

Arbejdspladslokaliseringens betydning for trafikken

Af *Linda Christensen, seniorforsker*

Resume

Papiret belyser hvilken betydning arbejdspladsers lokalisering har for, hvor meget trafik, der genereres og dermed, hvor nye arbejdspladser bør lokaliseres i bymønstret og i byerne, hvis trafikken miljøbelastning skal reduceres. Det konkluderes, at for byer under 35.000 indbyggere har det ikke den store betydning i hvilken størrelse by arbejdspladserne ligger, der skabes lige meget biltrafik, selv om det samlede transportarbejde falder med faldende bystørrelse. Vigtigere er det at tilstræbe bolig-arbejdsstedsbalance og derfor lokalisere nye arbejdspladser i byer med arbejdspladsunderskud. Arbejdspladsernes lokalisering inden for byerne har tilsyneladende kun ganske lille betydning i de store provinsbyer. I Hovedstadsregionen er der derimod meget stor forskel på, hvor meget biltrafkarbejde og dermed CO₂ der skabes afhængig af, hvor i byen arbejdspladserne ligger. Arbejdspladser skal ligge så centralt som muligt og så stationsnært som muligt. Central placering kan imidlertid føre til andre miljøproblemer fra arbejdspladserne og deres trafik, hvorfor den konkrete lokalisering må afvejes grundigere ud fra flere miljøaspekter.

Indledning

Som led i projektet Bæredygtig Bystruktur, Arealanvendelse og Trafik¹, skal dette paper belyse arbejdspladslokaliseringens betydning for trafikken miljøbelastning. 2 hovedaspekter vil blive fremdraget, arbejdspladsernes placering i bymønstret og lokaliseringen inden for byerne. Det overordnede spørgsmål vil være 'hvor skal nye arbejdspladser lokaliseres, når man vil reducere miljøbelastningen fra den skabte trafik?' Her vil vi kun rent empirisk beskæftige os med bolig-arbejdsstedstrafikken, selv om også servicetrafik, håndværksaktiviteter, mødevirk-somhed og for produktionsvirksomheders vedkommende varetrafikken har betydning for miljøbelastningen.

Det første aspekt, der behandles, er arbejdspladsernes og boligernes indbyrdes lokalisering. Her kan alene belyses afstandens betydning for trafikken omfang, hverken rejsehypighed eller transportmiddelvalg inddrages. Dernæst behandles selve rejserne, hvor hovedvægten ligger på transportmiddelvalget. På denne baggrund diskuteres kort forskellige lokaliseringsstrategier såvel mellem byer som inden for byerne.

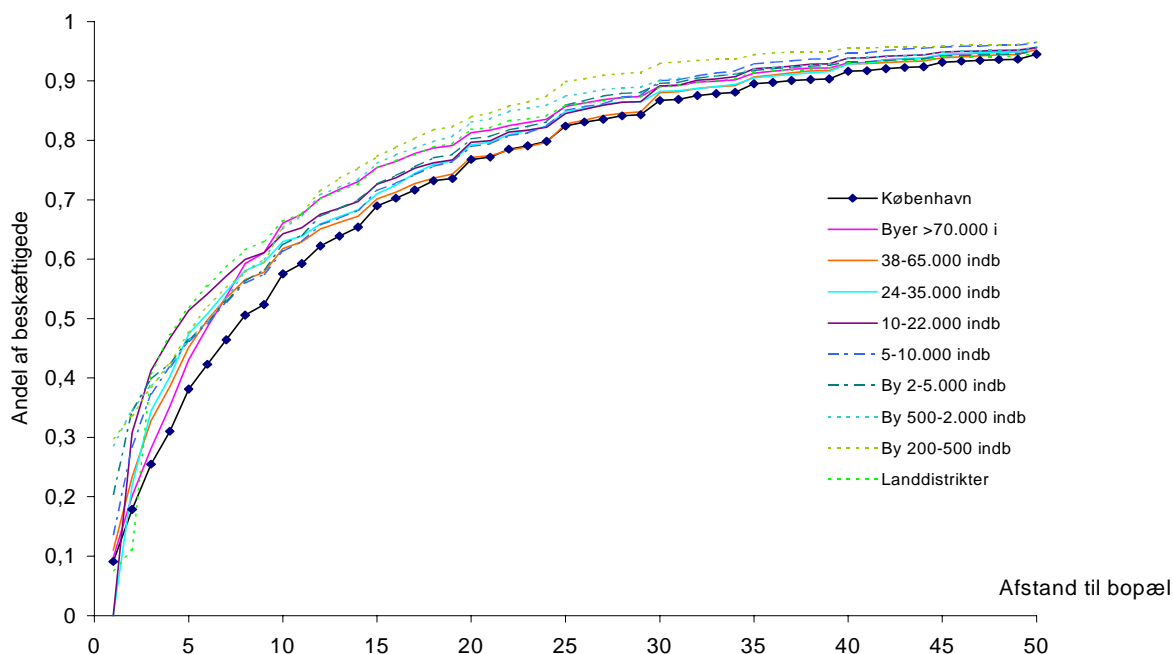
Analyserne i papiret er baseret på Transportvaneundersøgelsen, hvor primært data for 1996-99 benyttes. I denne periode er interviewpersonerne spurgt, hvor deres arbejdsplads/uddannelsessted er lokaliseret.

¹ Programmet gennemføres i samarbejde mellem DMU, Forskningscentret for Skov og Landskab og DTU, Institut for Planlægning og er finansieret af Miljøstyrelsens Renere Teknologiprogram og Bytrafikprogram, Energiforskningsprogrammet, Trafikministeriet og Landsplanafdelingen.

