

Bilisme og miljø

- en svær balance

Mette Jensen
Henrik Gudmundsson
Jes Fenger
Linda Christensen

Miljø- og Energiministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser
1998

TEMA-rapport fra DMU, 18/1998
Bilisme og miljø - en svær balance

Forfattere: Mette Jensen¹, Henrik Gudmundsson¹, Jes Fenger², Linda Christensen¹
Danmarks Miljøundersøgelser, ¹Afdeling for Systemanalyse og ²Afdeling for Atmosfærisk Miljø

URL: <http://www.dmu.dk>

Udgiver: Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser ©
Udgivelsestidspunkt: August 1998

Layout, illustrationer og produktion: Grafisk Værksted, DMU, Roskilde

Tryk: Scanprint as, Århus, ISO 9002 kvalitetsgodkendt, Svanemærkegodkendt, ISO 14001 Miljøcertificeret og EMAS Miljøregistreret Trykt på Cyclus Print, 100% genbrugspapir med vegetabiliske miljøvenlige trykfarver uden opløsningsmidler. Omslag lakeret med vegetabilisk lak

Denne publikation er Svanemærket



Sidetal: 48
Oplag: 2.500

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
ISSN: 0909-8704
ISBN: 87-7772-400-3

Pris kr. 60,- Klassesæt á 10 stk kr. 300, abonnement, 5 numre kr. 225,-
(Alle priser er incl. 25% moms, excl. forsendelse)

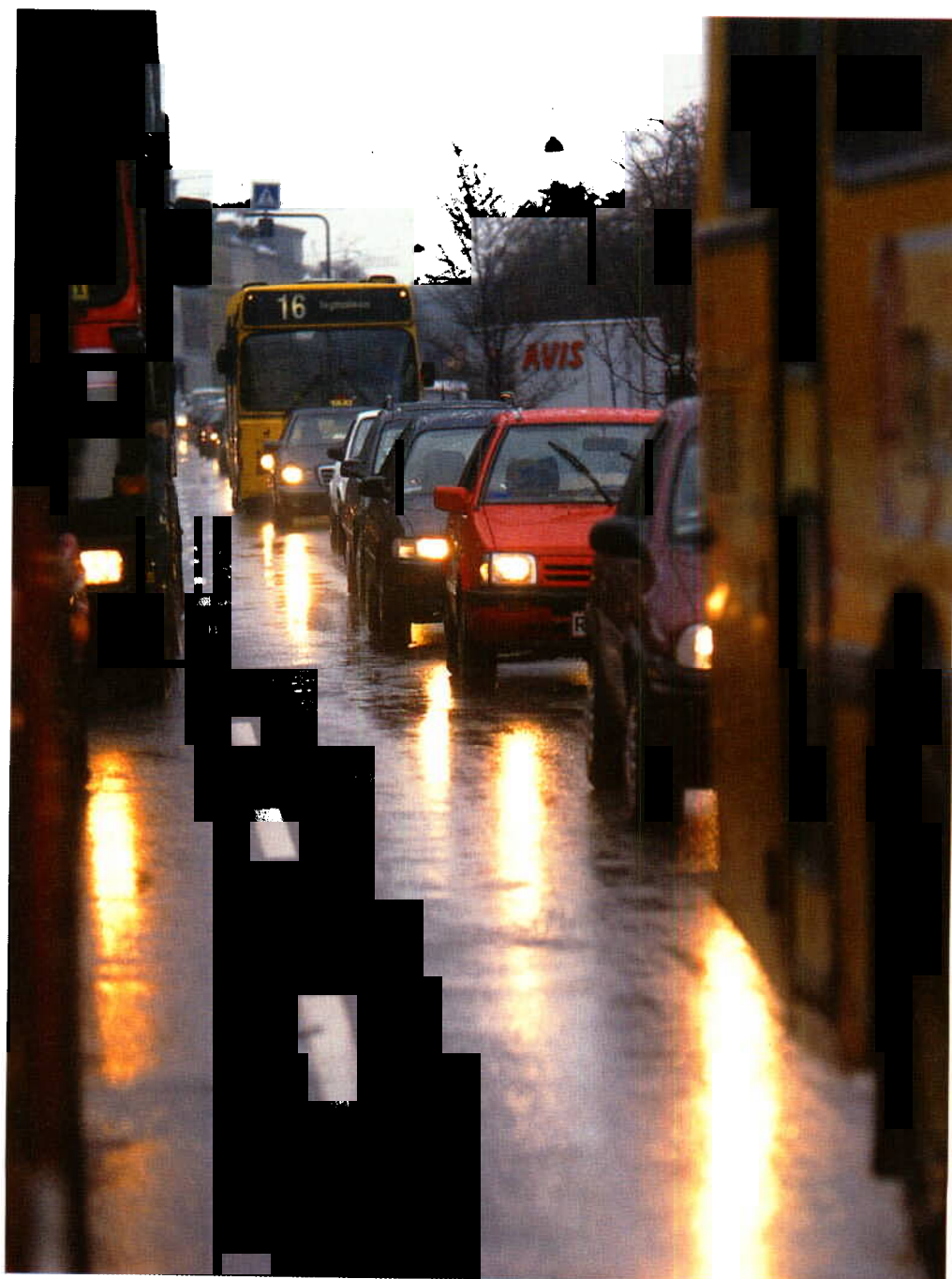
Købes i boghandelen eller hos:

*Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf. 4630 1200
Fax 4630 1114*

*Miljøbutikken
Information og bøger
Læderstræde 1
1201 København K
Tlf. 3337 9292
Fax 3392 7690*

Indhold

Forord	5
Introduktion og sammenfatning	
Trafikken vokser	6
Presset på miljøet stiger	6
Trafik er ikke bare trafik	8
Transportadfærden i centrum	8
Persontrafik som miljøbelastning	
Trafik fylder	10
Trafikulykker	10
Støjgener	11
Luftforurening	11
Luftforurening fra motorkøretøjer	12
Forureningsudslippet sat i relation til trafkarbejdet	14
Danskerne transportvaner	
Faktorer af betydning for transportarbejdet	18
Formålet med transport	22
Bymønsterets indflydelse	24
Sammenfatning af folks transportvaner	27
Hverdagstransport	
Bilister og andre trafikanter	28
Transport er andet end bilisme	34
Modsætninger, adfærd og holdninger	34
Trafik og bæredygtig udvikling	
Trafik - en del af en større sammenhæng	38
Bæredygtig udvikling	38
Hvad er bæredygtig udvikling?	39
Bæredygtig udvikling og transport	40
Bæredygtige transportmønstre - ovenfra og ned	41
Bæredygtige transportmønstre - nedefra og op	42
Sammenfatning	45
Litteratur	46
Danmarks Miljøundersøgelser	47
Tidligere Temarapporter	48



*Biler, biler, biler
- og en enkelt bus.
(Foto Sonja Iskov/2. maj)*

Forord

Der kommer stadig flere biler, som kører stadig flere kilometer hvert år. Den voksende trafik medvirker til en række alvorlige miljøproblemer, herunder støj, luftforurening og påvirkning af jordens klima. Belastningen af miljøet hænger i sidste ende sammen med den enkeltes adfærd. Ændringer i transportadfærden er derfor en vigtig forudsætning for at løse miljøproblemerne på dette område.

I denne rapport fokuseres på transportadfærden og dens miljømæssige konsekvenser. Perspektivet i rapporten er *hverdags-transport*, som de fleste mennesker i det moderne samfund kan forholde sig til og

har en mening om. Der anlægges et samfundsmæssigt perspektiv, hvor det centrale altså er menneskers adfærd og holdninger, og ikke miljøkonsekvenserne i sig selv. Rapporten behandler også behov og muligheder for en mindre miljøbelastende transportadfærd i fremtiden.

