

Analyse

19. februar 2020

Skaber byer velstand? En analyse af agglomeration i Danmark

Af Jesper Kühl, Hans Jørgen Whitta-Jacobsen og Philip Henriks¹

Kontakt

Analysechef
Jesper Kühl
Tlf. 3117 2847
E-mail jk@kraka.dk

¹ Forfatterne er hhv. analysechef, senior fellow og analytiker i Kraka. Hans Jørgen Whitta-Jacobsen er desuden professor i økonomi ved Økonomisk Institut, København Universitet.

Stigende urbanisering i Danmark og den store verden

Analyse af produktivitetseffekt af byområder...

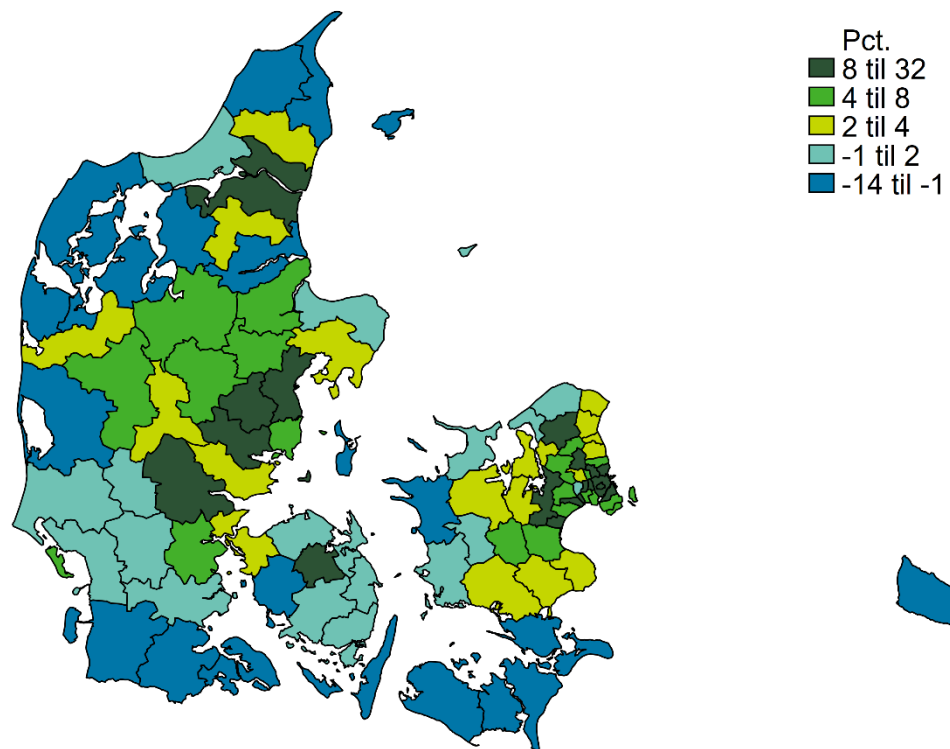
... er særligt relevant for forskning og udvikling

1. Indledning

Byer har en stigende betydning, både i Danmark og i resten af verden. Befolkninger og den økonomisk aktivitet koncentrerer sig i stigende grad i byer. På verdensplan lever i dag 55 pct. af alle mennesker i byområder, og det tal forventes at stige til 68 pct. i år 2050, jf. United Nations (2018). I Danmark er befolkningen steget mest kraftig i områderne omkring Aarhus og København, jf. Figur 1 og Danmarks Statistik (2018). Andre byområder, herunder Aalborg, Odense og trekantsområdet har også set en befolkningstilvækst, mens befolkningstallet er faldet på Lolland og Falster, i Sønderjylland, Nordvestjylland mfl.

Den foreliggende analyse belyser den effekt, som byer, urbanisering og agglomeration af økonomisk aktivitet har på arbejdsproduktivitet og timelønninger. Arbejdsproduktiviteten kan forventes at være højere i byområder, da der i et område med mange virksomheder/beskæftigede i højere grad bl.a. kan ske en videndeling mellem virksomheder/beskæftigede, både gennem løbende interaktioner og via medarbejderskifte. Denne effekt af agglomeration er især relevant for forsknings- og udviklingsaktiviteter. Viden og vidensopbygning har en særlig betydning for dette og kan derfor i højere grad end andre aktiviteter drage nytte af den vidensdeling, som understøttes af agglomeration.

Figur 1 Vækst i kommuners befolkning, 2008-18



Anm.: [Tekst]

Kilde: Statistikbanken.dk tabel FOLK1A.

Evidens for højere løn i byer...

... som dog kan afspejle sortering

Andre effekter af agglomeration

Danmarks Statistik (2019) viser, at lønniveauet for højtlønnede i tættere befolkede pendlingsområder er højere end lønniveauet for højtlønnede i områder med lavere befolkningstæthed, samt at forskellen er steget siden 1980. Dette er i sig selv dog ikke nødvendigvis et tegn på agglomerationseffekter, da det kan afspejle, at højproduktive virksomheder og beskæftigede er flyttet til byområder, fx for at få gavn af hhv. højproduktiv arbejdskraft og attraktive arbejdspladser. Et centralt bidrag fra den foreliggende analyse er at den tager højde for sorteringen af virksomheder og beskæftigede på tværs af områder.

Analysen er et input i en samlet diskussion af effekterne af agglomeration, som ud over forventede effekter på produktivitet og timelønninger også påvirker en lang række andre levevilkår, herunder

trængsel på vejen, grundpriser, arbejdsmarkedstætheden, tilgangen til offentlige og private serviceydelser, tilgangen til grønne områder osv., jf. fx gennemgangen af Ahlfeldt og Pietrostefani (2017).

2. Årsager til positive agglomerationseffekter for produktivitet og timelønninger

Flere mulige årsager til positiv agglomerationseffekt

De grundlæggende årsager til en højere observeret produktivitet i byområder er²

- a) *Læring og spredning* – i et område med mange virksomheder/beskæftigede kan viden spredes hurtigere og lettere,
- b) *Matchkvalitet på arbejdsmarkedet* – et større arbejdsmarked kan lede til bedre match mellem arbejdstageres kvalifikationer og virksomheders behov, og
- c) *Stordriftsfordele og deling* – I et større marked er der en lav omkostning ved en ekstra bruger af udelelige produktionsinput som netværk mv., samt ved tilgang og opretholdelse af delmarkeder for fx specialiserede underleverandører.

Øget frembringelse og spredning af viden i byområder

Ny inspiration og viden opstår ofte i samarbejde og interaktioner mellem virksomheder og kolleger, om det så gælder udvikling af nye produkter, effektivisering af produktionsmetoder og deraf afledte lavere priser, eller en reduktion af miljøbelastningen. Den idéskabende proces kan her understøttes af både af et lettere samarbejde og besøg, eksplicit erfaringsudveksling ifm. seminarer og tilfældige møder med fagfæller i helt andre sammenhænge. Byer og andre områder med en høj koncentration af (lignende) virksomheder og beskæftigede kan derfor forventes at fremme både frembringelse og spredning af ny viden.

Større arbejdsmarked giver bedre kompetencematch

En anden mekanisme, der kan øge produktiviteten og timelønninger i et byområde, er betydningen af et større arbejdsmarked for kvaliteten af match mellem arbejdssteder og arbejdstagere. Et større antal arbejdssteder og beskæftigede i nærområdet giver både virksomheder og arbejdstagere et større udvalg på arbejdsmarkedet. Det kan i højere grad sikre, at arbejdsstedernes behov og de beskæftigedes kompetencer passer sammen.³ Det må forventes at øge arbejdsproduktiviteten og dermed timelønninger.^{4,5}

Dansk evidens for bedre match i større arbejdsmarkeder

Der er evidens for at denne specifikke kanal for agglomerationseffekter – kvaliteten af match på arbejdsmarkedet – har betydning i Danmark. Harmon (2013) udvider en søgemodel for arbejdsmarkedet med en effekt fra arbejdsmarkedsstørrelse og finder på baggrund af danske data for 2004-06 en positiv effekt af arbejdsmarkedsstørrelse på lønniveauet og ansættelseslængden. Petrongolo og Pissarides (2006) kommer til samme konklusion for London vs resten af England.⁶

Højere vækst i arbejdsproduktivitet i byområder

Kombinationen af højere lærings- og matchingeffekter fra agglomeration kan over tid lede til en højere produktivtetsvækst for større byområder ift. mindre arbejdsmarkeder, jf. de la Roca og Puga (2017). En højere grad af produktion og spredning af ny viden i byområder kan øge produktivtetsvæksten for den enkelte inden for en ansættelse. Samtidig kan en højere sandsynlighed for et godt match mellem arbejdstager og arbejdssted i byområder sikre, at de oparbejdede kompetencer kan overføres til en ny ansættelse. Samlet set kan dette over tid medføre en højere vækst i arbejdsproduktiviteten end i mindre tætte arbejdsmarkeder.

²Den her anvendte kategorisering fokuserer på de underliggende *mekanismer* til agglomerationseffekter og følger litteraturen, jf. bl.a. Combes og Gobillon (2015) og Duranton og Puga (2004). Alfred Marshall (1890) og den efterfølgende litteratur, herunder har tidligere skelnet mellem *kilderne* til agglomerationseffekter som teknologiske spredningseffekter, arbejdsmarkedsinteraktioner og forekomsten af underleverandører.