Betydning af arbejdspladsers lokalisering for afstanden til de ansattes bopæl

For boligernes vedkommende tegner der sig et klart billede af, at mindre byer samt mere decentral placering inden for byerne fører til større transportarbejde (Jensen et al. 1998, Christensen, 1998). Det skal belyses, om dette også gælder arbejdspladslokaliseringen. For ikke kun at se på et enkelt tal, som vanskeligt kan forklare årsagerne til adfærdsforskellene, vil vi se på den samlede afstandsfordeling.

Virksomhederne i en by eller et byområde henter deres beskæftigede fra et stort geografisk område. Virksomhederne vil dog hente mest arbejdskraft fra lokalområdet. Dels foretrækker mange mennesker at benytte forholdsvis kort tid til deres bolig-arbejdsstedsrejse, og dels er det vel mest de lokale, der kender virksomheden og derfor får den ide at søge ansættelse netop her. På den anden side er der grænser for, hvor mange lokale, der er til at lade sig ansætte på en virksomhed, når virksomhedens krav til deres ansattes faglige og arbejdsmæssige kvalifikationer tages i betragtning. Jo mere specialiseret arbejdskraft en virksomhed efterspørger, des større udbud af arbejdskraft og dermed opland er det nødvendigt at trække på for at få de rette folk. Tilsvarende vil folk med mere specialiserede kvalifikationer rejse længere i gennemsnit, for at finde en arbejdsplads, der passer nøjagtigt til de specielle kvalifikationer og øvrige krav til løn, interessant arbejde, godt arbejdsklima etc. De fleste vil altid afveje afstanden over for kravene til arbejdet. Balancepunktet vil være forskelligt for de enkelte, og nogle tolererer længere afstande end andre. Og nogen har vanskeligt ved selv at vælge og må derfor tage, hvad de kan få, selv om det er ret langt væk.



Figur 1 Akkumuleret afstandsfordeling til de ansattes bopæl. Vist som gennemsnit for byklasser.

Bymønstrets betydning

Figur 1 viser den akkumulerede fordeling af afstanden til de beskæftigedes bopæl. Der vises kurver, der er gennemsnit for en byklasse (arbejdspladsbyen). Figuren er vanskelig at aflæse i sort-hvid, men den viser først og fremmest, at der er meget lille forskel mellem afstandsfordelingen for de enkelte bystørrelser. Således bor halvdelen af de ansatte i alle bystørrelser inden for 5-8 km fra arbejdspladsen og 77-84% af de ansatte er bosiddende inden for en afstand af 20 km. Den største spredning ses på de korte afstande. Inden for 5 km bor 38% af de beskæftigede i København og 52% i landdistrikterne.

For København (gennemsnit af alle zoner i central- og forstadskommunerne) ligger kurven lidt lavere end for de øvrige byer. Det betyder, at der generelt rejses lidt længere til arbejdspladser i København. Figuren viser derudover, at afstandsfordelingskurven for småbyer og landdistrikter ligger over de øvrige kurver på afstande over 10 km, dvs. der er en tendens til at de beskæftigede i småbyerne kommer mere lokalt fra. Men såvel for de store som de små byers vedkommende er der dog ca. 5% der kommer mere end 50 km fra. Lidt flere i København og lidt færre på landet og i småbyerne.

Tabel 1 Gennemsnitsafstand fra arbejdsplads til bopæl for byklasser.

København	17,5	By med 5-10.000 indbyggere	13,3
By med over 70.000 indbyggere	15,1	By med 2-5.000 indbyggere	14,0
By med 35-60.000 indbyggere	14,6	By med 500-2.000 indbyggere	13,3
By med 24-35.000 indbyggere	14,5	By med 200-500 indbyggere	11,8
By med 10-22.000 indbyggere	13,5	Landdistrikter	13,9

Den relativt ensartede afstandsfordeling af lokaliseringen for de beskæftigedes bopæl afspejler sig også i en gennemsnitlig afstand til boligerne, der kun varierer lidt, jf. Tabel 1. Tabellen viser dog en klar tendens til kortere gennemsnitlig rejseafstand jo mindre by en arbejdsplads er lokaliseret i. Dette er altså den modsatte tendens af boliglokaliseringen, der viser længere rejser for mindre byer.

Ud fra afstanden og dermed transportarbejdet, synes det således at være en fordel at placere lidt flere arbejdspladser i de mindre byer. Imidlertid må der være en grænse for, hvor mange arbejdspladser der kan ligge i en lille by før det fører til en overdækning og dermed øget transportarbejde. For at belyse dette har vi inddelt byerne efter deres bolig-arbejdsstedsbalance. Byer med mere end 10% færre arbejdspladser end boliger betegnes lav balance, og byer med mindst 30% flere arbejdspladser end boliger betegnes høj balance. Tabel 2 viser, at den gennemsnitlige afstand ganske rigtig stiger, når der er flere arbejdspladser i forhold til boliger. Yderligere viser den, at gennemsnitsafstanden er ens for de mindre og små byer med bolig-arbejdsstedsbalance (dvs. middel). Den indbyrdes forskel mellem gennemsnitsafstanden for byklasserne i gennemsnit, synes derfor primært at kunne skyldes, at der i de større er flere med et stort antal arbejdspladser (høj), mens der for de mindre er flere med få arbejdspladser (lav).

