

# Løn og tilgængelighed

## Analyse på danske registerdata

Transport DTU

Elias Stapput Knudsen, Katrine Hjorth, Ninette Pilegaard

# Formål

- Fører transport/infrastrukturprojekter til bredere økonomiske effekter?
- Del af URBAN-projektet: Dansk forskningsprojekt (KU, DTU, TRM, VD, DI others), finansieret af Innovationsfonden
- Fokus på anvendelse i samfundsøkonomiske analyser:
  - Udvikle retningslinjer til at supplere CBA for transportprojekter (tage højde for bredere økonomiske effekter)

# Lidt teori

- Hvad er bredere økonomiske effekter?
  - Direkte produktivetsgevinster allerede inkluderet i standard CBA – opfanges gennem ændring i rejseomkostninger
  - Følger af antagelser om perfekte markeder
  - Hvis der findes imperfektioner, kan der være effekter som ikke er inkluderet i CBA
- Agglomeration: potential årsag til bredere økonomiske effekter
  - Højere jobtæthed → højere produktivitet
  - Gennem tre mekanismer: learning, sharing & matching
- Spørgsmålet er nu:
  - Fører bedre/hurtigere transport (bedre jobtilgængelighed) til stigende produktivitet via agglomerationseffekter?

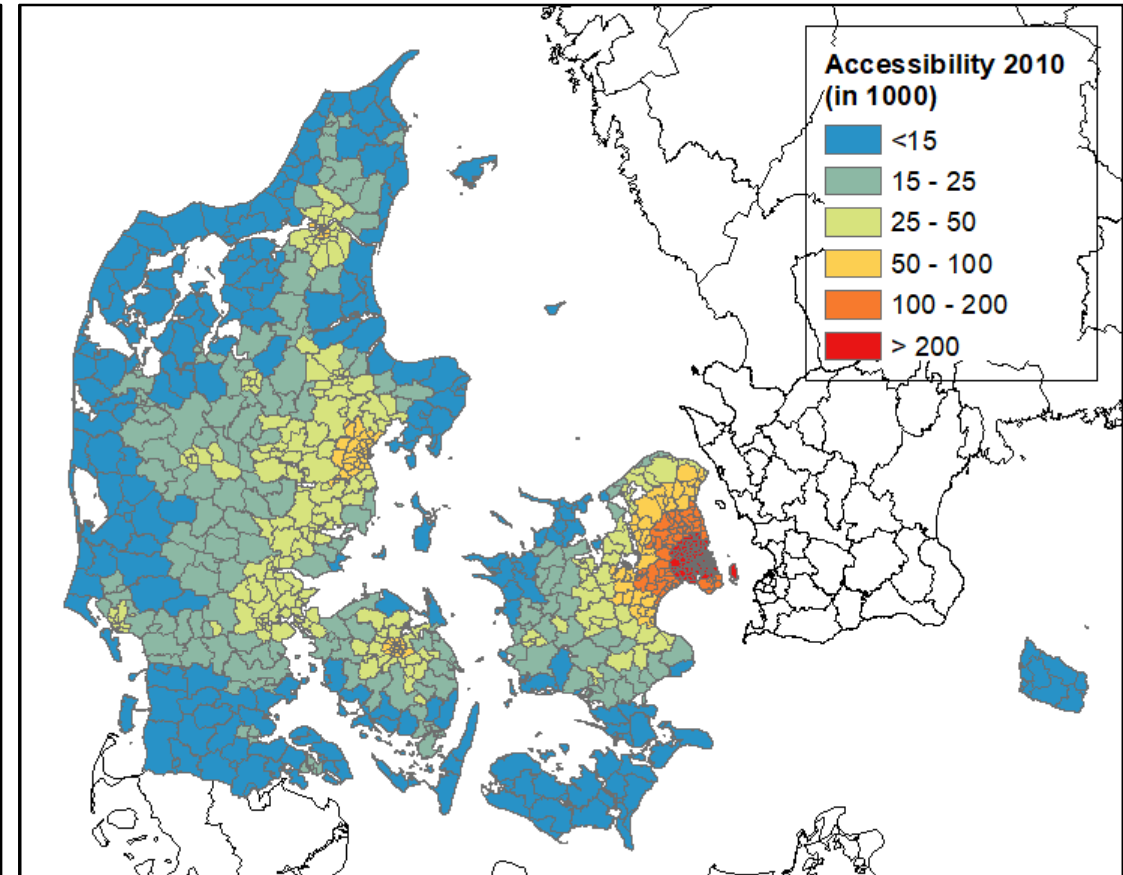
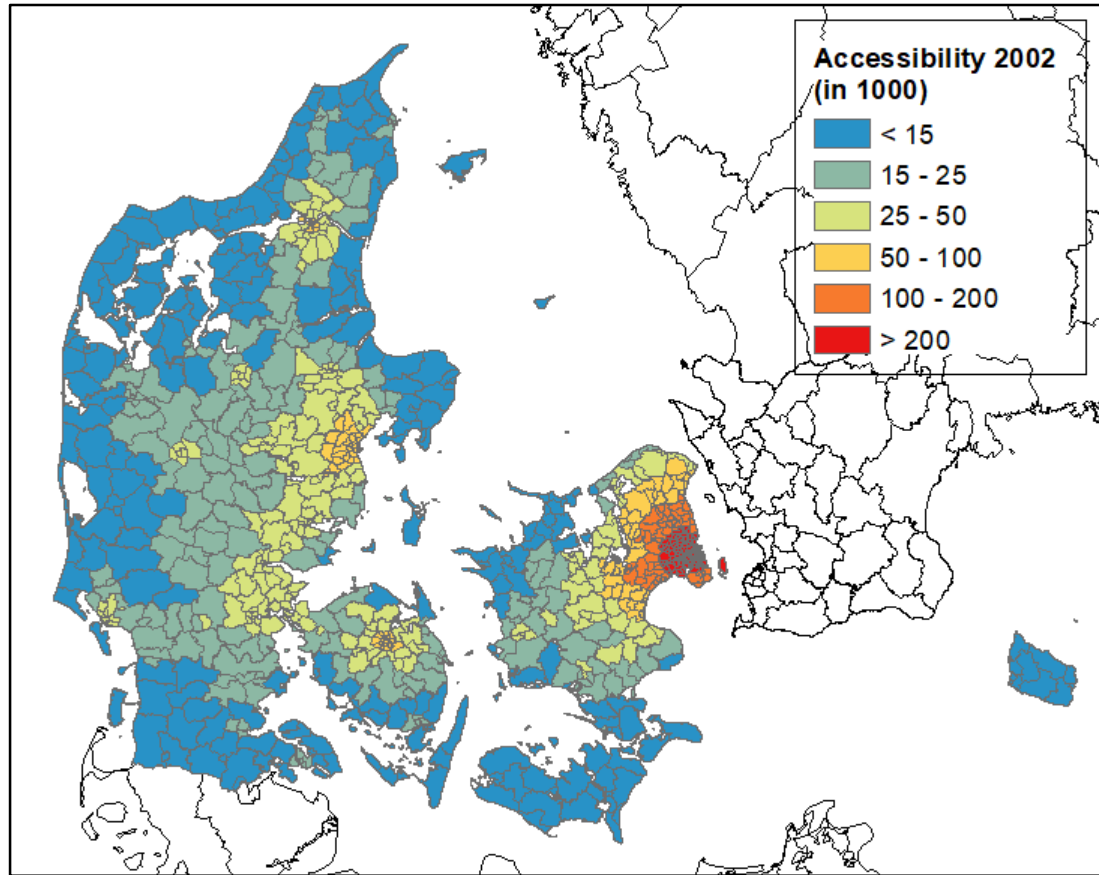
# Vores analyse – kort fortalt

- Vi bruger:
  - Reallønnen (inkl. pension) som mål for produktivitet
  - Job-til-job tilgængelighed (afstandsvægtet sum af jobs) som mål for jobtæthed
  - Generaliserede rejseomkostninger som mål for afstand
- Estimerer elasticiteten på lønninger mht. tilgængelighed
- Data for 2002 og 2010: Registerdata, Landstrafikmodellen (LTM)
- Fremgangsmåde følger internationale eksperters anbefalinger (Graham & Gibbons, 2018) og til en vis grad en tilsvarende svensk analyse (Börjesson et al., 2018 WP)