³Et større arbejdsmarked (med homogene beskæftigede og virksomheder) har ikke nødvendigvis betydning for ledighedsniveau, overgangsraten til job osv., da dette især drives af arbejdsmarkedstæthed, dvs. antal ledige stillinger ift. antal ledige, og forskellige arbejdsmarkedsstørrelser kan dække over samme arbejdsmarkedstæthed.

⁴Bedre betingelser for gode match på arbejdsmarkedet kan også øge virksomheders incitamenter til at investere i mere teknologi. Dermed kan en højere arbejdsmarkedstæthed øge arbejdsproduktiviteten både direkte og indirekte (via kapitalintensiteten), jf. Acemoglu (2007).

⁵En yderligere positiv eksternalitet af agglomeration og et større arbejdsmarked er en reduktion af risikoen for langvarig ledighed og arbejdsbrist for hhv. arbejdstager og virksomhed.

⁶I modsætning til Petrongolo og Pissarides (2006) kontrollerer Harmon (2013) for sorteringseffekter vha. kommunespecifikke effekter for det enkelte match.

Deling af faste inputs og stordriftsfordele

Agglomerationseffekter for virksomheders og beskæftigedes produktivitet kan også skyldes tilgængeligheden af produktionsfaktorer, der er kendetegnet ved høje etableringsomkostninger, men samtidig kun har lav eller ingen marginalomkostning ved en ekstra bruger, eller som udviser stordriftsfordele. Eksempler på produktionsfaktorer med høje etableringsomkostninger og lave marginale brugsomkostninger er infrastruktur som veje og lufthavne, skoler og universiteter. Eksempler på produktionsfaktorer, der udviser stordriftsfordele, er tilgængeligheden af specialiserede underleverandører og services med specialviden indenfor særlige tekniske områder, jura eller transport. Det kan øge virksomheders produktivitet, og i øvrigt gøre det mere attraktivt for nye virksomheder at lokalisere sig i området.

Højere lønninger i byer kan opretholdes trods flytninger

Når der er argumenteret for at agglomeration medfører højere produktivitet og lønninger, hvordan er det så muligt at opretholde de højere lønninger i større byer? Vil det ikke blot tiltrække flere arbejdssøgende, hvilket vil udligne lønniveauerne på tværs af byer og landområder? De geografiske lønforskelle kan bevares over tid, da en højere (time)løn for beskæftigede i byer er en del af en større lokaliseringafvejning for både virksomheder og beskæftigede. På den ene side følger højere lønninger for beskæftigede i byer deres højere produktivitet, så virksomheder – set alene ud fra lønomkostninger – er indifferente mellem forskellige geografiske placeringer. På den anden side er der for beskæftigede (og arbejdssøgende) en afvejning mellem højere lønninger i forhold til højere boligpriser, større trængsel mv. i byerne, som kan reducere den reale timeløn.

Agglomerations-effekter er basis for lokal økonomisk politik

Eksistensen af agglomerationseffekter har stor betydning for indretningen af den lokale økonomiske politik på tværs af kommuner, regioner eller lande. Uden den positive, selvforstærkende effekt af agglomeration på produktivitet mv. er det således ikke et simpelt, efficiensbegrundet argument for at bruge offentlige midler på fx at tiltrække virksomheder eller arbejdspladser til en kommune. Med agglomerationseffekter på tværs af geografiske områder eller på brancheniveau kan initiativer (i princippet) begrundes med at de skal starte eller forlænge en positiv trend mod et højere produktivetsniveau.

Lokal støtte kan være nulsumsspil...

På nationalt niveau vil lokal støtte til økonomisk aktivitet, der alene indebærer omlokalisering i stedet for nyskabelse af virksomheder og arbejdspladser, dog blot være et nulsumsspil. Med en ensartet virksomhedsstruktur på tværs af landet ville det optimale være at placere yderligere økonomisk aktivitet der, hvor de positive (agglomerations)eksternaliteter er højest. Det ville indebære en stigende koncentration af den økonomiske aktivitet ét område – Storkøbenhavn for Danmarks vedkommende.

... eller resultere i et heterogent velstandsoptimum

Hvis der derimod er tale om en heterogen virksomheds- og medarbejderfordeling på tværs af landet, hvor der er initiale forskelle i branche- og kundskabssammensætning og dermed forskelle i agglomerationseffekterne, kan der være et argument for at lokaliseringstøtte til virksomheder – svarende til de forventede positive eksternaliteter af lokaliseringen – kan være velstandsoptimerende, da virksomhederne så indarbejder eksternaliteterne i deres beslutning, jf. Greenstone mfl. (2010).

3. En første beskrivelse af timelønninger, geografi og arbejdsmarkedsstørrelse

Betydning af agglomeration for timelønninger

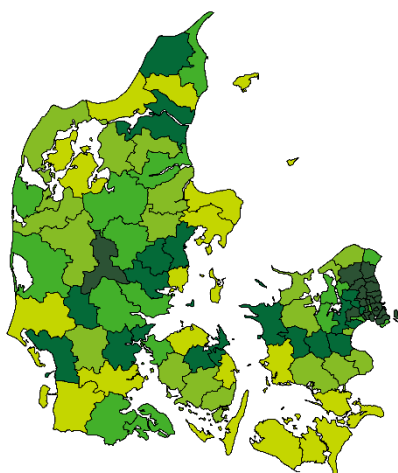
Økonomisk fremgang bygger grundlæggende på produktivetsfremskridt, hvor bl.a. en stigende arbejdsproduktivitet på baggrund af mere viden, mere brug af teknologi og bedre organisering af arbejds gange øger timelønninger. Derfor ser vi i den foreliggende analyse på betydningen af urbanisering og agglomeration ud fra arbejdsproduktivitet og timelønninger.

Stor geografisk variation i timelønninger

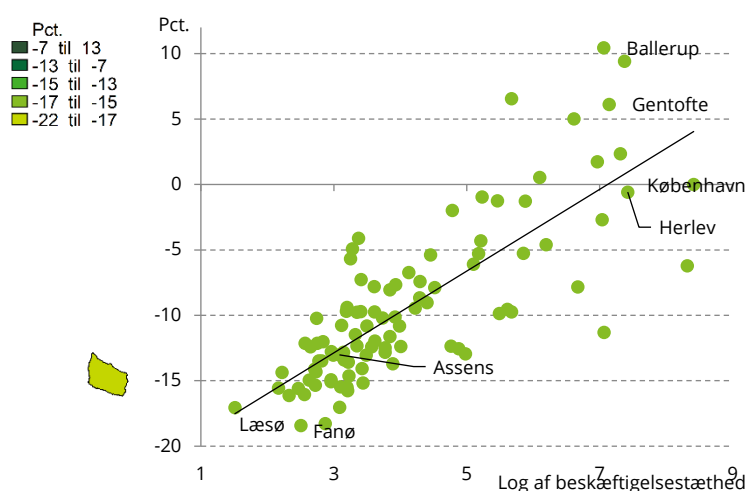
En første beskrivelse af timelønninger lokaliseret efter arbejdssteder på tværs af kommuner i Danmark viser en høj grad af variation, jf. Figur 2a. På tværs af alle beskæftigede er de observerede lønninger højest i København og dele af Nordsjælland, mens de er lavest i bl.a. en række nordvestjyske kommuner og på Lolland-Falster.

Figur 2 Timelønninger i Danmark – Geografisk variation og korrelation med beskæftigelsestæthed, 2017

a) Timelønninger, pct. ift. København, 2017



b) Timelønninger og beskæftigelsestæthed i kommuner, 2017



Anm.: Timelønninger i figurene er gennemsnit inden for kommuner for alle 18-69-årige beskæftigede med mindst 40 timers beskæftigelse i måneden, jf. Boks 1. Opgørelserne er for november 2017. Beskæftigelsestæthed er opgjort som antal lønmodtagere pr. kvadratkilometer i kommunen, hvor lønmodtagernes kommune er bestemt ud fra deres arbejdssted.

Kilde: Danmarks Statistiks registre og egne beregninger.

Tegn på agglomerations-effekter på lønninger

Sorteres kommunerne efter deres beskæftigelsestæthed, observeres der en tendens til at timelønningerne er højere i kommuner med en højere beskæftigelsestæthed, jf. Figur 2b. Den største beskæftigelsestæthed og de højeste timelønninger forefindes i København og en række omkringliggende kommuner, mens den anden ende af skalaen optages af en række ø-kommuner. Til illustration er lønforskellen mellem Assens og Herlev på 12 pct., sammenholdt med at der er 22 beskæftigede pr. kvadratkilometer i Assens og 1.670 beskæftigede pr. kvadratkilometer i Herlev.

