

Per Thost, trafikplanlægger, Anders Nyvig A/S:

BYSTRUKTURENS OG AREALANVENDELSENS BETYDNING FOR TRAFIK OG MILJØFORHOLD.

1. Indledning.

Interessen for sammenhængen mellem bystruktur/arealanvendelse og trafik er ikke af ny dato (se fx.1,2). Emnet er stadig aktuelt, idet de byplanmæssige forhold har stor indflydelse på mulighederne for at skabe en bæredygtig udvikling, hvor miljøforholdene tilgodeses i videst mulig omfang.

I de senere år er der sket væsentlige ændringer i transportmønstret især afstedkommet af en øget motorisering og ændringer i erhvervslivet. Persontransportarbejdet er siden 1981 vokset godt 30%. Næsten hele væksten kan tilskrives en vækst i biltrafikken (3).

Bilejerskab er tilsyneladende den mest afgørende parameter for, hvor meget folk bevæger sig og hvilket transportmiddel, de bruger. Personer med 1 bil i husstanden udfører 2/3 mere transportarbejde end personer uden. Personer med 2 eller flere biler i husstanden udfører mere end det dobbelte. Fra 1981 til 1993 øgedes antallet af personbiler med 18% (4). Desuden er benyttelsen af den enkelte personbil øget kraftigt, samtidig med at der i gennemsnit transporteres færre i hver bil.

Dette oplæg er baseret på en udredning, som Anders Nyvig A/S har udarbejdet for Miljøministeriet. Heri gennemgås den foreliggende viden om bystrukturens og arealanvendelsens betydning for persontransportarbejdet og det dermed følgende energiforbrug.

Herved belyses samtidig emissionen af CO₂ til atmosfæren, idet denne varierer proportionalt med energiforbruget. Dette er ikke tilfældet for de andre luftforureningsemissioner, idet variationerne i energiforbrug dog tilnærmelsesvist afspejler disse emissioner.

Gennemgangen af bystrukturens og arealanvendelsens betydning for trafik og miljøforhold er i dette oplæg struktureret i fire afsnit:

- Afsnit 2. Den regionale bystruktur (bolig/arbejdsstedsbalance, centraliseret/decentraliseret bymønstre).
- Afsnit 3. Byernes struktur (bystørrelse, befolkningstæthed, byens geometriske form).
- Afsnit 4. Boligernes placering i byen (centraliseret/decentraliseret bosætning, afstand til city).
- Afsnit 5. Arbejdspladsernes placering i byen (bolig/arbejdsstedsbalance, afstand til city og kollektiv trafik, virksomhedsflytning).
- Afsnit 6. Butikkernes placering i byen (storcentre/supermarkeder/lokalbutikker, handelsopland, afstand til city).

Oplægget afsluttes med en omtale af en række uafklarede problemstillinger, hvor der er behov for en fremtidig forskningsindsats.

2. Den regionale bystruktur

Generelt må det antages, at en geografisk balance mellem boliger og arbejdspladser vil minimere energiforbruget. Hvis både egendækningen (= forholdet mellem antal arbejdspladser og beskæftigede beboere) er nær 100% og egenrekrutteringen (= andelen af arbejdspladser, som er besat af personer bosat i kommunen) er høj vil pendlingen og dermed transportarbejdet blive mindst.

De fleste kommuner med over 25.000 indbyggere har overskud af arbejdspladser i forhold til bosatte beskæftigede, mens egendækningen i de mindre kommuner ofte er under 100% (5). I yderkanten af Hovedstadsregionen samt omkring Aalborg, Randers, Vejle og Sønderborg er egendækningen dog ofte væsentlig lavere (6).

Tabel 1. Pendlingskarakteristika for forskellige kommunekategorier (5).

	København	Hovedstads-området ¹⁾	Landsdelscentrene	Øvr. store kommuner	Mindre kommuner
Egendækning	145%	53-125%	110-116%	96-118%	75-110%
Egenrekruttering	43%	21-75%	75-79%	61-85%	over 80%
Udpendling	37%	36-76%	11-16%	13-37%	20-40%

¹⁾ Kommuner med over 25.000 indbyggere

Egenrekrutteringen er generelt væsentligt lavere end egendækningen. De store kommuner har den laveste egenrekruttering, mens egenrekrutteringen er størst i de mindre kommuner. I de mindre kommuner er egenrekrutteringen normalt over 80% bortset fra et antal mindre kommuner med store arbejdspladser samt kommuner i nærheden af landsdelscentrene (herunder en stor del af kommunerne på Sjælland).