En foreløbig konklusion for byer under 35.000 indbyggere må ud fra en miljøbetragtning være, at man må tilstræbe at placere nye arbejdspladser, så der skabes bolig-arbejdsstedsbalance. Derimod har det ikke direkte betydning, hvilken bystørrelse arbejdspladserne ligger i. Størrelsen eller den forventede størrelse på virksomheden er imidlertid afgørende for, hvor den kan placeres. Større virksomheder bør således ikke etableres eller blive liggende i byer, hvor de er for store i forhold til antallet af arbejdstagere i byen. I analyserne er ikke inddraget arbejdspladsernes karakter, men som beskrevet i indledningen til afsnittet vil virksomheder med specialiserede krav til arbejdskraften have behov for et større opland end andre virksomheder. Sådanne forhold bør også inddrages i vurderingen forud for en diskussion af placeringen af en ny virksomhed eller ved forsøg på nylokalisering, f.eks. når en virksomhed i en lille by ønsker udvidelse.

Tabel 2 Gennemsnitsafstand fra arbejdsplads til bopæl afhængig af hvor god bolig-arbejdsstedsbalance der er i den pågældende by/bydel. For byer over 38.000 indbyggere er beregningen foretaget på bydele.

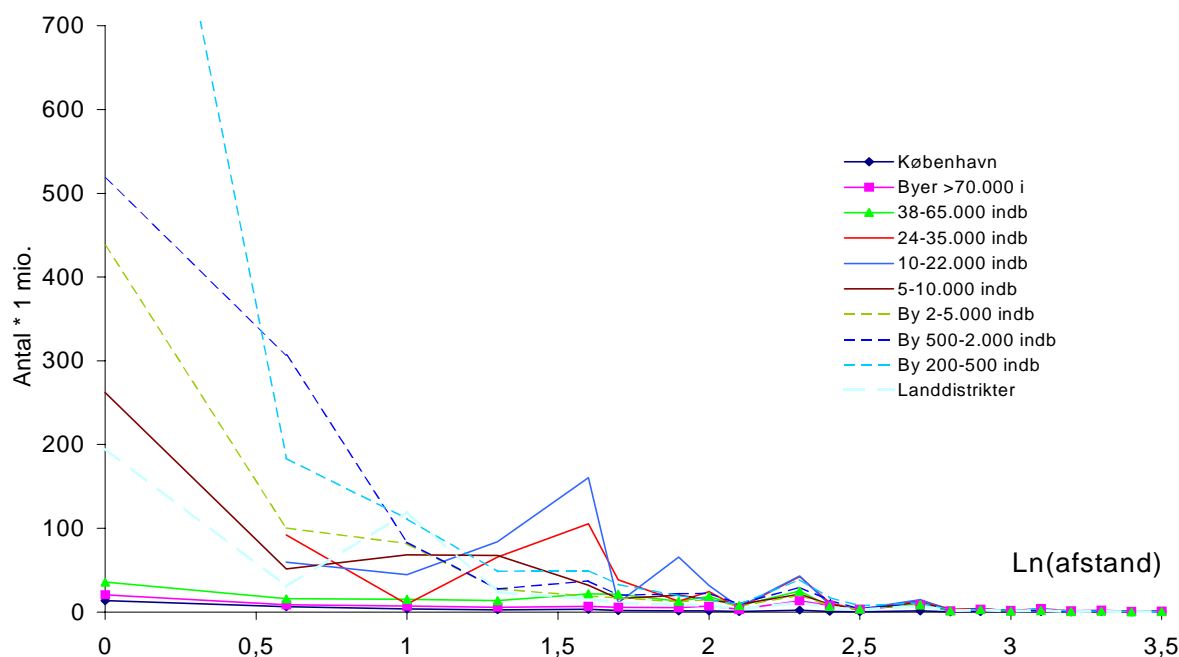
	Gennemsnitsafstand			Antal byer		
	Lav	Middel	Høj	Lav	Middel	Høj
København	15,9	17,7	19,0	26	29	37
Byer >70.000 i		15,7	15,0	0	8	45
38-65.000 indb	11,2	13,5	20,9	10	43	7
24-35.000 indb	36,4	12,2	15,2	3	2	12
10-22.000 indb	12,5	12,6	14,0	6	7	19
5-10.000 indb	11,8	12,3	14,3	15	9	21
By 2-5.000 indb	12,1	12,7	17,7	90	40	41
By 500-2.000 indb	11,1	12,0	20,5	350	78	48
By 200-500 indb	9,1	13,1	11,0	187	74	59

For de store byer, især i Hovedstaden er det også fordelagtigt at rette op på et underskud af arbejdspladser i bydelen, men man kan ikke komme ned på så korte afstande som i de mindre byer.

Ud fra en teoretisk betragtning er det ganske interessant, at afstandsfordelingen er så ens i betragtning af, hvor stor forskel der er på antallet af arbejdstagere umiddelbart omkring arbejdspladserne. Tabel 2 viser beskæftigelsesfordelingen pr arbejdstager inden for et afstandsband. For de store byer er antallet af beskæftigede pr bosiddende arbejdstager tæt på arbejdspladsen ganske lavt. For de mindre byer er andelen langt højere, og på de korteste afstande endda højere jo mindre byen er. I de mindre byer er beboerne således langt mere tilbøjelige til at vælge en lokal arbejdsplads end i de store byer. De længere gennemsnitsafstande i de store byer, synes således først og fremmest at skyldes den manglende tiltrækning på kort afstand.

En lokaliseringsteori inden for geografien siger, at arbejdspladser og andre rejsemåls tiltrækning falder eksponentielt med afstanden. Når beskæftigelsesfrekvensen afbildes afhængig af logaritmen til afstanden, skal der vise sig en ret linie, hvis hældningskoefficient er eksponenten. Figur 2 viser, at det for byer under 35.000 indbyggere synes vanskeligt at tro på en sådan

eksponentiel sammenhæng. Afbildes de store byer i en anden skala kan det ses, at teorien kun kan finde støtte i København og provinsbyerne over 70.000 indbyggere.