Boks 1 Data til analyser af agglomeration

Analysen af agglomeration bygger på registerdata fra Danmarks Statistik, og kombinerer månedlige informationer for lønninger med informationer om arbejdstageres personlige karakteristika (uddannelse, alder, erhvervs erfaring mv.) med informationer for deres arbejdssteder (antal ansatte, branche mv.) og for deres arbejdssteders placering (kommune og pendlingsområde). Lønningerne stammer fra indkomstregistret og indeholder A- og B-lønindkomst, inkl. arbejdsmarkedsbidrag, ATP og personalegoder. Analyserne omfatter alle lønmodtagere og ansættelser, der udviser en arbejdstid på mindst 40 timer pr. måned. Ansættelser inden for landbrug og fiskeri er udelukket, da arbejdsstederne her i høj grad er geografisk fastlagt. Der ses kun på personer klassificeret som lønmodtagere ifølge den registerbaserede arbejdsstyrkestatistik (RAS). I analysen ses der bort fra observationer, der i den enkelte måned har en timeløn større end 99. percentil eller mindre end 1. percentil. I 2017 udgør analysepopulationen 95 pct. af alle lønmodtagere i alderen 18-69 år ifølge RAS og befolkningsregisteret.

Behov for at tage højde for sorterings-effekt

Den positive korrelation mellem den observerede timeløn og beskæftigelsestæthed er dog ikke i sig selv et bevis på agglomerations-effekter. Sammenhængen kan også skyldes en varierende sammensætning af beskæftigede og arbejdssteder på tværs af områder. Fx kan det være tilfældet at billedet blot afspejler, at det gennemsnitlige uddannelsesniveau er højere i nogle kommuner, da lønninger typisk stiger med uddannelsesniveaulet. Eller at brancher eller virksomheder med særligt høje timelønninger i højere grad ligger i nogle dele af landet. En afdækning af de egentlige agglomerations-effekter skal derfor tage højde for sortering som mulig årsag til forskelle i opgjort arbejdsproduktivitet og timelønninger.

Evidens for agglomerations-effekter i Danmark

Der er en fhv. stor litteratur, der undersøger agglomerations-effekter. Konsensus i den internationale litteratur er, at produktiviteten generelt er højere i byområder, også efter der tages højde for sortering fra arbejdsstyrkens og virksomhedernes fordeling, jf. fx oversigten i Ahlfeldt og Pietrostefani (2017). Vi er ikke opmærksomme på andre studier af de samlede agglomerations-effekter for produktivitet og timelønninger i Danmark. I et nyligt studie viser de Borger mfl. (2019), at bygning af Storebæltsbroen øgede produktiviteten for nærliggende virksomheder i udvalgte brancher.

Dette adresserer infrastruktur som et udeleligt produktionsinput, jf. diskussion ovenfor. Tilsvarende har Harmon (2013) tidligere vist, at matchkvaliteten på arbejdsmarkedet stiger med større arbejdsmarked. Begge analyser adresserer specifikke aspekter af agglomeration.

Analysens bidrag og tilgang

Den foreliggende analyse bidrager til litteraturen ved at give et første bud på de samlede agglomerationseffekter for Danmark. Analysen i det følgende går trinvist frem: Først estimeres områdespecifikke komponenter for timelønninger, når der samtidig kontrolleres for en varierende fordeling af virksomheder og beskæftigede på tværs af områder. De områdespecifikke komponenter fortolkes som kommunale lønpræmier og deres sammenhænge med en række agglomerationsmål, herunder urbaniseringsgrad og beskæftigelsestæthed, undersøges. Afsluttende opgøres den direkte effekt af en række agglomerationsmål på individuelle timelønninger og den samlede effekt af agglomeration på arbejdsproduktivitet og timelønninger diskuteres.

4. Analyse af agglomerationseffekter – Kontrol for varierende fordeling af beskæftigede og virksomheder

Skelne mellem agglomeration og sortering

Den grundlæggende udfordring i en analyse af en effekt på timelønningerne fra urbanisering og agglomeration af virksomheder er at adskille selve agglomerationseffekterne fra de forskelle, der følger fra forskellige sammensætninger af arbejdsstyrken og arbejdspladser på tværs af områder.⁷ I den geografiske afbildning ovenfor af timelønninger på tværs af kommuner er der ikke taget højde for at arbejdspladser og beskæftigede ikke er fordelt jævnt ud over hele landet. Områdernes geografi, beliggenhed og historiske forudsætninger kan fx medføre, at branche- og uddannelsessammensætning, erfaring mv. varierer på tværs af områder, og at der derfor er flere højtlojntnede/lavtlønnede jobs i bestemte dele af landet.

Udvidet Mincer-regression til kontrol for sammensætning

For at tage højde for de geografiske forskelle i timelønninger, som alene følger af en varierende sammensætning af beskæftigede og virksomheder på tværs af landet, estimeres først en udvidet Mincer-lønregression af (log) timeløn w_{ict} for den beskæftigede i i område c til tidspunkt t over perioden 2014-17 som

$$w_{ict} = X_{it}\beta + Z_{it}\beta + \mu_i + \tau_t + \sigma_c + \varepsilon_{ict} \quad [1]$$

Kontrol for fordeling af beskæftigede og arbejdspladser, så...

hvor X_{it} som i en traditionel Mincer-estimation er en vektor med personkarakteristika, såsom alder, erhvervs erfaring mv. Dette udvides med vektoren Z_{it} , der beskriver lønmodtagerens arbejdssted i form af branche, sektor, virksomheds- og arbejdsstedsstørrelse. Forskelle i overenskomster, traditioner og arbejdsfunktioner på tværs af brancher mv. kan medføre forskelle i timelønninger for i øvrigt ensartede arbejdstagere, hvilket via en heterogen branchesammensætning mv. på tværs af områder kan udmønte sig i geografiske lønforskelle. Den individspecifik effekt μ_i afspejler (observerede og uobserverede) tidskonstante karakteristika for den enkelte, såsom underliggende evner, opdragelse, uddannelse, køn, baggrund og personlighedstræk, jf. også Glaeser og Maré (2001) og Combes mfl. (2008).⁸ τ_t kontrollerer for ensartede variationer over tid, herunder sæson og konjunktur. Samlet kontrollerer person- og arbejdssteds karakteristika i lønligningen for en mulig sortering af arbejdspladser og beskæftigede på tværs af områder. Det bemærkes dog, at kontrollen for person- og arbejdssteds karakteristika ikke tager højde for den betydning, som erhvervs sammensætningen i et område kan have for timelønninger, jf. ovenfor.

... σ_c afspejler en kommunal lønpræmie

Den område-specifikke komponent af timelønnen, σ_c , afspejler dermed den resterende variation i timelønninger, som hidrører fra forhold, der kan henføres til områdernes beskaffenhed, herunder en højere tæthed af beskæftigede og arbejdssteder, tilgang til infrastruktur, lufthavne, universiteter mv.

⁷ Hertil hører også håndtering af den (endogene) sortering, der kan finde sted når (højt)produktive beskæftigede søger mod (højt)produktive (by)områder.

⁸ De Økonomiske Råds Formandskab (2015) estimerer også en Mincer-ligning for timelønninger i Danmark med et fokus på geografiske forskelle på tværs af kommuner. Ift. denne analyse kontrollerer nærværende analyser vha. de individspecifikke effekter i højere grad for uobserverbare produktivitetfaktorer.

Områdeeffekter estimeres på baggrund af flytninger

Med μ_i i ligning [1] estimeres ved en fixed effekt-estimator og der kontrolleres for uobserverede personspecifikke karakteristika. Det indebærer samtidig, at de område-specifikke komponenter for timelønningerne, σ_c , udelukkende estimeres på den variation, der stammer fra personer der skifter arbejdssted mellem områder. For beskæftigede, der i hele estimationsperioden forbliver i samme område, absorberes bidraget til den område-specifikke effekt i deres person-specifikke effekt (der fjernes i estimationen).⁹ Beregninger viser, at 2 pct. af alle observationer, svarende til knap 2 mio. observation, er forbundet med et skifte i arbejdskommunen.¹⁰ Der vurderes derfor at være et tilstrækkeligt estimationsgrundlag for områdeeffekterne.

Lønregression viser forventede resultater for kontrolfaktorer

Lønregressionen [1] estimeres med månedlige lønobservationer for perioden 2014-17 og omfatter langt hovedparten af alle beskæftigede ifølge den registerbaserede arbejdsmarkedsstatistik, jf. Boks 1 ovenfor. Udfaldene for de kontrollerende person- og arbejdsstedsspecifikke forklaringsfaktorer viser en række forventede resultater, jf. figur A1 i bilag A. Timelønnen er højest for midaldrende beskæftigede, og lavere for såvel yngre som ældre medarbejdere. På tværs af sektorer udviser både offentlige virksomheder og privatansatte en højere timeløn end offentligt ansatte. Når der således er kontrolleret for en række observerbare faktorer for de beskæftigede og deres ansættelser, udestår der stadig en lønpræmie for lønmodtagernes ansættelsesniveau, herunder ledelse, mens der kun er et minimalt yderligere afkast af en øget erhvervs erfaring. Hen over estimationsperioden 2008-2017 faldt de reale timelønninger efter kontrol for sammensætning med ca. 4 pct. fra et topniveau lige op til finanskrisen frem til 2013 og er i gennemsnit sidenhen igen steget med ca. 2 pct.

