

Mobilitet og agglomeration i Danmark

Temanummer: By og land – eller by mod land

Transportinfrastruktur bruges til at forbedre tilgængelighed i nærområder og til at knytte områder af landet sammen. Der er ofte fokus på tidsbesparelser for trafikanter og på potentialet for udvikling af nye bolig- og erhvervsområder samt øget sammenhæng mellem eksisterende, når ny infrastruktur besluttes. Ser man over tid, viser det sig, at rejsetidsbesparelser ofte veksles til nye og bedre muligheder for aktiviteter for den enkelte, for virksomheder og for samfundet. Disse muligheder kan desuden føre til agglomerationseffekter, produktivitetseffekter ved øget tæthed, der er en kilde til yderligere gevinster ved øget tilgængelighed. Sammenhængen mellem tæthed eller tilgængelighed og produktivitet er blevet påvist mange gange og er også estimeret i Danmark. Denne kan bruges til at beregne værdien af agglomerationseffekterne som supplement til de samfundsøkonomiske analyser af transportprojekter.

Indledning

Transport spiller en vigtig rolle i alle danskeres liv. Den mobilitet, som transport skaber, giver borgere og virksomheder tilgængelighed til både jobs og arbejdskraft, indkøbsmuligheder og fritidsaktiviteter. Transportpolitik og -infrastruktur danner dermed rammen og forudsætningerne for et velfungerende samfund, og gode transportmuligheder sikrer tillige en sammenhæng mellem forskellige dele af landet ligesom det udligner forskellene i adgangen til forskellige tilbud, eksempelvis arbejdsmarked, indkøb og fritidsaktiviteter, på tværs af hvor man bor.

I forbindelse med drøftelser af nye projekter har man således fokus på både direkte og indirekte effekter af projekterne. De direkte effekter er især tidsbesparelserne for trafikanterne, mens de indirekte effekter er de konsekvenser, som tidsbesparelserne kan lede til. Fx kan infrastrukturforbedringer øge potentialet for udvikling af nye bolig- og erhvervsområder og dermed forbedre bosætningsmuligheder for borgerne, der nu kan bosætte sig i et større område, men stadigvæk have adgang til fx job, service og indkøbsmuligheder. Disse effekter har positiv betydning for samfundsøkonomien; dels i form af øget velfærd for de enkelte og dels i form af øget produktivitet.

En anden indirekte effekt er, at infrastrukturen kan være med til at forbedre vilkårene i erhvervslivet, da varer, mennesker og ideer nu hurtigere kan flyttes fra sted til sted, når den effektive afstand reduceres, og jobs samt personer derved bringes tættere sammen. Når den effektive tæthed øges fra infrastrukturforbedringer, dvs. når adgangen til aktiviteter og destinationer forbedres pga. lavere rejseomkostninger, så kan produktiviteten forbedres gennem såkaldte agglomerationseffekter. Hvis transportprojekter medfører nye agglo-



**ELIAS STAPPUT
KNUDSEN**

Elias Stapput Knudsen,
fuldmægtig,
stapput@outlook.com



**NINETTE
PILEGAARD**

seniorforsker,
Transport Divisionen,
DTU Management,
nipi@dtu.dk

merationseffekter, opstår en ekstra gevinst ud over værdien af de direkte effekter, som ellers måles i traditionelle cost-benefit analyser. Med resultaterne fra et nyere dansk studie (Knudsen et al., 2022) er det nu muligt at vurdere disse som supplement til de traditionelle samfundsøkonomiske vurderinger af transportprojekter.

I det følgende vil vi se nærmere på disse effekter. Der vil være fokus på persontransport.

Transport og tilgængelighed

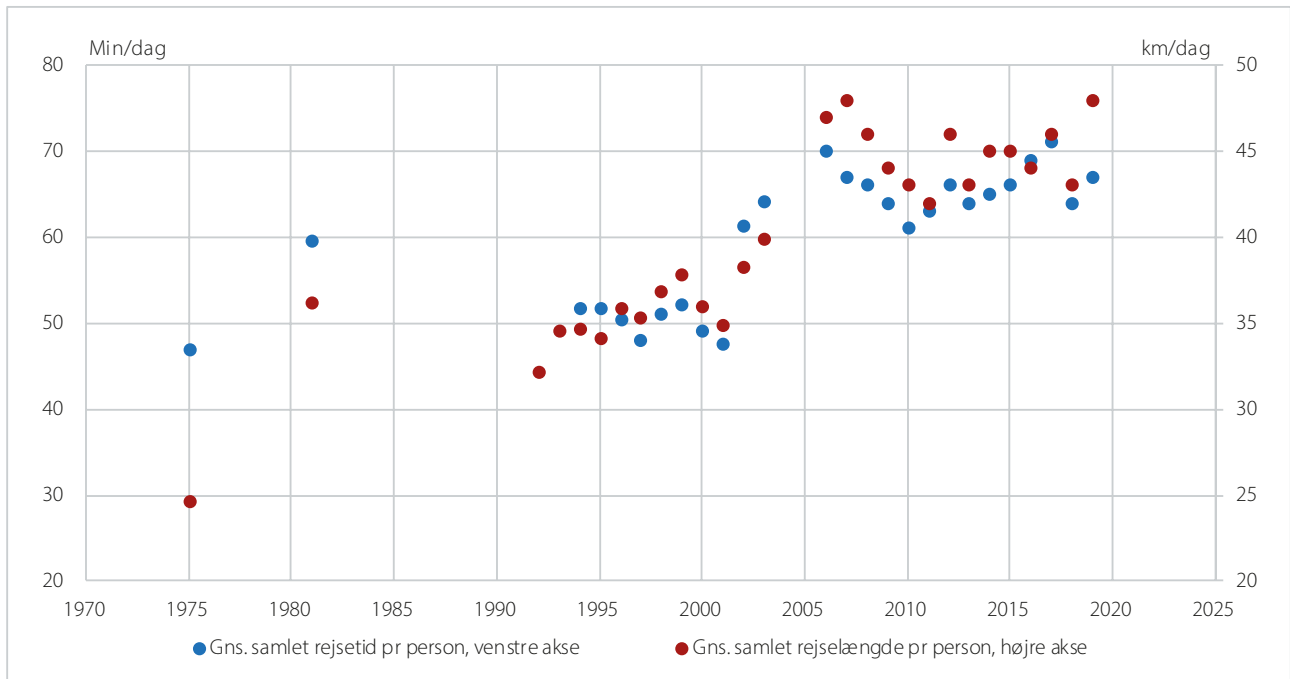
Som nævnt spiller transport en vigtig rolle for alle danskeres liv og for samfundets udvikling; tilgængelighed til både job og fritidsdestinationer er afgørende for individets jobmuligheder og velfærd. På tværs af landsdele brugte voksne personer gennemsnitligt dagligt ca. 56 minutter på transport i 2019 (Christiansen & Baescu, 2022). Størstedelen heraf blev brugt på fritidsture, mens kun ca. $\frac{1}{4}$ af rejsetiden blev brugt på pendlingsture.