Der er en direkte sammenhæng mellem egenrekrutteringen i kommunerne og udpendlingen over kommunegrænserne: Jo højere grad af egenrekruttering des lavere udpendlerandel. Udpendlingen er størst i Hovedstadsområdet og mindst i landsdelscentrene. Et betydeligt antal kommuner uden for Hovedstadsområdet har dog en udpendlingsandel over 50%. Det drejer sig om kommunerne omkring landsdelscentre og større egnscentre. Der er tilsyneladende ikke nogen direkte sammenhæng mellem udpendlingen og kommunestørrelsen målt ved antal indbyggere. Derimod falder udpendlingen med voksende areal i kommunen.

For indpendlerne (= 100%-egenrekruttering) til de store kommuner er der generelt en svag tendens til, at andelen vokser med egendækningen.

For kommuner med mere end 25.000 indbyggere vokser den samlede ind- og udpendling i forhold til antallet af bosatte beskæftigede med stigende egendækning og falder med stigende areal og indbyggertal. Kommunens areal har indflydelse på afstanden til andre bysamfund og dermed på pendlingsafstanden, således at barrieren for at arbejde i en anden kommune vokser med kommunens størrelse. Samtidig er udbuddet af arbejdspladser sandsynligvis større og er mere differentieret jo flere, der bor i kommunen. De laveste pendlingsandele forekommer således i landsdelscentrene, mens de højeste findes i Københavns forstæder.

En stigende andel af lønmodtagerne pendler, idet det er blevet mere almindeligt at bolig og arbejdssted ligger i to forskellige kommuner. Mens 36% af de beskæftigede pendlede i 1985, var andelen i 1991 steget til 39%. Væksten i pendling hidrører kun i beskeden grad fra overgangen fra landbrug til byerhverv eller fra selvstændig til lønmodtager (6).

I kommuner med overskud af arbejdspladser bliver dette overskud almindeligvis større med årene, mens underskuddet omvendt vokser i kommuner med lav egendækning. Uden for Hovedstadsområdet sker væksten i pendlingen især mellem byer (over 10.000 indbyggere), hvor stadig flere bor i én by og arbejder i en anden, samt til byerne fra fjerntliggende landkommuner. I de seneste år er den traditionelt dominerende pendling mellem byer og deres omegn stagneret, formentlig fordi omegnskommunerne er nogenlunde udbygget.

Pendlerne over kommunegrænsen tegner sig for en betydelig del af bolig-arbejdsstedstrafikkens samlede energiforbrug, idet pendlingsafstandene er væsentligt længere end de interne ture i kommunerne. Mens den gennemsnitlige turlængde for alle bolig-arbejdsstedsrejser er ca. 14 km, rejser pendlere i Jylland og på Fyn gennemsnitlig ca. 28 km og på Sjælland ca. 19 km (6).

Analyser af energiforbruget i pendlingsoplande inden for afstande op til 35 km omkring 15 svenske byer (7) viser, at energiforbruget øges, jo mere centraliseret bosætningsmønsteret er i en region. Et decentraliseret bosætningsmønster er således mest energiøkonomisk. Helt afgørende herfor er imidlertid, om de decentrale områder vil fungere som selvstændige bysamfund eller som forstæder til det regionale center.

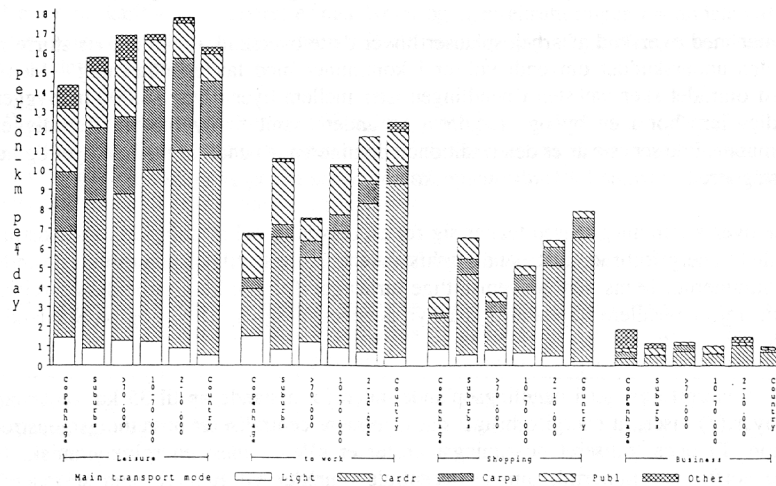
3. Byernes struktur

Transportvaneundersøgelserne viser, at persontransportarbejdet varierer betydeligt med bystørrelsen. Det er lavest i centralkommunerne i København og i de største provinsbyer, hvor pendlingen sandsynligvis er mindst, og der er et stort udbud af offentlig og privat service. Gennemsnitligt set vokser transportarbejdet med faldende bystørrelse, idet det er størst i de små byer og på landet. Jo mindre by des større andel af transportarbejdet foregår i bil. I 1981 var variationerne med bystørrelse væsentlig mindre, idet persontransportarbejdet siden 1981 kun er vokset lidt i de store provinsbyer, men meget i de mindste byer og på landet (3).