Mulig endogenitet håndteres via forklaringsfaktorer

Der kan være bekymring for endogenitet i en estimation af timelønninger som i ligning [1] på tværs af områder. En mulig kilde til endogenitet i denne type af estimation er at uobserverede lokale faktorer (tilgang til kulturfaciliteter, et smukt landskab mv.) kan påvirke både timelønninger og lokale faktorer som fx befolkningstæthed simultant, jf. Combes og Gobillon (2015). Dette tages der her højde for ved inkluderingen af de kommunespecifikke effekter for timelønningerne, σ_c , der vil afspejle betydningen af landskab, infrastruktur mv. i områder.¹¹ Der kan også opstå endogenitet i en løn estimation på tværs af områder, hvis der sker en sortering af bosætning og beskæftigelse mellem områder ud fra egenskaber hos lønmodtagere eller arbejdssteder, som der ikke tages højde for i modellen. Dette ville fx være tilfældet, hvis højproduktive områder tiltrækker højproduktive beskæftigede. Det vurderes dog, at den finmaskede kontrol for personkarakteristika, herunder en individspecifik effekt for underliggende evner mv., samt for arbejdsstedsspecifikke kendetegn fjerner en stor del af grundlaget for denne type af endogenitet.

Initiale betingelser har ikke betydning for lønforskelle i dag

Det bemærkes, at der i analysen ikke tages stilling til den oprindelige årsag til agglomeration der kan skyldes naturlige fordele som fx gode havnemuligheder, en gunstig flodovergang eller frugtbar jord. Ellison og Glaeser (1999) finder fx at mindst 20 pct. af koncentrationen af virksomheder indenfor brancher i USA skyldes naturlige fordele. De initiale betingelser for placering af byer og koncentration af virksomheder og beskæftigede har dog ikke betydning for den marginale betydning af agglomeration for arbejdsproduktivitet og timelønninger i dag.

⁹ Det indebærer samtidig en potentiel bias for den område-specifikke effekt, hvis lokalitetseffekt for personer, der ikke flytter, systematisk er større eller mindre end for personer, der flytter.

¹⁰ En person defineres til at flytte arbejdskommune hvis den nuværende arbejdskommune er forskellig fra den forrige observerede. Dermed registreres ikke et skifte i arbejdskommunen, hvis personen har en eller flere måneders ledighed, såfremt arbejdskommunen er den samme før og efter ledigheden. En person, som i en enkelt måned har flere timer i et sekundært job i en anden kommune end for det primære, vil der registreres to flytninger, én til kommunen for det sekundære job, og én for at skifte tilbage til kommunen med det primære job.

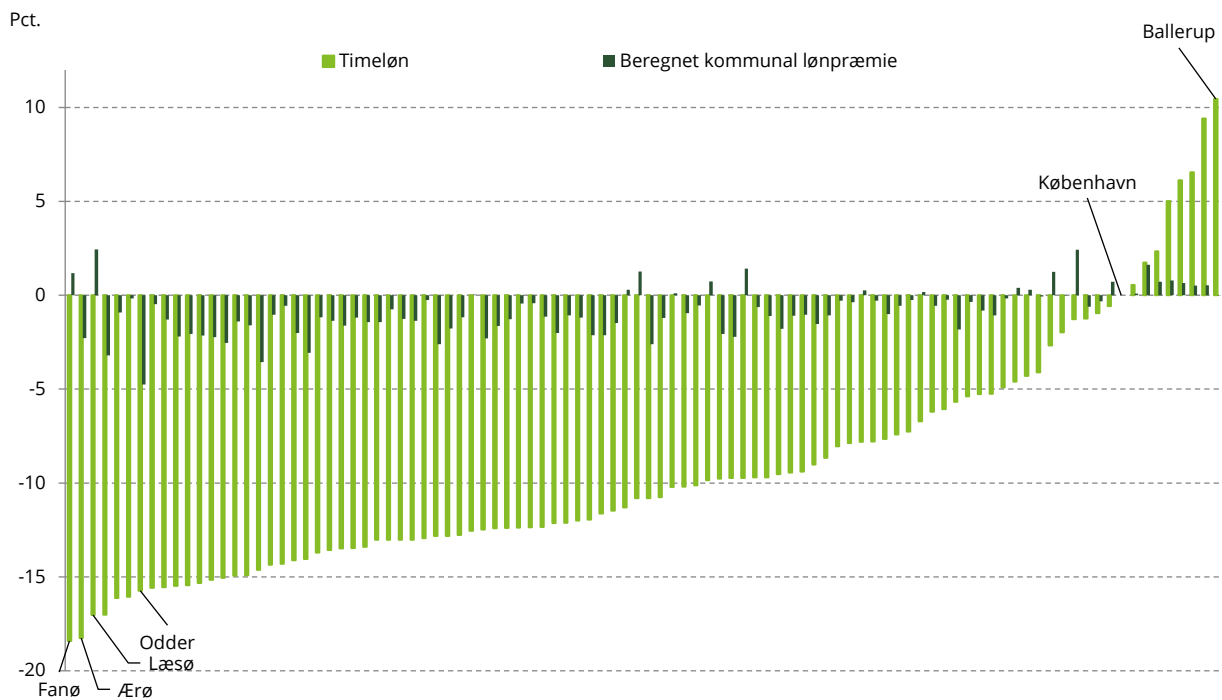
¹¹ Det bemærkes dog, at der ikke tages højde for tidsvarierende ændringer, fx en udbygning af infrastruktur eller en driftig borgmester. I den udstrækning som ændringer i lokale faktorer øger både agglomeration og timelønninger, kan dette indebære en positiv bias i koefficienterne der måler agglomerationseffekterne. I den grundlæggende analyse i papiret ses der på data over fire år, hvor fremkomst og effekt af denne typer af ændringer vurderes at være af mindre betydning.

5. Fordeling af timelønninger og kommunale lønpræmier

Sammensætning af jobs og lønmodtagere har stor betydning

Betydningen af en varierende fordeling af beskæftigede og arbejdssteder på tværs af geografiske områder kan illustreres ved at sammenholde fordelingen af de umiddelbart observerede timelønninger med fordelingen af de område-specifikke komponenter, dvs. efter der er kontrolleret for person- og arbejdssteds karakteristika. Sammenligningen viser, at sammensætningen af jobs og lønmodtagere har stor betydning for regionale lønforskelle. Som udgangspunkt varierer de gennemsnitlige kommunale timelønninger fra på Fanø at ligge 18 pct. lavere til i Ballerup at ligge 10 pct. højere end i København, jf. Figur 3. Men når der er taget højde for forskelle i typen af arbejdspladser og lønmodtagere på tværs af kommunerne, reduceres spredningen af lønninger markant. Den relativt laveste lønpræmie findes med 5 pct. under København i Odder, mens Læsø med knap 2,5 pct. udviser den højeste lønpræmie ift. København. Denne reduktion i de kommunale lønpræmier i forhold til København viser betydningen af at tage højde for forskelle i arbejdspladser og beskæftigede på tværs af kommuner. Forskelle i de beskæftigedes karakteristika og typer af virksomheder på tværs af kommuner forklarer op mod 90 pct. af den umiddelbare forskel i timelønninger mellem København og en række kommuner.

Figur 3 Geografisk variation af timelønninger og betydning af sammensætningseffekter



Anm.: Både timelønninger og de beregnede kommunale lønpræmier er opgjort som relative afvigelser i forhold til Københavns Kommune.
Kilde: Danmarks Statistiks registre og egne beregninger.

Lavere sammensætningseffekter i tidligere analyse

De Økonomiske Råds Formandskab (2015) finder lønforskelle på tværs af kommuner for de samlede timelønninger i samme størrelsesorden som vist her. Deres analyse finder derimod en mindre effekt af at kontrollere for sammensætning af arbejdsstyrken og arbejdspladser på tværs af kommuner. Dette skal dog ses i lyset af at deres analyse ikke tager højde for konstante individualspecifikke personlige egenskaber og derfor i mindre grad kontrollerer for sammensætning.

6. Kommunale lønpræmier og agglomeration

Faktorer bag residuale timelønsforskelle undersøges

I det foregående har vi identificeret områdespecifikke komponenter for timelønninger, der afspejler en kommunal lønpræmie til arbejdstagere i en kommune, når der er taget højde for både observerede og uobserverede forskelle blandt lønmodtagerne selv og for forskelle i deres arbejdssteder. Dette reducerer de reelle forskelle i timelønninger markant. Men hvad kan de resterende lønforskelle så skyldes? Vores hypotese er, at faktorer som øget vidensspredning, bedre match på arbejdsmarkedet samt stordriftsfordele ved udelelige produktionsinput i tætbefolkede områder ligger bag de residuale timelønsforskelle på tværs af kommuner, jf. afsnit 2. I det følgende undersøges det derfor, om der er en sammenhæng mellem de kommunale lønpræmier og faktorer som beskæftigelsestæthed, nærhed af lignende arbejdssteder, nærhed af uddannelsesinstitutioner eller et veludbygget vejnet.

