



**AALBORG UNIVERSITY**  
DENMARK

**Aalborg Universitet**

## **Byplan og transport**

*Mulige bidrag til reduktion af transportens klimabelastning*

Sick Nielsen, Thomas; Næss, Petter; Johannsen, Hans Henrik W.

*Published in:*  
Byplan

*Publication date:*  
2009

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*

Sick Nielsen, T., Næss, P., & Johannsen, H. H. W. (2009). Byplan og transport: Mulige bidrag til reduktion af transportens klimabelastning. *Byplan*, (03), 6-12.

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# BYPLAN OG TRANSPORT

## MULIGE BIDRAG TIL REDUKTION AF TRANSPORTENS KLIMABELASTNING

Forskningsprogrammet "Transport og Byplan" har analyseret sammenhængen mellem persontransport og bystruktur i danske byer og regioner. Konklusionen er tydelig: En intelligent byplanlægning med øget fokus på fortætning i de centrale bydele m.m. kan bidrage til at mindske transportens klimabelastning. Den dårlige nyhed er, at tiltagene tager tid at implementere.



Af Thomas Sick Nielsen, Petter Næss, og Hans Henrik Winter Johannsen

### Undersøgelsesfeltet

Som et af de virkemidler, der bør i spil for at reducere emissionen af drivhusgasser og den tilhørende risiko for klimaeændringer, peges ofte på byplanlægningen og byernes fysiske indretning. Dette er ikke en ny tanke, og især betydningen af lokaliseringsmønstret for transporten har gennem tiden været genstand for flere danske forskningsprojekter. Et af de seneste var projektet "Transport og Byplan" (finansieret af Transportrådet), der mellem 1998 og 2005 gennemførte detaljerede undersøgelser af transport og lokalisering i danske byer. Denne artikel præsenterer hovedkonklusionerne fra projektet og betydningen af lokalisering for persontransportens energiforbrug.

"Transport og Byplan" sigtede mod at afprøve betydningen af lokalisering for transporten i forskellige byer – samt mod at efterprøve betydningen af lokaliseringsmønstret i en større geografisk skala. Undersøgelser blev gennemført i Fredensborg, Aalborg, Hovedstadsregionen, samt

3 af de daværende amter: Vejle, Ringkøbing og Nordjylland. I flere byer blev der arbejdet med en kombination af spørgeskema undersøgelser, turdagbøger og semistrukturerede interviews for at identificere mekanismerne bag sammenhængene mellem transport og bystruktur. Videre blev der arbejdet med at inkludere kontrol for bl.a. livsstil og social baggrund i undersøgelsen, foruden socioøkonomiske og demografiske forskelle.

### Centralitet betyder mest

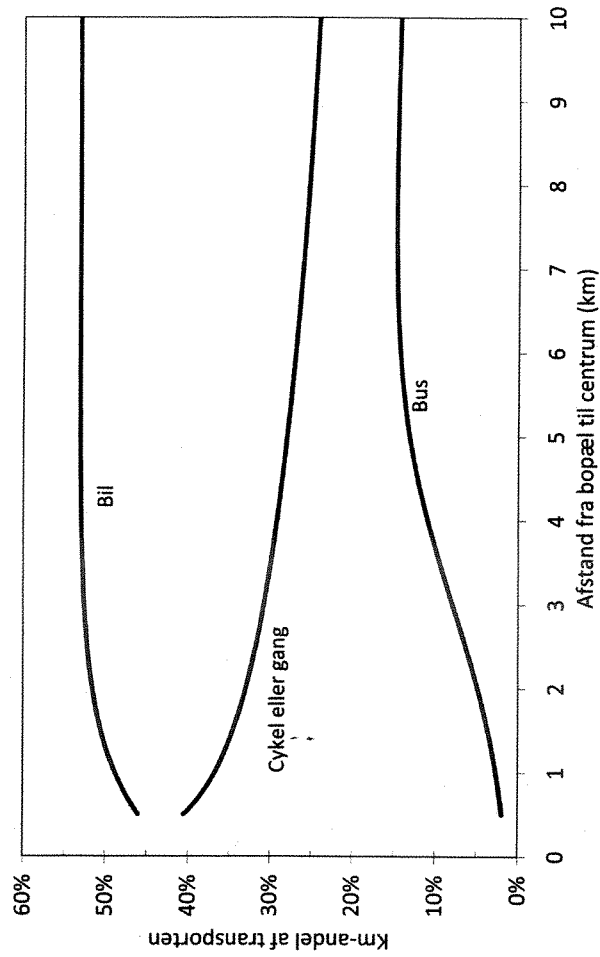
Overordnet viste projektet effekter af lokalisering og bystruktur på transportens omfang, sammensætning og energiforbrug. Hvor man bor, hænger markant sammen med, hvor meget og hvordan man transporterer sig. Den mest betydende faktor er centralitet – adgangen til det dominerende regionale center. Sekundært betyder adgangen til mindre centre af regional betydning en del i såvel Hovedstadsregionen som i de øst-, vest- og nordjyske amter. Jo kortere afstand til disse centre – jo mindre transport. Resultaterne peger