Hovedparten af turene foregår mellem bolig og ét formål, således at antallet af turkæder er beskedent. Halvdelen af transportarbejdet er fritidsture, godt 30% bolig-arbejdsstedsture og knap 20% ærindeture (indkøb mm.). I forhold til 1981 er bolig-arbejdsstures og ærindetures andele vokset lidt, mens fritidstures andel er faldet med 8%.

Tilsyneladende har bystruktur og arealanvendelse størst indflydelse på rejser mellem bolig og arbejde/indkøb, mens indflydelsen på fritidsrejser iøvrigt er mindre. Det er især persontransportarbejdet til bolig-arbejdsstedsrejser og indkøbsrejser, der vokser med faldende bystørrelse.

Figur 1. Dagligt persontransportarbejde fordelt på rejseformål og transportmåde i byer af forskellig størrelse (3).



Disse resultater stemmer godt overens med resultater fra en analyse af brændstofsforbrug i 97 svenske byer (7), der viser stigende brændstofforbrug pr. indbygger med faldende bystørrelse. Mere grundige analyser af brændstofforbruget i 22 nordiske byer (8) viser imidlertid, at et voksende antal indbyggere medfører et øget energiforbrug, når man korrigerer for virkningen af arealforbrug pr. indbygger.

I denne analyse har man fundet, at følgende forhold bidrager direkte til et lavt energiforbrug pr. indbygger til transport:

- Lav andel beskæftigede inden for industri, bygge- og anlæg samt transport
- Lav ind- og udpendling
- Høj befolkningstæthed, dvs. et lille byareal pr. indbygger
- Centraliseret bosætningsmønster, dvs. højere befolkningstæthed i de centrumsnære bydele end i de perifere bydele
- Lavt indtægtsniveau

Disse 5 faktorer forklarer tilsammen 72% af variationen i byernes energiforbrug pr. indbygger. Herudover bidrager indbyggertallet indirekte, idet store byer har mindre areal pr. indbygger og et mere centraliseret bosætningsmønster end mindre byer. Desuden har byer med flere omtrent ligeværdige bycentre et mere decentraliseret bosætningsmønster og derfor et større energiforbrug end étcenterbyer. Hverken bilejerskabet, den kollektive trafik standard, prisniveauet for brændstof eller byens geometriske form ser ud til at have indvirkning på energiforbruget.

De fundne sammenhænge forudsætter, at der ikke er nogen væsentlig samvariation mellem de uafhængige variable. Imidlertid er det tvivlsomt, om denne forudsætning er opfyldt. Arealforbruget pr. indbygger dækker således over forskelle i sammensætningen af bebyggelsesarter (etageboliger/parcelhuse) og dermed indtægtsforskelle og forskelle i bilejerskab. Eksempelvis viser analyser af biltætheden i forskellige områder i Göteborg, at flerfamilieshuse har en biltæthed næsten 20% under gennemsnittet, mens énfamilieshuse ligger næsten 20% over (18).

Det er også overraskende, at den kollektive trafik standard ikke har nogen indvirkning på energiforbruget. En bystruktur, hvor en stor del af boligbebyggelsen er samlet i smalle bånd langs de kollektive forbindelser og uden for gangafstand fra de største arbejdspladskoncentrationer, kan forventes at give en høj andel kollektiv trafik. Samtidig er rejseafstandene i sådanne byer lange, og afhængigheden af motoriseret transport bliver stor. Udover byformen har bystørrelsen, bebyggelsestætheden og indtægtsniveauet stor betydning for den kollektive trafik standard. Energiforbruget kan således være indirekte påvirket af den kollektive trafik standard.

Analyseresultaterne viser, at der er store energifordele ved en fortætning af bebyggelsen i byområder: En reduktion af byarealet pr. indbygger fra 600 m² til 300 m² kan reducere energiforbruget 20%.

4. Boligernes placering i byen

Et meget centraliseret bosætningsmønster vil give en tilsvarende reduktion af energiforbruget i forhold til en by, hvor befolkningstætheden er mere jævnt fordelt (8).

