nedskrivningsprocenter. Det afspejler sig også i de relativt høje determinationskoefficienter i tabel 5.2. Den estimerede makrofaktormodel er endvidere i stand til at forklare de høje niveauer for nedskrivninger under kriserne i begyndelsen af 1990'erne og i årene 2008 og frem. Det er en vigtig egenskab for en model, som skal anvendes til makro-stresstest.

Beregningerne i figur 5.4 karakteriseres normalt som en "in-sample" test af modellen, hvor de anvendte parameterestimater i alle år er baseret på data for hele perioden 1992-2010, og hvor der anvendes faktiske

FAKTISKE OG ESTIMEREDE NEDSKRIVNINGSPROCENTER PÅ UDLÅN OG GARANTIER FRA DANSKE PENGEINSTITUTTER – MAKROFAKTORMODEL

Figur 5.4



Anm.: De estimerede værdier for den samlede nedskrivningsprocent er fremkommet ved en sammenvejning af de branche- og sektorfordelte nedskrivningsprocenter med udlån og garantier som vægtgrundlag. Den faktiske samlede nedskrivningsprocent er ikke beregnet, men er baseret direkte på Finanstilsynets regnskabsstatistik.

laggede nedskrivningsprocenter i beregningen af de estimerede nedskrivningsprocenter. Da der er tale om et meget kort datasæt, som kun indeholder få observationer med krise i banksektoren, giver det ikke mening at foretage en fuld "out-of-sample" test, hvor parameterestimerne beregnes på baggrund af en delmængde af observationerne i datasættet. En delvis out-of-sample test for årene 2007-09, hvor parameterestimerne baseres på data for 1992-2010, men hvor de estimerede nedskrivningsprocenter benyttes som laggede nedskrivningsprocenter i beregningen af de estimerede nedskrivningsprocenter i fremskrivningsperioden, resulterer i en gennemsnitlig absolut afvigelse fra de faktiske nedskrivningsprocenter i de tre år på 0,3 procentpoint, når der ses på resultaterne for sektoren som helhed. Det svarer til den gennemsnitlige absolutte forudsigelsesfejl i in-sample testen. Beregningerne illustrerer dermed, at modellen også delvis out-of-sample er i stand til at generere høje nedskrivningsprocenter i en periode med en kraftig konjunkturedgang.

6. REGNSKABSBASERET KONKURSMODEL FOR DANSKE PENGEINSTITUTTERS NEDSKRIVNINGER

I dette afsnit estimeres en regnskabsbaseret konkursmodel for danske pengeinstitutters nedskrivningsprocenter på krediteksponeringer over for erhverv. Overordnet set indebærer stresstest med denne modeltype, at der opstilles en række makroøkonomiske scenarier for den fremtidige økonomiske udvikling. På baggrund heraf fremskrives udviklingen i hver enkelt virksomheds regnskabsmæssige nøgletal i de forskellige scenarier, hvorefter de enkelte virksomheders konkurssandsynlighed og bankernes nedskrivninger kan beregnes.

Datagrundlag

Datagrundlaget bag modellen består af årlige observationer siden 1995. Data for de branchefordelte nedskrivningsprocenter er beskrevet i afsnit 3, mens data for de forklarende makroøkonomiske variable stammer fra MONA's databank og hentes fra den delmængde af MONA's variable, som indgår i Nationalbankens stresstest, jf. afsnit 5.

Kilden til årsregnskaber på virksomhedsniveau er en database bestående af offentliggjorte årsregnskaber for samtlige danske aktie- og anpartsselskaber med en balance på over 125.000 kr. indsamlet af Experian A/S. Kreditinstitutter fjernes fra datasættet, da mellemværender mellem kreditinstitutter ikke indgår blandt de udlån og garantier, hvorpå nedskrivningerne søges modelleret. Desuden ekskluderes enkelte særlige virksomheder med store balancer, som kun udgør en begrænset risiko

for pengeinstitutterne. Det gælder fx A/S Storebælt og A/S Øresund, hvis gæld er statsgaranteret. Personligt ejede virksomheder er ikke omfattet af databasen. Der er tale om et datasæt bestående af omkring 1.435.000 årsregnskaber aflagt af i gennemsnit omkring 96.000 virksomheder for regnskabsårene 1995-2009. Databasen indeholder ligeledes oplysninger om virksomhedskonkurser samt oplysninger om en række af virksomhedens øvrige karakteristika såsom alder, geografisk lokalitet, selskabsform mv.

Estimation af konkursmodellen

Der estimeres først en modificeret version af Nationalbankens konkursindikatormodel.¹ I modellen beskrives sandsynligheden for, at virksomhed i går konkurs² i år t ($PD_{i,t}$) på basis af oplysninger om virksomhedens afkastningsgrad, gæld, branchetilhørsforhold, geografisk lokalitet mv. i år $t-2$ ($X_{1,i,t-2}, \dots, X_{k,i,t-2}$) samt væksten i det reale BNP i år $t-1$ ($Z_{1,t-1}$).³ Det kan mere formelt skrives som:

$$PD_{i,t} = F\left(b_0 + \sum_{n=1}^k b_n X_{n,i,t-2} + a_1 Z_{1,t-1}\right), \quad (6.1)$$

hvor b_0 er et konstantled, og $b_1, \dots, b_k, a_1$ er parametre. De forklarende variable i grundmodellen er nærmere beskrevet i tabel 6.1.

Rent økonometrisk estimeres grundmodellen i ligning (6.1) som en logistisk regressionsmodel⁴, og resultatet fremgår af tabel 6.2. Responsvariablen er logaritmen til den såkaldte odds-ratio, dvs. sandsynligheden for "at gå konkurs" set i forhold til sandsynligheden for "at fortsætte som aktiv virksomhed". Der er dermed tale om en "relativ konkursrisiko", som dog blot i det følgende omtales som "konkurssandsynlighed".

¹ Nationalbankens konkursindikatormodel, der hidtil ikke har været direkte anvendt i forbindelse med makrotest, er beskrevet i Danmarks Nationalbank (2003b, 2007b), Lykke mfl. (2004) og Dyrberg (2004). Den i denne artikel estimerede model indeholder de samme variable som Nationalbankens konkursindikatormodel bortset fra en variabel, som angiver, hvorvidt virksomhedens regnskab har én eller flere kritiske revisionsbemærkninger. Denne variabel er udeladt, da den er vanskelig at fremskrive på basis af makroøkonomiske variable.

² Da det ultimative sigte er modellering af pengeinstitutternes nedskrivninger, anvendes en "bred" definition af begrebet "konkurs". En virksomhed betragtes som konkurs, når den har været udsat for en af følgende hændelser: (a) Er erklæret konkurs eller er under konkursbehandling; (b) er blevet tvangsopløst eller er under tvangsopløsning; (c) har fået gældsnedskrivning ved stadfæstelse af en tvangsakkord eller er under tvangsakkordbehandling; eller (d) har været udsat for en tvangsauktion.

³ Der skal knyttes en enkelt bemærkning til periodiseringen af konkurser i datagrundlaget bag de i dette afsnit estimerede ligninger. Alle konkurser er henført til to år efter udgangen af det sidste år med regnskab aflagt som aktiv virksomhed. Det skyldes, at der i gennemsnit går omkring 19 måneder mellem aflæggelse af det sidste regnskab som aktiv virksomhed, og til en konkurs er officielt stadfæstet, jf. Lykke mfl. (2004).