endvidere på, at adgangen til mindre lokal- og kommunecentre ikke har en afgørende betydning for transportomfanget. Tilsvarende har også lokalrådets tæthed eller udbud af services i sig selv meget lille betydning for voksne danskers energiforbrug til transport.

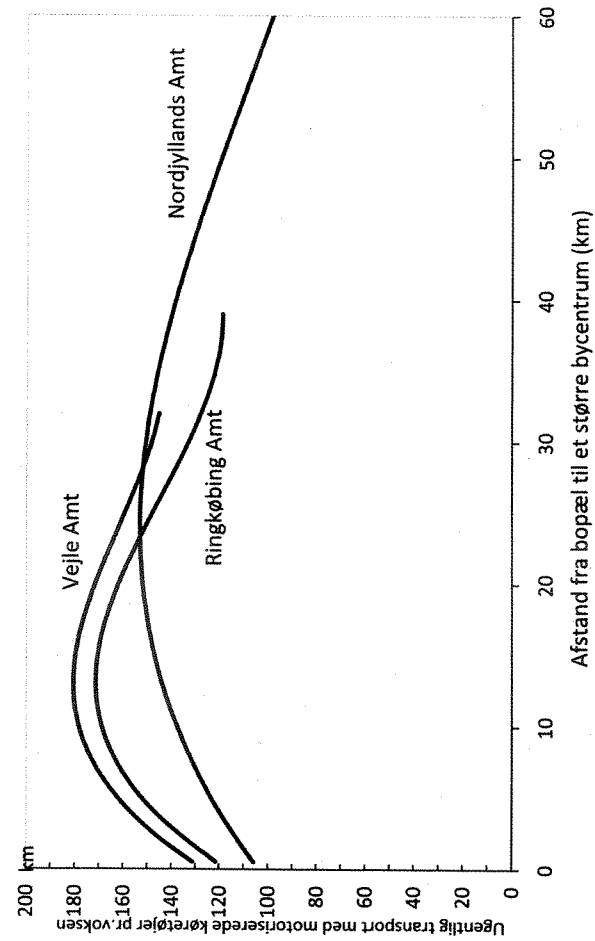
Lille betydning betyder imidlertid ikke ingen betydning, idet man bør huske på, at centralitet og ikke bare centre- men også områdekarakteristika ofte er meget vanskelige at skille ad. Tætheden i de enkelte lokalområder i en by har givetvis betydning for, hvor høj tætheden vil være for byen samlet – og jo højere tæthed, jo tættere på centrum vil indbyggerne gennemsnitligt komme til at bo. De meget lokale udbud og adgangsforhold må desuden under alle omstændigheder tilskrives en betydning for brug af gang- og cykel, samt kollektiv trafik.