Figur 2 For hver byklasse vises antallet af beskæftigede pr arbejdsplads i byen og pr arbejdstager inden for et givet afstandsbånd. Afstanden er afbildet på en logaritmisk skala, hvor 0 svarer til 1 km, 1 er 3 km, 2 er 8 km, 3 er 20 km og 5 er 55 km.

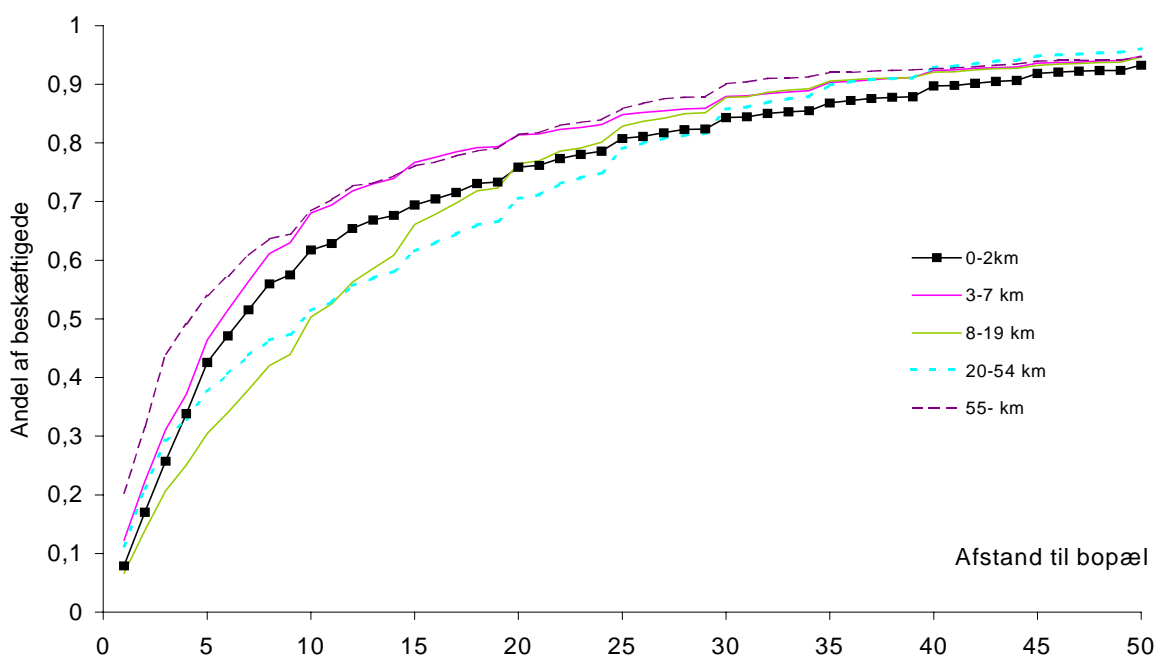
Arbejdspladsernes placering i byen

For at belyse betydningen af lokaliseringen inden for eller i forhold til byerne er alle arbejdspladser klassificeret efter hvilken by over 38.000 indbyggere, de ligger nærmest ved. På Sjælland medregnes dog kun København og Næstved, og Næstved endda kun, hvis afstanden til København er mere end 50% længere end til Næstved.

Figur 3 viser rejseafstanden afhængig af arbejdspladsernes lokalisering i forhold til Københavns centrum. Her ses en noget større spredning end for byklasserne. Bydelene nærmest centrum (City, Christianshavn, Voldkvartererne samt de 2 nærmeste brokvarterer) ligger midt i kurveskaren og svarer dermed til gennemsnittet. Arbejdspladser i City mv. får dog en større andel af deres beskæftigede mere end 30 km fra. Derfor er den gennemsnitlige afstand til bo-pælen den højeste i regionen, 18,9 km, jf. Tabel 3. Arbejdspladserne beliggende 3-7 km fra Rådhuspladsen (resten af København og Frederiksberg kommune ca.) får en gennemsnitlig andel inden for 10 km. Derimod trækker denne del af kommunens arbejdspladser ikke så meget på de længere afstande. Den gennemsnitlige afstand fra arbejdsplads til boliger er dermed nede på 15,7 km. Dette er dog længere end gennemsnittet for de mindre provinsbyer.

Arbejdspladser i omegnskommunerne har et større arbejdskraftopland og en gennemsnitlig rejseafstand, der er mindre end city, men større end resten af centralkommunerne. De indre omegnskommuner, der ligger 8-19 km fra Rådhuspladsen, får en langt mindre del fra det nære

opland op til 20 km fra, end arbejdspladser i den øvrige del af regionen. Gennemsnitsafstanden er 18 km.



Figur 3 Akkumuleret afstandsfordeling til de ansattes bopæl. Vises for arbejdspladser, der ligger nærmere på København end andre større byer, afhængig af afstanden til Rådhuspladsen.