⁴ Modellen er estimeret med maximum likelihood. Ved estimationen er anvendt en multinomial logistisk regressionsmodel med 4 udfald ("aktiv virksomhed", "konkurs", "frivillig lukning" og "fusion"). Basisudfaldet i modellen er "aktiv virksomhed". Estimationstilgangen er baseret på en antagelse om, at det store antal dummyvariable er tilstrækkelig til at kontrollere for heterogenitet mellem virksomhederne. Man kunne alternativt have valgt en paneldatatilgang, så der ved estimationen kunne tages højde for uobserverbar heterogenitet mellem virksomhederne.

FORKLARENDE VARIABLE I (6.1)

Tabel 6.1

Forklarende variable	Forventet på-virkning af konkurs-sandsynlighed	Beskrivelse
<i>Virksomhedsspecifikke variable (indgår med to års lag):</i>		
Afkastningsgrad	-	Virksomhedens afkastningsgrad fratrullet medianafkastningsgraden for tilhørende branche. Afkastningsgraden beregnes som årets resultat før renter (primært resultat) i pct. af de samlede aktiver ultimo året.
Gældsandel (kort)	+	Kort gæld sat i forhold til balancen, ultimo året.
Gældsandel (lang)	+	Lang gæld sat i forhold til balancen, ultimo året.
Størrelse	-	Logaritmen til balancesummen i 1.000 kr. ultimo året deflateret med BNP-deflatoren (med 1995 = 1).
Angrebet kapitalgrundlag	+	Dummy-variablen sættes til 1, hvis virksomheden har haft underskud det seneste år, og hvis en gentagelse heraf vil føre til, at virksomhedens egenkapital kommer under grænsen for det lovmæssige krav til kapitalens størrelse i nye selskaber. Ellers sættes dummy-variablen til 0.
Selskabsform	+	Dummy-variablen sættes til 1, hvis virksomheden ultimo året er et anpartsselskab. Aktieselskaber udgør referencegruppen (med værdi 0). Der er et højere lovmæssigt kapitalkrav til oprettelse af aktieselskaber end til anpartsselskaber.
Alder	-	Dummy-variable, der repræsenterer virksomhedernes alder ultimo året målt i antal hele år. Referencegruppen (med værdi 0) udgøres af nyetablerede virksomheder under 1 år.
Branche	+/-	Dummy-variable for hver branche. Disse dummy-variable skal opfange branchespecifikke forskelle i niveauet for konkurs-sandsynligheden.
Kommunegruppe	-	Dummy-variable, der angiver virksomhedernes hjemsted ultimo året efter kommunegruppe med hovedstadsområdet som referencegruppe (med værdi 0). Hovedstadsområdet er normalt mere konjunkturfølsomt end provinsen.
<i>Makroøkonomiske variable (indgår med et års lag):</i>		
Real BNP-vækst	-	År til år vækst i det reale BNP. Variablen skal opfange den generelle konjunkturudvikling.

I lyset af det store antal observationer kan man argumentere for at vurdere koefficientestimaterne ved et signifikansniveau, som er lavere end de traditionelle 5 pct. Alle de viste estimerede koefficienter i grundmodellen er signifikant forskellige fra nul ved et signifikansniveau på 1 procent, og fortegnene er som forventet, jf. også tabel 6.1. Det fremgår eksempelvis, at jo større en virksomheds afkastningsgrad er, og jo mindre en virksomheds gæld er, desto mindre er virksomhedens konkursrisiko.

ESTIMATION AF KONKURSMODEL (6.1)

Tabel 6.2

	Koefficient- estimat	Standard fejl	Ændring i odds-ratio ved en ændring på én enhed i den forklaren- de variabel
Konstant	-1,271***	0,0391	...
Afkastningsgrad, procentpoint	-0,00148***	0,000111	0,999
Gæld (kort), andel	0,267***	0,00714	1,306
Gæld (lang), andel	0,0427***	0,0127	1,044
Størrelse, log 1000 1995-kr.	-0,310***	0,00404	0,733
Selskabsform, dummy (1=ApS; 0=A/S)	0,238***	0,0151	1,268
Angrebet kapitalgrundlag, dummy (1=JA; 0=NEJ)	1,121***	0,0116	3,097
Real BNP-vækst, pct. p.a.	-0,0937***	0,00172	0,911

Anm.: De forklarende variable er beskrevet i tabel 6.1. Responsvariablen i den estimerede ligning er logaritmen til den såkaldte odds-ratio, dvs. sandsynligheden for "at gå konkurs" divideret med sandsynligheden for "at fortsætte som aktiv virksomhed". Tallene i søjlen "ændring i odds-ratio ved en ændring på én enhed i den forklarende variabel" fremkommer ved at tage antilogaritmen til tallene i søjlen med koefficientestimater.

Ud over de i tabellen viste variable indeholder den estimerede model dummy-variable for branche, kommune-gruppe og alder.

* angiver, at en koefficient er signifikant forskellig fra nul ved et signifikansniveau på 10 pct.

** angiver, at en koefficient er signifikant forskellig fra nul ved et signifikansniveau på 5 pct.

*** angiver, at en koefficient er signifikant forskellig fra nul ved et signifikansniveau på 1 pct.

Da den estimerede konkursmodel er en ikke-lineær model, og da responsvariablen er logaritmen til odds-ratioen, har de estimerede koefficienter ikke samme enkle fortolkning som i en lineær regressionsmodel. Tabel 6.2 viser derfor ligeledes en kolonne med ændringen i odds-ratioen ved en ændring på én enhed i den forklarende variabel. Af tabel 6.2 kan man eksempelvis aflæse, at en virksomhed med angrebet kapitalgrundlag alt andet lige har omkring tre gange højere konkursrisiko end en tilsvarende virksomhed uden angrebet kapitalgrundlag. En virksomhed organiseret som anpartsselskab har en konkurssandsynlighed, som er omkring 27 pct. større end en tilsvarende virksomhed organiseret som aktieselskab.

Estimation af relationer mellem virksomhedernes regnskaber og makroøkonomiske variable

For at kunne estimere virksomhedernes konkurssandsynligheder i et fremtidigt stresstestforløb er det nødvendigt at opstille modeller, der kan benyttes til at fremskrive de regnskabsvariable, som indgår i konkursmodellen. Nationalbankens stresstest tager udgangspunkt i et 3-årigt stresstestforløb, hvilket gør det nødvendigt at fremskrive regnskabsvariablene i op mod 3 år.

