

Produktivitetseffekter ved øget arbejdsmarkedsintegration i Øresundsregionen

DECEMBER 2019

Produktivitetseffekter ved øget arbejdsmarkedsintegration i Øresundsregionen

© 2019 Højbjerg Brauer Schultz

Højbjerg Brauer Schultz
Ny Kongensgade 9B, 1.sal
1472 København K
Tlf. 8181 6262
info@hbseconomics.dk
www.hbseconomics.dk

Analysen er udarbejdet i samarbejde mellem Københavns Kommune og Højbjerg Brauer Schultz.

Højbjerg Brauer Schultz' publikationer kan frit citeres med tydelig angivelse af kilden.

Indhold

1. Sammenfatning	4
2. Indledning og formål	6
3. Metode	7
4. Data	12
5. Resultater	14
6. Litteratur	19
7. Appendiks	20

1. Sammenfatning

I Greater Copenhagen har arbejdskraften mulighed for at pendle på tværs af den dansk/svenske grænse. De seneste pendlingstal fra 2015 viser, at der dagligt pendler 15.000 arbejdstagere over Øresund, heraf ca. 93 pct. fra den svenske til den danske side. Ud over, at det skaber direkte værdi for arbejdstagere og virksomheder i regionen, skaber det også et mere integreret arbejdsmarked, end hvis pendlingsmulighederne ikke var til stede i det omfang de er i dag. Det danner grundlag for højere produktivitet gennem bedre match mellem arbejdstagere og virksomheder. Produktivitet, der understøtter den fælles velstand og velfærd.

Der er dog fortsat en række barrierer for integrationen af arbejdsmarkedene på tværs af Øresund. Det er barrierer som fx uigennemsigtighed på arbejdsmarkedene samt kulturelle, sproglige, økonomiske, tidsmæssige og juridiske barrierer. De gevinster, der kan realiseres, hvis disse barrierer kan fjernes eller mindskes, er omdrejningspunktet i denne analyse. Ved hjælp af økonomiske modeller og beregninger undersøges produktivitetsbidraget og dermed vækstpotentialer fra øget arbejdsmarkedsintegration.

Hvis man forestiller sig fuld integration mellem arbejdsmarkedene viser beregningerne en forventede BNP-virkning på ca. 1,5-2,9 mia. DKK årligt svarende til en skattevirkning på 0,7-1,3 mia. DKK årligt. Over en 50-års planlægningshorisont svarer det til en samlet skattevirkning på 13-25 mia. DKK, jf. tabel 1.

Fuld integration er dog vanskeligt i praksis at forestille sig i betragtning af, at en række barrierer er svære at ændre, herunder fx forskelle i valutakurs eller skattesystemer. Som eksempel kan i stedet nævnes, at en reduktion af rejsetiden med 10 minutter med samme planlægningshorisont forventes at kunne bidrage med 2-9 mia. DKK til de offentlige finanser.

Tabel 1: Nutidsværdi af skatteværdien af forskellige scenarier med 50 års tidshorisont, DKK (2020-pl)

	Nedre skøn	Øvre skøn
Scenarie	Mia. DKK	
1. Fuld integration	13	25
2. Reduceret rejsetid med 10 minutter	2	9
3. 50 pct. integration (metode C)	5	5
4. Halvering af grænsens betydning	4	10
5. Grænsen lukkes (metode C)	-3	-3

Anm.: For lukning af grænsen og 50 pct. integration er kun resultater model C medtaget, fordi beregningsmetode A og B er relativt følsom overfor store ændringer
Kilde: Egne estimationer og beregninger

Ifølge analysen er den nuværende grad af integration på arbejdsmarkedet ca. 6-7 pct. fra Danmark til Sverige og ca. 12-14 pct. fra Sverige til Danmark, når der sammenlignes med pendlingen mellem kommuner på de nationale arbejdsmarkeder. Det vil sige, hvis pendlingen foregik i samme omfang mellem en danske og en svensk kommune som mellem to danske kommuner med samme transporttid.

Resultaterne viser, at integrationen af arbejdsmarkedene på tværs af Greater Copenhagen allerede er godt i gang, men at der fortsat er store gevinster at hente, hvis de grænsehindre, der forhindrer os i at søge over de nationale grænser, kan mindskes.

2. Indledning og formål

Formålet med potentialeberegningerne er at synliggøre det potentiale der er ved at integrere arbejdsmarkedet i hele Greater Copenhagen bedre på tværs af Øresund. En mere sammenhængende og bedre integreret region bidrager til øget produktivitet gennem en række kanaler, herunder øget konkurrence mellem virksomhederne og mellem arbejdstagerne, bedre match mellem input og outputvirksomhederne, øget specialisering samt kritisk masse for understøttende funktioner som fx en international lufthavn.

Derudover bidrager større funktionelle arbejdsmarkeder til bedre match mellem job og kvalifikationer, og dermed til øget produktivitet. Det er denne produktivitetsevinst samt graden af integration, der er omdrejningspunktet for denne analyse.

I analysen er grænsen mellem Sverige og Danmark et udtryk for de samlede barrierer ved at bo på den ene side af grænsen og arbejde på den anden. Det er barrierer som fx økonomiske, juridiske, tidsmæssige, sproglige, og kulturelle barrierer.

I analysen estimeres og beregnes potentialet på baggrund af data for faktisk pendling og faktiske rejsetider mellem kommuner i Greater Copenhagen. Derudover er der estimeret en række modeller med to forskellige metoder for at øge resultaternes robusthed. Den ene metode tager udgangspunkt i tidligere forskning på engelske data mens den anden tager udgangspunkt i egne estimationer af totalfaktorproduktiviteten på danske data for virksomheder i kommunerne i Region Hovedstaden og Sjælland.

I de første to modeller (A og B) i analysen er de samlede agglomerationseffekter i princippet inkluderet, mens den sidste model (C) kun inkluderer agglomerationseffekter fra øget arbejdsmarkedsintegration.