Flere studier har påvist sammenhæng mellem adgangen til kollektiv trafik fra arbejdspladsen og pendling med kollektiv trafik (f.eks. Hartoft-

Figur 1: Sammenhængen mellem centralitet og transportandel med bil, cykel eller gang, samt bus i Aalborg. Figuren er baseret på resultater fra 3 forskellige statistiske analyser hvor der er kontrolleret for demografiske, socioøkonomiske, og holdningsforskelle. Analyserne er baseret på svar fra mellem 898 og 993 personer, over 15 år, bosat i Aalborg Kommune. Kilde: Nielsen 2002



Figur 2: Kontrolleret sammenhæng mellem boligens afstand til nærmeste større bycentrum og gennemsnitlig ugentlig transportomfang med motoriserede køretøjer for voksne husstandsmedlemmer i Nordjylland, Ringkøbing og Vejle Amter. Undersøgelsen inkluderer 278 husstande i Vejle Amt, 246 husstande i Ringkøbing Amt, og 283 husstande i Nordjyllands Amt. Sammenhænge er kontrollerede for en række socioøkonomiske forskelle blandt husstandene, ligesom der i analysen også indgår boligernes afstand til de øvrige mindre byer og bysamfund i de pågældende undersøgelsesamter. Kilde: Næss og Johansen, "Urban Patterns of Development Affect Travel Behaviour – Also at a Regional Level.", Paper for the XVII Aesop Congress in Leuven, Belgium, July 8 – 12, 2003





Hvor man bor, hænger markant sammen med, hvor meget og hvordan, man transporterer sig. Foto: Thomas Sick Nielsen

for transportens omfang er størst blandt de mest mobile grupper.

### Hovedstaden

Undersøgelsen af Hovedstadsområdet viste et tilsvarende mønster (Næss & Jensen, 2005; Næss, 2006). De fleste respondenter, som bor i de ydre og perifere bydele, har et større samlet transportomfang og benytter bil i større udstrækning end dem, som bor i de indre og centrale bydele. De bor også som regel længere væk fra deres arbejds- eller uddannelsessted. De centralt bosiddende går og cykler mere end dem, der bor i de ydre dele af regionen, men denne transport kan på ingen måde opveje den langt mere omfattende bilbenyttelse blandt respondenterne fra de perifere dele af Hovedstadsområdet. De sidstnævnte anser sig i større grad end de centralt bosatte respondenter for at være afhængige af privatbil for at få deres hverdagsaktiviteter til at hænge sammen, og det faktiske bilejerskab er også højere i de perifere områder.

Det større transportomfang og de længere afstande til arbejde eller uddannelse blandt de perifert bosatte respondenter hænger sammen med den koncentration, som findes af arbejdspladser og servicefaciliteter i Hovedstadsområdet centrale og centrumsnære dele. Den samlede arbejdspladsfordeling såvel som de arbejdspladser, hvor vores erhvervsaktive respondenter har deres virke, udviser et mønster med en stærkt stigende arbejdspladstæthed, jo tættere man kommer på Københavns centrum.

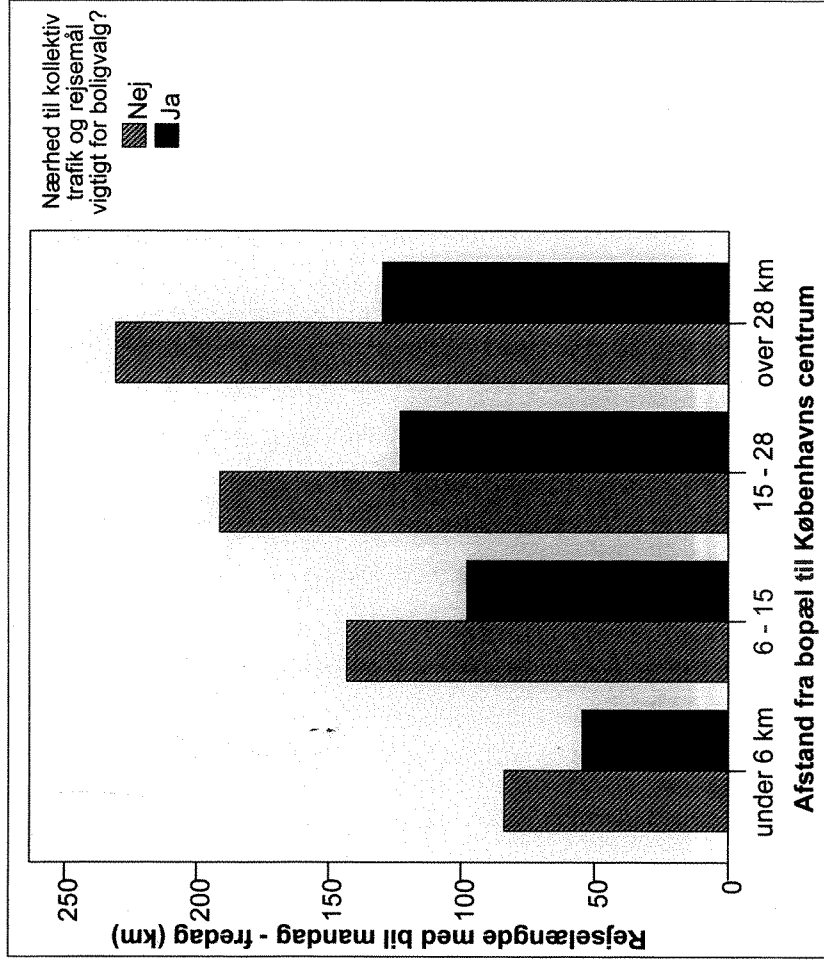
ligheder, der måtte være for at transportere sig mindre. Under disse betingelser bliver nærheden til de større centre afgørende, fordi disse centre repræsenterer ophobninger af valgmuligheder - eller fixpunkter omkring hvilke, det regionale udbud af jobs, indkøb og fritidsaktiviteter er organiseret. På mange måder er de sammenhænge, der kan observeres i Danmark et resultat af et møde mellem høj mobilitet og en historisk overleveret og planmæssigt vedligeholdt bystruktur og bymønster. Resultater fra undersøgelsen i Aalborg peger på, at lokaliseringens betydning