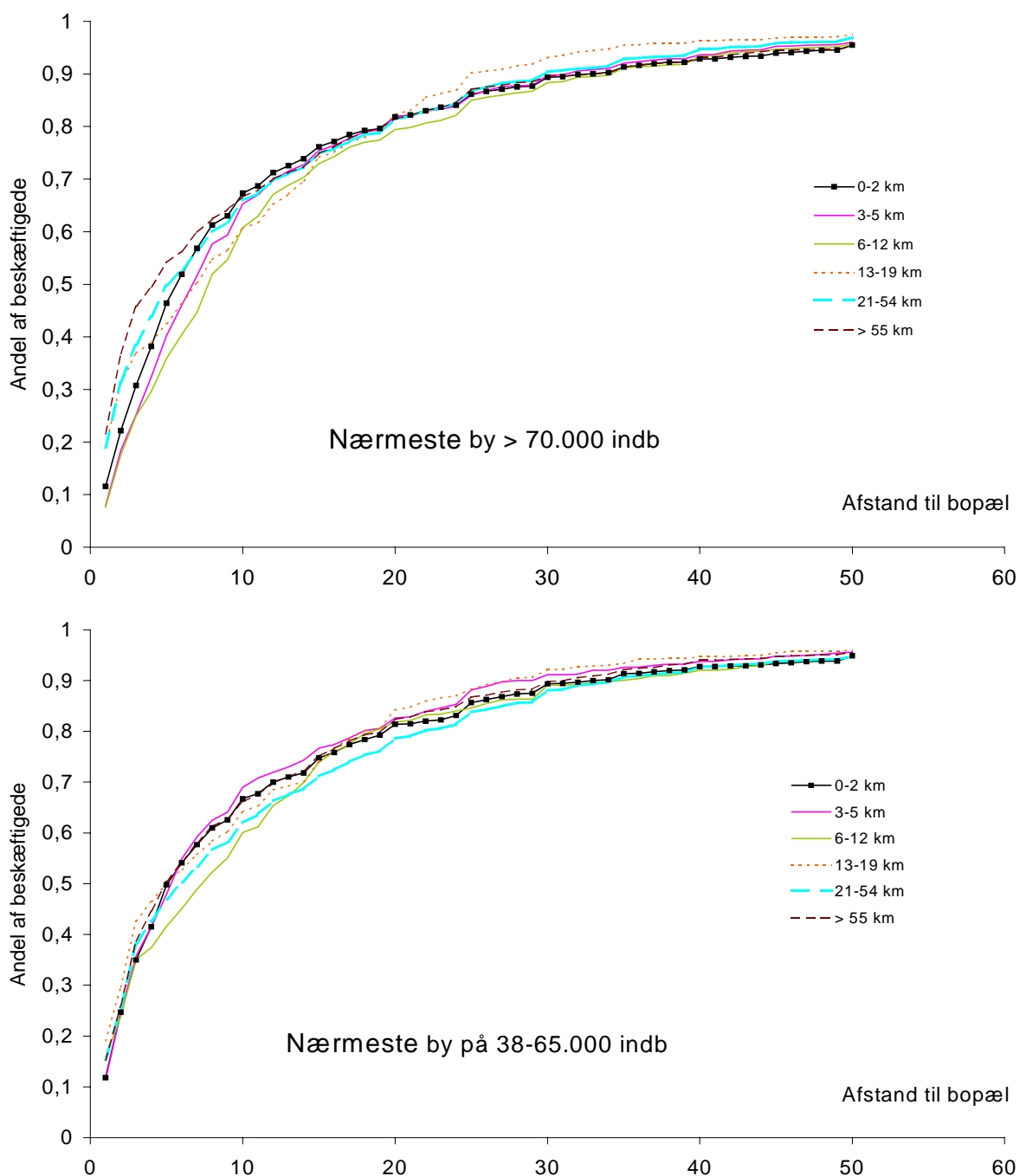
Arbejdspladser i den ydre del af selve Hovedstadsregionen, der ligger 20-54 km fra Rådhuspladsen får en gennemsnitlig andel lokalt fra, dvs op til ca 5 km, men herfra og op til 30 km kommer der færre. Gennemsnitsafstanden bliver derfor 16,6 km, der er mindre end for de indre forstæder. I dette afstandsbånd ligger foruden de ydre forstæder ringen af store købstæder, som har et mere lokalt opland. Og som antagelig også er dem, der forårsager den større andel der rejser under 5 km.

Tabel 3 Gennemsnitsafstand fra arbejdsplads til bopæl afhængig af arbejdspladsens afstand til nærmeste store by.

Nærmeste by:	København	By over 70.000 indb. By 38-65.000 indb	
Arbejdspladsens afstand fra store bys centrum		Arbejdspladsens afstand fra store bys centrum	
0-2km	18,9	0-2 km	15,2 14,0
3-7 km	15,7	3-5 km	14,4 11,9
		6-12 km	15,4 14,2
8-19 km	18,0	13-19 km	12,0 12,3
20-54 km	16,6	20-54 km	12,3 14,5
55- km	12,1	> 55 km	15,6 13,8

Arbejdspladser uden for Hovedstaden eller i dennes yderste kant, dvs. mere end 55 km fra Rådhuspladsen, trækker i langt højere grad end selve Hovedstadsregionen på et lokalt opland,

så færre ansatte kommer langt fra. Gennemsnitsafstanden er kun 12,1 km eller svarende til den øvrige provins som gennemsnit.



Figur 4 Akkumuleret afstandsfordeling til de ansattes bopæl. Viser for arbejdspladser, der ligger i forskellig afstand fra de store provinsbyers centrum.

For arbejdspladser i de store og mellemstore provinsbyers opland er afstandsinddelingen gjort lidt finere for bedre at opfange variationer inden for byerne, jf. Figur 4. For arbejdspladser inden for begge bystørrelser er forskellen mellem de forskellige byområder væsentlig mindre end i Københavns opland. I begge bystørrelser trækker de centrale bydele (0-2 km fra centrum) på et større opland end de bydele, der ligger 3-5 km fra bymidten. Afstandsfordelingen for de centrale arbejdspladser er som i København temmelig gennemsnitlig indtil vi kommer

ud på omkring 40 km, hvor centrumsarbejdspladserne har et større opland end de øvrige bydele (kurven ligger nederst). Afstandsfordelingen for arbejdspladserne 3-5 km fra centrum er også temmelig gennemsnitlig. I de mellemstore provinsbyer trækkes mest på lokalområdet, hvorfor gennemsnitsafstanden her er den laveste.