Nærhed betaler sig for lønninger

Ovenfor er det i Figur 2b vist, at de observerede timelønninger udviser en positiv sammenhæng med beskæftigelsestætheden i kommunen. Som udgangspunkt observeres der også en positiv sammenhæng mellem arbejdsmarkedets tæthed og lønniveauet efter der er kontrolleret for sammensætningen af lønmodtagere og arbejdssteder på tværs af kommuner, jf. Figur 4a. Lønmodtagere i det storkøbenhavnske område med de højeste beskæftigelsestætheder i Danmark modtager en lønpræmie ift. lønmodtagere i kommuner med en lavere beskæftigelsestæthed. Men opførelsen peger også på en betydelig svagere sammenhæng end fundet ovenfor for de umiddelbart observerede timelønninger. Efter kontrol for sammensætning af arbejdspladser og lønmodtagere er lønninger i Herlev således kun ca. 2 pct. højere end i Assens, sammenholdt med de 12 pct., vi fandt på baggrund af de umiddelbare lønninger ovenfor ifm. Figur 2b.

Branchelighed og klynger øger produktivitet

Ud over beskæftigelsestæthed er der også tegn på en positiv sammenhæng mellem de kommunale lønpræmier og i hvor høj grad arbejdspladserne i et område ligner hinanden, jf. Figur 4b. Branchelighed er her opgjort som andelen af andre beskæftigede i kommunen med samme branchetilhørighed. Dette vurderes at afspejle, at beskæftigede inden for lignende arbejdsområder i højere grad kan drage nytte af vidensdeling, ligesom et omgivende arbejdsmarked med lignende kvalifikationer medfører en højere sandsynlighed for at arbejdstagernes kvalifikationer passer godt med arbejdsgivernes krav. Effekten er dog også her meget begrænset, da en fordobling af brancheligheden fra fx Rebild til Ballerup kun øget lønpræmien med

Usikker betydning af forsknings- og uddannelsesinstitutioner

Det kan i sig selv bidrage positivt til arbejdsproduktiviteten og timelønningerne i områder omkring uddannelsesinstitutioner, hvis kandidater mfl. fra uddannelses- og forskningsinstitutioner efter afsluttet uddannelse i højere grad finder jobs i nærområdet. En analyse af de kommunale lønpræmier ift. placeringen og størrelsen af uddannelsesinstitutioner for lange videregående uddannelser viser en svag positiv, men ikke statistisk sikker sammenhæng, jf. Figur 4c.¹² Den manglende opgjorte sammenhæng mellem uddannelses- og forskningsinstitutioner og de kommunale lønpræmier kan skyldes at kommuner er for små til at indfange de afledte effekter af uddannelsesinstitutionerne.

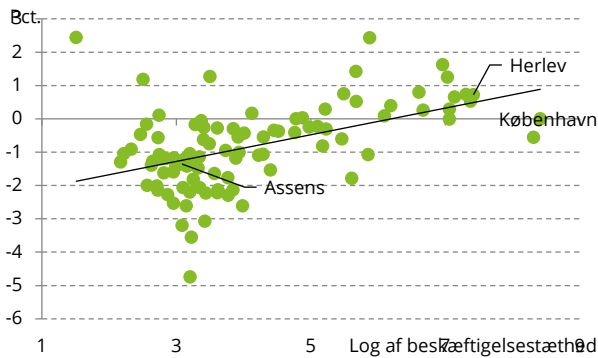
Veludbygget infrastruktur tegn på beskæftigelsestæthed

En veludbygget infrastruktur, herunder vejnettet, kan bidrage til lavere transportomkostninger og gode kommunikationsveje i et område. I et nyligt studie undersøger de Borger mfl. (2019) betydningen af Storebæltsbroen for virksomheders produktivitet. De finder, at denne eksplicitte forbedring af infrastrukturen har en markant positiv effekt på virksomheders produktivitet i nærområdet. På tværs af kommuner anvender vi her længden af det lokale vejnet ift. det kommunale areal som et mål for lokal infrastruktur. Et tættere vejnet er en tæt parallel til en høj befolkningstæthed og fortolkes derfor også som et tegn på at en høj koncentration af beskæftigede kan bidrage til højere produktivitet og timelønninger. En analyse af de beregnede kommunale lønpræmier ift. tætheden af det lokale vejnet af motor- og motortrafikveje viser en positiv sammenhæng, jf. Figur 4d. Sammenhængen er dog også her begrænset. En 10-foldig forøgelse af forholdet mellem vejlængde og areal fra fx Horsens til Høje-Taastrup er således kun forbundet med en godt 1 pct. højere timeløn i Høje-Taastrup.

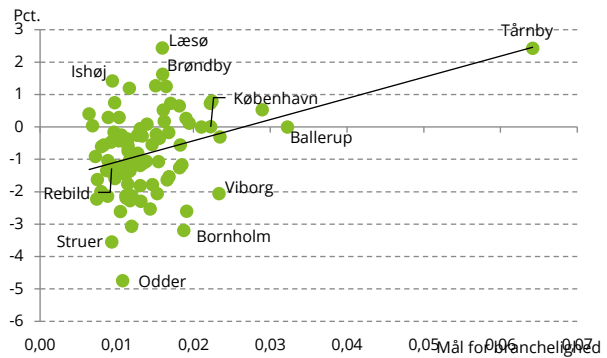
¹² Udelukkes kommuner uden lange videregående uddannelsesinstitutioner, er der en lidt større sammenhæng og højere sikkerhed, men heller ikke statistisk signifikant.

Figur 4 Kommunale lønpræmier og ...

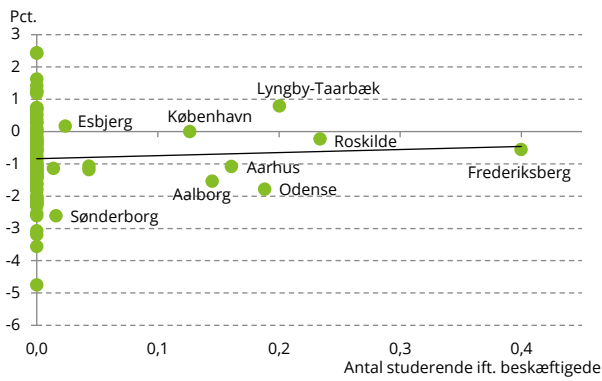
c) ... beskæftigelsestæthed



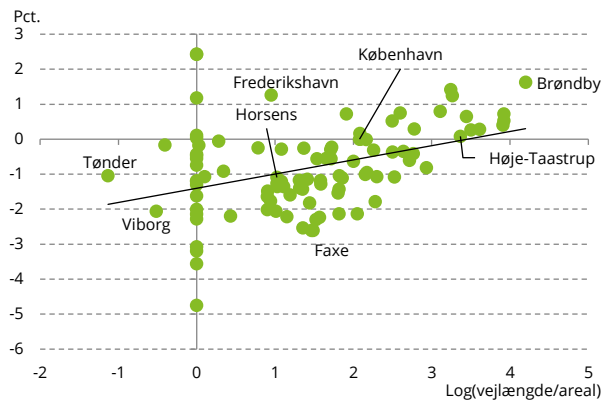
c) ... branchelighed



c) ... universiteter



c) ... vejnet



Anm.: Den kommunale lønpræmie er her udtrykt som forskel ift. af lønpræmien i København og er opgjort ud fra 2014-2017-panelet. Beskæftigelsestæthed er antal beskæftigede ift. det kommunale areal. Branchelighed er opgjort for den enkelte persons arbejdssted som andelen af personer i området med samme (127-)brancheklassificering. For kommunerne er branchelighed opgjort som medianen blandt de beskæftigede i kommunen. Uddannelsesinstitutioner omfatter alle lange videregående uddannelser. Vejlængde inkluderet kun motortrafik- og motorveje.

Kilde: Danmarks Statistiks registre og egne beregninger.

Faktorer forklarer 33 pct. af variation i kommunale lønpræmier

En nærmere analyse viser, at de undersøgte agglomerationsfaktorer – beskæftigelsestæthed, branchelighed, infrastruktur og universiteter – samlet set forklarer 33 pct. af variationen af de beregnede kommunale lønpræmier, jf. Tabel 1. Af denne forklaringskraft står beskæftigelsestæthed for 12,6 pct. af den samlede variation i lønpræmierne. Branchelighed i kommunen kan forklare yderligere 11,5 pct., mens uddannelsesinstitutioner for lange videregående uddannelser forklarer 8 pct. af variansen.

Tabel 1 Forklaringsgrader af forklaringsfaktorer

Forklaringsfaktor	Forklaringskraft, pct.
Beskæftigelsestæthed	12,6
Branchelighed	11,5
LVU-institutioner	0,8
Infrastruktur	8,2
I alt	33,1

Anm.: Tabellen viser den andel af variansen i de kommunale lønpræmier på tværs af kommuner, der kan forklares af de enkelte forklaringsfaktorer og af faktoren samlet.

Kilde: Danmarks Statistiks registerdata og egne beregninger.

7. Direkte effekter af agglomerationsmål på timelønninger

Mincer-ligning til forklaring af timelønninger med ...