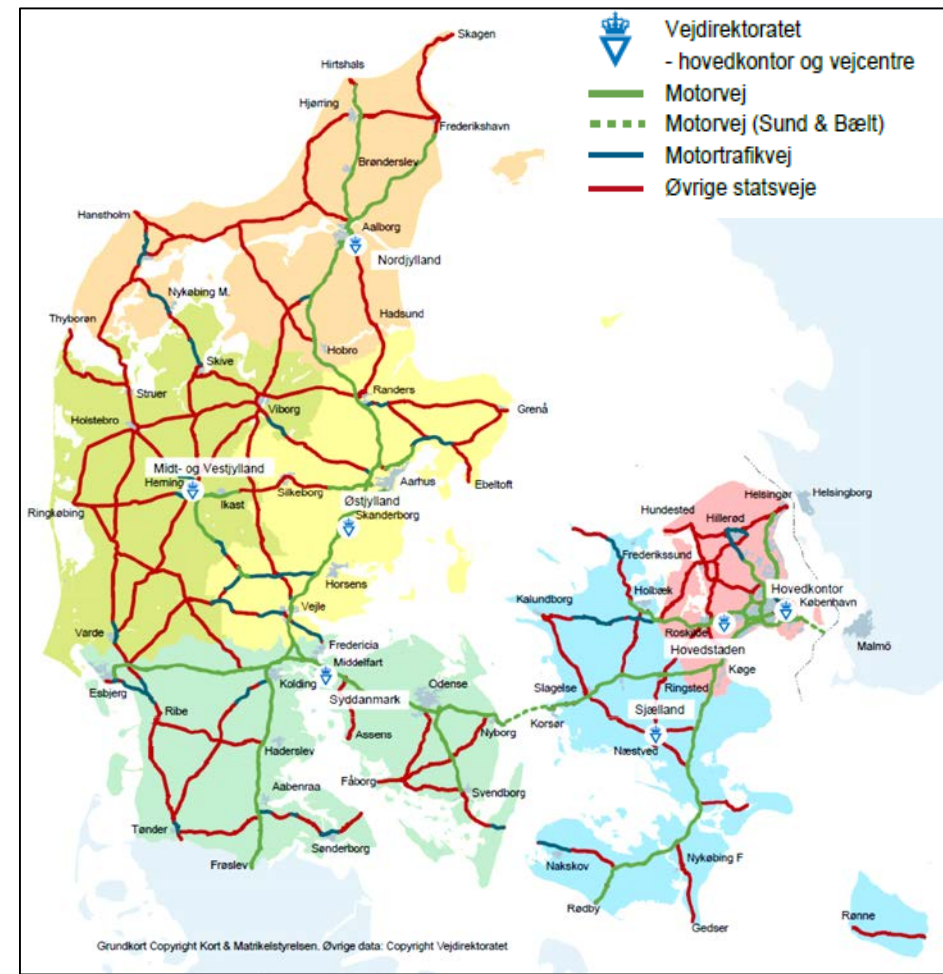
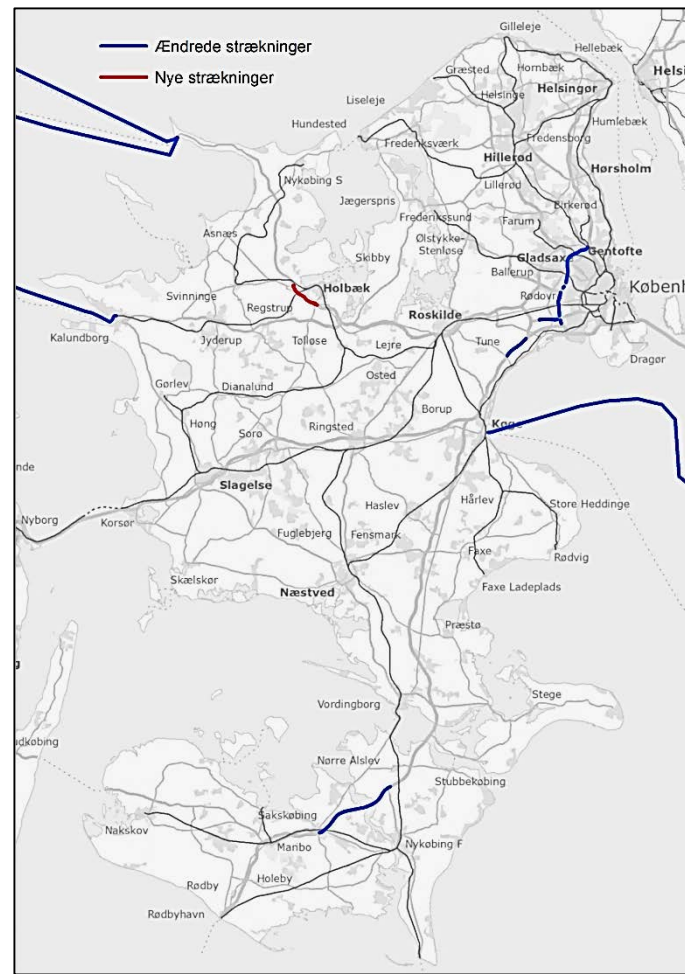