Variationen i energiforbrug og transportarbejde pr. indbygger er betydelig fra byområde til byområde inden for den enkelte by. Såvel transportarbejde som det absolutte energiforbrug vokser med afstanden til city.

Resultater fra et dansk forskningsprojekt (1) viser, at det absolutte energiforbrug pr. indbygger vokser med boligernes afstand til city, stærkest for områder med dårlig eller ingen lokal serviceforsyning, svagest for områder med god lokal serviceforsyning. I næroplandet falder energiforbruget brat i forhold til energiforbruget i udkanten af byen, antagelig fordi der her er tale om mere selvstændige samfund.

I et studie af 30 boligområder i Oslo (7) har man fundet, at energiforbruget vokser med afstanden til city, stigende arealforbrug pr. indbygger og faldende andel kollektiv trafik. Andel kollektiv transport vokser så igen med stigende andel kvinder i husstanden, større boligæthed i boligområdet samt faldende bilejerskab.

Overraskende viser de norske undersøgelser, at den kollektive trafik standard ikke har nogen direkte effekt på kollektivandelen. Dette kan skyldes samspilsfaktorer fx mellem god kollektiv standard i de centrale dele af Oslo og kort afstand til forskellige rejsemål, som således nemt kan nås til fods eller på cykel. Meget tyder dog på, at de fleste af de kollektive rejsende er henvist til at benytte kollektiv transport uanset om tilbuddet er godt eller dårligt.

Arealforbrugets betydning aftager jo lavere man bevæger sig ned i geografisk niveau. Udbygningsmønsteret på overordnet niveau lægger rammer, som bebyggelsesstrukturen på lavere niveau kun i begrænset grad kan modificere. Dette vil i højere grad være tilfældet, jo mere indbyggerne ser på hele byen som arena for valg af arbejdssted, servicetilbud og fritidsaktiviteter. Det største energiforbrug vil derfor optræde i afsides beliggende boligområder uden arbejdspladser og lokal selvforsyning.

5. Arbejdspladsernes placering i byen

Socio-økonomiske forhold er afgørende for valg af bolig og arbejde. Forskellige erhvervsgrupper har forskellige præferencer: Kvinder har normalt kortere rejse længder end mænd, højtuddannede funktionærer har længere bolig-arbejdsstedsrejser end ufaglærte arbejdere, de enkelte boligområder er til en vis grad homogene mht. de bosattes erhvervsstatus, etc.

Energiforbruget til bolig-arbejdsstedsture vokser stærkt med afstanden mellem boliger og

arbejdspladser. Dels vokser transportarbejdet. Dels øges det specifikke energiforbrug, idet andelen af rejser i personbil vokser med afstanden (10).

De interne bolig-arbejdsstedsture i byerne er påvirket af, at der i mange danske byer er foregået en byudvikling med opbygning af spredte forstæder omkring tætbyen og øget adskillelse mellem bolig- og erhvervsområder. Dette har medvirket til et øget transportarbejde for bolig-arbejdsstedsrejser.

Egendækningen er normalt høj i de indre dele af de større byer og lav i yderområderne, mens egenrekrutteringen ofte er høj i yderområderne. Der foregår derfor en betydelig bolig-arbejdsstedstrafik til de centrale bydele, mens en stor del af rejserne til de lokale arbejdspladser i forstæderne er korte. Til gengæld har disse rejser ofte en højere bilbenyttelse end rejserne til de centrale bydele, idet disse som oftest er begunstiget af gode kollektive forbindelser. En svensk undersøgelse (11) viser, at energiforbruget pr. rejse tenderer til at være større for rejser til end fra forstæder, hvor indpendlingen overstiger udpendlingen.

Egenrekrutteringen fra lokalområdet har stor indflydelse på transportarbejdet. Egenrekrutteringen afhænger bl.a af hvilke typer arbejdspladser, der findes i området, idet arbejdspladser inden for den lokale varehandel og service normalt har en høj egenrekruttering (12). Ligeledes vil der ofte være en høj egenrekruttering, hvis der er tale om relativt gamle virksomheder med et differentieret arbejdspladsudbud (13)

Lyngby-Tårnbæk kommune undersøgte i marts 1990 bolig-arbejdsstedstrafikken til 6 kontorarbejdspladser i Lyngby bymidte (14). Heraf ses, at både egenrekrutteringen og arbejdspladsens beliggenhed har betydning for transportarbejdets fordeling på transportmidler.

Tabel 2. Transportmåde til arbejde for ansatte ved 6 kontorarbejdspladser i Lyngby (14).