3. Metode

Metoden består af 5 delberegninger, hvor punkt 1 og 3 er deciderede estimationer mens punkt 2, 4 og 5 er beregninger på baggrund af resultaterne herfra:

1. *Estimation af pendling.* Estimation af forventet pendling til og fra hver enkelt kommune
2. *Tæthed/arbejdskraftsopland.* Beregning af tætheden (model A og B) eller arbejdskraftsoplandet (model C) for hver kommune.
3. *Agglomerationseffekt.* Beregning af tæthedens (model A og B) eller arbejdskraftoplandets (model C) effekt på produktiviteten.
4. *Scenarier.* Der opstilles en række scenarier, hvorved der beregnes hvor lang ekstra rejsetid grænsen kan omregnes til (grænseækvivalent), hvordan tætheden i de enkelte kommuner påvirkes under hvert af disse scenarier samt en illustration af pendlingspotentialer.
5. *BNP-effekter og virkning på de offentlige finanser.* Produktivitetsgevinsterne fra agglomerationseffekterne kan direkte oversættes til BNP-effekter og herfra omregnes til virkningen på de offentlige finanser med satser for skattetryk fra OECD. Hertil beregnes nutidsværdien af skatteindtægter med en 50 års planlægningshorisont (gængs tidshorisont ved trafikinvesteringer).

For model A og B er beregningsmetode 1, der benytter elasticiteter fra engelsk forskning anvendt, mens resultaterne fra model C er beregnet som beskrevet under metode 2 og beror på egne estimater på baggrund af tidligere analyser af totalfaktorproduktiviteten på dansk virksomhedsdata samt estimationer af det 'effektive arbejdskraftopland' fra model C nedenfor. For nemheds skyld benævnes modellerne herefter A, B og C.

Grænsebarrieren, der er omdrejningspunktet i denne analyse, dækker i realiteten over alle de barrierer, der på den ene eller den anden måde gør det mere besværligt at pendle på tværs af grænsen, end det er at pendle mellem kommuner på hhv. den danske eller den svenske del af Greater Copenhagen. Der er således tale om en bred vifte af barrierer, der spænder fra kulturelle og sproglige til juridiske og økonomiske barrierer.

I metoden er det derudover forudsat, at arbejdskraften ikke flytter efter jobbet, således at arbejdskraftens mobilitet afspejles i pendlingen. Der er således ikke taget højde for de mellemkommunale flytninger i analysen. Det er således et opmærksomhedspunkt, at der i 2015 flyttede ca. 2.400 personer i alderen 20-59 år fra den danske del af Greater Copenhagen til den svenske del og at der omvendt flyttede 2.800 personer i samme aldersgruppe fra den svenske del til den danske del. Til sammenligning var der dagligt ca. 15.000 personer, der pendlede over sundet i 2015.

At der ikke er taget højde for flytninger i datagrundlaget og metoden medfører en risiko for, at værdien af broen undervurderes, fordi personer, der flytter, ikke tæller med i arbejdskraftmobiliteten, og derfor heller ikke indgår i graden af integration. Samtidig betyder en undervurdering af arbejdskraftens mobilitet, der implicit følger af, at flytningerne ikke er medtaget

ligeledes, at grænsen får mere negativ virkning end den i realiteten har (forudsat, at det giver samme bidrag til integrationen af arbejdsmarkedene, at arbejdstagere flytter efter job i stedet for at køre efter det. Flytningerne dækker også over personer, der flytter fra fx Danmark til Sverige og pendler tilbage til Danmark for at arbejde. Det kan skyldes faktorer som fx huspriser og leveomkostninger, udlændingelovgivning osv.).

1. Estimation af pendling

Metoden består af en estimation af de prædikterede pendlingsstrømme på baggrund af data for de faktiske pendlinger og faktiske rejsetidsestimater. Ved at indsætte en dummy-variabel for grænsen er det muligt at estimere grænsens betydning.

Grundmodellen er som følger:

$$Pendling_{i,j} = Rejsetid_{i,j} + bopælskommune_i + arbejdsstedskommune_j + GrænseDKSE_{i,j} + GrænsSEDK_{i,j}$$

Modellen forudsiger det forventede antal pendlere mellem to kommuner givet rejsetiden, kommunespecifikke karakteristika som fx størrelse, skattesatser, erhvervsstruktur mv. for bopælskommunen (og evt. for arbejdsstedskommunen) samt grænsens påvirkning af pendlingen (hhv. fra en kommune på den danske side til en kommune på den svenske side og omvendt).

Der er i analysen estimeret tre variationer af grundmodellen – Modellerne (A, B og C) med henblik på større robusthed i resultaterne og rejsetiden indgår i praksis i 2. og 3. potens i alle modeller for at tillade større fleksibilitet med hensyn til rejsetiden i modellen.

Model A (ekskl. intern pendling i estimationen):

$$Pendling_{i,j} = Rejsetid_{i,j} + Rejsetid_{i,j}^2 + Rejsetid_{i,j}^3 + bopælskommune_i + arbejdsstedskommune_j + GrænseDKSE_{i,j} + GrænsSEDK_{i,j}$$

Model B (inkl. intern pendling i estimationen):

$$Pendling_{i,j} = Rejsetid_{i,j} + Rejsetid_{i,j}^2 + Rejsetid_{i,j}^3 + bopælskommune_i + arbejdsstedskommune_j + GrænseDKSE_{i,j} + GrænsSEDK_{i,j}$$

Model C (ekskl. intern pendling i estimationen):

$$Pendling_{i,j} = Rejsetid_{i,j} + Rejsetid_{i,j}^2 + Rejsetid_{i,j}^3 + bopælskommune_i + GrænseDKSE_{i,j} + GrænsSEDK_{i,j}$$

Model A og B er overordnet set gravitymodeller, hvor både bopæls og arbejdsstedskommunens karakteristika indgår. Disse modeller er velegnede til at forudsige de faktiske pendlingsstrømme, alt andet lige. For disse modeller er beregningerne af agglomerationseffekterne foretaget efter metode 1, jf. nedenfor.