Selvom tid brugt på transport udgør en omkostning, så kan den ikke opfattes som spildt. Den er derimod et resultat af, at borgere eksempelvis har mulighed for at besidde et attraktivt job eller nå en særlig fritidsdestination, der ikke er i ens nærområde. Med god mulighed for transport kan man altså frigøre sig fra de geografiske begrænsninger i ens nærområde og dermed udvide sine valgmuligheder, hvilket øger individernes velfærd. Hvis en forbedring af transportsystemet gør, at man kan spare tid i transport og opnå samme muligheder, så udgør det en gevinst.

På trods af en markant udvikling af transportsystemerne i Danmark og i resten verden observeres en bemærkelsesværdig stabilitet i rejsetiden på tværs af lande og byer og over årene. Dette formuleres ofte som et konstant rejsetidsbudget, og det blev bl.a. undersøgt af Zahavi (1974) som fik bekræftet denne overraskende stabilitet både når man betragter data på nationale, regionale og lokale niveauer¹. Dette omtales også ofte som Marchettis konstant efter Marchetti (1994), som formulerede, at ca. 1 times daglig rejsetid baserer sig på basale instinkter, og at denne daglige rejsetid er afgørende for vores indretning af byer mv. Forbedringer i transportsystemet og dermed kortere rejsetider slår derfor på sigt igennem som et større opland for aktiviteterne snarere end som rejsetidsbesparelser.

Observationen med det stabile daglige transport ses også i Danmark, om end den ikke er helt konstant, *jf. figur 1*.

Figur 1: Dagligt transportarbejde, tidsforbrug og kilometer, hverdage, 16-74-årige.



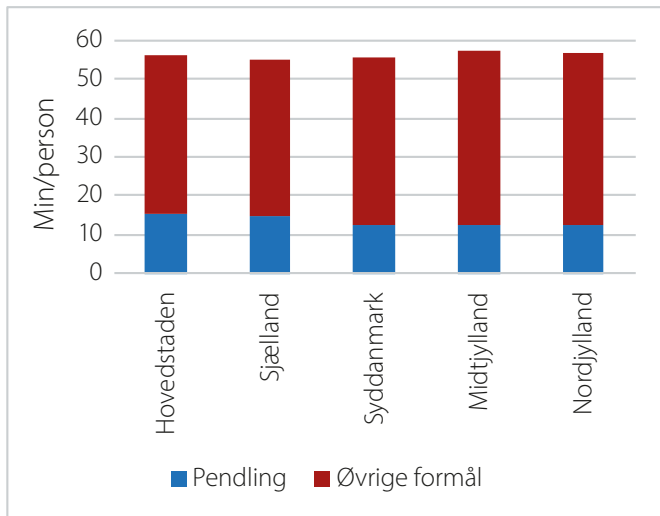
Kilde: Transportvaneundersøgelsen².

Tidsforbedringerne, som trafikanterne har oplevet over tid i form af fx hurtigere biler, motorveje og forbedringer i den kollektive transport, har ikke medført en kortere gennemsnitlig rejsetid pr. dag. Det tyder på, at rejsetidsforbedringer bliver ”spist op” af et øget transportforbrug målt i kilometer. Udviklingen viser, at befolkningen vælger at veksle de rejsetidsforbedrede transportmuligheder til mere transport – i stedet for at spare tiden ved at beholde de eksisterende rejsemønstre. Dette svarer dermed til de historiske og internationale observationer, som bemærkedes af Marchetti og Zahavi.

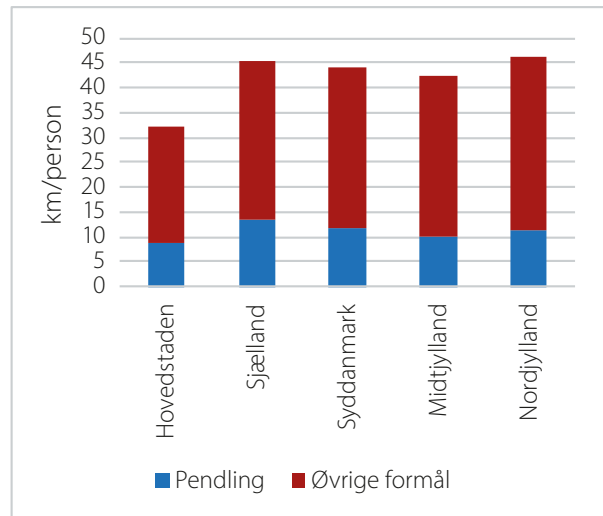
Stabiliteten i den daglige rejsetid på tværs af regioner ses også i Danmark, hvor rejsetiden er overraskende ens, *jf. figur 2*. Ser man derimod på transportarbejdet (km pr. dag), så er der derimod markante regionale forskelle, *jf. figur 3*. Således er det markant lavere i Region Hovedstaden, mens de øvrige regioner ligger nogenlunde ens. Ser man på pendling isoleret, så er transportarbejdet (i km) interessant nok lavest i Region Hovedstaden, mens tidsforbruget til pendling omvendt er lidt højere end i de øvrige regioner. Den større trængsel omkring Hovedstaden ser altså ud til at påvirke transportforbruget i kilometer, som dog ligeledes påvirkes af forskelle i transportmiddelvalget og demografiske forhold.