Virksomhed	Afstand til station	% lokalt bosatte	Bil %	Kollektiv %	Cykel %
Forsikring	800	17	63	22	13
Kreditforening	500	8	65	24	10
Forsikring	200	14	54	33	7
Rådg. ingeniør	200	15	57	27	14
Off. admin.	400	43	46	19	27
Off. admin.	200	47	46	20	27

Bilandelen øges med voksende afstand til Lyngby station og busterminal og faldende andel lokalt bosatte. Den kollektive trafiks andel øges med faldende afstand til stationen og faldende andel lokalt bosatte. De offentligt ansatte cykler væsentligt mere end de privatansatte. Dette skyldes kun delvis den større andel lokalt bosatte, idet parkeringsmulighederne er dårligere ved de offentlige arbejdspladser.

I turrateprojektet (15, 16) er der for 9 kontorvirksomheder i Storkøbenhavn foretaget en mere omfattende analyse af bolig-arbejdsstedsrejserne. Det fremgår af denne analyse, at de gennemsnitlige turlængder på nær for én virksomhed er omtrent ens uanset beliggenhed. Til trods herfor benytter ansatte i kontorvirksomheder beliggende i centrumsområder i mindre grad bil end ansatte i brokvarterer, som igen bruger mindre bil end ansatte i forstæder. Således vokser det gennemsnitlige energiforbrug til bolig-arbejdsstedsrejser med stigende afstand for arbejdspladserne til Københavns centrum.

Tabel 3. Beliggenhed, gennemsnitlig turlængde, bilbenyttelse og biltransportarbejde for ansatte i 9 kontorvirksomheder i Storkøbenhavn (16).

Art og lokalitet	Afstand til station	Turlængde, km	Bilbenyttelse, %	Biltransportarbejde, km
Forsikring:				
Centrum	450 m	19,3	26	5,2
Centrum	650 m	20,4	28	6,3
Brokvarter	650 m	20,8	42	6,3
Forstad	1 km	20,9	71	16,7
Rådg.ing.:				
Forstad	750 m	18,1	76	14,7
Forstad	2,5 km	19,9	76	17,3
Off.inst.:				
Centrum	1,5 km	19,5	26	5,8
Brokvarter	1,5 km	15,2	43	7,5
Forstad	3 km	22,9	70	16,9

Turrateprojektet omfatter kun oplysninger om enkelte kontorvirksomheder uden for Storkøbenhavn (17). For kontorer i bycentre i byer med 10-50.000 indbyggere er der registreret bilandele svarende til niveauet i Københavns brokvarterer, mens en offentlig institution i en by med under 10.000 indbyggere ligger på niveau med Københavns forstæder. Branchen spiller også ind, idet feks. forsikringsagentur og rådgivende ingeniørvirksomhed generelt har de højeste

andele.

I turrateprojektet er også 11 virksomheder inden for fremstilling blevet analyseret. For trykkerier varierer bilbenyttelsen mellem 56 og 86%, mens anden fremstillingsvirksomhed har bilbenyttelser mellem 59 og 91%. Gennemgående er bilbenyttelsen større end for tilsvarende beliggende kontorvirksomheder. Der er ingen direkte sammenhæng mellem bilbenyttelse og beliggenhed. Der er eksempler på en højere bilbenyttelse i forstæder end i centre og i mindre byer end i større byer.

I Göteborg har man fundet, at såvel pendlingsafstand som bilandel er nogenlunde konstant inden for afstande mellem 2 og 10-15 km fra bymidten, mens afstande og bilandele er hhv. lavere og højere uden for dette interval (18). I de mest centrale områder er kollektivandelen høj, mens høje bilandele og lange pendlingsrejser især forekommer i erhvervsområder, som ligger perifert og uden større boligområder i nærheden. Samtidig har man fundet, at energiforbruget vokser mere for boliger end for arbejdspladser med stigende afstand til city. I en ældre undersøgelse fra Göteborg (13) fandt man derimod, at energiforbruget for kontorformål voksede mere med afstanden til city, end det var tilfældet for boliger. Desuden konstaterede man, at energiforbruget voksede mere for bolig-arbejdsstedsrejser end for indkøbs- og servicerejser.

Ved flytning af virksomheder følger arbejdskraften ofte med, selv om afstandene bliver længere, eller der bliver dårligere kollektive trafikforbindelser. De ansatte vil i stedet i større omfang anvende bil til rejsen. Kun hvis afstanden formindskes eller de kollektive trafikforbindelser forbedres, kan bilbenyttelsen begrænses. Ved L.M.Erichssons flytning fra en forstad til København (Ballerup) til et brokvarter (Sydhavnen) blev gennemsnitsafstanden reduceret fra 10,5 til 6,4 km for de, der boede i København, hvilket har bevirket, at disse cyklede væsentligt mere end før (cykelandelen voksede fra 15% til 45%) (19).