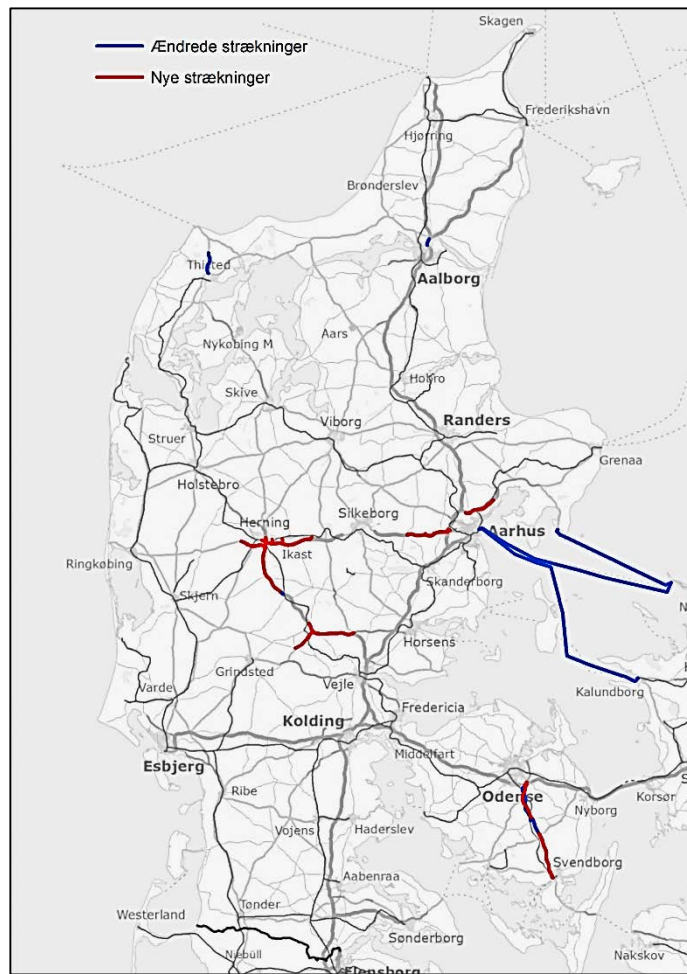
# Data: Beregning af tilgængelighed