Dagligt transportarbejde 2019, opdelt efter regioner:

Figur 2. Dagligt transportarbejde, minutter/person, 2019, opdelt på regioner efter bopæl



Figur 3. Dagligt transportarbejde, km/person, 2019, opdelt på regioner efter bopæl

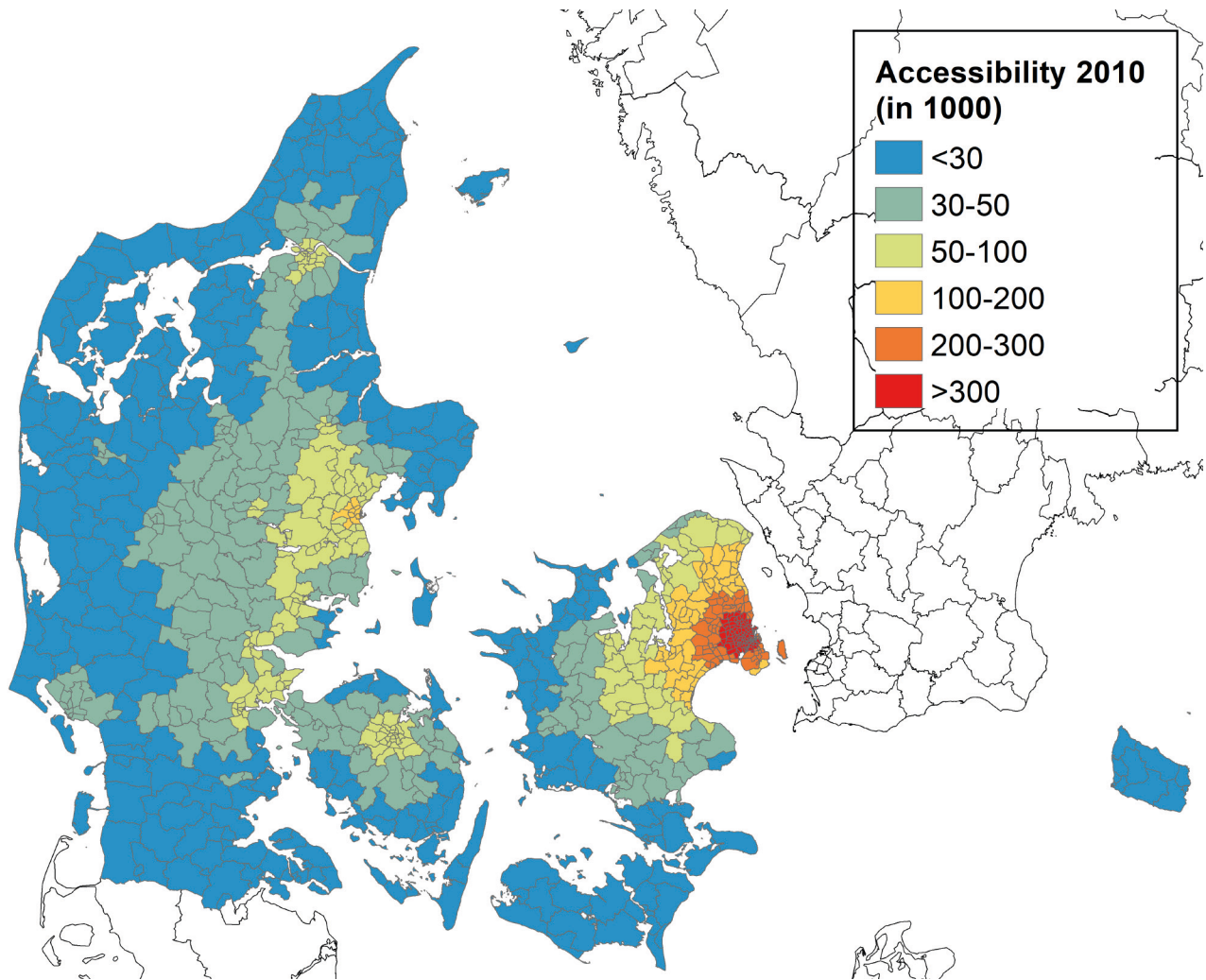


Kilde: Transportvaneundersøgelsen

Udviklingen i de bedre transportmuligheder kan ifølge Marchetti og Zahavi altså føre til større et opland. Infrastrukturen og transportteknologiforbedringerne har derfor også en væsentlig betydning for arbejdsmarkedet. For når der kan nås flere rejsemål på samme rejsetid, så er arbejdsmarkedet blevet *tættere*.

Tætheden eller tilgængeligheden kan måles på forskellige måder. Vi har valgt at måle tilgængeligheden ud fra, hvor mange arbejdspladser der kan nås fra en given zone, hvor den enkelte arbejdsplads vægtes efter, hvor tæt det ligger på zonen målt i forhold til de generaliserede rejseomkostninger (GRO). De generaliserede rejseomkostninger dækker de samlede omkostninger til transporten og inkluderer dermed både tidsomkostninger og monetære omkostninger som fx benzin og slid på bilen. Tilgængeligheden omkring de store byer er størst, mens den falder desto længere væk fra de store koncentrationer af arbejdspladser man kommer, *jf. figur 4*.