En undersøgelse af 5 virksomhedsflytninger i Århus (20) viser, at den gennemsnitlige afstand mellem bolig og arbejde voksede for store virksomheder med en stor andel ansatte med specielle kvalifikationer, mens afstanden faldt for små virksomheder med fortrinsvis ufaglært arbejdskraft.

I den udstrækning der foregår en tilpasning af de ansattes bolig i forhold til ny lokalisering af arbejdspladsen, sker den væsentligst gennem udskiftninger i arbejdsstyrken og nyrekruttering, idet nyansatte i gennemsnit har de korteste afstande. En undersøgelse af en virksomhedsflytning i Göteborg viste således, at ca. 60% boede i den samme bolig 5 år efter flytningen (18). Hvis energiforbruget ikke skal øges ved flytning af arbejdspladser, er det derfor vigtigt at tage hensyn til boligmulighederne både på kort og på længere sigt. Virksomheder, der flytter, bør desuden blive i den samme sektor af byen eller flytte ind til centrum.

6. Butikkernes placering i byen.

Gennem de sidste 30 år er befolkningens indkøbsmønster ændret. Der bruges i dag mindre tid til dagligvareindkøb, som skal klares nemt, hurtigt og billigt, mens kunderne til gengæld er villige til at køre længere for at få deres behov for udvalgsvarer dækket, hvis de herved kan få adgang til et stort udvalg. Samtidig bliver indkøbet af udvalgsvarer en fritidsfornøjelse - ofte i weekenden - hvor indkøbsturen knyttes sammen med andre fritidsformål og oplevelser.

I samme periode er der sket et kraftigt fald i butikstallet inden for dagligvarehandel og en udbygning af supermarkeder og discountbutikker. Antallet af udvalgsvarerbutikker har derimod stort set holdt sig konstant, men også her foregår der en koncentration i større enheder med flere butikker - storcentre. Disse er som regel placeret med gode til- og frakørselsforhold og store parkeringsarealer, således at kunder i personbil har nem adgang. Til gengæld er de kollektive trafikforbindelser ofte ikke særligt gode. Udvikling har således ført til en geografisk koncentration af butiksmønstret og en indsnævring af bykerner (21).

I 1992 fandtes der i hele landet 142 storcentre (med mere end 5 butikker) indeholdende ca. 2500 butikker og 1000 andre serviceorienterede funktioner (22). Omsætningen udgjorde 12-13% af den samlede detailhandel. Storcentrene er forholdsvis små - i gennemsnit ca. 7000 m². Kun hvert femte er større end 10.000 m², og disse er udenfor Hovedstadsområdet normalt placeret i eller ved byer med over 20.000 indbyggere. I Hovedstadsområdet er hovedparten af storcentrene etableret i 70'erne i takt med byudviklingen og fungerer ofte som bykerne i et forstadsområde.

En sammenligning af udviklingen i detailhandelen i Hillerød, Kolding og Næstved (23) viser, at etablering af storcentre generelt medfører en kraftig vækst i omsætningen i kommunen, samtidig med at en større del af omsætningen kommer fra indbyggere bosat uden for kommunen. I Hillerød, hvor storcentret er placeret i bykernen, har dette medført en vækst i omsætningen her, mens omsætningen i udkanten af bykernen og i lokalområderne udenfor er faldet. I Kolding og Næstved, hvor storcentrene ligger 3-5 km fra bykernen, har der været tale om en tilbagegang i omsætningen i bykernen.

Resultater fra en interviewundersøgelse af besøgende til tre storcentre i Brabrand (Århus), Hundige og Kolding (24) viser, at næsten ingen går eller cykler længere end 3 km. Betraget under ét har 60% af kunderne over 3 km til deres bolig og 66% anvender bil. Andelen afhænger af, hvor stort et opland centret henvender sig til, og hvordan den kollektive trafikbetjening er: Jo større opland og dårligere kollektiv betjening des større andel benytter bil. Mens halvdelen benytter bil til et velbeliggende storcenter med et stort næropland (Brabrand, Hundige), kan et storcenter med et lille næropland medføre, at næsten alle benytter bil (Kolding).

I en svensk undersøgelse (25) fandt man, at 29% af husstandene i 6 kommuner med 34.000 til 104.000 indbyggere efter etablering af storcentre i dukanten af byen skiftede deres dagligvareindkøb til disse nye storcentre. Herved er biltrafikarbejdet, som det fremgår af tabellen nedenfor, øget med 200 til 100%.