Arbejdspladser 6-12 km fra bymidten, byernes periferi og ydre kommune, har igen et større opland end den øvrige by. De trækker mindre på det nære oplande inden for 12 km for de mellemste byers vedkommende og inden for 30 km for de store byers vedkommende. Det giver en gennemsnitsafstand lidt større end de centrale arbejdspladser. For arbejdspladser uden for 12 km, dvs. i bykommunernes opland er den gennemsnitlige afstand til boligerne kortere. De trækker i det væsentligst på det nære opland op til 20 km og kun lidt på arbejdstagere længere væk. Kommer man endnu længere ud, for de store byer over 55 km og for de mellemstore byer over 20 km, støder man på nye større byer (som dog er mindre end 25.000 indbyggere), der tilsyneladende påvirker den gennemsnitlige afstand i opadgående retning.

Disse analyser er lidt vanskeligere at anvende til retningslinier for lokalisering af nye arbejdspladser. Man kan således ikke konkludere, at det er bedre at lægge nye arbejdspladser i den indre by frem for i centrum, fordi det giver kortere afstande. De længere afstande til centrum kan lige så vel skyldes, at folk, der kommer langt fra gør det, fordi arbejdspladsen ligger centralt og derfor er tilgængelig med kollektiv trafik. De centrale arbejdspladser kan også have en anden karakter end dem der ligger i den øvrige by. I stedet skal vi nu interessere os for transportmiddelfordelingen til forskellige typer arbejdspladser.

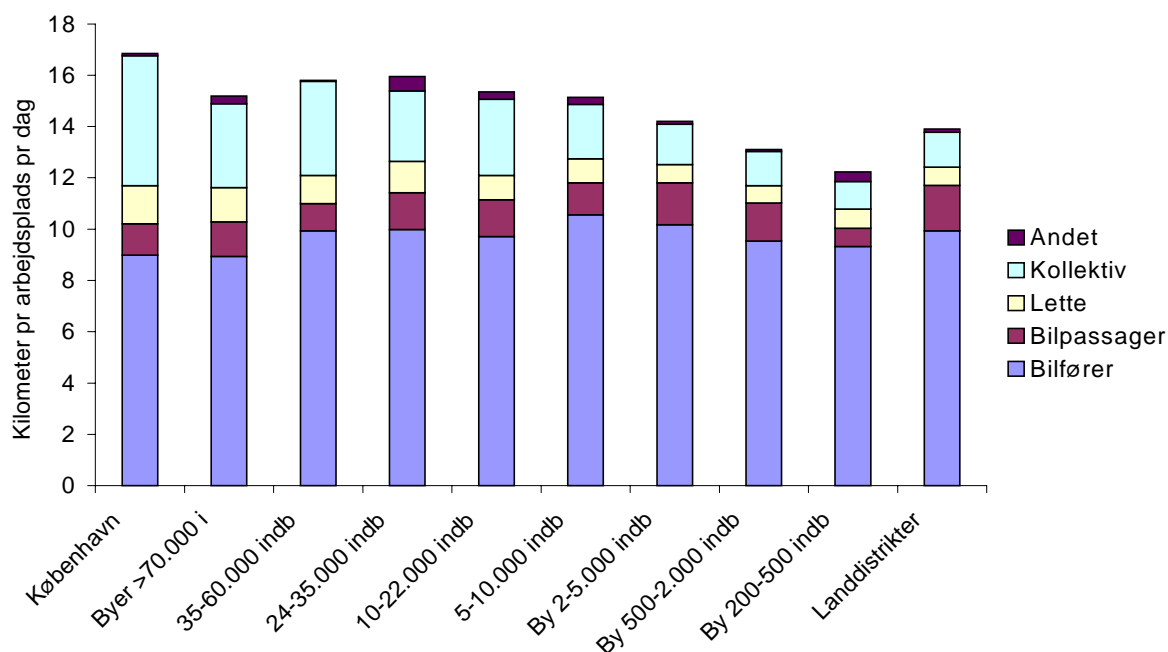
Transportmiddelfordeling og miljøbelastning

Det er imidlertid ikke kun selve rejseafstanden, der har betydning for den genererede bolig-arbejdssteds trafiks miljøbelastning. Transportmiddelfordelingen har i høj grad også betydning. Mest miljøbelastende er bilførere, mens bilpassagerer ikke i sig selv giver tilskud til miljøbelastningen, hvis bilens fører kører under alle omstændigheder. Let trafik er slet ikke forurenende, mens kollektiv trafik i sig selv er en miljøbelastning, men det marginale tillæg for de enkelte nye passagerer er beskedent. I den videre diskussion skelnes mellem CO₂, der alene hænger sammen med trafikarbejdet og så ulykker, støj og andre lufemissioner, hvis effekter afhænger af hvor trafikken kører.