Der opstilles modeller til at fremskrive virksomhedernes størrelse, korte og lange gældsandele, resultat og egenkapital. Fremskrivningerne af en virksomheds resultat og egenkapital er nødvendige for afgøre, om kapitalgrundlaget er angrebet. For konkursmodellens øvrige virksom-

hedsspecifikke variable (afkastningsgrad, selskabsform, alder, branche og kommunegruppe) foretages ikke en egentlig fremskrivning, da værdierne blot føres uændrede videre. Aldersvariablen burde i princippet øges i fremskrivningsperioden, men da virksomhedspopulationen holdes konstant i fremskrivningsperioden, holdes virksomhedernes aldre også konstante.¹

Modelleringen af regnskabsvariablene foretages for 60 forskellige grupper af virksomheder, som defineres ud fra virksomhedernes selskabsform, branchetilhørsforhold og geografiske placering. Hvis Y angiver den regnskabsvariabel, der skal fremskrives, g gruppen, i virksomheden og t året, kan grundmodellen opstilles på følgende vis:

$$Y_{g,i,t} = b_{g,0} + \sum_{n=1}^k b_{g,n} X_{n,t} + \sum_{n=1}^m a_{g,n} Z_{g,i,n,t} + e_{g,i,t}, \quad (6.2)$$

hvor $b_{g,0}$ er et konstantled, og $b_{g,1}, \dots, b_{g,k}$ og $a_{g,1}, \dots, a_{g,m}$ er parametre. $X_{1,t}, \dots, X_{k,t}$ er makroøkonomiske variable, mens $Z_{g,i,1,t}, \dots, Z_{g,i,m,t}$ er virksomhedsspecifikke karakteristika. Endelig er $e_{g,i,t}$ serielt ukorrelerede restled med middelværdi nul og en tidsinvariant varians. De makroøkonomiske variable skal vælges ud fra de variable, som indgår i Nationalbankens stress-test. Med hensyn til virksomhedskarakteristika inkluderes dummy-variablene for alder i alle modelspecifikationer for at "rense" for alders-effekten. Desuden indgår afkastningsgradsvariablen i de tilfælde, hvor de vurderes at have en effekt på udviklingen i regnskabsvariablen. For at minimere effekten af ekstreme observationer på virksomhedsniveau i estimationerne ekskluderes de 10 pct. højeste og laveste observationer for hver gruppe.

Fremskrivningen af virksomhedernes størrelse tager udgangspunkt i den nominelle balancevækst, der modelleres som en funktion af den nominelle BNP-vækst og dummy-variablene for alder. Den nominelle BNP-vækst forventes at have et positivt parameterestimat, idet de nominelle balancer ligesom BNP øges i takt med prisudviklingen. Desuden vil stigende økonomisk aktivitet have en tendens til at polstre virksomhedernes balancer via geninvesteret indtjening. Endelig skaber høj aktivitet et behov for et større kapitalapparat og dermed større balancer.

Der opstilles en samlet model til at fremskrive ændringen i summen af den korte og lange gældsandel. Ud over dummy-variablene for alder

¹ Det skyldes, at kombinationen af en forøgelse af virksomhedernes aldre og en fastholdelse af virksomhedspopulationen ellers ville føre til en undervurdering af konkurssandsynlighederne, da en virksomheds konkurssandsynlighed alt andet lige falder i takt med alderen. Fremgangsmåden med fastholdt virksomhedspopulation og alder i fremskrivningsperioden er valgt som et resursebesparende alternativ til at foretage egentlig simulation af nye virksomheder og konkurser i fremskrivningsperioden.

indeholder modellen tre makroøkonomiske variable. Den første variabel er defineret som forskellen mellem indeværende års reale obligationsrente og den gennemsnitlige reale obligationsrente i perioden 1980-2010. Ifølge et studie af Bancel og Mittoo (2004) peger flere end 40 pct. af virksomhederne i undersøgelsen på, at lave renter spiller en vigtig rolle, når de træffer afgørelser om gældsudstedelse. Derfor forventes et negativt parameterestimat for denne variabel. Den anden makroøkonomiske variabel er den reale BNP-vækst. Øget real BNP-vækst forventes at påvirke virksomhedernes balance positivt og medfører således et fald i gældsandelen. I en situation, hvor et overskud benyttes til at afdrage gæld i stedet for at polstre balancen, vil gældsandelen ligeledes falde. Af disse grunde forventes et negativt parameterestimat for denne variabel. Den tredje og sidste variabel er realvæksten i erhvervenes bygge- og anlægsinvesteringer. Stigende bygge- og anlægsinvesteringer vil påvirke balancen positivt, men da sådanne investeringer typisk vil være gældsfinansierede, vil det påvirke gælden endnu mere i opadgående retning i relative termer. Derfor forventes et positivt parameterestimat for denne variabel.

Modellerne til fremskrivning af virksomhedernes resultat og egenkapital benytter identiske specifikationer. Ændringen i virksomhedernes resultat henholdsvis egenkapital i forhold til balancen estimeres som en funktion af ændringen i den reale BNP-vækst, afkastningsgradsvariablen og dummy-variablene for alder. En acceleration i den reale BNP-vækst forventes at føre til øgede balancer, men da hypotesen er, at både virksomhedernes resultat og egenkapital vil stige relativt mere, forventes et positivt parameterestimat for ændringen i den reale BNP-vækst.

Tabel 6.2 viser deskriptiv statistik for parameterestimaterne for de 60 grupper ved modellering af de fire regnskabsvariable. Der er dermed tale om en meget summarisk tabel, som sammenfatter resultaterne af 60 regressionsligninger. Det fremgår, at fortegnene på de estimerede parametre svarer til forventningerne i hovedparten af tilfældene. I modellerne for udviklingen i virksomhedernes gældsandele strider parameterestimaterne for erhvervenes bygge- og anlægsinvesteringer dog mod forventningerne i en række tilfælde. Det skal ses i lyset af den væsentlige korrelation mellem de forklarende variable, som gør det vanskeligt at skelne mellem effekterne fra de enkelte forklarende variable, da variablene til dels indeholder den samme information. Fx indgår erhvervenes bygge- og anlægsinvesteringer som en del af BNP. I tabel 6.3 indgår parameterestimaterne med det fortegn og den værdi, som fås ved estimation af modellerne. I anvendelsen af modellerne sættes parameterestimaterne dog til 0 i de tilfælde, hvor fortegnet strider mod forventningerne.

DESKRIPTIV STATISTIK FOR PARAMETERESTIMATER I
FREMSKRIVNINGSRRELATIONERNE FOR DE 60 GRUPPER Tabel 6.3

Responsvariabel:	Nominel vækst i balance, pct. år-år	Ændring i gældsandel, procentpoint			Ændring i resultat/balance, procent-point	Ændring i egenkapital/balance, procent-point
Forklarende variabel:	Nominel vækst i BNP, pct. år-år	Årets reale obligationsrente fratrullet gennemsnittet i 1980-2010, procent-point	Realvækst i BNP, pct. år-år	Realvækst i bygge- og anlægsinvesteringer, pct. år-år	Ændring i realvækst i BNP, procentpoint	Ændring i realvækst i BNP, procent-point
Gennemsnitligt parameter-estimat.....	1,026	-0,366	-0,128	0,005	0,614	0,187
Standardafvigelse	0,287	0,165	0,118	0,030	0,208	0,103
Minimum	0,296	-1,005	-0,663	-0,068	-0,115	-0,074
Maksimum	1,678	0,095	0,177	0,172	1,009	0,586
Antal forventede fortegn	60	57	54	36	58	58
Antal ikke-forventede fortegn	0	3	6	24	2	2

Anm.: Deskriptiv statistik for parameterestimater ved estimation af ligning 6.2 via pooled mindste kvadraters metode (OLS) for de 60 grupper af virksomheder, der er defineret ud fra virksomhedernes selskabsform, branchetilhørsforhold og geografiske placering.

I modellen for den nominelle balancevækst er eksempelvis det gennemsnitlige parameterestimat for den nominelle BNP-vækst 1,026. Det skal tolkes på den måde, at en stigning i det nominelle BNP på 1 pct. alt andet lige fører til en stigning i de nominelle balancer på 1,026 pct. for en virksomhed i en gennemsnitlig gruppe.