Model C adskiller sig væsentligt fra model A og B, fordi den ikke har karakteristika for arbejdsstedskommunen med. Det betyder, at modellen er velegnet til at estimere virksomhedernes faktiske pendlingsopland eller rekrutteringsbase, der er afgørende for hvor godt arbejdskraften og jobbene kan matches. Det er derfor også estimeret fra model C, der er anvendt til estimation af elasticiteten for pendlingens effekt på produktiviteten, som er anvendt i

metode 2, *jf. appendiks 1*. For denne model er beregningerne af agglomerationseffekterne selvsagt også foretaget efter metode 2, *jf. nedenfor*.

2. Tæthed/arbejdskraftopland

For beregning af tætheden er der anvendt to forskellige metoder. Den første (metode 1) er baseret på estimater fra tidligere forskning, mens den anden metode (metode 2) er baseret på den observerede pendling, der bruges som approksimation for tætheden.

Følgende formel er anvendt til beregning af tætheden i metode 1:

$$tæthed_i^S = \sum_j \frac{Besk_j}{\Sigma(rejseomk_{i,j}^S)^\delta},$$

hvor tætheden (af arbejdskraft) er et relativt begreb, der ikke har en egentlig fortolkning, men som er nødvendig for at beregne den relative stigning i tætheden, hvorved agglomerationseffekterne kan beregnes.

Beskæftigelsen eller arbejdskraftopland er fra alle kommuner, inklusiv kommunen selv, der i høj grad bidrager til kommunens eget arbejdskraftopland. Rejseomkostningerne er normalt angivet som de generaliserede rejseomkostninger (GRO), som både omfatter monetære og tidsmæssige omkostninger for transport mellem bopælskommune og arbejdsstedskommune. I denne analyse er rejseomkostningerne dog simplificeret til rejsetiden mellem kommunerne i de forskellige scenarier, S . Delta (δ) er elasticiteten for afstandsfriktion og i metode 1 anvendes et estimat for afstandsfriktion fra litteraturen på 1,659¹. Et estimat på over 1 sikrer, at beskæftigelse i kommuner, der ligger længere væk, har mindre betydning for tætheden i en given kommune end beskæftigelsen i kommuner, der ligger tættere på. Denne model for tætheden antager dermed en alt-andet-lige betragtning, hvor der ikke er ændret i kommunernes beskæftigelse, men kun i tilgængeligheden mellem kommunerne.

3. Agglomerationseffekter

Ved at benytte estimaterne for ændringen i tætheden ved hjælp af beregningerne ovenfor kan agglomerationseffekten beregnes ved hjælp af følgende formel:

$$Agg_i = \left(\left(\frac{tæthed_i^B}{tæthed_i^A} \right)^\rho - 1 \right) * BNP_i$$

Ved hjælp af elasticiteten er det muligt at omregne den øgede tæthed til øget produktivitet. Elasticiteten er ligeledes forskellig i de to beregningsmetoder, hvor den første (metode 1) anvender resultater fra tidligere forskning, mens den anden (metode 2) beror på egne estimater.

Metode 1 (benyttes til beregninger på baggrund af model A og B):

Der er anvendt en elasticitet fra litteraturen for elasticiteten rho (ρ) på 0,044¹, *jf. tabel 2*. Denne kommer fra samme forskningsartikel som parameteren for afstandsfriktion. Metode 1 anvendes på model A og B, der tager

¹ Estimatet bruges i det britiske transportministeriums officielle guideline for transportinvesteringer. Department of Transport (2014). "Transport Analysis Guidance (TAG), Wider Impact". Elasticiteten er beregnet i artiklen: LSE (2010).

udgangspunkt i de faktiske pendlingsstrømme, hvor lønninger og kommunespecifikke forhold holdes fast.

Metode 2 (benyttes til beregninger på baggrund af model C):

Elasticiteten rho (ρ) er estimeret til 0,033 på baggrund af data for den prædikerede pendling fra model C, der på kommuneniveau estimerer hvor stort arbejdskraftoplandet potentielt er i den enkelte kommune baseret på de omkringliggende kommuners størrelse, pendlingstilbøjelighed og afstand, der er et udtryk for den enkelte virksomheds reelle rekrutteringsbase. Derudover indgår resultater fra tidligere analyser af totalfaktorproduktiviteten på virksomhedsniveau udarbejdet af Københavns Kommune. Der er anvendt samme fremgangsmåde som i analysen fra LSE (2010) (se appendiks for mere information).

Tabel 2. Anvendte elasticiteter for metode 1 og metode 2

Parameter	Metode 1 (til model A og B)		Metode 2 (til model C)	
	Delta (δ)	Rho (ρ)	Delta (δ)	Rho (ρ)
Estimat	1,659	0,044	-	0,033
Kilde	LSE (2010)	LSE (2010)	-	Egne beregninger

Kilde: LSE (2010): "The spatial decay of agglomeration economies: estimates for use in transport appraisal" samt egne analyser.

Metode 1 anvender en afstandsfriktion for at beregne den forventede tæthed (af arbejdskraft/beskæftigelse). I metode 2 er den forventede pendling estimeret og dermed er afstandsfriktionen implicit indregnet, og indgår derfor ikke i metoden.

Ovenfor er metoden til at beregne produktivetsgevinster for arbejdskraften estimeret og beregnet. Da elasticiteten rho (ρ) i begge beregningsmetoder er estimeret op mod værditilvæksten fra alle faktorinputs kan produktivetsgevinsterne fra øget arbejdsmarkedsintegration direkte fortolkes som den fulde BNP-virkning.