I det foregående afsnit har illustrationerne peget på en svag positiv korrelation mellem de kommunale lønpræmier og en række agglomerationsfaktorer – beskæftigelsestæthed, branchelighed i området samt infrastruktur. Hypotesen er at disse faktorer kan forklare noget af den geografiske variation i timelønninger, som ikke kan tilskrives en heterogen fordeling af beskæftigede og arbejdssteder. I det følgende undersøges den direkte effekt af de anvendte agglomerationsfaktorer på timelønninger ved i Mincer-ligningen [1] at erstatte den område-specifikke komponent af timelønnen, σ_c , der fortolkes som den samlede kommunale lønpræmie, med mål for de nævnte makroforklaringsfaktorer. Der estimeres således

$$w_{it} = X_{it}\beta + Z_{it}\beta + \mu_i + \tau_t + bet_{it} + brl_{it} + uni_{it} + inf_{it} + \varepsilon_{it} \quad [2]$$

... agglomerationsfaktorer

hvor (log) timeløn w_{it} for den beskæftigede i til tidspunkt t som i ligning [1] forklares af en række person- og arbejdsstedsspecifikke faktorer, suppleret med fire agglomerationsfaktorer, der hver især afspejler et aspekt af agglomeration eller urbanisering:

- bet_{it} er beskæftigelsestætheden i beskæftigede /s arbejdskommune,
- brl_{it} er graden af branchelighed for den enkelte beskæftigede i , udtrykt som andelen af beskæftigede i området med samme (127-)branche som branchen for beskæftigede i ,
- uni_{it} er forholdet mellem antallet af studerende ved lange videregående uddannelser i kommunen ift. det samlede antal af beskæftigede i beskæftigede /s arbejdskommune, og
- inf_{it} er antal kilometer af motor- og motortrafikvej i beskæftigede /s arbejdskommune ift. kommunens areal.

Simultan estimation af sammensætning og agglom.faktorer

Med denne specifikation tages der således samtidigt højde for en varierende sammensætning af lønmodtageres og arbejdspladser på tværs af kommuner og sammenhæng af timelønninger med de kommunale karakteristika. Samtidig indebærer estimationen implicit en vægtning af resultaterne med befolkningsstørrelse i kommunerne.

10 pct. højere besk.tæthed øger timeløn med 3 pct.

Ovenfor fandt vi at kommuner med en højere beskæftigelsestæthed udviser en højere kommunal lønpræmie. Dette billede genfindes også for den individuelle estimation [2], der finder, at timelønnen stiger med 0,03 pct. ved en stigning af beskæftigelsestætheden på 10 pct., jf. Figur 5a og bilag B.¹³ Det svarer til at timelønnen er 0,1 pct. højere i Ballerup (1.200 besk/km²) end i Vordingborg (20 besk/km²). Dette bekræfter en meget svag sammenhæng mellem beskæftigelsestæthed og timelønninger i Danmark.

Konkaviteten taler for udflytning – men negligibel effekt

Estimationen peger på en konkav sammenhæng mellem arbejdsproduktiviteten og beskæftigelsestæthed, hvor den positive effekt på arbejdsproduktiviteten og timelønninger er svagt aftagende med stigende beskæftigelsestæthed. Den marginale gevinst ved en højere agglomeration udtrykt ved beskæftigelsestæthed er således faldende. Dette er interessant fra et samfundsøkonomisk perspektiv, da konkaviteten afgør, hvordan ændringerne i lønningerne er forskelle på tværs af forskellige niveauer af beskæftigelsestætheder. Isoleret set peger på den opgjorte konkaviteten på at den samlede velstand i samfundet kan øges, hvis beskæftigelsestætheden reduceres i tætbefolkede områder og til gengæld øges i mindre befolkede områder. Hvis beskæftigede flytter fra fx Frederiksberg (høj beskæftigelsestæthed) til Faurskov (lavere beskæftigelsestæthed), er reduktionen i arbejdsproduktiviteten på Frederiksberg mindre end stigningen i Faurskov. Derfor kan den samlede velstand øges ved en flytning. Men konkaviteten er meget svag, især taget sammen med den allerede meget begrænsede niveausammenhæng mellem beskæftigelsestæthed og timelønninger.

Relativt lav agglomerationseffekt ift. internationale studier...

Sammenlignet med internationale studier af agglomeration er den estimerede agglomerationseffekt af beskæftigelsestæthed for Danmark meget begrænset. Ovenfor er der opgjort en elasticitet for beskæftigelsestæthed ift. timelønninger på ca. 0,003, mens en analyse for Spanien finder

¹³ I lyset af de (svage) konkaviteten af effekten er elasticiteten opgjort omkring middelværdien for beskæftigelsestætheden blandt de beskæftigede.

elasticiteter på kort og mellemlang sigt på hhv. 0,02 og 0,05, jf. de la Roca og Puga (2017). I et survey af eksisterende litteratur peger Ahlfeldt og Pietrostefani (2017) på en median af elasticitetsestimater på ca. 0,04. I et studie, der metodisk er sammenligneligt med vores, finder D'Costa og Overman (2014) for England en elasticitet på 0,016, hvilket er mere i samme størrelsesorden som i den foreliggende analyse.

... kan skyldes flere kontrolfaktorer

Forskellen mellem den aktuelle analyse og tidligere udenlandske analyser skal også ses i lyset af antallet og detaljerigdommen i de medtagne forklaringsfaktorer for de beskæftigede og deres arbejdssteder, herunder estimere med person-specifikke effekter. Studier af agglomerationseffekter de seneste to årtier har generelt fundet lavere effekter af agglomeration i takt med at det er blevet bedre mulighed for at tage højde for sammensætningseffekter blandt de beskæftigede og deres arbejdssteder, jf. Korpi og Clark (2019).

Umiddelbart negativ effekt af uddannelsesinstitution

Når vi ser på de øvrige medtagne agglomerationsfaktorer, opgøres en større lokal uddannelses- og forskningsinstitution, udtrykt som antallet af studerende ved lange videregående uddannelser ift. antallet af beskæftigede i kommunen, at have en negativ effekt på timelønninger i området, jf. Figur 5c. Dette skal dog ses i lyset af at uddannelsesinstitutioner for lange videregående uddannelser kun findes i ti kommuner i Danmark, jf. Figur 4c ovenfor. Den opgjorte effekt grad bestemmes derfor i høj grad af et stort antal kommuner uden studerende ved lange videregående uddannelser.

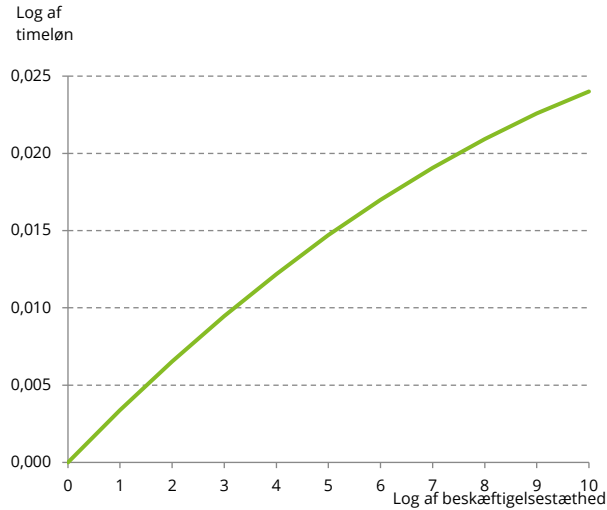
Positiv sammenhæng med infrastruktur

Infrastruktur i form af antal kilometer af motor- og motortrafikveje ift. kommunens areal udviser en positiv sammenhæng med timelønninger, jf. Figur 5c. Som argumenteret ovenfor, må beskæftigelsestæthed og omfanget af infrastruktur være tæt korreleret.¹⁴

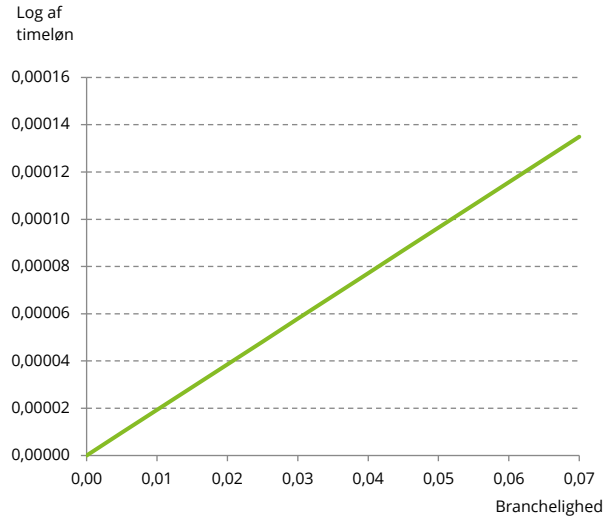
¹⁴ Beskæftigelsestæthed og vejlængde ift. areal udviser en korrelationskoefficient på 0,69, hvilket er den højeste blandt (par af) de fire faktorer. Studerende pr. beskæftigede og branchelighed har korrelationskoefficienter på ca. 0,40 med beskæftigelsestæthed.