- Geografisk enhed: LTM-zoner niveau 2 (907)
- Job-til-job tilgængelighed for zone i:  $A_i = \sum_j Njobs_j \cdot \exp(-\eta \cdot GTC_{ij})$
- Decay parameter  $\eta > 0$  bestemmer afstandsfølsomhed – valgt værdi der giver bedst fit
- Generaliserede rejseomkostninger (GTC)
  - Vægtet sum af monetære omk. og tidsomkostninger (fra LTM for 2002 og 2010)
  - Bruger bil GTC da 2002 PT billetpris info for upræcis
  - Bil tidsomkostninger: Free-flow tid, ekstra tid pga. trængsel, færge sejl-/ventetid

# Tilgængelighed i 2002 og 2010



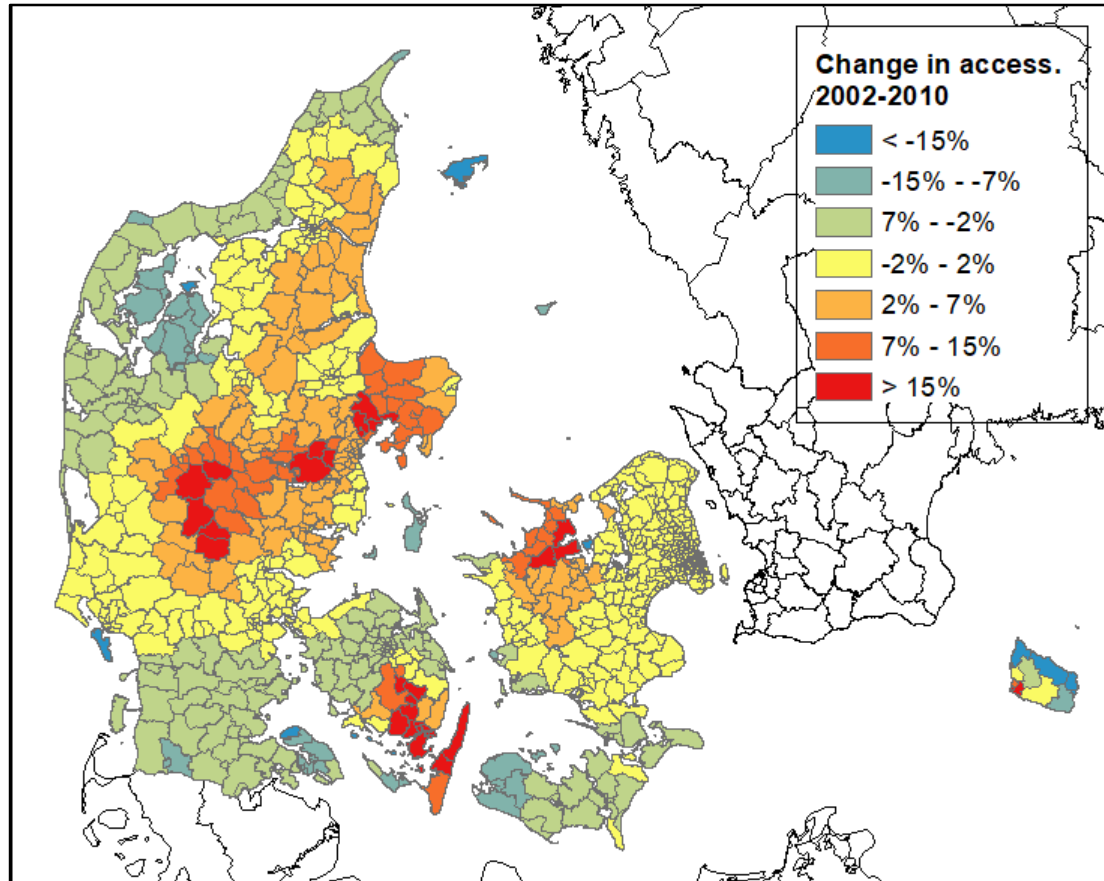
# LTM: Modellerede ændringer i vejnettet 2002-2010