At der er sammenhæng mellem produktivitet og tilgængelighed, eller tæthed, blev påpeget af Marshall i 1890 og er senere hen blevet bekræftet mange gange på tværs af tid og sted (se eksempelvis Rosenthal & Strange, 2004). Det er et empirisk spørgsmål, i hvor høj grad tæthed og produktivitet blot korrelerer eller, om høj tæthed medfører en høj produktivitet. Produktivitet forstås af økonomer som, hvor effektivt en virksomhed eller medarbejder kan producere et givent gode eller service på fx en time. Det antages derfor ofte, at timelønnen for en privatansat svarer til dennes produktivitet. Sammenhængen mellem produktivitet og tæthed kaldes ofte for agglomerationseffekten (Duranton & Puga, 2004).

Figur 4. Tilgængelighed³

Kilde: Knudsen et al. (2022).

I det følgende vil vi se på, hvordan transportprojekter normalt vurderes i Danmark, og hvornår og hvordan man kan inddrage bredere økonomiske effekter som agglomerationseffekten i vurderingen af et infrastrukturprojekt.

Hvordan vurderes transportpolitik og -infrastruktur i Danmark?

Når man skal vurdere nye transportpolitiske tiltag i Danmark, som f.eks. nye infrastrukturprojekter eller ændret regulering, foretages typisk en cost-benefitanalyse (CBA) (Transportministeriet, 2015). Cost-benefit analyser anvendes i mange sektorer, men har især en lang historie for anvendelse inden for transportområdet, hvor de traditionelt er blevet anvendt på infrastrukturprojekter. De anvendes også i stigende grad på andre former for politiktiltag som eksempelvis afgiftstiltag og regulering.

I traditionelle cost-benefit-analyser opgøres gevinsterne ved et projekt ved en vurdering af de direkte effekter. For transportprojekters vedkommende er dette først og fremmest brugergevinsterne ved projektet, dvs. besparelserne (+/-) i tid og kørselsomkostninger. Når man kan begrænse sig til at betragte de direkte effekter, skyldes det en underliggende antagelse om, at der er (tilnærmelsesvis) fuldkommen konkurrence på de relevante markeder, altså at prisen på en vare fuldt ud afspejler dens omkostninger. Når der er fuldkommen konkurrence på de relevante markeder, kan man nemlig opgøre værdien af alle effekterne alene ved at se på værdien af de direkte effekter.

Selvom man derfor kun måler de direkte effekter, når man opgør den samlede velfærdgevinst ved et projekt, så er man ofte mere interesseret i de indirekte effekter, der opstår, når trafikanterne veksler deres tidsgevinster til nye og bedre muligheder for aktiviteter. Selvom trafikanterne kan vælge at beholde deres nuværende rejsemønstre og derved ”beholde” hele den direkte tidsgevinst, så vil de ofte vælge at veksle tidsgevinsterne til fx et nyt arbejde, som beskrevet tidligere. Med fx en ny metro eller motorvej kan det være, at rejsetiden til et nyt job med højere løn, nu er blevet lav nok til, at man vælger at skifte job. Trafikanterne kan også veksle den sparede tid til fx muligheden for at nå flere fritidsaktiviteter eller til at vælge en mere passende bolig, der ligger længere væk fra det nuværende job. I cost-benefit-analysen er det som nævnt vigtigt kun at måle værdien af de direkte effekter, som her er tidsbesparelserne og besparelserne på kørselsomkostninger, da gevinsterne tælles med to gange, hvis også de indirekte effekter tælles med.

Transportprojekterne giver altså borgerne og virksomheder muligheder for at udvide deres valgmuligheder i forhold til at forbedre deres forbrugsvalg, og det giver samtidig mulighed for en større sammenhæng mellem geografiske områder. Bedre transportmuligheder giver eksempelvis flere muligheder for at bosætte sig i områder med færre jobs, hvorfra man fortsat kan pendle til jobmuligheder, ligesom det kan give muligheder for indkøb i et større opland. Det giver tilsvarende mulighed for, at virksomheder kan tiltrække arbejdskraft fra et større opland og dermed bedre besætte ledige stillinger med de kvalificerede medarbejdere, og for at butikker kan tiltrække kunder fra et større opland. Værdien af alle effekter nævnt i dette afsnit er inkluderet i en klassisk cost-benefit-analyse, når man måler de direkte effekter.

Bredere økonomiske effekter

Den traditionelle tilgang bag CBA baserer sig som nævnt på en antagelse om fuldkommen konkurrence på de relevante markeder. Hvis der derimod er væsentlige imperfektioner på de relevante transportforbrugende markeder, så vil værdien af de direkte effekter ikke fuldt ud afspejle værdien af de samlede effekter af et projekt. Det er standard, at man medtager værdien af de negative eksternaliteter ved transport som fx øget CO₂-udledning, luftforurening, støj og ulykker. Der kan dog også opstå de såkaldt bredere økonomiske effekter,

som er gevinster/effekter, der har yderligere værdi ud over værdien af de direkte og de klassiske eksterne effekter. I det følgende vil vi fokusere på agglomerationseffekten, der er en af disse bredere økonomiske effekter.

Agglomerationseffekter opstår når øget tæthed giver højere produktivitet. Der er en række forskellige mekanismer, ofte opdelt i deling, læring og matching (Duranton & Puga, 2004), som alle kan lede til denne højere produktivitet. Deling kan ske som følge af stordriftsfordele, når flere virksomheder kan anvende den samme inputfaktor i deres produktion; det kan fx være adgangen til en havn, tankstationer eller en bredere vifte af underleverandører. Læring opstår, når tætheden medfører, at ny viden lettere spredes sig mellem virksomheder og medarbejdere – fx fordi man kommer lettere i kontakt med flere forskellige andre virksomheder og medarbejdere. Dermed får man måske også lettere nye ideer og kan hurtigere bringe innovation videre. Matching opstår, når man pga. tætheden til jobs og medarbejdere lettere kan finde den rigtige pairing, således at kvalifikationer hos medarbejderen eller underleverandøren bedst muligt passer til jobbet og vice versa. Dette er en fordel for både virksomhed og medarbejder.