Danmarks Miljøundersøgelser forsker i en række aspekter indenfor området transport og miljø. Rapporten trækker især på den samfundsvidenskabelige del af den forskning som foregår. Der skal her rettes en særlig tak til Transportrådet, hvis støtte har været afgørende for at dette væsentlige område har kunnet tages op.

Introduktion og sammenfatning

Trafikken vokser

Vi bevæger os stadig mere omkring og medvirker på den måde til en voksende belastning af miljøet. Omkring 1930 flyttede hver dansker sig i gennemsnit omkring 3 km om dagen med motoriserede transportmidler. Mere end halvdelen af denne transport var med tog, bus og skib. I 1990 var transporten pr. person steget til over det 10-dobbelte og antallet af biler til det 20-dobbelte. I dag bevæger hver voksen dansker sig omkring 35 km dagligt, og $\frac{3}{4}$ af det er med bil.

Stigningen i trafikken er ikke blot et historisk fænomen som vi nu har lagt bag os. For tiden vokser bilparken i Danmark med omkring 60.000 personbiler om året og den årlige vækst i vejtrafikken ligger omkring 3-4%. Ifølge Trafikministeriets fremskrivninger ventes bilparken i Danmark at vokse med yderligere ca. en million biler over de næste 25 år, hvorefter den - måske - vil

Hvorhen?
(Foto: Sonja Iskov/2. maj)

stabilisere sig på et niveau der ligger omkring 60% højere end i dag. Biltrafikken vil stige med omkring 50% i samme periode. På globalt plan vil bilparken vokse langt kraftigere end herhjemme, især i en række lande i hastig økonomisk udvikling. Samtidig vil bilkørslen vokse endnu hurtigere end antallet af biler, når velstanden øges. Flytrafikken vil endda vokse endnu hurtigere end biltrafikken. Denne udvikling vil komme til at påvirke miljøet overalt på kloden - også i Danmark.

Presset på miljøet stiger

Man har altid kendt til trafikens påvirkning af de nære omgivelser, i form af støj, støv, ulykker, m.m. Disse virkninger er i vore dage mangedoblet fordi trafikken er blevet motoriseret og har fået så stort et omfang. I de seneste årtier er nye grænseoverskridende og globale forureningsproblemer vokset frem, som før i tiden var ukendte - herunder især luftforureningen og dens mangeartede virkninger. Yderligere stigninger i trafikken de kommende årtier vil forøge presset på natur, miljø og menneskers sundhed.

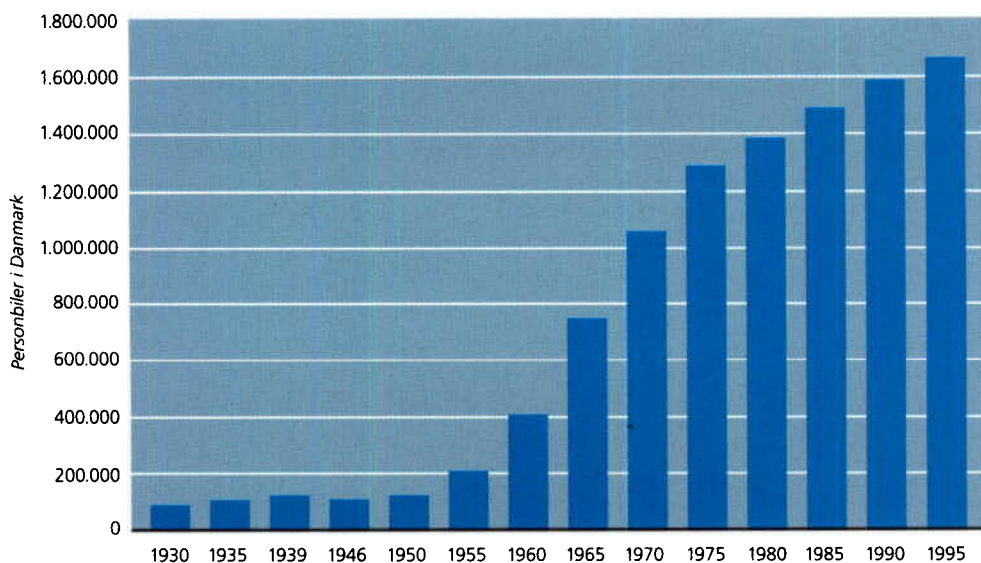
Trafikkens påvirkning af omgivelserne kan til en vis grad afbødes gennem fysiske og tekniske modforanstaltninger. På mange områder er det da også lykkedes at mindske belastningen af omgivelserne - trods den kraftige stigning i trafikken. Men stadigvæk er trafikken en kilde til omfattende miljøpåvirkninger. Et stort antal menneskers sundhed forringes og mange liv går tabt, både som følge af ulykker og forurening. Økosystemer på land og til vands belastes med nedfald af de forurenende stoffer - blandt andet fra trafik. Og hvad angår det globale miljø er det endnu ikke