Nielsen, 2001), hvilket kan kædes sammen med, at transporten til og fra stationer og stoppesteder har stor betydning for rejsetiden med kollektiv trafik – og dermed kritisk betydning for, om kollektiv trafik er et reelt alternativ til andre transportformer.

Den væsentligste begrundelse for den store betydning af centralitet for transportens omfang og energiforbrug er, at trafikkanterne træffer forholdsvis frie valg, og at de generelt sætter større pris på valgmuligheder end på nærhed og de mu-

Også respondenternes rejssemål for en række andre formål viser en koncentration i de centrale og indre dele af Hovedstadsområdet. Bortset fra respondenterne fra de mest centralt beliggende undersøgelsesområder er det en klar tendens, at flertallet af ture går til destinationer, der ligger tættere på centrum end områderne selv.

Indenfor den internationale forskning om sammenhænge mellem arealanvendelse og transport har der i de senere år været stor opmærksomhed omkring det såkaldte selvseleksionsproblem (fx Kitamura et al., 1997; Boarnet & Crane, 2001). Nogle har hævdet, at forskellene i bilkørsel mellem beboere i centrale og perifere dele af et byområde først og fremmest skyldes, at folk har valgt at bosætte sig i områder, hvor de nemt kan realisere de former for transport, som de i forvejen har en forkærlighed for. Der kan rejses teoretiske indvendinger mod dette argument, for hvis boliglokaliseringen ikke havde nogen kausal indvirkning på behovet for transport og betingelserne for de forskellige transportformer, ville folk vælge bosted uafhængigt af deres transportholdninger (og desuden uafhængigt af bilejerskab). Som en opfølgning på undersøgelsen i Hovedstadsområdet blev der alligevel lavet en særlig analyse af denne problematik (Næss, 2009). Disse analyser viser, at også når der tages højde for forskelle i bostedspræferencer og transportholdninger (så vel som en række socioøkonomiske og demografiske forskelle), er der fortsat stor forskel mellem centrale og perifere boligbebyggelser i transportomfang og bilanvendelse. Figur 3 viser,



Figur 3. Gennemsnitlige rejselængder med bil på hverdage blandt respondenter bosiddende i forskellige afstande fra Københavns centrum, og som henholdsvis nævner og ikke nævner nærhed til arbejdssted, indkøbsmuligheder, togstation og busstop blandt deres tre vigtigste boligpræferencer. Resultatet er baseret på svar fra 1793 voksne bosat i hovedstadsområdet. Kilde: Næss 2009.

hvordan den gennemsnitlige rejselængde med bil på hverdage varierer med boligens afstand fra Københavns centrum blandt respondenter, som lægger stor eller lille vægt på egenskaber ved boligens beliggenhed, der gør det muligt at klare sig uden omfattende bilkørsel i dagligdagen. Respondenter, der bor i Hovedstadsområdets perifere dele, og nævner nærhed til arbejdsplads, indkøbsmuligheder, togstation og/eller busstopplads blandt de tre vigtigste egenskaber for en eventuel fremtidig bolig, har en betydeligt større

bilkørsel end centralt bosiddende respondenter, der ikke nævner nogen af disse egenskaber ved boligens beliggenhed.