Hvis man med bedre transportinfrastruktur kan forbedre muligheden for deling, læring og matching ved at reducere rejseomkostninger og dermed forbedre den effektive tæthed, så kan man øge produktiviteten.

Kvantificering af agglomerationseffekt

Mange både danske og internationale studier har påvist en agglomerations-effekt (se f.eks. Melo et al., 2009, Rosenthal & Strange, 2004 og Graham & Gibbons, 2019). Effekten er opgjort og kvantificeret på en række forskellige måder. De tidligste studier viste ofte meget høje effekter, mens nyere studier, hvor der i højere grad kontrolleres for selektion og endogenitet, typisk finder lavere effekter. Det er nødvendigt at kontrollere for selektion og endogenitet, da der fx er en tendens til, at højtuddannede oftere vælger/selekterer at bo og arbejde centralt i byerne, og samtidigt har højtuddannede også ofte velbetalte jobs – derved kan man let komme til at tilskrive, at det er de højtuddannedes geografiske placering, der medfører hele lønforskellen mellem land og by. Sammenhængen mellem produktivitet og befolkningstæthed kan også gå den anden vej. Hvis fx et områdes geografi øger produktiviteten, da vil det tiltrække flere personer, og derved kan det fejltolkes som, at der er en høj produktivitet pga. den høje befolkningstæthed. Nyere studier er typisk blevet mere sofistikeret til at skelne mellem årsag og korrelation.

Før agglomerationseffekter kan indgå i vurdering af transportinfrastrukturprojekter i Danmark, skal man have styr på to trin; et estimat for elasticiteten baseret på danske data og en metode til anvendelse i sammenhæng med eksisterende danske modeller og vurderingsmetoder.

Erfaringen viser nemlig, at de fundne effekter typisk er specifikke for det undersøgte sted (land/region/område), da eksempelvis bystrukturer, branchefordeling, teknologi og kulturforskelle spiller ind. Det er derfor nødvendigt med lokale/nationale studier, hvis man skal kunne kvantificere effekterne for specifikke projekter korrekt i en CBA.

Vi har som nævnt valgt at definere tilgængeligheden som job-til-job-tilgængeligheden. Det er vigtigt, at det er job-til-job- frem for bopæl-til-job-tilgængeligheden, der anvendes til at estimere agglomerationseffekten, da man ellers kan risikere dobbelttælling i en CBA. Job-til-job-tilgængeligheden er antallet af andre omkringliggende arbejdspladser fra din egen arbejdsplads, mens bopæl-til-job-tilgængeligheden er antallet af omkringliggende arbejdspladser fra din bopæl. Forbedringer i bopæl-til-job-tilgængeligheden vil ofte være tæt forbundet med de direkte brugergevinster, som en infrastrukturforbedring kan medføre, der fx materialiserer sig i et bedre arbejdsmarkedsmatch. En forbedring af job-til-job-tilgængeligheden påvirker derimod produktiviteten af en given stilling.

Knudsen et al. (2022) estimerer agglomerationselasticiteten som lønelasticiteten mht. job-tilgængeligheden. Elasticiteten viser, hvad en procentvis ændring i tilgængeligheden betyder for lønnen (i form af procentvis ændring). Denne elasticitet kan ses som et estimat for produktivitetseffekten af forbedringer i transportinfrastrukturen og dermed som en agglomerationseffekt. Lønnen bruges her som et mål for produktiviteten mens job-til-job-tilgængeligheden bruges som et mål for agglomerationen. Estimationerne er baseret på registerdata for lønninger og arbejdspladser fra Danmarks Statistik, mens afstandsmålene (de generaliserede rejseomkostninger) stammer fra Landstrafikmodellen (Landstrafikmodellen, 2022).

Med denne elasticitet kan man knytte ændringer i transportsystemet til produktivitetseffekter, og dermed har man mulighed for at vurdere betydningen af transportprojekter for agglomeration. Dermed adskiller denne elasticitet sig fra andre elasticiteter, som ofte benyttes i agglomerationsvurderinger, der er baseret på eksempelvis den fysiske tæthed i et bestemt område uden hensyn til infrastrukturen eller tætheden i andre omkringliggende områder. Dette anvendes blandt andet i DØRS (2021), som finder positive effekter af tæthed på lønnen, omend de er begrænsede.

For studier, som estimerer agglomerationselasticiteter, er det et udbredt problem, at der kan være førnævnte udfordringer med hensyn til endogenitet og/eller selektion. Tilsvarende kan det også være vanskeligt at isolere effekten af transportinfrastruktur, da lokaliseringen af denne sjældent er tilfældig, og at placeringen måske kan være en korreleret med produktiviteten i et område; se eksempelvis Knudsen et al (2022) og Combes & Gobillon (2015) for en gennemgang. Dette forsøges i litteraturen håndteret på forskellig vis, f.eks. ved at bruge fixed effekt-modeller og IV-metoder, fx med historiske eller geologiske instrumenter eller ved brug af quasi-naturlige eksperimenter. Med

disse metoder søger man at håndtere problemerne ved hhv. at kontrollere for uobserverbare individuelle forskelle, at kontrollere for eksterne forhold, som påvirker udbud (eller den forklarende variabel), og ved at isolere effekten ved at betragte konsekvenserne af et udefrakommende uventede stød, som har karakter af et slags eksperiment. Selv med disse tilgange er det imidlertid vanskeligt at sige sig helt fri for endogenitets- og selektions-problemer. Erfaringen fra den empiriske litteratur peger imidlertid også på, at effekten af disse i praksis er begrænset (se fx De La Roca & Puga, 2017).

Der anvendes i Knudsen et al. (2022) en række forskellige tilgange til estimationen af elasticiteten og til at teste resultaternes robusthed. Blandt andet betragtes forskellige delgrupper, herunder ansatte, som har været udsat for en virksomhedsflytning (geografisk), som stadig arbejder i virksomheden. Dette betragtes som et naturligt eksperiment. Derudover anvendes forskellige IV tilgange i robusthedscheck.