lykkedes at knække kurven; trafikens bidrag til udslip af CO₂ øges hurtigere end bidraget fra de øvrige sektorer.

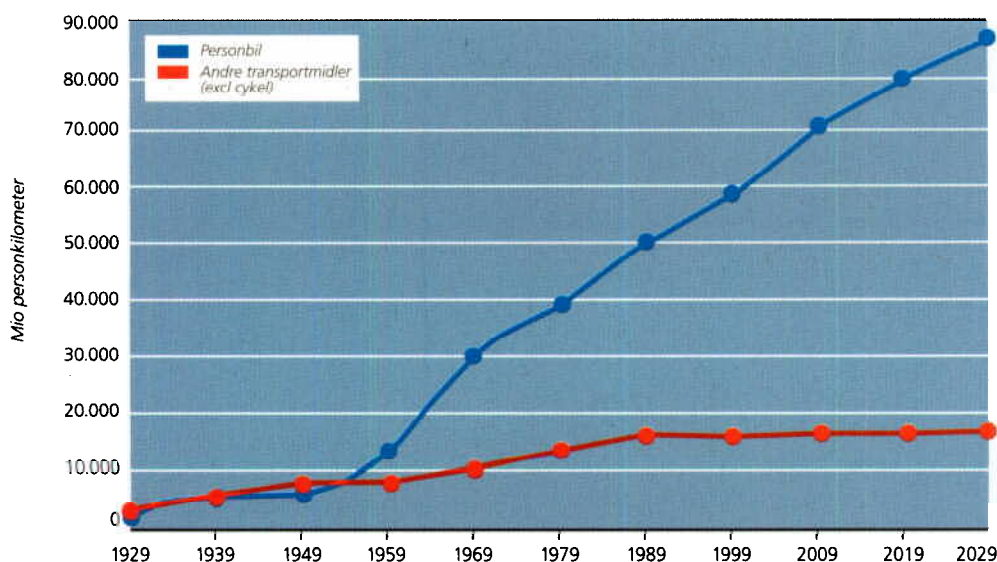
Disse og andre tendenser gør trafikken til et af vores største miljøproblemer i dag, både herhjemme og på verdensplan. Problemerne vil ikke blive løst, hvis udviklingen fortsætter i samme spor som hidtil. Fortsat voksende trafik vil gøre det svære-

re at nå de miljømæssige mål der er sat for trafikken, og det kan blive meget vanskeligt at sikre miljøet tilstrækkeligt for fremtidige generationer; det der også kaldes en bæredygtig udvikling.