4. Scenarier

På baggrund af ovenstående metode er det muligt at beregne effekterne af forskellige stød til modellen. I denne analyse er effekten af følgende stød beregnet:

1. Fuld integration af den danske og den svenske side af Greater Copenhagen
2. Afkortelse af rejsetiden mellem Danmark og Sverige med 10 minutter
3. Øget integration fra ca. 17 til ca. 50 pct. (kun model C)
4. Halvering af grænsens betydning
5. Afskaffelse af muligheden for at pendle (lukke grænsen) (kun model C)

Parameterestimerne for grænsen kan omregnes til tidsækvivalenter, således at grænsen kan fortolkes som en øget villighed til at pendle for at undgå grænsen. Ved hjælp af parameterestimerne kan de prædikerede

pendlingsstrømme i ovenstående scenarier beregnes og dermed omregnes til produktivitetsevninger.

5. Virkning på de offentlige finanser

For at få virkningen på de offentlige finanser er der behov for at kende skattetrykket på både en danske og den svenske side. Ifølge OECD er skattesatsen på den danske side som andel af BNP 45,98 pct. og på den svenske side 43,96 pct. For at få virkningen på de offentlige finanser er disse satser anvendt på BNP-effekten på hhv. den danske og den svenske side².

For at få nutidsværdien er den årlige virkning på de offentlige finanser omregnet på baggrund af forudsætningerne for renteutviklingen i Økonomisk Redegørelse fra december 2018 på 4,5 pct. på langt sigt³ over en 50-årig periode, der er den gængse investeringshorisont for transportinvesteringer.

Alle beløb er angivet i danske kroner (DKK) og pl-reguleret til 2020-pl på baggrund af moderniseringsstyrelsens fastprisberegner.

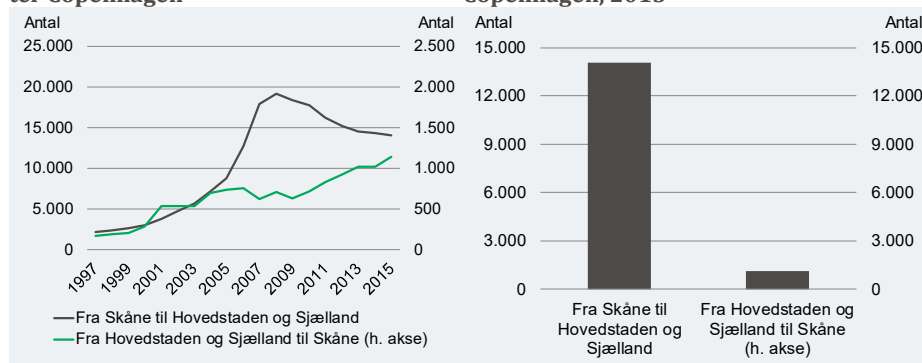
² Her er antaget at skattetrykket i den danske og svenske del af Greater Copenhagen svarer til det nationale niveau i hhv. Danmark og Sverige. <https://data.oecd.org/tax/tax-revenue.htm>

³ Finansministeriet (2018). Konvergensprogrammet for 2019

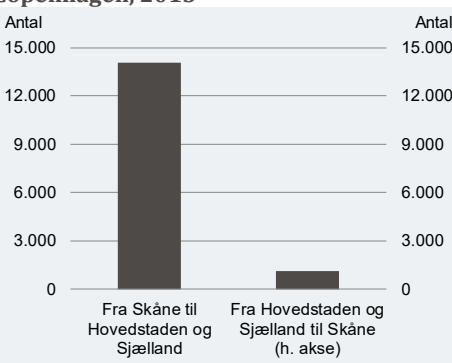
4. Data

Analysens datagrundlag bygger på mellemkommunale pendlingsdata for 2015 fra Orestat.dk, Danmarks Statistik samt Sveriges Statistiskbureau SCB. Pendlingen fra den svenske til den danske side er steget ganske markant frem til 2008, hvorefter antallet af pendlere er faldet lidt igen, *jf. figur 1*. Antallet af pendlere fra den danske til den svenske side er omvendt steget de senere år, men fra et noget lavere niveau. Antallet af pendlere fra den svenske side til den danske side var i 2015 ca. 14.000, mens antallet fra den danske til den svenske side var ca. 1.100 pendlere, *jf. figur 2*

Figur 1. Antal daglige pendlere i Greater Copenhagen



Figur 2. Antal daglige pendlere i Greater Copenhagen, 2015



Kilde: Orestat.dk

Der er ikke nyere pendlingsdata tilgængelige for pendling mellem de enkelte kommuner, men den samlede pendling er ifølge jobindsats.dk kun ændret ganske lidt fra 2015 til 2018, hvor antallet af pendlere er faldet fra 7.100 fuldtidsbeskæftigede (lønmotagere) i 2015 til ca. 6.600 i 2018⁴. Det svarer til et fald på ca. 7 pct.

Ud over pendlingsstrømmene i 2015 er transporttiderne i bil mellem de enkelte kommuner beregnet via Google Maps med udgangspunkt i de respektive kommuners rådhus. For pendling inden for samme kommune er rejsetiden sat til 5 minutter. Transporttiderne er beregnet ultimo oktober 2019 og den forventede ankomsttid er sat til mellem kl. 8.25 og 8.35. Det skal sikre, at der i videst muligt omfang er taget højde for betydningen af myldretidstrafikken.⁵ Det er således forudsat, at rejsetiderne på tværs af kommunerne ikke har ændret sig nævneværdigt i den mellemliggende periode samt at køretiderne er en tilstrækkelig god approksimation for rejsetiden for pendlere, der benytter andre transportformer.