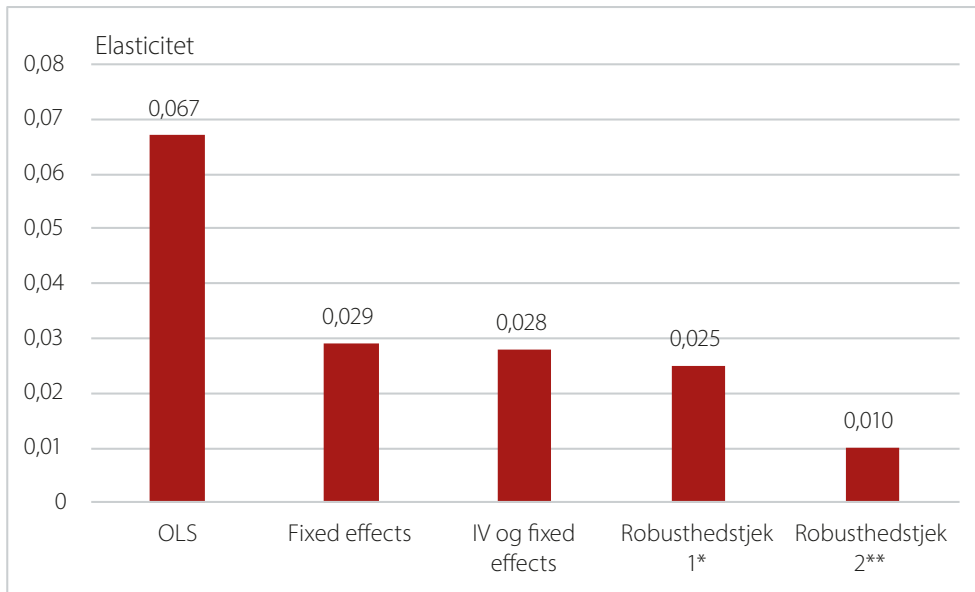
Som regel gælder det, at desto mere, der kontrolleres for, desto lavere bliver agglomerationselasticiteten. Det er imidlertid ikke nødvendigvis mere fagligt korrekt at inkludere så meget kontrol som muligt. Dels fordi der kan være rent tekniske udfordringer med uafhængigheden og eksogeniteten af de forklarende variable, og dels fordi det kan diskuteres, om man med for mange kontrolvariable også risikerer at sortere for mange af de ellers ønskede effekter fra; fx effekter som måske netop skabes i miljøer med høj effektiv tæthed. Målet er dermed at kontrollere for de relevante variable.

Set over alle de udførte estimationer finder Knudsen et al. (2022) elasticiteter i intervallet 0,008-0,037, når der er kontrolleret for individspecifikke effekter (0,067, når der ikke kontrolleres for individspecifikke effekter), mens estimationerne i de foretrukne modeller varierer i intervallet 0,025-0,029. Generelt findes desuden, at estimaterne i de fleste tilfælde er stærkt signifikante, og at de er forholdsvist robuste i forhold til valg af estimationsstrategi og robusthedschecks. Dermed fremstår sammenhængen mellem tilgængelighed (som følge af transportsystemet) og produktivitet (via lønnen) klar.

Resultatet kan fortolkes som, at lønningerne/produktiviteten stiger med knap 3 pct. for en given arbejdsplads, hvis tilgængeligheden fordobles; dvs. hvis antallet af vægtede jobs, der kan nås fra en given zone fordobles. Figur 5 viser punkttestimater for forskellige estimationer.

Det er en væsentlig pointe, at den estimerede elasticitet er afhængig af det valgte mål for tilgængelighed. Således kan man ikke umiddelbart sammenligne elasticiteter på tværs af studier, der benytter forskellige opgørelser af afstand og tæthed. Dermed bliver den valgte vægtning af afstand i tilgængelighedsmålet også afgørende for den estimerede elasticitet. Det er således nødvendigt for at få retvisende resultater, at man benytter samme opgørelser af afstand og monetære enheder i en evt. anvendelse som i estimationen.

Figur 5:



Note: Robusthedstjek 1*: for gruppen af ansatte udsat for virksomhedsflytning, Robusthedstjek 2* Arellano-Bond estimator.

Selvom det som nævnt er vanskeligt at sammenligne elasticiteter estimeret i forskellige kontekster og med forskellige datagrundlag, så ser vores resultater alligevel ud til at ligge på niveau med resultater fra nyere og sammenlignelige studier, eksempelvis fra det svenske studie i Börjesson et al. (2019).

Det er imidlertid først i forbindelse med anvendelser af resultaterne på projekter, at man kan vurdere, om effekterne er sammenlignelige, og/eller om der er væsentlige nationale forskelle.