Figur 5 Effekt af agglomerationsmål på individuelle lønninger

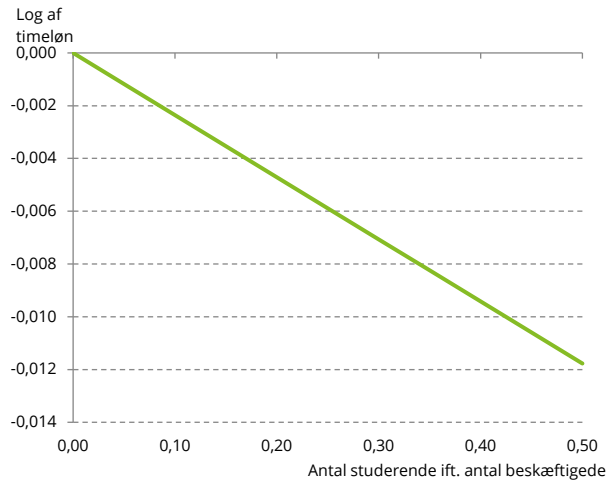
a) Beskæftigelsestæthed



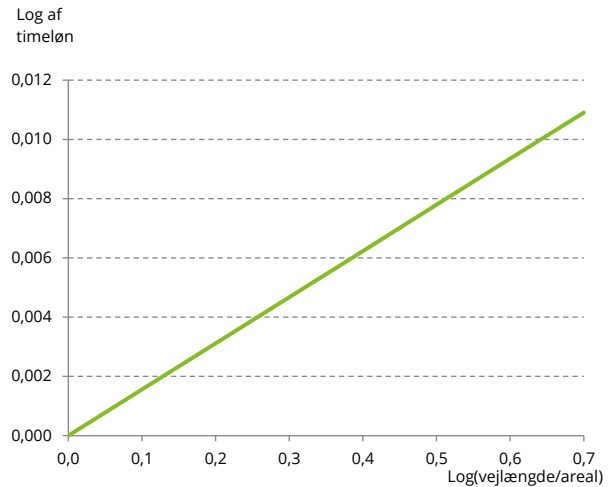
b) Branchelighed



c) Universiteter



d) Infrastruktur



Anm.: De lodrette stiplede linjer viser laveste og højeste værdi af det konkrete agglomerationsmål i data. Estimat fra panel med årene 2014-17.

Kilde: Danmarks Statistiks registerdata og egne beregninger.

Inden for udfaldsrum har besk.tæthed størst effekt

Ovenfor er der argumenteret ud fra de marginale effekter af de forskellige forklaringsfaktorer, hvilket ikke tager højde for det egentlige udfaldsrum for faktorerne. For at råde bod på dette har vi opgjort effekten på timelønninger af at øge den enkelte forklaringsfaktor fra det 25. til det 75. percentil af fordelingen. Det indebærer en ændring, der er standardiseret til den faktiske fordeling af forklaringsfaktoren. Opgørelsen viser, at det øger timelønningerne med 0,83 pct., hvis beskæftigelsestætheden øges fra 25. til 75. percentil af dens fordeling, jf. Tabel 2. En tilsvarende forøgelse af brancheligheden fra 25. til 75. percentil øger derimod kun timelønningerne med 0,01 pct. Beskæftigelsestæthed har således med afstand den højeste effekt indenfor udfaldsrummet, hvilket også skal ses i lyset af at samvariationen af de betragtede forklaringsfaktorer.

Tabel 2 Standardiserede effekter af forklaringsfaktorer på timelønninger

Fra 25. til 75 percentil...	Effekt på timelønninger, pct.
... for beskæftigelsestæthed	0,83
... for branchelighed	0,01
... for studerende/beskæftigede	-0,30
... for veje/areal	0,10
Samlet	0,65

Anm.: Percentilerne er opgjort på baggrund af individobservationerne, dvs. datagrundlaget for estimation [2].
Kilde: Danmarks Statistiks registerdata og egne beregninger.

8. Sammenfatning

Begrænset højere lønninger i byområder

Analysen har vist, at timelønnen i gennemsnit er højere i områder med en høj beskæftigelsestæthed, også efter at der er taget højde for både person- og arbejdssteds karakteristika der generelt påvirker arbejdsproduktivitet og timelønninger. Effekten er dog meget begrænset og indebærer fx at den gennemsnitlige timeløn er 0,1 pct. højere i Ballerup med 1.200 beskæftigede pr. km² end i Vordingborg, der har 20 beskæftigede pr km².

Lønpræmie afspejler agglomerationsfordele, ikke fordelingen

Den opgjorte (lille) lønpræmie for områder med større beskæftigelsestæthed er ikke tegn på en forfordeling, men blot på at nærhed og andre lokale egenskaber betaler sig – for både arbejdstagere og -givere. Koncentrationen af beskæftigede og arbejdspladser indebærer fx at nye gode ideer lettere kan sprede sig, at beskæftigede lettere finder det helt passende job samt at flere virksomheder kan nyde godt af større produktionsinput som netværk, infrastruktur mv.

Isoleret set fordel at reducere agglomeration, men meget begrænset effekt

Analysen peger også på en (meget svag) konkav sammenhæng af timelønninger med beskæftigelsestæthed og branchelighed i kommunen. Ved en ændring af beskæftigelsestætheden er ændringen af arbejdsproduktiviteten således lavere ved højere niveauer af beskæftigelsestæthed. Dette indebærer isoleret set at det kan øge den samlede arbejdsproduktiviteten i samfundsøkonomien, hvis beskæftigelsestætheden reduceres i tætbefolkede områder og til gengæld øges i mindre befolkede området. Samtidig er effekten så lille, at den i praksis er neglignibel.

Opgjorte effekter er nettoeffekter af agglomeration

Det bemærkes, at den opgjorte effekt af beskæftigelsestæthed afspejler nettoeffekter af agglomeration på produktivitet og timelønninger. Der kan ikke skelnes mellem de positive effekter af agglomeration – højere grad af vidensspredning, forbedret matching mv. – og de negative effekter af agglomeration som trængsel på veje, stigende ejendomspriser og reduceret miljøkvalitet, der isoleret set kan have negative effekter på produktivitet og timelønninger.

Litteratur

Abowd, J.M., Fr. Kramarz, og D.N. Margolis (1999). "High wage workers and high wage firms". *Econometrica* 67(2), s. 251–333.

Ahlfeldt, G.M., og E. Pietrostefani (2017): "The Economic Effects of Density: A Synthesis". SERC Discussion Paper 2010. Spatial Economics Research Centre., januar 2017.

de Borger, B., Mulalic, I., og J. Rouwendal (2019): "Productivity effects of an exogenous improvement in transport infrastructure: Accessibility and the Great Belt Bridge". TI 2019-065/VIII. Tinbergen Institute Discussion Paper.

Card, D., J. Heining, og P. Kline (2013). "Workplace heterogeneity and the rise of West German wage inequality". *The Quarterly Journal of Economics* 128(3), s. 967–1015.

Combes, P.P., G. Duranton og L. Gobillon (2008): "Spatial wage disparities: Sorting matters!". *Journal of Urban Economics* 3, s.723-42.

Combes, P.P., og L. Gobillon (2015): "The Empirics of Agglomeratrimon Economies". In: Duranton, G., Henderson, V., og W. Strange (eds.): *Handbook of Urban and Regional Economics*, vol. 5, Elsevier.

Combes, P.-P., G. Duranton, L. Gobillon, D. Puga og S. Reux (2012): "The productivity advantages of large cities: Distinguishing agglomeration from firm selection". *Econometrica* 80(6), s. 2543-94.

Dauth, W., S. Findeisen, E. Moretti og J. Suedekum (2019): "Matching in Cities". IZA DP No. 12278. Institute of Labor Economics, april 2019.

D'Costa, S., og H.G. overman (2014): " The urban wage growth premium: Sorting or learning?". *Regional Science and Urban Economics* 48, s. 168-179.

De La Roca, J., og D. Puga (2017): "Learning by Working in Big Cities". *Review of Economic Studies* 84, s. 106-142.

Duranton, G., og D. Puga (2004): "Micro-foundations of urban agglomeration economies". In Henderson, J. V. og J.-F. Thisse (editors): *Handbook of Regional and Urban Economics*, volume 4, s. 2063-2117. North-Holland, Amsterdam.

Glaeser, E.L., pg D.C. Maré (2001): "Cities and Skills". *Journal of Labor Economics* 19(2), s. 316-342.

Greenstone, M., Hornbeck, R., og E. Moretti (2010): "Identifying Agglomeration Spillovers: Evidence from Winners and Losers of Large Plant Openings". *Journal of Political Economy* 118(3), s. 536-598.

Harmon, N. (2013): "Are workers better matched in large labor markets?". Manuscript. Princeton Universitet, februar 2013.s

Korpi, M., og W.A.V. Clark (2019): "Migration and occupational careers: The static and dynamic urban wage premium by education and city size". *Papers in Regional Science* 98(1), s. 555-574.

Marshall, A. (1890): *Principles of Economics*. Macmillan, London.

Melo, P.C., Graham, D.J. og R.B. Noland (2009): "A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies". *Regional Science and Urban Economics* 39(3), s. 332–342.

Moretti, E. (2010): "Local labor markets". In: Card, D., og O. Ashenfelter (Eds.): *Handbook of Labor Economics*, vol. 4B. Elsevier, Amsterdam.