Datasættet omfatter 78 kommuner, heraf 45 danske kommuner i Region Sjælland og Region Hovedstaden samt og 33 svenske kommuner fra Region Skåne. Pendlingsdata er opgjort frem til 2015 og der foreligger ikke pendlingsoplysninger for kommunerne fra Halland, der derfor heller ikke indgår i datagrundlaget for analysen. Det har formentlig ingen eller kun ganske lille

⁴ Kilde: jobindsats.dk

⁵ Da det er vanskeligt at tage højde for færgedriften til Bornholm i tidsestimaterne, er Bornholm udeladt af analysen.

betydning for fortolkningen af analysens resultater. Dels udgør Halland en mindre del af GC, og dels er der tale om estimationer af pendlingsstrømme generelt, hvorved Halland kun påvirker resultaterne, såfremt pendlingsstrømmene til og fra Halland følger et andet mønster end den øvrige pendling.

Samlet set består data af 6.085 pendlingsstrømme, heraf 78 såkaldte interne pendlingsstrømme. De interne pendlingsstrømme er personer, der bor og arbejder i den samme kommune (beskæftigelsen for hver enkelt kommune opgjort efter arbejdsstedskommune fratrukket tilpendling). Den interne pendling bidrager i høj grad til tætheden eller arbejdskraftoplandet i den enkelte kommune.

Til brug for beregning af ændringerne i tætheden i en del af beregningerne, er beskæftigelsen i de enkelte kommuner fra de respektive nationale statistikbanker anvendt.

Derudover er firmastatistik, uddannelsesdata mv. anvendt til beregning af totalfaktorproduktiviteten, der indgår i beregningen af produktivitetselasticiteten i en række af beregningerne, *jf. senere*.

Ud over de nævnte datakilder er også estimater for afstandsfriktion og produktivitetselasticitet fra litteraturen anvendt i en række beregninger, *jf. tidligere*.

5. Resultater

Nedenfor er parameterestimerne for de væsentligste parametre oplyst for de tre modeller (A, B og C) *jf. metodeafsnittet*. Modellerne er estimeret med poisson-regressioner, som ofte anvendes til gravity-modeller og analyser af pendlerstrømme. I alle modeller er effekten af grænsen på pendling som forventet negativ og derudover er den negative påvirkning af grænsen størst fra Danmark til Sverige, *jf. tabel 3*. Derudover påvirker rejsetiden som forventet pendlingen negativt. Rejsetiden i anden og tredje potens giver muligheder for fleksibilitet i sammenhængen, således at sammenhængen ikke nødvendigvis behøver at være lineær (afstanden er en anden, hvis transporten foregår på cykel end hvis den foregår i bil eller med offentlig transport).

Graden af integration varierer betydeligt, således at integrationen er størst fra Sverige til Danmark og i særdeleshed i model C, der tillader at lønningerne tilpasser sig over tid, er forskellene store. Det skal her bemærkes, at en integration på 100 pct. ikke er et opnåeligt mål, og at graden af integration derfor også kun er illustrativ.

Det skal forstås i det lys at i beregningerne svarer fuld integration til, at pendlingen over Øresund ville være på samme niveau som pendlingen mellem kommuner inden for hhv. den danske og den svenske side for en given afstand. Det forudsætter at alle barrierer kan fjernes. Selvom der er mulighed for at reducere en lang række af de barrierer der er for pendling over Sundet er der også en række barrierer som fx forskelle i kronekursen og sproglige barrierer, som det ikke er muligt at ændre på, hvorved 100 pct. integration i realiteten ikke kan realiseres om end en ikke ubetydelig forbedring fra det nuværende niveau vurderes at være realistisk.

I model A og B er niveauet af integration beregnet til ca. 6-7 pct. fra Danmark til Sverige og på 12-14 pct. fra Sverige til Danmark. I model C, der adskiller sig ved ikke at tage højde for den enkelte kommunes størrelse i udgangspunktet, og derfor i højere grad er en langsigtmodel med mulighed for løntilpasning er integrationen 2,5 pct. fra Danmark til Sverige og 30 pct. fra Sverige til Danmark. Til sammenligning er den faktiske pendling fra Københavns Kommune til Roskilde på 3.250, mens kun 324 personer pendler fra København til Malmø. Det er omtrent en faktor 10 i forskel, på trods af at Malmø har et større arbejdsmarked end Roskilde og at afstanden i rejsetid er nogenlunde ens.

Tabel 3. Parameterestimer

	Model A	Model B	Model C
Parameterestimer:			
Grænsedummy Sverige til Danmark	-2,16***	-1,96***	-1,2***
Grænsedummy Danmark til Sverige	-2,79***	-2,68***	-3,68***
Rejsetid	-0,077***	-0,14***	-0,054***
Rejsetid²	-0,000038**	0,0015***	-0,00016***

Rejsetid³	0,000001***	0,00001*	0,000001***
Øvrige resultater			
Grad af integration (DK til S)	6,1 pct.	6,8 pct.	2,5 pct.
Grad af integration (S til DK)	11,6 pct.	14,1 pct.	30,0 pct.
Grænsekvivalent i minutter (DK til S)*	36 min	18 min.	67 min.
Grænsekvivalent i minutter (S til DK)*	28 min.	13 min.	22 min.
Antal potentielle pendlere i alt	140.000	116.000	92.000

Anm.: Signifikansniveau: *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10.

*Omregning af grænsen til rejsetid på baggrund af estimater i modellen

De meget små parameterestimater for rejsetiden i anden og tredje potens skal ses i sammenhæng med, at rejsetiden er målt i minutter og at rejsetiden i anden og tredje potens derfor er meget store tal

Kilde: Egne estimationer og beregninger

Ud over de viste estimater er der estimater for hver enkelt kommune, når denne er enten arbejdssteds- og/eller bopælskommune. I model C er kun dummy for bopælskommune medtaget.

Under øvrige resultater er graden af integration i de enkelte modeller medtaget. I model A og B, hvor der både tages højde for kommunespecifikke karakteristika for til- og frapendlingskommune, er graden af integration på omtrent samme niveau omkring 6-7 pct. fra Danmark til Sverige og på 12-14 pct. fra Sverige til Danmark. Model C adskiller sig væsentligt, *jf. tidligere*. I model C er graden af integration hhv. 2,5 pct. og 30 pct. fra hhv. den danske til den svenske side og fra den svenske til den danske side.