Estimation af gældsvægtede konkurssandsynligheder

Med den estimerede konkursmodel kan den overordnede konkurssandsynlighed i en branche beregnes. Det gøres ved at vægte hver enkelt virksomheds konkurssandsynlighed med dens gæld i forhold til branchens samlede gæld.¹ Formelt kan det skrives som:

$$PD_{j,t} = \sum_{i \in j} \left(PD_{i,t} \cdot \frac{D_{i,t}}{D_{j,t}} \right),$$

(6.3)

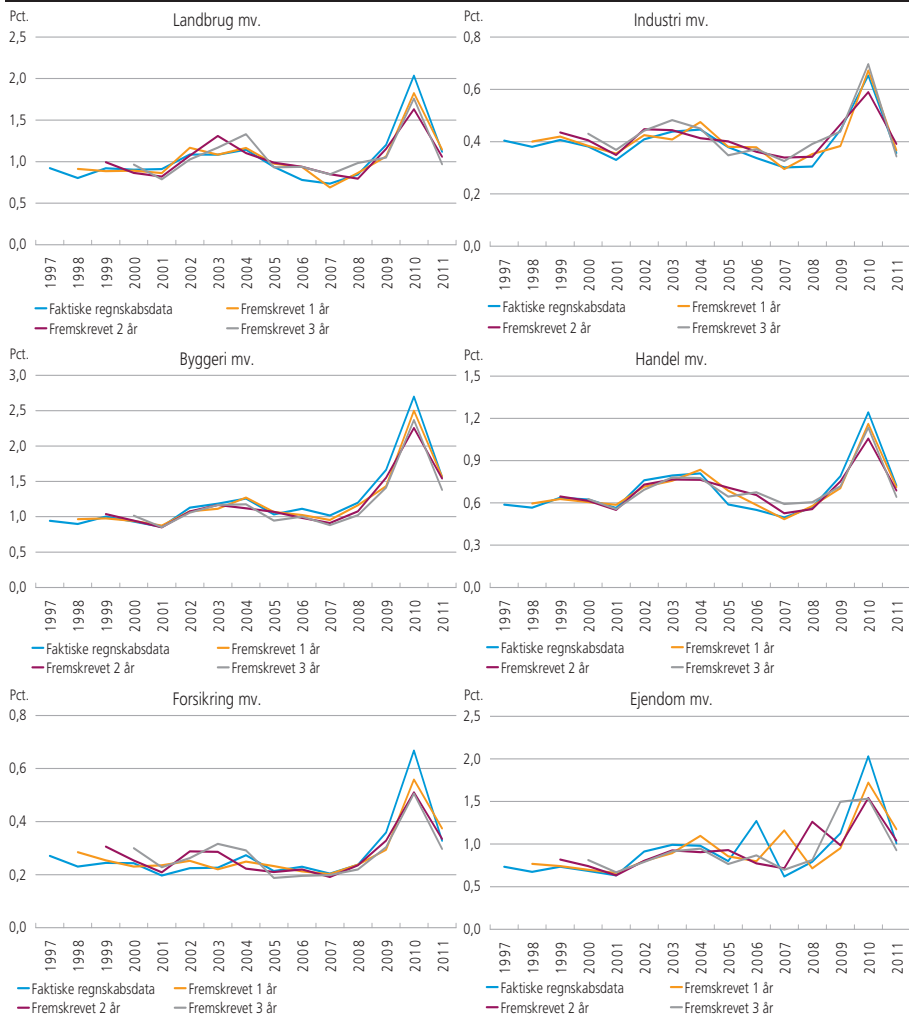
hvor *PD* angiver konkurssandsynligheden, *j* branchen, *t* året, *i* virksomheden og *D* gælden.

De branchespecifikke gældsvægtede konkurssandsynligheder steg i forbindelse med konjunkturedgangen i 2001-03 og i 2009-10 i forbindelse med finanskrisen, jf. figur 6.1. I figuren er gældsvægtede konkurs-

¹ Danske virksomheder er ikke forpligtede til at udspecificere bankgælden i deres årsregnskaber, så derfor benyttes virksomhedernes samlede gæld i vægtningen.

GÆLDSVÆGTED E KONKURSSANDSYNLIGHEDER

Figur 6.1



sandsynligheder både beregnet på baggrund af faktiske regnskabsdata og fremskrevne regnskabsdata, som er blevet konstrueret ved at benytte de tidligere nævnte fremskrivningsrelationer op til 3 år ud i fremtiden. En horisont på 3 år svarer til længden af fremskrivningsperioden i Nationalbankens stresstest. Herved fås en belysning af det ekstra usikkerhedselement, som der introduceres ved anvendelse af konkursmodellen frem for makrofaktormodellen til makrostresstest. Det ekstra usikkerhedselement ved anvendelse af konkursmodellen til stresstest opstår som følge af, at der ikke alene skal foretages en fremskrivning af den makroøkonomiske udvikling men ligeledes af de enkelte virksomheders regnskaber.

Det fremgår, at der kun er mindre forskelle på de gældsvægtede konkurssandsynligheder, som er beregnet på baggrund af faktiske henholds-

vis fremskrevne regnskabsdata. Det kan dels henføres til forklaringskraften i relationerne til fremskrivning af regnskabsvariablene, dels betydningen af BNP-væksten som forklarende variabel i konkursmodellen.

Estimation af relationer mellem nedskrivningsprocenter og gældsvægtede konkurssandsynligheder

For hver branche modelleres herefter en relation mellem nedskrivningsprocenten og de gældsvægtede konkurssandsynligheder, som er beregnet via konkursmodellen. Der er generelt en positiv korrelation mellem udviklingen i de to variable, jf. figur 6.2, men der er også forskelle. Det skal bl.a. ses i lyset af, at datamaterialet bag de gældsvægtede konkurssandsynligheder som nævnt ikke omfatter personligt ejede danske virksomheder eller virksomheder i udlandet. Endvidere er de gældsvægtede konkurssandsynligheder baseret på en sammenvejning af de enkelte virksomheders konkurssandsynlighed med virksomhedernes samlede gæld og ikke kun gælden til danske pengeinstitutter. Endelig afspejler nedskrivningsprocenterne, at pengeinstitutter i et vist omfang har sikkerheder bag de stillede kreditter. Hertil kommer, at pengeinstitutterne i visse tilfælde kan vælge at foretage en frivillig nedskrivning af et engagement med en virksomhed netop for at undgå, at virksomheden går konkurs.

Med kun 15 årlige observationer er der meget få frihedsgrader og behov for en sparsommelig modellering. Der tages udgangspunkt i tankegangen bag den traditionelle teori om kreditrisikomodellering, jf. fx Bluhm mfl. (2010). Her betragter man ofte det forventede tab på en udlånsportefølje (EL) som et produkt af den forventede krediteksponering ved konkurs ($E[EAD]$), den forventede tabsandel givet konkurs ($E[LGD]$) og konkurssandsynligheden (PD)¹:

$$EL = E[EAD] \cdot E[LGD] \cdot PD, \quad (6.2)$$

eller:

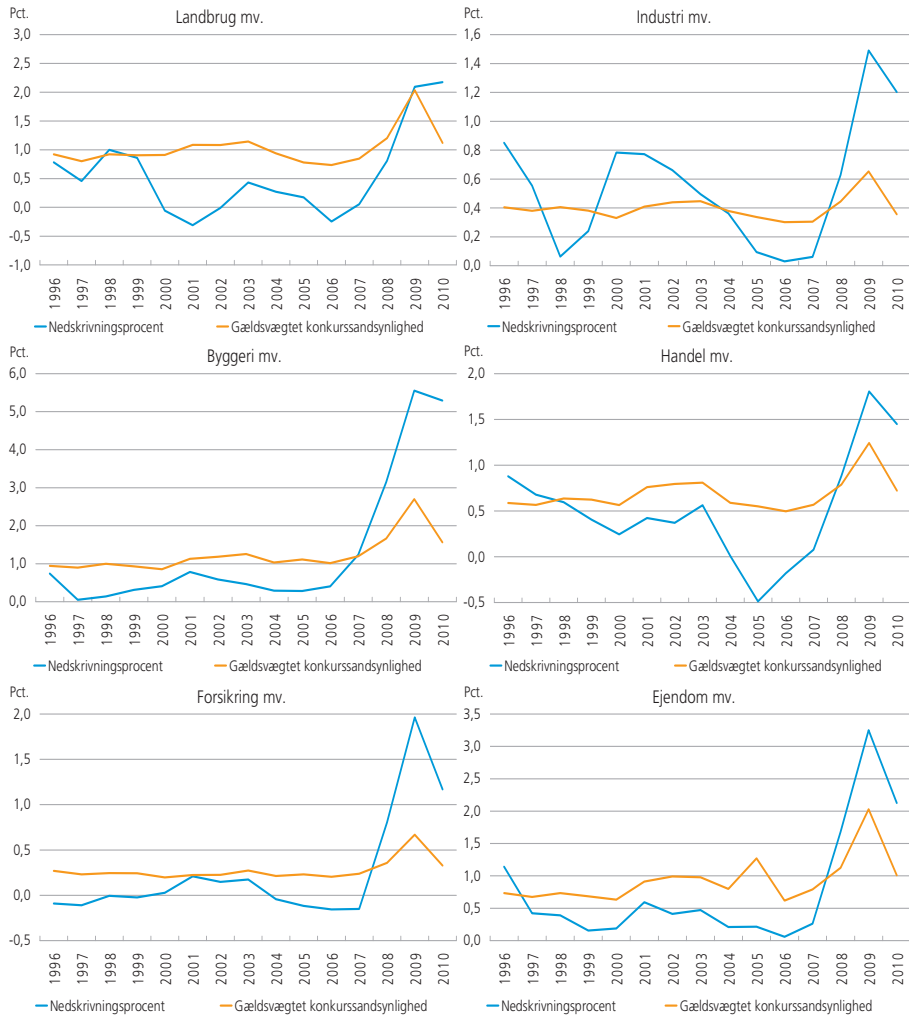
$$\frac{EL}{E[EAD]} = E[LGD] \cdot PD, \quad (6.3)$$

hvor $EL/E[EAD]$ er den forventede tabsandel. Den forventede tabsandel afhænger altså af konkurssandsynligheden og den forventede tabsandel givet konkurs. Sidstnævnte afhænger af en lang række faktorer, herunder omfanget af sikkerhedsstillelse og placering i konkursrækkefølgen.

¹ Denne simple sammenhæng forudsætter, at EAD , LGD og PD er uafhængige, hvilket imidlertid ikke altid er tilfældet. Antag eksempelvis, at PD stiger i en recession. En bank kan da blive nødt til at afhænde sikkerheder (fx en ejendom) erhvervet fra konkursboet efter en kunde, hvilket kan bidrage til at presse priserne i ejendomsmarkedet nedad. Herved vil LGD stige. Som et andet eksempel kan det tænkes, at virksomhederne i en recession med stigende PD trækker deres kreditlinjer i bund, hvorved bankens EAD stiger.

DANSKE PENGEINSTITUTTERS NEDSKRIVNINGSPROCENTER OG
GÆLDSVÆGTED E KONKURSSANDSYNLIGHEDER

Figur 6.2



Anm. De gældsvægtede konkurssandsynligheder er leadet ét år, dvs. at den konkurssandsynlighed, der er afbilledet for 2010 vedrører 2011.

Med inspiration fra ovenstående specificeres følgende relation for hver branche:

$$NPS_{j,t} = a_j NPS_{j,t-1} + b_{j,0} + b_{j,1} PD_{j,t+1} + b_{j,2} RPH_t + e_{j,t}, \quad (6.4)$$

hvor $NPS_{j,t}$ er nedskrivningsprocenten i år t i forbindelse med udlån og garantier til branche j , $PD_{j,t+1}$ er den gældsvægtede konkurssandsynlighed i år $t+1$ i branche j og $e_{j,t}$ er serielt ukorrelerede restled med middelværdi nul og en tidsinvariant varians. Den gældsvægtede konkurssandsynlighed leades ét år i specifikationen, da nedskrivningerne bogføres

ESTIMEREDE RELATIONER MELLEM NEDSKRIVNINGSPROCENTER OG KONKURSSANDSYNLIGHEDER

Tabel 6.4

	Responsvariabel: Nedskrivningsprocent for udlån og garantier til					
	Landbrug mv.	Industri mv.	Byggeri mv.	Handel mv.	Forsikring mv.	Ejendom mv.
<i>Forklarende variable:</i>	<i>Parameterestimat (standardfejl)</i>					
Konstant	-0,771 (0,710)	0,0534 (0,489)	-1,523** (0,558)	-0,386 (0,508)	-0,589*** (0,172)	-0,428 (0,321)
Responsvariabel, lagget ét år	0,732*** (0,155)	0,540*** (0,158)	0,686*** (0,0948)	0,565*** (0,122)	0,357*** (0,0809)	0,489*** (0,0972)
Konkurssandsynlighed, leadet ét år	1,005 (0,603)	0,822 (1,142)	1,791*** (0,414)	1,049 (0,648)	3,074*** (0,529)	1,079*** (0,294)
Realvækst i huspriser, pct. år-år	-0,0168 (0,0229)	-0,0268** (0,0116)	-0,0241 (0,0212)	-0,0227 (0,0148)	-0,0172** (0,00724)	-0,0387** (0,0128)
Antal observationer ..	15	15	15	15	15	15
R2	0,801	0,767	0,960	0,866	0,953	0,914
Justeret R2 ¹	0,747	0,704	0,949	0,830	0,940	0,891
AR(1) ²	1,102	0,0597	4,237*	1,054	0,576	0,00453
AR(1-2) ²	1,989	3,744*	2,234	1,085	0,281	0,597
JB ³	3,717	2,124	0,0466	0,126	0,343	0,426

¹ Justeret for antal frihedsgrader.² LM-test for autokorrelation (F-form). Nulhypotesen er ingen autokorrelation.³ Jarque-Bera-normalitetstest med small sample korrektion. Nulhypotesen er normalitet.

Anm.: Estimeret via mindste kvadraters metode (OLS). Der er set bort fra eventuelle endogenitetsproblemer, som dog begrænses af, at den leadede nedskrivningsprocent i høj grad er baseret på laggede regnskabsdata.

* angiver afvisning af nulhypotesen ved et signifikansniveau på 10 pct.

** angiver afvisning af nulhypotesen ved et signifikansniveau på 5 pct.

*** angiver afvisning af nulhypotesen ved et signifikansniveau på 1 pct.

Nulhypotesen ved test (dobbeltsidet) for signifikans af parameterestimater er, at parameteren er lig nul.