Bymønsterets betydning

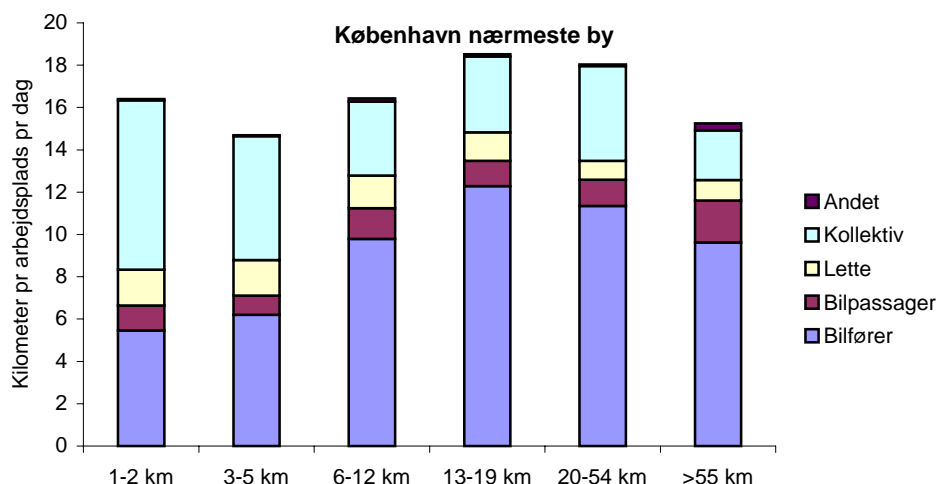
For byer under 35.000 indbyggere er transportarbejdet pr arbejdsplads pr dag til bolig-arbejdsstedsrejser faldende med bystørrelsen, jf. Figur 5, hvilket er i overensstemmelse med, at den gennemsnitlige afstand mellem arbejdsplads og bolig også falder². Landdistrikterne ligger på højde med byerne på 2-5.000 indbyggere, hvilket også er tilfældet for selve afstanden.

² Der regnes med alle turkæder, hvori der indgår en arbejdstur, herunder uddannelse. Dog minus turkæder, hvor der også er erhverv, da disse trækkes ud for sig. Det betyder, at ture, hvor der handles eller dyrkes fritidsinteresser på vejen tæller med til bolig-arbejdsstedsrejsen. De blandede turformål udgør lidt under halvdelen af transportarbejdet.



Figur 5 Det daglige transportarbejde pr arbejdsplads fordelt på transportmidler for forskellige byklasser.

Transportarbejdet i bil som fører er derimod meget tæt på det samme i alle bystørrelser under 70.000 indbyggere. Dette bestyrker konklusionen om, at man ved arbejdspladslokalisering ud fra en miljømæssig betragtning ikke skal fokusere på bystørrelsen i sig selv, men snarere gå efter hvilke byer, der har underskud på arbejdspladser. Forskellen mellem byklassernes transportarbejde pr arbejdsplads ligger primært i andelen, der benytter kollektiv trafik. Denne andel er stigende med bystørrelsen, hvilket er i overensstemmelse med, at den kollektive trafikbetjening er bedre jo større byen er (Christensen, 2000).



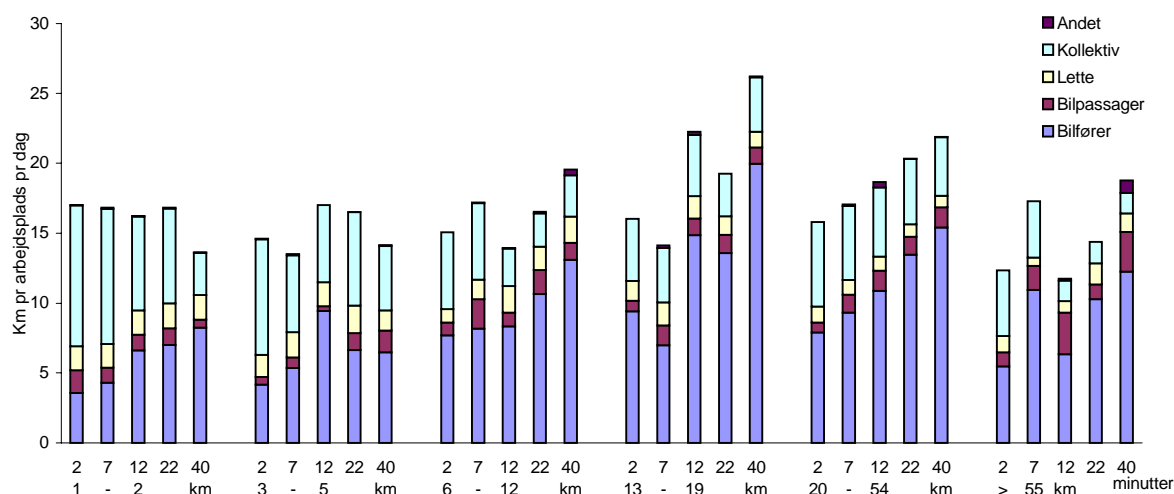
Figur 6 Det daglige transportarbejde pr arbejdsplads fordelt på transportmidler for arbejdspladser i og omkring København afhængig af deres afstand til centrum.

Betydningen af placeringen i byen

Transportmiddelfordelingen varierer derimod mere afhængig af lokaliseringen i forhold til byerne. Figur 6 viser det daglige transportarbejde pr arbejdsplads fordelt på transportmidler afhængig af arbejdspladsens afstand til Københavns centrum. Specielt for arbejdspladser i centrum er kollektiv andelen stor. Men også for arbejdspladser 3-5 km fra centrum er den væsentlig større end i den øvrige region. Tilsvarende udføres der langt mindre transportarbejde i bil til arbejdspladser i disse bydele.

Gennemsnitsafstanden mellem arbejdspladser og boliger er størst i Københavns centrum. Transportarbejdet pr arbejdsplads er derimod mindre i centrum end i den ydre omegn. Dette kan skyldes datafejl eller usikkerhed på data, men det kan lige så vel skyldes, at de der bor langt fra deres arbejdsplads rejser sjældnere og/eller har færre svinkeærinder undervejs.