Studiet i Hovedstadsområdet – både de kvalitative interviews og de statistiske analyser – viser også, at bilejerskabet påvirkes af boligens beliggenhed. Meget få af de husstande, der bor i de indre dele af København og på Frederiksberg, mener de er afhængige af bil for at få hverdagen til at hænge sammen, mens bilen er et "must"



Meget få af de husstande, der bor i de indre dele af København og på Frederiksberg, mener de er afhængige af bil for at få hverdagen til at hænge sammen. Foto: Thomas Sick Nielsen

for de fleste af dem, der bor i de ydre dele af Hovedstadsregionen. Derfor er to eller tre biler per husstand almindeligt i yderområderne, mens de, der bor centralt, typisk klarer sig med én bil eller dropper biljerskabet helt. En sådan tydelig forskel findes også, når der tages højde for forskelle i indkomst, husstandens sammensætning og størrelse osv.

#### Holder resultaterne?

Der bør selvfølgelig spejles i robustheden af disse mønstre. Ser det lige sådan ud om 10 år? Kan man basere sig på det, hvis der skal planlægges for klimatilpasning langt ind i fremtiden? Ser man tilbage på tidligere undersøgelser (Larsen 1982), ser det ud til, at de generelle sammenhænge er og

har været de samme længe. Vi har imidlertid ikke studier, der f.eks. kan påvise, hvordan betydningen af lokale services har ændret sig over tid. Prøver man at se frem, er det især informations- og kommunikationsteknologien, der kan have betydning, samt højere energipriser og måske en skærpet dagsorden i relation til klimaforandringer, der kan forventes. Højere energipriser mv. kan virke for en større betydning af lokale udbud og faktorer - for transportens omfang og sammensætning - og dermed mindre betydning af centralitet i regional skala. Omvendt har de seneste års udvikling med en betydelig arbejdspladskoncentration i såvel Hovedstadsområdet som i det østjyske bybånd ført til større arbejdskræftsoptagende og dermed pendlingsoptagende, hvilket i et vist omfang må for-

modes at have styrket betydningen af centralitet i regional skala i forhold til transportens omfang og sammensætning.

Informations- og kommunikationsteknologien, internet, virtuelle produkter, hjemmearbejdspladser o.l. kan både reducere transportbehovet og betydningen af lokalisering for transporten, og gøre det muligt at have f.eks. større pendlingsafstande, fordi 'opkoblingen' til arbejdspladsen bliver mere fleksibel. Resultatet kan så blive mere transport snarere end mindre. Brugen af IKT i relation til transportadfærd har ikke været studeret nærmere i Danmark, men udenlandske undersøgelser peger mod, at alle effekter er i spil. 'Erstatning' af fysiske rejser med virtuelle synes

langt fra at være blandt de primære anvendelser af kommunikationsteknologien. Her er snarere tale om en form for komplementaritet, hvor IKT lægger nye muligheder til, som med stor sandsynlighed vil være med til at modificere fremtidens transportadfærd. Hvor meget og hvad det kommer til at betyde vides ikke - om end en trendfremskrivning sammen med de historisk robuste relationer mellem centralitet og transport gør det meget svært at tro, at netop denne sammenhæng 'forsvinder' i en nær fremtid.

### Generel konklusion

En generel konklusion i forhold til transportens energiforbrug og CO2 emission er, at bystrukturen- og lokaliseringsmønstret har en del af ansvaret. En indikation af størrelsen af dette ansvar kan fås ved at beregne de 'lokaliserings-afledte' forskelle i forbruget af primær energi til persontransport (tabel 1). For Hovedstadsregionen kan forskellen mellem de mindst energiforbrugende lokaliteter og de mest energiforbrugende beregnes til at være ca. 103% større energiforbrug til transport pr. person på de mest energikrævende lokaliteter. For Frederikshavn var forskellen fra de mindst til de mest energiforbrugende lokaliteter ca. 60%. Det er altså ikke kun i de største byer, at transportomfanget og transportmiddefordelingen påvirkes af boligens lokalisering i forhold til byens centrum.