Tætheden er på baggrund af modellen og estimatet for afstandsfriktionen estimeret til at stige med 3,5 til 5,9 pct., *jf. tabel 4*. Sverige har i alle tre modeller den største ændring i tætheden. Dette skyldes to faktorer, der trækker i samme retning. Der er et større uforløst pendlerpotentialt fra Danmark til Sverige, da kun 7 pct. af pendlerne over Øresund er fra Danmark til Sverige. Ligeledes er den svenske del af Greater Copenhagen væsentligt mindre end den danske del og har dermed relativt større fordel af, mere gnidningsfri transport over Øresund. Det skyldes, at den arbejdskraft, som den svenske del potentielt kan få adgang til, er væsentligt større end den arbejdskraft, som den danske del kan få adgang til.

Tabel 4. Ændring i tæthed/rækkevidde, pct. ved fuld integration

	Sverige	Danmark	I alt
	Pct.		
Model A	11,0	3,8	5,9
Model B	6,2	2,4	3,5
Model C	7,6	2,6	4,1

Kilde: Egne estimationer og beregninger

Omregnes tætheden og rækkevidden til agglomerationseffekter fremgår det, at den samlede effekt for regionen er på 1,5 til 2,9 mia. DKK årligt afhængigt af modellen, *jf. tabel 5*. Dette svarer til den potentielle årlige BNP-effekt som

følge af fuld integration. Skattevirkningen er beregnet på baggrund af skatte-tryk fra OECD og er beregnet til 0,7 til 1,3 mia. DKK årligt.

Der er samtidig stor variation i fordelingen mellem Danmark og Sverige. Den svenske side har generelt væsentligt større relative gevinster end den danske side, *jf. tidligere* om effekten på tætheden af øget integration over grænsen hhv. den ene og den anden vej.

Tabel 5. Agglomerationseffekter ved fuld integration, DKK (2020-pl)

	BNP-effekter fra øget produktivitet			Skattevirkning
	Sverige	Danmark	I alt pr. år	I alt pr. år
	Mia. DKK/pct.			Mia. DKK
Model A	1,5/0,34	1,4/0,13	2,9/0,19	1,3
Model B	0,9/0,20	0,9/0,08	1,8/0,12	0,8
Model C	0,8/0,17	0,7/0,06	1,5/0,10	0,7

Kilde: Egne estimationer og beregninger

Overordnet set er model A og B såkaldte gravity-modeller. I disse modeller er antagelsen, at ændringen i pendlingsmønstrene ikke direkte påvirker løndannelsen på kort sigt, da løndannelsen, samt andre kommunale forskelle, fastholdes.

Model C er omvendt en mere langsigtet model, der i højere grad afspejler de enkelte kommuners rekrutteringsbase uagtet om der er tale om en kommune med fokus på erhverv eller en kommune med fokus på bosætning. Kommunernes faktiske til og fra-pendling afhænger af en lang række faktorer, mens produktiviteten i den enkelte virksomhed er afhængig af det arbejdskraftopland, der reelt rekrutteres fra. Det er derfor også de estimerede arbejdskraftoplande fra model C, der indgår i estimationen af elasticiteten for arbejdskraftoplandets effekt på produktiviteten (beregningsmetode 2).

Ud over beregninger af potentialet ved fuld integration (scenarie 1), er der foretaget en række stød til modellen. Beregninger på baggrund af disse scenarier er foretaget og gengivet nedenfor. De fire scenarier er:

2. Afkortelse af rejsetiden mellem Danmark og Sverige med 10 minutter
3. Øget integration fra ca. 17 til ca. 50 pct. (kun model C)
4. Halvering af grænsens betydning
5. Afskaffelse af muligheden for at pendle (lukke grænsen) (kun model C)

Det bør bemærkes, at usikkerheden af beregningerne stiger i takt med størrelsen af stødet til modellen. De mere ekstreme scenarier (såsom lukning af grænsen eller fuld integration) er derfor også behæftet med større usikkerhed end mindre stød til modellen.

For afkortelsen af rejsetiden mellem Danmark og Sverige med 10 minutter varierer resultaterne fra en BNP-effekt på 0,3 til 1,0 mia. DKK på tværs af modellerne, *jf. tabel 6*. Den relativt store effekt i model B skyldes, at grænseækvivalenten i denne model er estimeret til hhv. 13 og 18 minutter for hhv.

grænsen fra Sverige til Danmark og omvendt. I denne model udgør en reduktion på 10 minutter således en meget stor andel af den samlede barriere.

Beregninger af en lukning af grænsen eller antagelse om 50 pct. integration kan håndteres med model C, mens resultaterne med metode 1 ikke er robuste i forhold til proportionerne i modellerne. Der er således udfordringer med metode 1, når ændringer i modellerne ikke er marginale og der ses i scenarierne hvor grænsen lukkes og hvor der forudsættes 50 pct. integration bort fra denne metode og beregningerne er således alene baseret på model C.

Med model C er BNP-effekten ved 50 pct. integration på 0,6 mia. DKK årligt mens en halvering af grænseækvivalenten (grænsebarrierer) er på 0,4 til 1,1 mia. DKK årligt. BNP-tabet ved 'lukning' af grænsen er tilsvarende estimeret til -0,3 mia. DKK årligt med model C. Til sammenligning var BNP-effekten af fuld integration mellem 1,5-2,9 mia. DKK årligt, *jf. tidligere*.

For alle scenarier og modeller er det forventede skatteprovenu ligeledes beregnet og angivet i tabellen.