Afgrensningen af de enkelte brancher er beskrevet i anmærkningen til figur 3.2.

før tabene, jf. figur 3.1. Endvidere er $b_{j,0}$ branchespecifikke konstantled, og RPH_t er realvæksten i huspriserne i år t . Realvæksten i huspriserne kan opfattes som en proxy for realvæksten i prisen på erhvervsejendomme. A priori må det forventes, at en stigning i konkurssandsynligheden i branche j øger nedskrivningerne på udlån og garantier til branche j . En stigning i de reale huspriser må derimod alt andet lige forventes at reducere nedskrivningsprocenten, da de stigende huspriser øger værdien af sikkerhederne bag de ydede kreditter.¹

De estimerede relationer er vist i tabel 6.4. Alle de estimerede hældningsparametre har de forventede fortegn, og de fleste er signifikant forskellige fra nul.

¹ Relationerne estimeres ved enkeltlignings mindste kvadraters metode (OLS). Der ses dermed bort fra eventuelle endogenitetsproblemer, som fx kunne opstå, såfremt høje nedskrivningsprocenter i pengeinstitutsektoren fører til brandudsalg af ejendomme og deraf følgende fald i ejendomspriser. I lyset af de få frihedsgrader kunne man have valgt en alternativ tilgang baseret på paneldataestimation med parameterrestriktioner på tværs af brancher. Denne metode er dog fravalgt ud fra et ønske om at få modelleret de branchemæssige forskelle i relationerne i videst muligt omfang.

FAKTISKE OG ESTIMEREDE NEDSKRIVNINGSPROCENTER PÅ UDLÅN OG GARANTIER FRA DANSKE PENGEINSTITUTTER – KONKURSMODEL

Figur 6.3



Anm.: De estimerede nedskrivningsprocenter er beregnet ud fra regnskabsdata, der er fremskrevet 1 år.

De faktiske og estimerede nedskrivningsprocenter er sammenholdt i figur 6.3. Den estimerede model er generelt i stand til at forklare udviklingen i nedskrivningsprocenterne, herunder den markante stigning i forbindelse med finanskrisen.

7. SAMMENLIGNING AF NEDSKRIVNINGSMODELLERNE

I tabel 7.1 og figur 7.1 er de faktiske nedskrivningsprocenter for de 6 erhvervsbrancher sammenholdt med de estimerede nedskrivningsprocenter fra henholdsvis makrofaktormodellen fra afsnit 5 og den regnskabsbaserede konkursmodel fra afsnit 6.

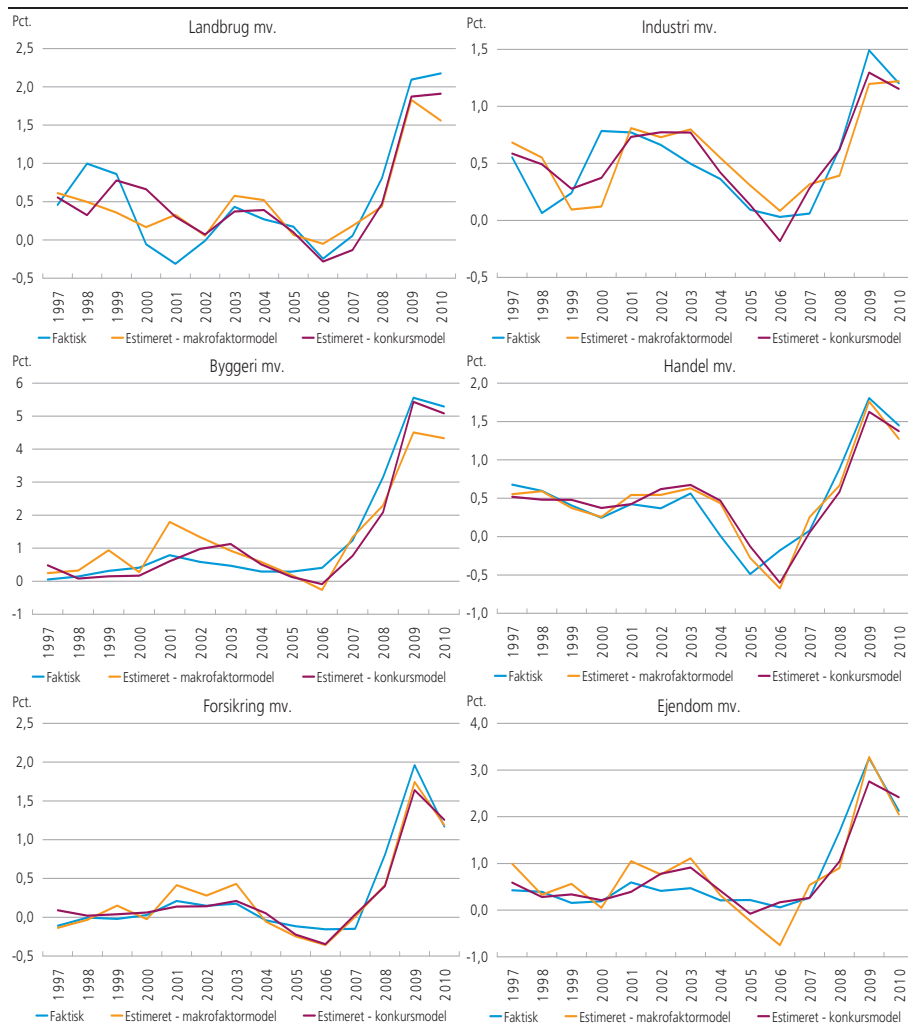
AFVIGELSE MELLEM FAKTISK OG ESTIMERET NEDSKRIVNINGSPCT. 1997-2010

Tabel 7.1

Procentpoint	Landbrug mv.	Industri mv.	Byggeri mv.	Handel mv.	Forsikring mv.	Ejendom mv.
<i>Gennemsnitlig absolut afvigelse</i>						
Makrofaktormodel	0,3	0,2	0,5	0,2	0,1	0,4
Konkursmodel	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,3
<i>Gennemsnitlig kvadreret afvigelse (MSE)</i>						
Makrofaktormodel	0,1	0,1	0,4	0,0	0,0	0,2
Konkursmodel	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1
<i>Gennemsnitlig afvigelse</i>						
Makrofaktormodel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konkursmodel	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0

FAKTISKE OG ESTIMEREDE NEDSKRIVNINGSPROCENTER PÅ UDLÅN OG GARANTIER FRA DANSKE PENGEINSTITUTTER – SAMMENLIGNING AF MODELLER

Figur 7.1



Begge modeller giver en god beskrivelse af den historiske udvikling i nedskrivningerne og er i stand til at forklare de høje niveauer for nedskrivninger under krisen i årene 2008 og frem. Det er som nævnt en vigtig egenskab for modeller, som skal anvendes til makrostress-test.

8. MODELANVENDELSE OG JUSTERINGSLED

Alle modeller er pr. definition simplificerede fremstillinger af virkeligheden. Ved udarbejdelse af modelbaserede fremskrivninger er det derfor almindeligt at inddrage mere information, end der ligger i modellens estimerede relationer. Implementeringen af den ekstra information sker ved hjælp af såkaldte justeringsled, jf. Christensen (1978).

En model er at betragte som et værktøj, der i dialog med modelbrugeren kan anvendes til en fremskrivning. Det gælder også modeller for bankernes nedskrivninger. Modeller støtter brugeren i at sikre konsistens i de analyser, der gennemføres, og kan give inspiration til formidlingen af de "fortællinger", som scenarierne indeholder.