Resultaterne kan bruges til at angive et besparelspotentiale ved at byudvikle visse lokaliteter frem for andre. Med udgangspunkt i analyserne af Aalborg, kan det f.eks. beregnes,

at energiforbruget til transport på de mindst energikrævende lokaliteter (f.eks. bymidten og havneområder nær bymidten) er 20-25% mindre end en gennemsnitlig beliggenhed (førstæder i kanten af det sammenhængende byområde). Modsvarende er energiforbruget til transport på de mest energikrævende lokaliteter (spredt bebyggelse uden for det sammenhængende byområde) 30-40% større end for en gennemsnitlig beliggenhed. Det er sandsynligt, at betydningen af lokaliseringen varierer med bystørrelsen og byens regionale beliggenhed. Forskningsprojektet fandt dog væsentlige sammenhænge mellem energiforbruget til transport og bystrukturen i alle byerne.

Valget af beliggenhed – særligt i forhold til den overordnede bystruktur er væsentlig i forhold til bæredygtigheden af nye boligbyggerier. Den 'samfundsmæssige' betydning eller effekt af at bruge byplanlægningen til at imødekomme Danmarks forpligtigelser til at reducere energiforbrug og CO2 emission afhænger yderligere af graden af byvækst og byomdannelse (og dermed også af befolkningsudvikling og migrationsmønstre), samt hvilke lokaliseringer, der kan opnås med udgangspunkt i hensynet til reduktion af energiforbrug og CO2 emission. I mange danske byer uden for vækstområderne er væksten meget lav og effekten på byens energiforbrug eller CO2 emission per person af endog meget stramme kriterier for lokalisering og byudvikling vil være tilsvarende lille. En 'liberalisering' af byudviklingen vil imidlertid med stor sandsynlighed bidrage til en udvikling, der går i den 'gale retning' – en

udvikling, der vil kunne blive næsten umulig at vende efterfølgende. Generelt gælder også, at det i store træk er lokaliseringsmønstret, der afgør, om det overhovedet er muligt at få hverdagen til at hænge samme ved at betjene sig af andre transportformer end bilen. Er cykel/gang et alternativ, og hvilket serviceniveau er det muligt at levere, når et byområde eller et bymønster skal betjenes med kollektiv trafik? Det er spørgsmål, der i høj grad er knyttet til områdets eller byens størrelse og områdets eller byens placering i det lokale eller regionale bymønster.

Ses der på de større byer med tilflytning og generel befolkningstilvækst har lokalisering og form på nye boligbyggerier selv sagt større betydning for CO2 regnskabet for transport. Som designprincipper for energivenlige og CO2- besparende byudvikling foreslås følgende:

1. Byudviklingen skal fokusere på lokaliteter, der ligger centralt i forhold til det regionale udbud af jobs og services. Alternativt fokuseres på sub-centre i større byregioner.
2. Høje bebyggelsestætheder skal benyttes for at få mest ud af centrale lokaliteter.
3. Gode forhold for gang og cykling i boligområderne, herunder korte afstande til services, kan bidrage til at reducere bilafhængighed og bilejerskab.
4. Korte gangafstande til knudepunkter for kollektiv trafik kan understøtte brug af kollektiv trafik.

Principperne er i prioriteret rækkefølge med centralitet og den dertilhørende tæthed som de absolut vigtigste principper for CO2-besparende byudvikling. Rækkefølgen af punkt 3 og 4 kan siges at afhænge noget af såvel bystørrelsen som byens rolle i det regionale bymønster, samt ikke mindst af den tilstedeværende infrastruktur i form af skinnenet og stationer. I Hovedstadsregionen giver den kollektive trafik adgang til det regionale arbejdsmarked for mange, og en videre udbygning af den kollektive transportinfrastruktur i Hovedstadsområdet må have dette regionale arbejdsmarked for øje. I landets øvrige større byer og især i det østjyske bybånd kan en udbygning af det kollektive transporttilbud ligeledes tilføre bilen en længe ventet konkurrence. I mindre byer viser analyserne, at lokalområdets beskaffenhed og muligheder for at gå/cykle til services har nogen betydning for transportens omfang og sammensætning, mens serviceniveauet i den kollektive trafik til sammenligning kun har en mindre betydning for folks valg af transportmiddel.