Tabel 6: Agglomerationseffekter i forskellige scenarier, DKK (2020-pl)

	BNP-effekt		Virkning på offentlige finanser	
	Sverige	Danmark	I alt pr. år	I alt pr. år
	Mia. DKK/pct.		Mia. DKK pr. år	
2. Effekter ved afkortet rejsetid med 10 minutter (over grænsen)				
Model A	0,4/0,09	0,3/0,02	0,7/0,04	0,3
Model B	0,6/0,14	0,4/0,04	1,0/0,07	0,5
Model C	<0,1/<0,01	0,2/0,02	0,3/0,02	0,1
3. Effekter hvis integrationen kan hæves til 50 pct.				
Model A	-	-	-	-
Model B	-	-	-	-
Model C	0,4/0,09	0,2/0,02	0,6/0,04	0,3
4. Effekter hvis grænsebarrieren kan halveres				
Model A	0,6/0,14	0,5/0,05	1,1/0,07	0,5
Model B	0,4/0,09	0,4/0,03	0,8/0,05	0,3
Model C	0,1/0,03	0,3/0,03	0,4/0,03	0,2
5. Effekter hvis muligheden for at pendle mellem S og DK afskaffes				
Model A	-	-	-	-
Model B	-	-	-	-
Model C	>-0,1/>-0,01	-0,3/-0,03	-0,3/-0,02	-0,2

Kilde: Egne estimationer og beregninger

Nutidsværdien af skattevirkningen kan beregnes for at illustrere, hvor meget ændret integration reelt påvirker økonomien *jf. tabel 7*. Beregningen tager udgangspunkt i tidshorisonten for infrastrukturinvesteringer og den langsigtede rente fra Finansministeriet. Nutidsværdien illustrerer fx hvor store infrastrukturinvesteringer der ville kunne foretages i dag givet at scenariet kan realiseres.

Skønnene for nutidsværdien af en lukning af broen kan forsigtigt fortolkes som værdien af broen målt i rene agglomerationseffekter. Eftersom at broen tilbagebetales via brugerbetaling og dermed er finansieret er der tale om en merværdi ud over finansieringen af broen.

Tabel 7: Nutidsværdi af skatteværdien af forskellige scenarier med 50 års tidshorisont, DKK (2020-pl)

Scenarie	Nedre skøn	Øvre skøn
	Mia. DKK	
1. Fuld integration	13	25
2. Reduceret rejsetid med 10 minutter	2	9
3. 50 pct. integration (metode C)	5	5
4. Halvering af grænsens betydning	4	10
5. Grænsen lukkes (metode C)	-3	-3

Anm.: For lukning af grænsen og 50 pct. integration er kun resultater model C medtaget, fordi beregningsmetode A og B er relativt følsom overfor store ændringer

Kilde: Egne estimationer og beregninger

6. Litteratur

Department of Transport (2014): *"Transport Analysis Guidance (TAG), Wider Impact"*.

Finansministeriet (2018). Konvergensprogrammet for 2019.

Jobindsats – Data om arbejdsmarkedet. Lokaliseret den 05-11-2019:

<https://www.jobindsats.dk/jobindsats/>

LSE (2010): *"The spatial decay of agglomeration economies: estimates for use in transport appraisal"*

OECD (2015) *"The Metropolitan Century: Understanding Urbanisation and its consequences"*.

OECD (2018). *"Tax Revenue"*. Lokaliseret den 05-11-2019:

<https://data.oecd.org/tax/tax-revenue.htm>

Örestat. Lokaliseret den 05-11-2019: <http://www.orestat.dk/>

7. Appendiks

A. Metode – estimation af elasticiteten rho (ρ)

I analysen anvendes data for danske virksomheder fordelt på 14 sektorer placeret i Region Hovedstaden samt Region Sjælland baseret på hvor de har størst andel årsværk. Hertil anvendes den prædikterede pendling på kommuniveau fra model C.

Parameteren rho (ρ) estimeres på baggrund af ligningen:

$$\omega_i = \alpha + \rho \cdot A_i + \sum_{j=1}^{14} \delta_{ij} \cdot \text{branche}_j + \epsilon_i \quad (\text{A. 1})$$

Hvor omega (ω) er den naturlige logaritme til totalfaktorproduktiviteten som udgør en proxy for agglomerationseffekten, mens A angiver den naturlige logaritme til den prædikterede pendling/arbejdskraftsoplandet med grænsen. Hertil kommer en række dummy-variable for hvilken branche virksomheden tilhører. Rho (ρ) udgør således en elasticitet for produktivitetseffekterne fra et øget arbejdskraftsopland som følge af pendling.

Elasticiteten på produktiviteten er stærkt signifikant og estimeret til 0,033, jf. Tabel 8. Dette parameterestimat er benyttet beregninger på baggrund af model C ovenfor. Til sammenligning er parameterestimatet fra litteraturen, som anvendt i model A og B på 0,044.

Resultaterne fra estimationen fremgår herunder:

Tabel 8. Parameterestimer for estimation af ligning (A.1)

	Estimat	Standardafvigelse	P-værdi
Skæringspunkt (α)	5,391***	0,140	<0,0001
ln(pend) (ρ)	0,033***	0,013	<0,01
Branchedummies			
Adm. Tjenester og hjælpemidler	-0,173***	0,067	<0,0001
Bygge og anlæg	0,089	0,064	0,166
Ejendomshandel og udlejning	-0,743***	0,109	<0,0001
Fødevarerindustri	-0,510***	0,098	<0,0001
Handel	0,300***	0,058	<0,0001
Hoteller og restauranter	-0,430***	0,074	<0,0001
Information og kommunikation	-0,039	0,065	0,547
Kemisk og medicinalindustri	-0,544***	0,102	<0,0001
Maskin- og transportindustri	0,566***	0,087	<0,0001
Plast, gummi og betonindustri	-0,440***	0,092	<0,0001
Råvarerindustri	-0,184***	0,087	<0,0001
Transport	-0,109	0,069	0,112
Videnservice	0,322***	0,064	<0,0001

Anm: Branchen 'Øvrig industri' fungerer som baseline i denne model. Signifikansniveauer er angivet som følger: *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,10. Estimationen foregår på baggrund af 1603 observationer på virksomhedsniveau.