Det er endvidere almindeligt at arbejde med en vifte af modeller baseret på forskellige tilgange. Ved at anvende forskellige typer af modeller til at belyse bankernes nedskrivninger fås et mere robust billede af risiciene i forskellige stressscenarier. Forskellige modeller kan have hver deres styrke og give forskellige muligheder for at illustrere de opstillede scenarier, fx hvad angår dækningsgrad, detaljeringsniveau mv. Konkursmodellen giver eksempelvis mulighed for at få et meget detaljeret overblik over udviklingen i konkurssandsynlighederne i fremskrivningsperioden, fx opdelt på underbrancher og virksomhedernes gældsniveau. Det gør det lettere at indarbejde ekstra information i arbejdet med stress-test.

Der skal anføres et par mere specifikke bemærkninger i relation til anvendelse af de i afsnit 5 og 6 estimerede nedskrivningsmodeller i forbindelse med makrostress-test af det finansielle system.

Som nævnt i afsnit 5 er perioden 1992-2010, der er anvendt til estimation af makrofaktormodellen, karakteriseret ved en klar nedadgående tendens i såvel ledigheden som de korte og lange realrenter. Det er derfor usikkert, om modellernes parameterestimer kan antages at være gældende for forløb med markante stigninger i ledighed og renter i løbet af kort tid. Tilsvarende problemstillinger er forbundet med den regnskabsbaserede konkursmodel, der er estimeret på baggrund af en endnu kortere dataperiode end makrofaktormodellen.

Modellerne i afsnit 5 og 6 tager endvidere ikke højde for forskelle i institutterne imellem med hensyn til kreditboniteten af de enkelte institutters udlån og garantier inden for en given branche. Det kan ligeledes give anledning til justeringsled for visse institutter.

En mulig tilgang til at tage højde for forskelle i kreditboniteten kunne være at tage udgangspunkt i de institutspecifikke data for de samlede nedskrivninger samt udlån og garantier fordelt på branche/sekter, som indberettes til Finanstilsynet. Ud fra den samlede pengeinstitutsektors branche- og sektorfordelte nedskrivningsprocenter i boks 3.2 og de institutspecifikke eksponeringer, kan der for hvert institut beregnes de samlede nedskrivninger, som instituttet ville have haft, såfremt instituttet havde haft nedskrivningsprocenter svarende til sektoren som helhed. Såfremt et givet institut systematisk har højere faktiske nedskrivningsprocenter end de, som kan beregnes via den samlede pengeinstitutsektors branche- og sektorfordelte nedskrivningsprocenter, kunne det være en indikation af, at det pågældende instituts udlån er behæftet med en relativt høj kreditrisiko. Som et supplement kunne det undersøges, om udlåns- og finansieringsrenter kan anvendes som indikatorer for nedskrivninger for kreditboniteten i et pengeinstituts udlånsportefølje. En fordel ved renteindikatorer er, at de i højere grad er fremadskuende end historiske nedskrivninger.

For konkursmodellens vedkommende findes der for omkring halvdelen af virksomhederne i datagrundlaget oplysninger om virksomhedens primære bankforbindelse, jf. Abildgren mfl. (2011). Såfremt de virksomheder, der angiver deres primære bankforbindelse, kan antages at være repræsentative for de enkelte bankers udlånsportefølje, vil der være basis for at inddrage institutspecifikke forskelle med hensyn til kreditboniteten af udlån og garantier i nedskrivninger beregnet ud fra konkursmodellen.

Under den seneste finanskriser har staten foretaget omfattende offentlige støtteindgreb i form af bl.a. Bankpakke 1 (generel statsgaranti for indskydere og simple kreditorer i pengeinstitutter) og Bankpakke 2 (offentlige kapitalindskud i kreditinstitutter og mulighed for tilkøb af individuelle statsgarantier på ikke-efterstillet usikret gæld) i henholdsvis oktober 2008 og februar 2009. Uden disse offentlige støtteindgreb ville den økonomiske krise uden tvivl være blevet værre og nedskrivningerne i pengeinstitutterne dermed større, end det faktisk blev tilfældet. Dette må holdes for øje, såfremt modellerne skal anvendes til simulation af nedskrivninger i stressscenarier uden tilsvarende massive offentlige støtteindgreb.

Man skal endvidere være opmærksom på, at eventuelle tilbageløbseffekter fra en stresset banksektor til makroøkonomien i et vist omfang må håndteres separat uden for modeller, der er opbygget efter satellit-tilgangen. De faktiske historiske nedskrivningsprocenter, der er anvendt til estimation af modellerne, afspejler de tilbageløbseffekter, der historisk har været tale om i forbindelse med bankkriser. Såfremt de stress-

scenarier, som analyseres, indebærer et makroøkonomisk forløb, som er værre end forløbet under de bankkriser, som er indeholdt i estimationsperioden, kan der være behov for at indarbejde ekstra tilbageløbs-effekter uden for modellerne. Det kunne fx være tilfældet, såfremt der er en ikke-lineær sammenhæng mellem omfanget af en bankkrise og tilbageløbseffekterne på realøkonomien.

Det kan endvidere tænkes, at effekterne på nedskrivningerne af bankkriser afhænger af frekvensen af bankkriser. Hvis der eksempelvis kommer en ny bankkrise umiddelbart efter en bankkrise, kan det tænkes, at effekten på nedskrivningerne vil være større, end hvis der går 15-20 år mellem hver bankkrise. Det skal ses i lyset af, at husholdninger og virksomheder ikke får meget tid til at konsolidere sig, såfremt en finanskrise følges af endnu en finanskrise.

Endelig kan det nævnes, at selv om finansielle kriser har mange lighederstræk, så er der også forskelle fra krise til krise. I det omfang et stressscenario indeholder nye risikofaktorer, som ikke er afspejlet i de historiske sammenhænge, kan det være nødvendigt at foretage korrektioner af de resultater, som beregnes på baggrund af nedskrivningsmodeller estimeret på basis af historiske data.

9. AFSLUTTENDE BEMÆRKNINGER

Perioden fra midten af 1990'erne har været kendetegnet ved øget fokus på finansiell stabilitet blandt centralbankerne verden over. I 1996 påbegyndte Bank of England regelmæssigt at offentliggøre rapporter om finansiell stabilitet, hvor der blev sat fokus på finansielle institutioner, finansielle markeder og betalingssystemer. Sveriges Riksbank og Norges Bank fulgte efter i 1997, og i dag offentliggør omkring 80 centralbanker verden over denne type af rapporter, jf. Cihák (2006), de Haan m.fl. (2007) og Cihák mfl. (2012). Nationalbanken påbegyndte offentliggørelse af rapporter om den finansielle stabilitet i 2000.¹

Et centralt element i mange rapporter om finansiell stabilitet har været makrostress-test af det finansielle system. I 2009 påbegyndte Den Europæiske Banktilsynsmyndighed i samarbejde med Den Europæiske Centralbank og de nationale tilsynsmyndigheder ligeledes at udarbejde makrostress-test af banksystemet. Der må derfor i de kommende år fortsat forventes at være fokus på en løbende videreudvikling af de tilgange og metoder, der anvendes til modellering af bankernes nedskrivninger i forbindelse med makroøkonomiske stress-test med henblik på at forbedre grundlaget for vurderinger af den finansielle stabilitet.

¹ De første to år var rapporterne en del af Nationalbankens Kvartalsoversigt.

10. LITTERATUR

Abildgren, Kim (2012), Business Cycles and Shocks to Financial Stability - Empirical evidence from a new set of Danish quarterly national accounts 1948-2010, *Scandinavian Economic History Review*, Vol. 60(1).