Tabel 4. Ændring i husstandenes ugentlige biltrafkarbejde efter etablering af et storcenter i udkanten af byen (25).

	Halmstad	Karlskrona	Motala	Trollhättan	Uddevalla	Vänersborg
Km før	7,39	2,80	2,88	1,79	3,14	2,92
Km efter	20,50	23,44	12,48	17,89	25,78	35,44
Øgning	177%	737%	334%	901%	720%	1114%

En sammenligning af tilgængeligheden til dagligvarebutikker mellem disse kommuner og tilsvarende kommuner uden storcentre viser, at husstandenes gangafstand til dagligvarebutikker over en årrække er blevet øget i lige stor grad i begge kategorier.

Også for supermarkeder og mindre varehuse varierer kundernes bilbenyttelse meget med beliggenheden, idet bilbenyttelsen i bycentrene vokser med faldende bystørrelse (17). Interviews af kunder til 8 butikker i Vejle og Fredericia (15), viser også, at bilandelen er størst i forstæderne (77-94%), lidt mindre i brokvarterer (60-69%) og mindst i centrum (40-50%). Samtidig er turlængderne mindst for kunder til de centralt beliggende butikker og størst for kunder til butikkerne i forstadsområderne.

Kunderne i storcentrene blev også spurgt om deres valg af transportmåde til deres lokale indkøbssted (24). Generelt er bilandelen væsentlig lavere for indkøb i lokale butikker end ved indkøb i storcentrene. Der viser sig her en klar sammenhæng mellem bilbenyttelse og afstand, idet mellem 68% og 76% går eller cykler for afstande under 1 km, mens andelen falder til 37% - 64% for afstande mellem 1 og 2 km og 21% - 26% for afstande mellem 2 og 3 km. Kun 6% - 14% bor længere væk end 3 km og benytter hovedsagelig bil. Samlet benytter mellem 1/3 og halvdelen bil.

En sammenligning af persontransportarbejdet ved lokale indkøb og indkøb i storcentrene viser, at kunderne ved lokale indkøb i gennemsnit kører halvt så langt både i bil og med kollektiv trafik, mens persontransportarbejdet til fods eller på cykel er større.

Etablering af en god lokal serviceforsyning i alle bydele kan have en betydelig reducerende effekt på såvel transportarbejde som energiforbrug og miljøbelastning. Den rette placering af offentlige institutioner kan være med til at underbygge den lokale service. I byområder uden lokal service er der således konstateret et 20% større energiforbrug og transportarbejde end i byområder med god lokal service (1). I konkrete tilfælde (Sørumsand i Norge) er konstateret variationer med en faktor på 6 i energiforbruget til lokale rejser i afhængighed af boligernes placering i forhold til lokalcenter (12).

7. Uafklarede problemstillinger

De refererede resultater bygger alle på analyser af de rejser, som folk faktisk foretager. Herudover er der uopfyldte behov, som først realiseres, når bestemte forudsætninger er opfyldt. På baggrund af undersøgelser af adfærdsændringer eller forskelle i adfærd er det muligt at afdække sammenhænge mellem trafikadfærd og forskellige faktorer. Men der er ikke nødvendigvis tale om egentlige årsagssammenhænge. Eksempelvis viser en svensk undersøgelse (25), at husstande uden børn for alle boligtyper og husstandskategorier har bedre tilgængelighed til en dagligvarebutik end husstande med børn. Er dette et resultat af egne valg eller skyldes det fysiske, økonomiske eller andre omstændigheder?

Det kan ligeledes være vanskeligt at vurdere, i hvilken grad det voksende

transportarbejde skyldes den øgede rådighed over biler, eller om anskaffelsen af flere biler skyldes behovet for længere transport som følge af ændringer i bystruktur og arealanvendelse.

Der er dog ikke tvivl om, at ændringer i bystruktur og arealanvendelse har resulteret i behov for længere transport og dermed medvirket til forøgelsen af persontransportarbejdet, men der mangler stadig viden på flere centrale punkter.

På regionalt niveau savnes viden om, hvilken indflydelse bymønstret har på trafikken og miljøet, og dermed virkemidler til at stoppe den uhensigtsmæssige vækst i trafikarbejdet i de mindre byer. Det er ønskeligt at få afklaret/belyst følgende problemstillinger:

- Hvilken betydning har et decentraliseret kontra et koncentreret bosætningsmønster?
- Hvilken betydning har afstande til overordnede/konkurrerende bycentre?
- Hvilke funktioner skal et bysamfund indeholde?/Hvor stort skal det være for nogenlunde at kunne hvile i sig selv?