Modellerede ændringer i LTM vejnettet 2002-2010

Hovedvejnettet 2010

# Ændring i tilgængelighed 2002-2010

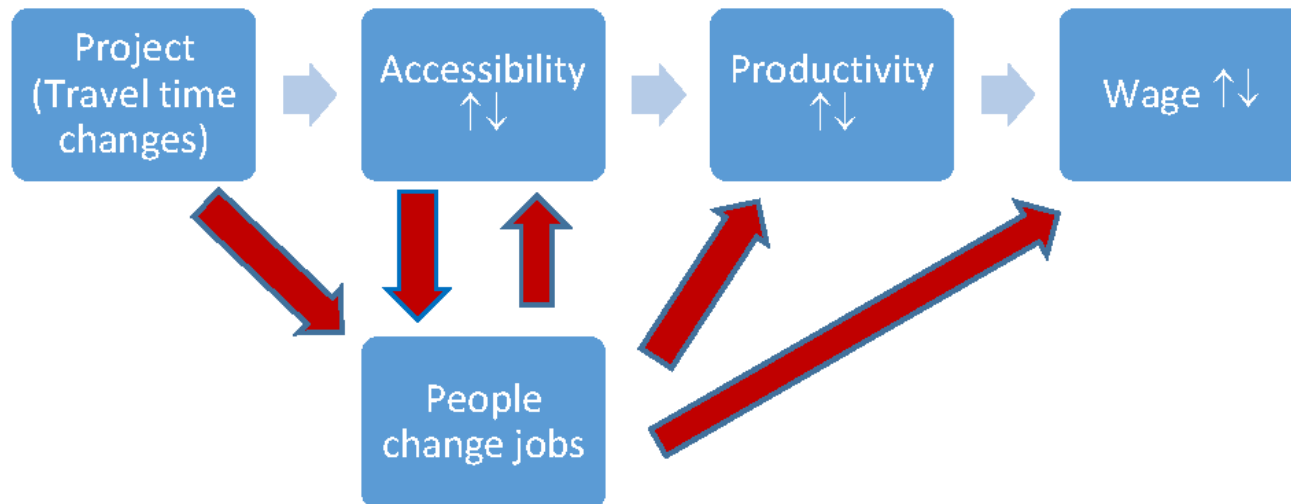


- Vækst i tilgængelighed omkring områder med infrastrukturforbedringer
- Fald i tilgængelighed for Nordvest/Sydjylland, Lolland, Falster, Møn og dele af Fyn pga. fald i antal jobs
- Mere eller mindre neutral udvikling i hovedstadsområdet



# Metodemæssige udfordringer I

- Statistisk identifikation
  - Vil bestemme den **kausale effekt** af **eksogen** ændring i tilgængelighed.
  - Blandes potentielt sammen med anden effekt: folk skifter job så mere produktive personer flytter til mere produktive områder og vice versa (**sorting effect**).
  - Kan kun isolere kausal effekt, hvis ingen får lov at skifte job (eller jobskifte er tilfældigt).



# Metodemæssige udfordringer II

- Statistisk identifikation
  - Næsten ingen variation i tilgængelighed indenfor zoner over tid
  - Masser af variation i tilgængelighed mellem zoner
  - Målt effekt stammer fra folk, der flytter job mellem zoner
- Hvorfor problem?
  - Ikke tilfældigt, hvem der skifter job og hvorhen
  - Påvirkes bl.a. af løn og produktivitet

# Strategi

- Fixed effects
  - Kontrollerer for effekten af uobserverede karakteristika (f.eks. evner)
- Sammenligner to forskellige grupper:
  - A) Work zone movers
  - B) Work zone movers fordi arbejdsplads flytter
- Begge analyser udsat for bias, men forskellige bias:
  - Gruppe A): Ikke tilfældigt, hvem der skifter job og hvorhen. Bias hvis højproduktive personer oftere flytter til byer med høj tæthed/produktivitet.
  - Gruppe B): Ikke tilfældigt hvilke virksomheder, der flytter og hvorhen. Bias hvis højproduktive virksomheder oftere flytter til byer med høj tæthed/produktivitet.
  - Gruppe B): Ikke tilfældigt, hvem der flytter med. Kan i princippet afhænge af produktivitet.