### Videnshuller

Som afrunding på artiklen er det på sin plads at pege på nogle af de videnshuller, der endnu består. Som nævnt i artiklen er det usikkert, hvad udviklingen i IKT kan betyde for transportens samspil med bystrukturen. Eftersom, der sker meget inden for IKT, vil det være svært at komme til nogen endelig konklusion, men det er dog muligt, at studere de aktuelle tendenser og for derudfra at spå om fremtiden. Videre må man – når man ser frem mod klimaudfordringerne – forestille sig nye energifremtid og herunder væsentligt højere

energipriser. På den baggrund burde samspillet mellem transport (adfærd), bystruktur og omkostninger også gøres til genstand for selvstændige analyser i en dansk sammenhæng.

Som en tredje ting skal der peges på tendenserne inden for udvikling af funktionelle regioner. I Østjylland går udviklingen f.eks. mod en polycentrisk byregion i kraft af stigende pendling og interaktion mellem byerne i området. Det er oplagt, at denne stigende 'aktionsradius', som udviklingen er udtryk for, også påvirker samspillet mellem transport og bystruktur, eller i det mindste den skala inden for hvilken det er relevant at snakke om en effekt af bymønster/bystruktur på transporten. De nærmere implikationer afhænger dog af karakteren af det øgede samkvem over store afstande, f.eks. ved at der kan være tale om en langt større afhængighed af den overordnede infrastruktur - og måske nye muligheder for at favorisere kollektiv trafik i regional skala – gennem tiltag på byniveau.

*Thomas Sick Nielsen, seniorforsker, Life KU  
Petter Næss, professor, Aalborg Universitet  
Hans Henrik Winter Johansson, civilingeniør*

### Referencer

Nielsen T.A.S. 2002. Residential location and transportation in the city of Aalborg, Denmark, PhD-dissertation, Department of Development and Planning, Aalborg University, Aalborg  
Nielsen T.A.S. & Harder H. 2008. "Trends in interactions between cities and surroundings. Analysis of commute patterns around large European and American cities". In: Atkinson R.

Rossignolo C. (Eds.) The Re-creation of the European city, Techné Press, Amsterdam  
Næss, P. (2009). "Residential Self-Selection and Appropriate Control Variables in Land Use-Travel Studies." *Transport Reviews*, Vol. 29, pp. 293-324.  
Næss, P. 2006. Urban structure matters. Residential location, car dependence and travel behaviour, London and New York: Routledge.  
Næss P. & Jensen O. B. 2005. Bilingene og cykelhavet. Boliglokalisering, bilafhængighed og transportadfærd i Hovedstadsområdet. Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.  
Næss P. & Jensen O. B. 2004. "Urban Structure Matters. Even in a Small Town." *Journal of Environmental Planning and Management*, Vol. 47, pp. 35-56.  
Næss, P. Johansson, H.H.W. 2003. Urban patterns of development affect travel behaviour - also at a regional level. Paper for the ACSP-AESOP third joint congress, Leuven, Belgium, July 8-12, 2003  
Næss, P. 2009. "Residential location, travel and energy use: the case of Hangzhou Metropolitan Area." *Journal of Transport and Land Use*, Vol. 2, 2009.  
Næss, P. 2009. Residential Self-Selection and Appropriate Control Variables in Land Use: Travel Studies, Transport Reviews, Vol. 29, pp. 293-324  
Larsen, F. 1982 Samspillet mellem bymønster, trafik og energiforbrug, Persontrafikken og dens energiforbrug i forskellige center typer, Ministeriet for offentlige arbejder, Miljøministeriet, København  
Hartoft-Nielsen, P. 2001. Arbejdspladskonklusion og transportadfærd, By- og landsplansen nr. 16 2001, Skov & Landskab, Hørsholm  
Christensen, L. 2001. Bystruktur og transportadfærd. Hvad siger Transportvareundersøgelsen? Faglig rapport fra DMU nr. 382, Danmarks Miljøundersøgelser, Roskilde