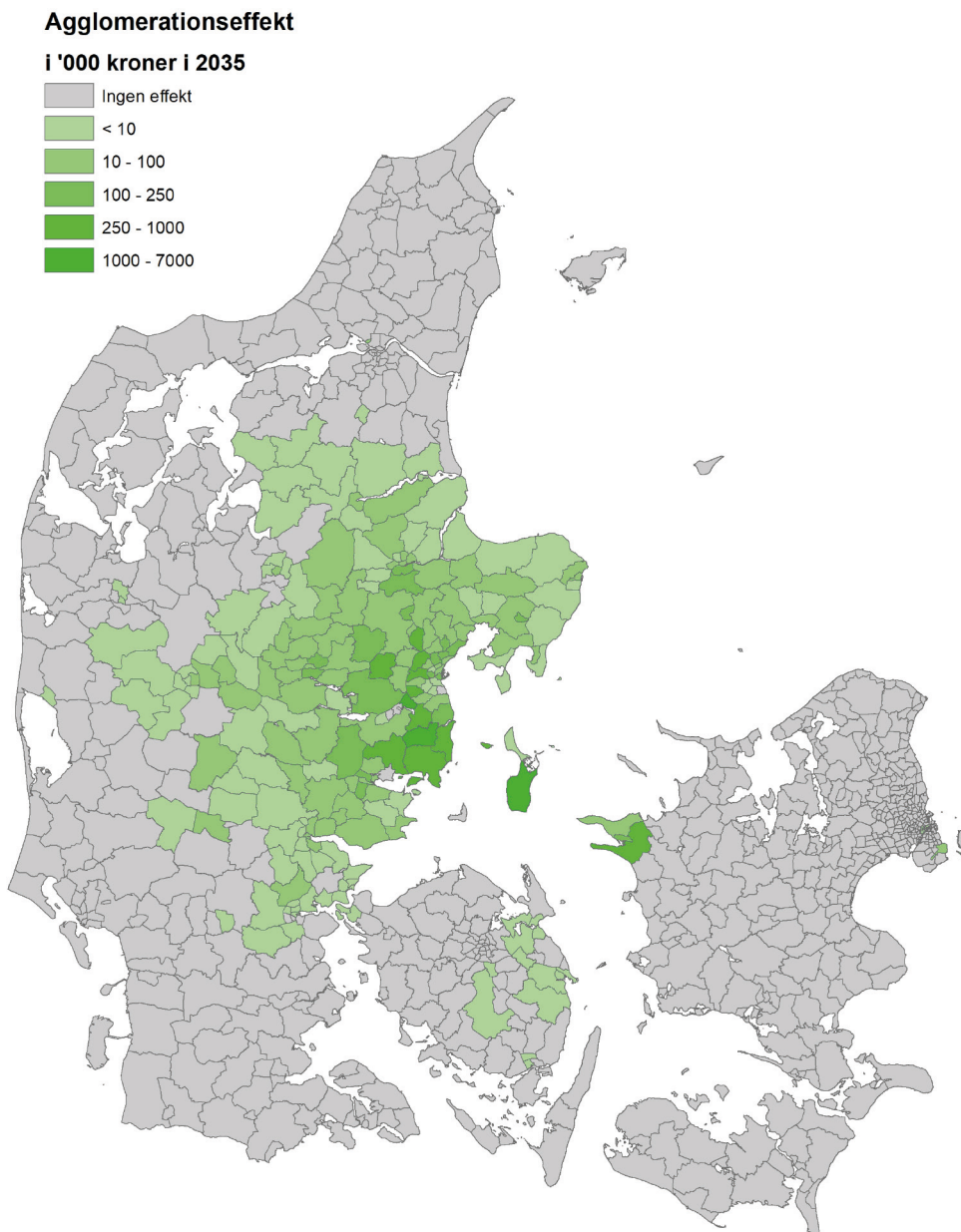
Anvendelser i praksis

Elasticiteten i Knudsen et al. (2022) baserer sig som nævnt på data fra den danske Landstrafikmodellen vedrørende kørselsomkostninger i tid og kroner mellem destinationer i Danmark. I forbindelse med samfundsøkonomiske vurderinger af større transportprojekter gennemføres typisk kørsler på trafikmodeller. Elasticiteten kan direkte anvendes til at vurdere agglomerationseffekten af projekter sammen med outputtet fra trafikmodellerne (der benytter samme skalaer som Landstrafikmodellen). Dette er praktisk, da man dermed kan bygge videre på de data, man allerede benytter i forbindelse med cost-benefit-analysen.

Elasticiteten er baseret på data fra trafikmodelldata for generaliserede rejseomkostninger, som opgøres i kr. De benyttede estimationsdata er opgjort i 2010-prisniveau, og i forbindelse med anvendelse skal man derfor sikre sig, at man benytter samme type og niveau af enheder.

Metoden blev benyttet af Vejdirektoratet i forbindelse med vurdering af en fast forbindelse over Kattegat.

Figur 6:



Kilde: Vejdirektoratet

Man finder, at nettonutidsværdien af det samlede projekt på ca. 41 mia. kr forøges med ca 0,4 mia. kr.⁴ ved at inkludere agglomerationseffekterne. Effekten er således klart positiv, men også forholdsvis begrænset i forhold til projektets størrelse (ca. 1 pct.). Figur 6 illustrerer, hvordan effekterne fordeler sig geografisk. De største effekter fås tæt ved forbindelsen og spreder sig dernæst i det østlige Jylland. Der er kun begrænsede effekter i resten af landet. Forklaringen på dette skal findes i, at det især er det østlige Jylland, som oplever en øget tæthed til arbejdspladser, nemlig ved at komme tættere på Hovedstadsom-

rådet. For den modsatte vej – fra Hovedstadsområdet til det østlige Jylland er effekten begrænset, da der ikke i samme grad bringes tættere på et større jobområde. Over alt er effekterne forholdsvist begrænsede, hvilket skyldes, at der fortsat er tale om betydelige afstande. Det er forventeligt med begrænsede effekter, da der er mere end 1 times rejsetid fra Århus til København, hvilket betyder, at der kun vil ske en begrænset udveksling i daglige interaktioner.

Der er behov for yderligere anvendelse af metoden på flere projekter, før man kan danne sig indtryk af, hvad der er af forventelige niveauer for agglomerationseffekten. Det er forventningen, at særligt infrastrukturprojekter i tætte byområder medfører en stor agglomerationseffekt, mens det vil have mindre betydning for interregionale projekter, da afstandene her er store.

Konklusion

Mobilitet er vigtigt for samfundet. Både for den enkeltes mulighed for at vælge lokalisering og aktiviteter, for samfundets udvikling og produktivitet og for nogenlunde lige muligheder for alle på tværs af geografi. Transportsystemet er en vigtig forudsætning for dette.

Den historiske udvikling viser, at forbedringer i transportsystemet over tid i høj grad giver sig udslag i, at befolkningen veksler tidsbesparelser til nye og bedre aktiviteter. Således kan der observeres et stigende dagligt transportarbejde målt i kilometer, mens tidsforbruget til det er mere stabilt. Stabiliteten observeres også på tværs af regionale forskelle.