# Strategi

- Fixed effects
  - Kontrollerer for effekten af uobserverede karakteristika (f.eks. evner)
- Sammenligner to forskellige grupper:
  - A) Work zone movers
  - B) Work zone movers fordi arbejdsplads flytter
- Begge analyser udsat for bias, men forskellige bias
- Hvorfor er det en god strategi?
  - Fordi resultatet er stort set det samme for A) og B)

# Estimationssample

- Estimationssample frembragt således:
  - IDA 2002 og 2010
  - Udvælger fuldtidsansatte lønmodtagere (begge år), bruttotimeløn 50-2000 kr., pendler højst 200 km.
  - Afgrænser analyse til flg. brancher: Produktion, Bygge/Anlæg, Transport/Handel, Service
  - Ekskluderer Bornholm samt sydligste Jylland

# Økonometrisk analyse

- Estimerer lønligning med person-specifikke fixed effects:

$$\ln(y_{nit}) = \alpha + \delta \cdot \ln(A_{it}) + \beta' x_{nt} + u_n + \theta_t + \varepsilon_{nit}$$

- $y_{nit}$  : bruttotimeløn (inkl. pension) for person  $n$ , zone  $i$ , år  $t$   
 $A_{it}$  : tilgængelighed for zone  $i$ , år  $t$   
 $x_{nt}$  : vektor med person-/jobkarakteristika for person  $n$ , år  $t$   
 $u_n$  : fixed effect for person  $n$   
 $\theta_t$  : tidsdummy, år  $t$

- Vektoren  $x_{nt}$  inkluderer alder, alder<sup>2</sup>, branche, uddannelse.
- Bruger fixed effects estimator (intra-person variation identificerer parametre)
- $\delta$  = den ønskede elasticitet!

# Resultater – overordnet set

- Identifikation af elasticitet ( $\delta$ ) kommer udelukkende fra work zone movers
  - Utilstrækkelig variation i tilgængelighed for "stayers"
- $\delta_{\text{stayers}}$  ikke signifikant forskellige fra nul, og ikke signifikant forskellig fra  $\delta_{\text{movers}}$
- Resultater for work zone movers:
  - Estimat for  $\delta_{\text{movers}}$  ligger i intervallet 0.021- 0.024.

# Resultater – 3 forskellige analyser

Model	Gruppe A	Gruppe B	Gruppe A alternativ	
Model description	FE, movers	FE, relocated	Two-step estimator, First stage, FE, movers,	Two-step estimator, Second stage
Log (accessibility)	0.024*** (0.001)	0.021** (0.008)		0.023*** (0.004)
Construction	-0.056*** (0.004)	0.006 (0.036)	-0.053*** (0.003)	
Trade/transport	-0.031*** (0.002)	-0.001 (0.021)	-0.030*** (0.002)	
Service	-0.021*** (0.003)	-0.021 (0.023)	-0.019*** (0.002)	
Year=2010	0.626*** (0.005)	0.579*** (0.024)	0.626*** (0.004)	
Log (firm size)		0.061*** (0.007)		
Constant	6.347*** (0.036)	6.300*** (0.135)	6.64*** (0.01)	-0.306*** (0.042)
Controls for education, age, children	Yes	Yes	Yes	
Individual FE	Yes	Yes	Yes	
Municipality Dummies	No	No	Yes (260)	
No. Obs.	315,646	34,659	315,140	260
R <sup>2</sup>	0.315	0.306	0.294	0.331

\* denotes significance at the 5% level, \*\* at the 1% level, and \*\*\* at the 0.1% level.

Clustered standard errors in parentheses.



# Branchespecifikke resultater

Model	Model (M14a)	Model (M14b)	Model (M14c)	Model (M14d)
Model description	FE, movers, Manufacturing	FE, movers, Construction	FE, movers, Trade/transport	FE, movers, Service
Log (accessibility)	0.011*** (0.003)	0.025*** (0.004)	0.022*** (0.002)	0.025*** (0.002)
Year=2010	0.493*** (0.012)	0.410*** (0.019)	0.626*** (0.01)	0.770*** (0.011)
Constant	6.175*** (0.067)	5.965*** (0.06)	6.315*** (0.05)	6.792*** (0.06)
Controls for education, age, children	Yes	Yes	Yes	Yes
Individual FE	Yes	Yes	Yes	Yes
No. Obs.	50,192	16,082	74,752	82,768
R <sup>2</sup>	0.251	0.387	0.3	0.396

\* denotes significance at the 5% level, \*\* at the 1% level, and \*\*\* at the 0.1% level.