Pissarides, C., og Petrongolo (2006):

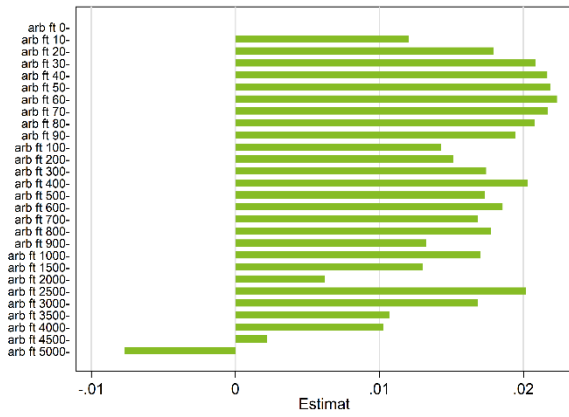
United Nations (2018): *World Urbanization Prospects 2018*, <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>.

Wheeler, C. (2006): "Cities and the growth of wages among young workers: evidence from the NLSY". *Journal of Urban Economics* 60, s. 162–184.

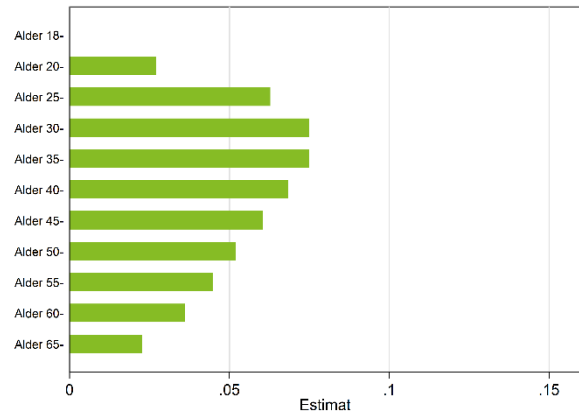
Bilag A – Lønregression, ligning [1]

Figur A1 Udvalgte kontrollerende forklaringsfaktorer for timelønninger; ligning [1], 2014-17.

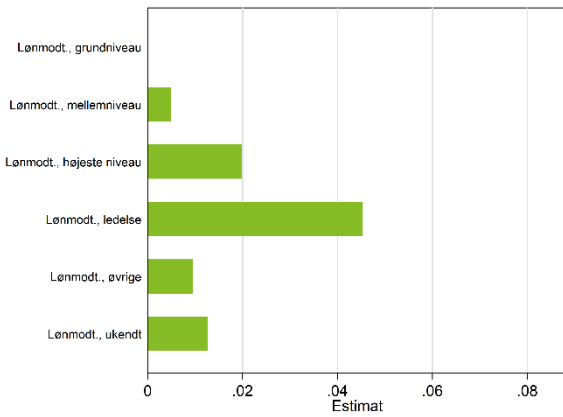
a) Arbejdsstedets størrelse



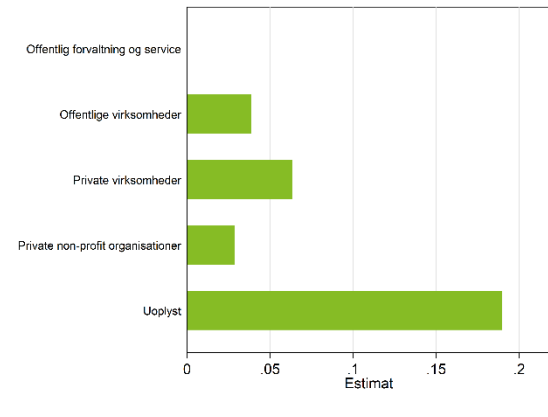
b) Alder



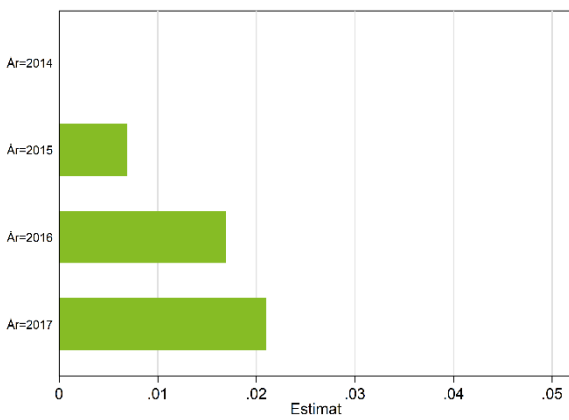
c) Ansættelsesniveau



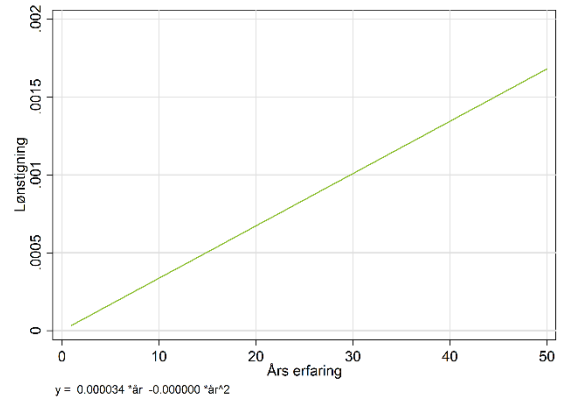
d) Sektor



e) Kalendertid/År



f) Erhvervs erfaring



Anm.: Figurerne viser en række kontrolfaktorer fra estimation af ligning [1]. Ud over de viste forklaringsfaktorer for timelønninger inkluderer estimationerne også en indikator for igangværende uddannelse, arbejdsstedets branche på 127-niveau, antal fuldtidsbeskæftigede på arbejdsstedet og i den samlede virksomhed samt kvartalsindikatorer. Estimationerne omfatter 99 mio. observationer for 2.865.067 personer, og udviser en $R^2=0,151$, hvilket dækker over $R^2(\text{within})=0,089$ og $R^2(\text{between})= 0,25491$. Panelet er for 2014-17.

Kilde: Danmarks Statistiks registre og egne beregninger.

Bilag B – Lønregression, ligning [2]

Tabel 3 Estimationsresultater for ligning [2], 2014-17

		Estimat	Se	Pval	
Agglomerationsvariable	Log beskæftigelsestæthed	0,003	***	0,001	0,000
	Log beskæftigelsestæthed^2	-0,000	*	0,000	0,053
	Andel beskæftigede i kommunen i samme branche	0,002	***	0,000	0,000
	Andel beskæftigede i kommunen i samme branche^2	-0,000	***	0,000	0,000
	Antal studerende/antal beskæftigede	-0,024	***	0,002	0,000
	Vejlængde/areal	0,016	***	0,001	0,000
	Aldersgruppe	18-19	-		
20-24		0,027	***	0,001	0,000
25-29		0,063	***	0,001	0,000
30-34		0,075	***	0,001	0,000
35-39		0,075	***	0,001	0,000
40-44		0,068	***	0,001	0,000
45-49		0,060	***	0,001	0,000
50-54		0,052	***	0,001	0,000
55-59		0,045	***	0,001	0,000
60-64		0,036	***	0,001	0,000
65-69	0,023	***	0,001	0,000	
Uddannelse	Grundskole og ungdomsudd.	-			
	Erhvervsfaglig udd.	0,195	***	0,001	0,000
	Kort videregående udd.	0,061	***	0,002	0,000
	Mellemlang videregående udd.	0,073	***	0,001	0,000
	Lang videregående udd.	0,075	***	0,001	0,000
	Uoplyst	0,063	***	0,001	0,000
	I gang med uddannelse (dummy)	-0,111	***	0,000	0,000
Erfaring	Års erhvervs erfaring	0,000	***	0,000	0,000
	Års erhvervs erfaring^2	-0,000	***	0,000	0,000
Sektor	Offentlig forvaltning og service	-			
	Offentlige virksomheder	0,039	***	0,001	0,000
	Private virksomheder	0,064	***	0,001	0,000
	Private non-profit organisationer	0,029	***	0,001	0,000
	Uoplyst	0,190	***	0,028	0,000
Lønmodtagerniveau	Ledelse	0,045	***	0,001	0,000
	Højeste niveau	0,020	***	0,000	0,000
	Mellemniveau	0,005	***	0,000	0,000
	Grundniveau	-			
	Øvrig	0,010	***	0,000	0,000
	Ukendt	0,013	***	0,001	0,000
Kvartal	Jan-Marts	-			
	Apr-Juni	0,060	***	0,000	0,000

	Juli-Sept	0,003	***	0,000	0,000
	Okt-Dec	0,035	***	0,000	0,000
År	2014	-			
	2015	0,007	***	0,000	0,000
	2016	0,017	***	0,001	0,000
	2017	0,021	***	0,001	0,000
Øvrige kontroller	Branche		Ja		
	Antal fuldtidsansatte på arbejdssted		Ja		
	Antal fuldtidsansatte i virksomhed		Ja		
	Konstant	4,686	***	0,0086	0,000
	Observationer	99.272.048			
	Personer	2.865.067			
	R ² (overall)	0,149			
	R ² (within)	0,088			
	R ² (between)	0,253			

Anm.: Tabellen viser resultatet for estimation af ligning [2].

Kilde: Danmarks Statistiks registerdata og egne beregninger.