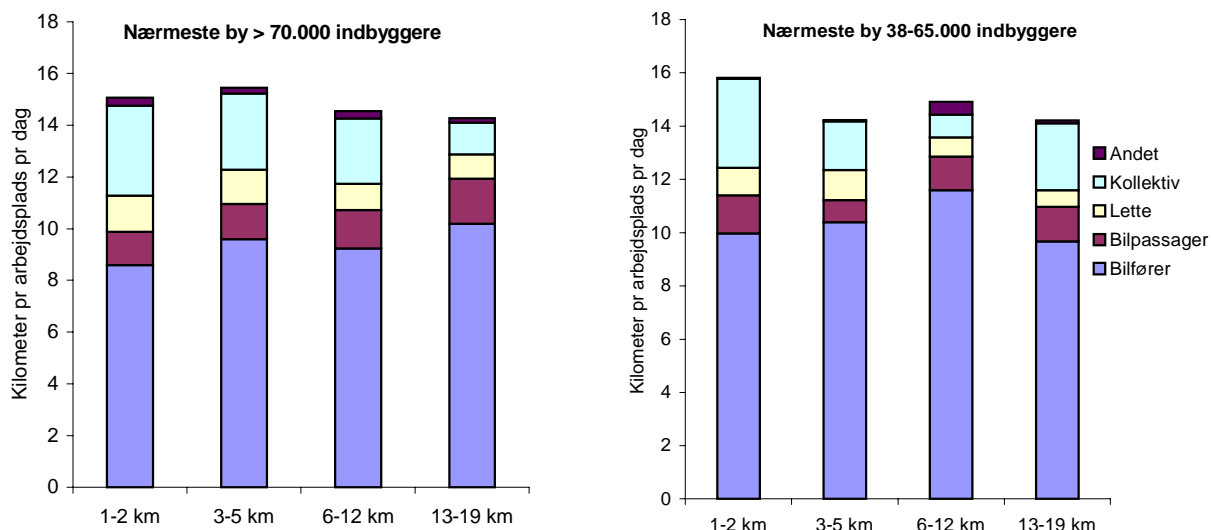
I Figur 7 vises for hver afstand fra centrum søjler for fordelingen på transportmidler afhængig af gangtiden fra arbejdsplads til station. Det fremgår, at transportmiddelvalget afhænger af placeringen. Det mindste transportarbejde i bil ses for arbejdspladser tæt ved stationer i centrum, hvor der genereres 4 km biltrafik pr arbejdsplads. I de ydre omegnskommuner 13-19 km fra centrum genererer en arbejdsplads langt fra en station 18 km biltrafik pr dag. I de indre omegnskommuner skaber en arbejdsplads langt fra en station 12 km biltrafik, mens en stationsnær skaber 7 km.



Figur 7 Det daglige transportarbejde pr arbejdsplads fordelt på transportmidler for arbejdspladser i og omkring København afhængig af deres afstand til centrum. Yderligere er hver søjlegruppe fordelt på gangtiden fra arbejdsplads til nærmeste station. 2: < 5 min 7: 5-10 min 12: 10-15 min 22: 15-30 min 40: >30 min.

Ud fra et ønske om at generere mindst muligt CO₂ bør arbejdspladser placeres stationsnært i Københavns centrum eller i den resterende del af København og Frederiksberg kommune. Imidlertid er det vanskeligt at placere ret mange nye arbejdspladser stationsnært i Københavns centrum. Og hertil kommer, at den biltrafik, som sådanne arbejdspladser skaber både i form af en ganske vist begrænset bolig-arbejdsstedstrafik, men også servicetrafik, mødeaktivitet etc. er stærkt miljøbelastende på gaderne lige omkring, fordi trafikken i forvejen er stor, og der er

mange gående og cyklende, der generes af yderligere trafik. Stationsnære placeringer i den øvrige kommune og i de indre forstæder i centre, der er udpeget hertil vil derfor ud fra en samlet miljøbetragtning antagelig være det bedste. Men for konkret at kunne vurdere dette, er det nødvendigt at supplere med at undersøge, hvor mange ture en arbejdsplads genererer, fordi dette er et udtryk for belastningen i arbejdspladsens umiddelbare omgivelser.



Figur 8 Det daglige transportarbejde pr arbejdsplads fordelt på transportmidler for arbejdspladser i og omkring København afhængig af deres afstand til centrum.

For arbejdspladser i de store provinsbyer genfindes billedet fra København, om end i mindre målestok, jf. Figur 8. Transportarbejdet i bil til centralt placerede arbejdspladser er mindre end i de øvrige dele af byen og kollektivandelen er større. I de største provinsbyer er rejseafstanden relativt set også lavere, så også her er der noget der tyder på en lavere rejseaktivitet for de fjernest boende. Med de viste fordelinger er det vanskeligt at give nogle præcise anvisninger til placeringen inden for byerne i provinsen for at fremme den miljømæssigt bedste placering.

Referencer

- Christensen, L. (1998): *The Relevance of Location-Dependence for Travel Pattern in Denmark*. In: Snickars, F. & Rapaport, E. (eds.): *Land-Use Planning for Urban and Regional Air Quality*. European Commission. - EUR 18327 EN - COST Action 616: 11-23.
- Jensen, M., Gudmundsson, H., Fenger, J. & Christensen, L. (1998): *Bilisme og miljø - en svær balance*. Afdeling for Systemanalyse og Afdeling for Atmosfærisk Miljø. 48 s.- TEMA-rapport fra DMU 18/1998.
- Christensen, L. (2000): *ALTRANS. Transportvaner og kollektiv trafikforsyning*. Afdeling for Systemanalyse. 154 sider. Faglig Rapport fra DMU nr 320.