Kilde: Prædikeret pendling fra model C samt egne beregninger af totalfaktorproduktiviteten på baggrund af data fra Forskerservice.

For at kunne estimere ligning (A.1), må vi beregne totalfaktorproduktiviteten på virksomhedsniveau. Denne metode er beskrevet i nedenstående afsnit.

B. Metode – estimation af totalfaktorproduktiviteten

Totalfaktorproduktiviteten (TFP) kan beskrives som produktivetsforbedringer, der ikke kan tilskrives kapital, arbejdskraft, eller kvaliteten af arbejdskraft. TFP kan dermed fortolkes som en virksomheds evne til at skabe værdi. På virksomhedsniveau kan TFP tage højde for forskelle i kapitalintensitet, samt forskelle i kvaliteten af arbejdskraften.

For at beregne TFP, skal der tages højde for eventuelle forskelle i arbejdstimer og kvalifikationer samt på tværs af regioner. Den overordnede produktivitsudvikling opdeles således i effekter fra de forskellige indsatsfaktorer arbejdskraft og kapital.

Produktivitsstigninger kan skyldes fire forskellige faktorer:

- Udvidelse af kapital
- Stigning i antallet af arbejdstimer
- Forøgelse arbejdskraftens uddannelsesniveau og kvalifikationer
- Stigning i totalfaktorproduktiviteten (uafhængig af ændringer i indsatsfaktorerne)

Den samlede produktivitet (værditilvæksten) kan beskrives ved en Cobb-Douglas-produktionsfunktion af formen:

$$Y = TFP * K^{\beta_k} * (AL)^{\beta_l}$$

Her er værditilvæksten (Y) givet ved totalfaktorproduktiviteten (TFP), kapitalindsatsen (K), arbejdskraften (L), arbejdskraftkvaliteten (A), samt inputelasticiteterne β_k og β_l .

Totalfaktorproduktiviteten kan således fortolkes som en transformationsrate fra den kvalitetskorregerede arbejdskraft og kapital til værditilvækst i de enkelte brancher, der tager højde for forskellige kapitalintensiteter.

For at udregne TFP estimeres først inputelasticiteterne β_k og β_l i nedenstående estimationsligning, svarende til en log-transformeret produktionsfunktion:

$$y_{it} = \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + \omega_{it} + \epsilon_{it}$$

Her er l_{it} den kvalitetskorregerede arbejdskraft, hvilket betyder, at A forsvinder fra produktionsfunktionen.

De to estimationsled ω_{it} og ϵ_{it} er dele af TFP, som er uobserverbare i data. ω_{it} indeholder produktivitsstød, som er et resultat af virksomhedens økonomiske aktiviteter, og dermed kendt af virksomheden. ϵ_{it} er idiosynkratiske produktivitsstød, som virksomheden ikke observerer.

Da virksomheden bestemmer kapital og arbejdskraft ud fra de kendte produktivitetstød, ω_{it} , er der endogenitetsproblemer i estimationsligningen, og β_k og β_l kan derfor ikke estimeres konsistent med OLS. Dette endogenitetsproblem løses ved at instrumentere ω_{it} med halvfabrikata (materialekøb).

$$m_{it} = f(\omega_{it}, k_{it})$$

Hvis materialekøbet (m_{it}) er monotont stigende med den kendte produktivitet (ω_{it}) kan funktionen inverteres.

$$\omega_{it} = f^{-1}(m_{it}, k_{it})$$

ω_{it} antages at følge en markov-proces, og indsættes ovenstående funktion i markov-processen fremkommer et instrument for ω_{it} .

$$\begin{aligned} \omega_{it} &= E[\omega_{it} | \omega_{it-1}] + \xi_{it} \\ &= g(\omega_{it-1}) + \xi_{it} \\ &= g(f^{-1}(m_{it-1}, k_{it-1})) + \xi_{it} \\ &= \varphi(m_{it-1}, k_{it-1}) + \xi_{it} \end{aligned}$$

Instrumentet indsættes i den originale estimationsligning:

$$y_{it} = \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + \varphi(m_{it-1}, k_{it-1}) + u_{it}$$

, hvor $u_{it} = \xi_{it} + \epsilon_{it}$.

$\varphi(m_{it-1}, k_{it-1})$ approksimeres med et tredjeordenspolynomium. Da arbejdskraften er korreleret med fejleddet i ovenstående ligning, instrumenteres arbejdskraft med sin egen laggede værdi, l_{it-1} . Herfra kan β_k og β_l estimeres konsistent med GMM (Generalized Method of Moments) i en ét-trins procedure, hvor det antages, at fejleddet er uafhængigt af kapital.

Totalfaktorproduktiviteten kan nu beregnes residualt fra produktionsfunktionen.

Produktivitetsniveau:

$$\widehat{TFP}_{it} = \frac{Y_{it}}{L_{it}^{\widehat{\beta}_l} * K_{it}^{\widehat{\beta}_k}}$$



HØJBJERRE BRAUER SCHULTZ

“ Vi har skabt Højbjerg Brauer Schultz for at levere viden, der kan udvikle og fremtidssikre velfærdssamfundet

HØJBJERRE BRAUER SCHULTZ

er et af Nordens førende samfundsøkonomiske konsulenthus. Vi rådgiver offentlige myndigheder, interesseorganisationer, private virksomheder og internationale organisationer. Ved at bygge bro mellem faglig viden, empiriske resultater og den politiske virkelighed leverer vi anvendelsesorienterede analyser, som er veldokumenterede og klart formidlet.

NY KONGENSGADE 9B, 1. SAL
1472 KØBENHAVN K
WWW.HBSECONOMICS.DK
INFO@HBSECONOMICS.DK