Abildgren, Kim, Birgitte Vølund Buchholst, Atef Qureshi og Jonas Staghøj (2011), Realøkonomiske konsekvenser af bankkriser, Danmarks Nationalbank, *Kvartalsoversigt*, 3. kvartal, Del 2.

Andersen, Kristian Sparre, Jens Verner Andersen og Leif Lybecker Eske-sen (2001), Modeller til styring af kreditrisiko i bankerne, *Danmarks Nationalbank*, *Kvartalsoversigt*, 1. kvartal.

Andersen, Thomas Barnebeck (2001), Finansiell udvikling og økonomisk vækst, *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, vol. 139(1).

Andersen, Asger Lau og Morten Hedegaard Rasmussen (2011), Produktionspotentialt i dansk økonomi, Danmarks Nationalbank, *Kvartalsoversigt*, 3. kvartal, Del 2.

Avouyi-Dovi, Sanvi, Mireille Bardos, Caroline Jarret, Ludovic Kendaoui og Jérémy Moquet (2009), Macro stress testing with a macroeconomic credit risk model: Application to the French manufacturing sector, *Banque de France Working Paper*, nr. 228, juni.

Babic, Borka (2009), Kreditinstitutter og procyklikalitet, Danmarks Nationalbank, *Kvartalsoversigt*, 3. kvartal.

Babic, Borka (2011), Status på Basel III – likviditet og kapital, *Danmarks Nationalbank Kvartalsoversigt*, 1. kvartal.

Babic, Borka og Anne-Sofie Reng Rasmussen (2010), Reguleringsinitiativer på det finansielle område, Danmarks Nationalbank, *Kvartalsoversigt*, 1. kvartal.

Baldvinsson, Cato, Torben Bender, Kim Busch-Nielsen og Flemming Nytoft Rasmussen (2005), *Dansk bankvæsen*, 5. udgave, Forlaget Thomson.

Bancel, Franck og Usha R. Mittoo (2004), Cross-country determinants of capital structure choice: A survey of European firms, *Financial Management*, vol. 33(4).

Bernhardsen, Eivind og Kai Larsen (2007), Modelling credit risk in the enterprise sector – further development of the SEBRA model, *Norges Bank Economic Bulletin*, vol. LXXVIII(3).

Bernhardsen, Eivind og Bjørne Dyre Syversten (2009), Stress Testing the Enterprise Sector's Bank Debt: A Micro Approach, *International Journal of Central Banking*, vol. 5(3).

Bluhm, Christian, Ludger Overbeck og Christorph Wagner (2010), *Introduction to Credit Risk Modeling*, 2. udgave, Chapman & Hall.

Borio, Claudio, Mathias Drehmann og Kostas Tsatsaronis (2012), Stress-testing macro stress testing: does it live up to expectations?, *BIS Working Paper*, nr. 369, januar.

Bunn, Philip, Alastair Cunningham og Mathias Drehmann, (2005), Stress testing as a tool for assessing systemic risk, *Bank of England Financial Stability Review*, juni.

Busch-Nielsen, Kim, Kai Hammer-Pedersen, Peter Engberg Jensen og Carl Aage Otholm (1996), *Dansk bankvæsen – i dag – i morgen*, 3. udgave, Forlaget FSR.

Carling, Kenneth, Tor Jacobsen, Jesper Lindé og Kasper Roszbach (2007), Corporate credit risk modeling and the macroeconomy, *Journal of Banking & Finance*, vol. 31.

Chan-Lau, Jorge A. (2006), Fundamentals-Based Estimation of Default Probabilities: A Survey, *IMF Working Paper*, nr. 149, juni.

Christensen, Anders Møller (1978), Korrektioner i makroøkonometriske modeller, *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, vol. 116(2).

Cihák, Martin (2006), How Do Central Banks Write on Financial Stability?, *IMF Working Paper*, nr. 163, juni.

Cihák, Martin, Sònia Muñoz, Shakira Teh Sharifuddin og Kalin Tintchev (2012), Financial Stability Reports: What Are They Good For?, *IMF Working Paper*, nr. 1, januar.

Danmarks Nationalbank (2003a), *MONA – en kvartalsmodel af dansk økonomi*.

Danmarks Nationalbank (2003b), Boks 6: Model til kvantificering af konkurssandsynligheder, *Finansiel stabilitet*.

Danmarks Nationalbank (2007a), Makrostress-test af det finansielle system, *Finansiel Stabilitet*.

Danmarks Nationalbank (2007b), Konkursindikatormodellen, KIM, *Finansiel stabilitet*.

Danmarks Nationalbank (2008), Stresstest af det finansielle system, *Finansiel stabilitet*.

Danmarks Nationalbank (2009a), Boks 1: Nedskrivninger og tab i nationalbankens stresstestmodel, *Stresstest 2. halvår*.

Danmarks Statistik (2011), *Danish Input-Output Tables and Analyses 2009*.

de Haan, Jakob, Richard Jong-A-Pin og Sander Oosterloo (2007), Financial stability reviews: A first empirical analysis, *Journal of Financial Stability*, vol. 2(4).

Dyrberg, Anne (2004), Firms in Financial Distress: An Exploratory Analysis, *Danmarks Nationalbank Working Papers*, nr. 17, juni.

Foglia, Antonella (2009), Stress Testing Credit Risk: A Survey of Authorities' Approaches, *International Journal of Central Banking*, Vol. 5(3).

Griliches, Zvi (1967), Distributed Lags: A Survey, *Econometrica*, vol. 35(1).

Haldane, Andrew, Simon Hall og Silvia Pezzini (2007), A new approach to assessing risks to financial stability, *Bank of England Financial Stability Paper*, nr. 2, april.

Harmesen, Mads Peter Pilkjær (2010), Basel III: Makroprudentiel regulering ved hjælp af modcykliske kapitalbuffere, *Danmarks Nationalbank Kvartalsoversigt*, 4. kvartal.

Koyck, L. M. (1954), *Distributed Lags and Distributed Analysis*, North-Holland.

Leontief, Wassily (1944), Output, Employment, Consumption and Investment, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 58(2).

Levine, Ross (1997), Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda, *Journal of Economic Literature*, vol. 35(2).

Lykke, Morten, Kenneth Juhl Pedersen og Heidi Mølgaard Vinther (2004), A Failure-Rate Model for the Danish Corporate Sector, *Danmarks Nationalbank Working Papers*, nr. 16, maj.

Merton, Robert C. (1974), On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates, *Journal of Finance*, vol. 29(2).

Plesner, Søren (2012), *Stresstesting – når virkeligheden overgår fantasien*, *Finans/Invest*, nr. 1.

Shahnazarian, Hovick og Per Åsberg (2008), Macroeconomic Impact on Expected Default Frequency, *Sveriges Riksbank Working Paper*, nr. 219, januar.

Sorge, Marco (2004), Stress-testing financial systems: an overview of current methodologies, *BIS Working Papers*, nr. 165, december.

Sorge, Marco og Kimmo Virolainen (2006), A comparative analysis of macro stress-testing methodologies with application to Finland, *Journal of Financial Stability*, Vol. 2.

Thygesen, Martin og Henrik Ullersted (2005), Nye regler om indregning og måling af pengeinstitutternes udlån pr. 1. januar 2005, *Finans/Invest*, nr. 2.

Økonomiministeriet (1994), Den danske pengeinstitutsektor, Schultz.