Transportpolitik og infrastrukturprojekter kan gøre samfundet effektivt tættere, hvilket påvirker samfundets produktivitet i en positiv retning. I de traditionelle cost-benefit-analyser ses på værdien af de direkte effekter, ligesom konsekvenserne af de negative eksternaliteter opgøres. Forbedrede transportmuligheder kan imidlertid også forbedre muligheden for agglomerationseffekter.

Der er nu estimeret en dansk elasticitet for agglomerationseffekten af transportprojekter, som direkte kan anvendes i forbindelse med samfundsøkonomisk vurdering af projekter i Danmark. I forbindelse med samfundsøkonomiske vurderinger af større transportprojekter gennemføres typisk kørsler på trafikmodeller. Den estimerede elasticitet er baseret på output fra Landstrafikmodellen og kan dermed direkte anvendes på sådanne output. Dermed har man for første gang en metode, som direkte kan benyttes til vurdering af agglomerationseffekter sammen med samfundsøkonomiske vurderinger af transportprojekter. Resultaterne fra metoden er et estimat for agglomerationseffekterne af projektet, som ligger ud over værdien af de direkte effekter af projektet. Der er således tale om ekstra effekter, som skal lægges til effekterne i cost-benefit-analysen.

Anvendelsen af metoden kan vise, hvor stort potentiale forskellige typer af transportprojekter har for at lede til agglomerationseffekter. Størrelsen af effekten i forhold til den direkte effekt vil blandt andet afhænge af, hvor meget projektet gavner pendling- og erhvervstransport, hvor mange jobs der findes i de berørte områder, og hvor lange afstande der er mellem områderne.

Noter

1. Det er værd at bemærke, at stabiliteten gør sig gældende på gennemsnitligt niveau, og at dette gennemsnit dækker over markante forskelle tværs af eksempelvis alder og øvrige socio-økonomiske karakteristika.
2. Der blev indsamlet data i de enkeltstående år 1975 og 1981, årligt i perioden 1992-2003 og igen årligt siden 2006. Data fra de forskellige årsperioder er ikke helt sammenlignelige pga. forskelle i indsamlingsmetoder og definitioner. I ovenstående er der dog forsøgt justeret for forskellene ved de valgte afgrænsninger. For beskrivelse af Transportvaneundersøgelsen, se www.tudata.dk
3. Tilgængeligheden er opgjort som antallet af jobs i nærheden af en given zone (defineret i Landstrafikmodellen (Landstrafikmodellen, 2022), z. Jobs i nærheden vægter højere når tilgængeligheden opgøres med følgende ligning:

$$\text{Tilgængelighed}_z = \sum_j N_j * \exp(-\eta * \text{GRO}_{zj})$$
N er antallet af jobs i en anden given zone, mens η er decay parameteren, der er afgørende for vægtingen mellem tætte og fjerne nabozoner, og GRO er de generaliserede rejseomkostninger mellem zone z og j. η er estimeret med en ikke-lineær lønregression.
4. Kilde Vejdirektoratet, 2022.

Referencer

- Börjesson, M., Isacson, G., Andersson, M. & Anderstig, C. (2019), "Agglomeration, productivity and the role of transport system improvements", *Economics of Transportation*, 18, pp. 27-39 <https://doi.org/10.1016/j.econtra.2018.12.002>
- Christiansen, H. & Beascu, O. (2022), "TU Årsrapport for Danmark 2019", Center for Transport Analytics, DTU
- Combes, P. & Gobillon, L. (2015), "The Empirics of Agglomeration Economies", in *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 5, edited by G. Duranton, V. Henderson and W.C. Strange, Elsevier <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59517-1.00005-2>
- Duranton, G. & Puga, D. (2004), "Micro-foundations of urban agglomeration economies", in *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 4, edited by J. V. Henderson and J.F. Thisse, Elsevier [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(04\)80005-1](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80005-1)
- DØRS (2021), "Byer og Produktivitet", Kapitel IV i Produktivitet 2021, De Økonomiske Råd 2021 (Produktivitet 2021: Kapitel IV, Byer og produktivitet (dors.dk))
- Graham, D.J. & Gibbons, S. (2019), "Quantifying Wider Economic Impacts of agglomeration for transport appraisal: Existing evidence and future directions", *Economics of Transportation*, 19, 100121 <https://doi.org/10.1016/j.econtra.2019.100121>
- Knudsen, E.S., Hjorth, K. & Pilegaard, N. (2022), "Wages and accessibility – Evidence from Denmark", *Transportation Research Part A*, 158, pp. 44-61 <https://doi.org/10.1016/j.tra.2022.02.002>
- Landstrafikmodellen (2022); Vejdirektoratet: Landstrafikmodellen | Vejdirektoratet).
- Marchetti, C. (1994), "Anthropological Invariants in Travel Behaviour", *Technological forecasting and Social Change* 47, 75-88 [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(94\)90041-8](https://doi.org/10.1016/0040-1625(94)90041-8)
- Melo, P., Graham, D.J. & Noland, R.B. (2009), "A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies", *Regional Science and Urban Economics*, 39, pp 332-342 <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.12.002>
- Rosenthal, S.S. & Strange, W.C. (2004), "Evidence on the nature and sources of agglomeration economies", in *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 4, edited by J.V. Henderson and J.F. Thisse, Elsevier [https://doi.org/10.1016/S1574-0080\(04\)80006-3](https://doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80006-3)
- Transportministeriet (2015), "Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet"
- Vejdirektoratet (2022), "En fast forbindelse over Kattegat", En fast forbindelse over Kattegat. Forundersøgelse – Kombineret vej- og jernbaneforbindelse (vejdirektoratet.dk)
- Zahavi, Y. (1974), "Travel Time Budgets and Mobility in Urban Areas", Federal Highway Administration, US Department of Transportation, Washington D.C.