På kommunalt niveau drejer det sig fx. om følgende problemstillinger:

- Findes der en optimal bystørrelse?
- Hvordan bør balancen være mellem boliger og arbejdspladser? Hvilken betydning har erhvervsstrukturen?
- Fører fortætning til at vi rejser kortere, hvis vi alligevel har rådighed over en bil?
- Hvordan bør centerstrukturen være? Kan udviklingen med stadigt stigende gangafstande til dagligvarebutikker stoppes?
- Medfører fortætning andre gener fx. i form af trængsel og luftforurening?

På lokalt niveau er det centrale spørgsmål, hvordan arealreserver i byerne udnyttes bedst:

- Hvilken betydning har afstanden til centrum for forskellige typer arealanvendelse?
- Hvordan bør vi prioritere anvendelsen af ledige centrale byarealer?
- Vil fortætning ødelægge friarealer og forhindre byøkologiske tiltag?
- Hvordan påvirker fortætning trivsel og livskvalitet?

8. Litteraturliste.

1. Anders Nyvig: Samspillet mellem bymønster, trafik og energiforbrug. Udført for Planstyrelsen og Ministeriet for Offentlige arbejder. København 1980-83.
2. Flemming Larsen og Per Thost: Bebyggelsesstrukturens indvirkning på persontransportarbejde og energianvendelse. Nordisk Ministerråd, Oslo 1984.
3. Linda Christensen og Søren K. Jensen: Preliminary Analysis of Transportation Surveys, Danmarks Miljøundersøgelser 1994.
4. Statistisk 10 års oversigt 1994
5. Statistisk årbog 1986 og 1994. Danmarks statistik, København 1986 og 1994
6. Bue Nielsen: Pendlingen i Danmark, Miljøministeriet, København 1994.
7. Petter Næss: Transportenergi og bystruktur. Paper til NKTF's konference "Styringsmidler for bedre miljø i bytrafikken". Norsk institutt for by- og regionsforskning, Oslo 1993.
8. Petter Næss, Synnøve Lyssand Larsen og Per Gunnar Røe: Energibruk til transport i 22 nordiske byer, Norsk institutt for by- og regionforskning, Oslo 1994.
9. Vejtransporten i tal og tekst 1994
10. Lippoy: Den fysiska strukturens och olika planeringsåtgärders inverkan på persontrafikens energiförbrukning. Tekniska Högskolan, Lunds Universitet 1992.
11. Lorentzon: Ortsstruktur, persontransporter och energikonsumtion. Kulturgeografiska

- institutionen. Göteborg universitet 1978.
12. Tjade: Forstadsutvikling og energiforbruket til transport - belyst med Sørum som eksempel. Transportøkonomisk Institutt, Oslo 1980.
 13. Linderstadt: Förtätta och decentralisera - men på rätt sätt. Artikel i PLAN 1-2, 1982.
 14. Ole Dam Mortensen: Bolig-arbejdsstedstransport. Artikel i Lyngby-Tårnbæk kommunes personaleblad samt upubliceret materiale, Lyngby 1990.
 15. Christian Overgård Hansen: Turrate-projektet. Paper til Trafikdage på AUC, 1994.
 16. Peter Hartoft-Nielsen og Rikke Sønderriis: Kontorbyggeriet 1990-92 i hovedstadsområdet - omfang og lokalisering, Miljøministeriet, Landsplanafdelingen, København 1993.
 17. Hoff & Overgaard: Turrateprojektet Udført for Vejdirektoratet, Trafikministeriet og Miljøstyrelsen 1993).
 18. Linderstad og Wennerhag: Tätt på rätt sätt. Energiaspekter på Göteborgs utbyggnad, Byggeforskningsrådet, rapport 10:1986, Stockholm 1986.
 19. Søren Elle: Nauticon - L.M.Ericsson. Trafikale konsekvenser af en virksomheds flytning fra Brøndby til Nauticon-bygningen i Københavns Sydhavn, Plandirektoratet Københavns kommune 1993.
 20. Thierry: Får de ansatte kortere til arbejde, hvis virksomhederne flytter ud? En undersøgelse hos 5 virksomheder. Arkitektskolen i Århus. Århus 1980.
 21. Nyt fra Planstyrelsen, december 1992.
 22. Byplan 2, 1992.
 23. Erik Agergård: Detailhandelen og forbrugerne i Hillerød kommune, København 1994.
 24. Tina Allerelli og Birte Nielsen: Danmarks Storcentre, AUC 1994.
 25. Håkan Forsberg, Anders Hagson og Jonas Tornberg: Effekter av externa Köpcentran, Stads- och trafikplanering Arkitektur Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg 1994.