Clustered standard errors in parentheses.

# Hvordan håndteres kollektiv transport?

- Husk: Vi bruger bil GTC
- I praksis skal metoden tage højde for ændringer i kollektiv GTC
- Juster metoden:

$$A_i(\eta) = \sum_j N_j \cdot \exp\left(-\eta \cdot \left((1 - \alpha_{ij}) \cdot GTC_{ij}^{car} + \alpha_{ij} \cdot GTC_{ij}^{pub}\right)\right)$$

$\alpha_{ij} \in [0,1]$  = kollektiv transport andel

- Erstat  $GTC_{ij}^{pub}$  med fittede værdier  $\widehat{GTC}_{ij}^{pub}$  fra regressioner:

$$GTC_{ij}^{pub} = \kappa \cdot GTC_{ij}^{car} + \lambda' z_{ij} + \alpha + \epsilon_{ij}$$

- Estimeret på 2010 data

# Accounting for public transport costs

Model	Gruppe A	Gruppe A
Model description	FE, movers, Car access.	FE, movers, Mode-weighted access.
Log (accessibility)	0.024*** (0.001)	0.026*** (0.001)
Construction	-0.056*** (0.004)	-0.055*** (0.004)
Trade/transport	-0.031*** (0.002)	-0.030*** (0.002)
Service	-0.021*** (0.003)	-0.018*** (0.003)
Year=2010	0.626*** (0.005)	0.625*** (0.005)
Constant	6.347*** (0.036)	6.336*** (0.036)
Controls for education, age, children	Yes	Yes
Individual FE	Yes	Yes
No. Obs.	315,646	315,646
R <sup>2</sup>	0.315	0.315

\* denotes significance at the 5% level, \*\* at the 1% level, and \*\*\* at the 0.1% level.

Clustered standard errors in parentheses.

# Opsummering og anbefalinger

- Vi bruger to forskellige strategier for at undgå bias
- Resultater er robuste
  - I alle modeller: 0.011-0.034
  - I generelle modeller uden brancheinddeling: 0.021-0.024
- Vi anbefaler en værdi på 0.02
  - Fælles på tværs af brancher
  - Tilgængelighed skal beregnes på baggrund af GTC for både bil og kollektiv

# Spørgsmål?

# Computation of accessibility

- Number of jobs in zones:
  - Based on IDA 2002 and 2010 – all jobs in the country
  - Full time equivalents: Full time jobs have weight 1. Part time jobs have weight ½.
  - Self-employed, assisting spouses and employers are counted as full time employed
  - Each person counts only once – in the zone of their November main occupation
  - Government-subsidised jobs do not count (58,558 in 2002, 81,754 in 2010)
  - Approx. ½ mio jobs not matched to zone – distributed based on municipality info
  - Not counted: 930 jobs in 2010.

Type	2002		2010	
	Full time	Part time	Full time	Part time
Wage earner	1,807,225	662,521	1,753,281	637,590
Employer	70,339		51,502	
Self-employed	127,234		146,849	
Assist. spouse	10,143		5,111	

# Øvrige resultater

- Inklusion of alder, alder<sup>2</sup>, branche, uddannelse: påvirker ikke  $\delta$
- Inkluderer pendlingsafstand: meget lille effect på  $\delta$
- Holder tilgængelighed fast på 2002-niveau: ingen effekt på  $\delta$
- Flytteretning har betydning:
  - Flytter til zone med lavere jobtæthed:  $\delta=0.034$
  - Flytter til zone med højere jobtæthed:  $\delta=0.017$
- Subsample hvor arbejdsplads flytter (gruppe B): Virksomhedsstørrelse har betydning
  - Små virksomheder (<10 ans.):  $\delta=0.030$
  - Mellem/større virksomheder (10+ ans.):  $\delta=0.015$  (ej signifikant)
- Subsample hvor arbejdsplads flytter (gruppe B): Længere/kortere pendling ingen effekt