Trafikkens vækst er derfor blevet en faktor som ikke længere blot kan tages for givet. Der samler sig en stigende interesse for at forstå og belyse de faktorer som ligger bag,



Figur 1. Udviklingen i antallet af personbiler 1930-1995. Væksten tog fart op gennem 1950'erne og 1960'erne. Siden har udviklingen været mere afdæmpet men dog stadig markant. De 20 år mellem 1975 og 1995 er bilparken i Danmark øget med 380.000 biler. Det svarer næsten til bilparkens samlede størrelse i 1960. Kilder: Vejdirektoratet (1995) og De Danske Bilimportører (1997)



Figur 2. Fremskrivning af den danske persontransport. I takt med bilens udbredelse dominerer denne transportform mere og mere. Samme tendenser ventes at fortsætte i fremtiden. I en prognose fra 1996 forudser Trafikministeriet at transportarbejdet med bil vil stige med omkring 75% mellem 1990 og 2030, mens de øvrige transportformers andel af transporten vil gå tilbage (bortset fra fly). Togenes samlede persontransportarbejde er i dag omkring 4.600 mio. personkilometer, hvilket svarer til kun 4 års vækst i transporten med privatbil. Kilder: Statistisk årbog (1997) Bjørnland (1997) og Trafikministeriet (1996)

Trafik er ikke bare trafik

Mange opfatter trafikken som en nødvendighed i et moderne samfund, hvor boliger, arbejde, fritid og andre aktiviteter er adskilte. Det kan være svært at forbinde de stigende kurver med ens egen dagligdag, så længe det hele ellers fungerer som det skal.

Men trafik er ikke bare trafik. Der er store forskelle i hvor meget vi hver især bevæger os, med hvilke formål, - og hvordan vi gør det. Forskellige individer og befolkningsgrupper har højst varierende transportmønstre - og meget forskellige holdninger til dét at transportere sig. På nogle områder er de indbyrdes forskelle lige så store som forskellen mellem dagens dansker og 1930'ernes. Det gælder for eksempel brugen af bil som for nogle er en selvfølgelighed og for andre en unødvendig luksus. Derfor behøver omfanget af trafikens miljøbelastning heller ikke være en *automatisk* følge af tilværelsen i et moderne samfund. Forskellene kan være lige så vigtige at belyse som gennemsnittet.

Transportadfærden i centrum

Den enkeltes adfærd er altså et vigtigt led i kæden mellem miljøproblemernes årsager og virkninger. Det gælder også på trafikområdet. I denne rapport vil vi belyse nogle aspekter af hvad der kan kaldes *transportadfærden*, og vi vil se på hvad denne adfærd betyder for miljøet. Formålet er først og fremmest at give et mere nuanceret

billede af de faktorer som ligger bag udviklingen - og de muligheder der er for at påvirke den. Målet er tillige at se på nogle af de krav og muligheder fremtiden vil byde på.

Rapportens enkelte afsnit belyser forskellige sider af sagen.

I afsnittet om "Persontrafik som miljøbelastning" behandles først de vigtigste miljøproblemer fra trafikken og de forskellige faktorer som spiller ind på hvor alvorlige de er. Transportadfærdens påvirkning af miljøet er nemlig ikke direkte, men går over en række trin. Nogle af disse trin har den enkelte kontrol over, mens andre mere bestemmes af ydre forhold. For eksempel spiller den tekniske standard for transportmidler og brændstoffer en stor rolle for støj, luftforurening og energiforbrug. Forureningen pr. person bestemmes af hvor mange der befinder sig i hvert transportmiddel på den enkelte tur. Ser man på den endelige virkning på miljøet afhænger den naturligvis af hvordan naturen og vores helbred har det i forvejen, og hvilke andre påvirkninger der er.

Ser vi på selve transportadfærden kan den beskrives på flere måder. Rapportens to næste afsnit belyser adfærden ud fra forskellige synsvinkler.

Transportadfærd kan umiddelbart forstås som de enkelte handlinger, der har med transport at gøre. Dette indbefatter først og fremmest de daglige valg af *rejsemål*, *transportmiddel* og *rute*. Disse valg har en direkte virkning på miljøet. Transportadfærden omfatter også mere *langsigtede* valg og handlinger i forbindelse med bolig og arbejde; om man tager kørekort og køber bil; indkøbsvaner, fritidsinteresser mv. De enkelte handlinger kan beskrives og sammenkædes statistisk. På den måde kan man belyse og forklare nogle af de forskelle der er mellem de enkelte befolkningsgrupper

Nogle vigtige udtryk:

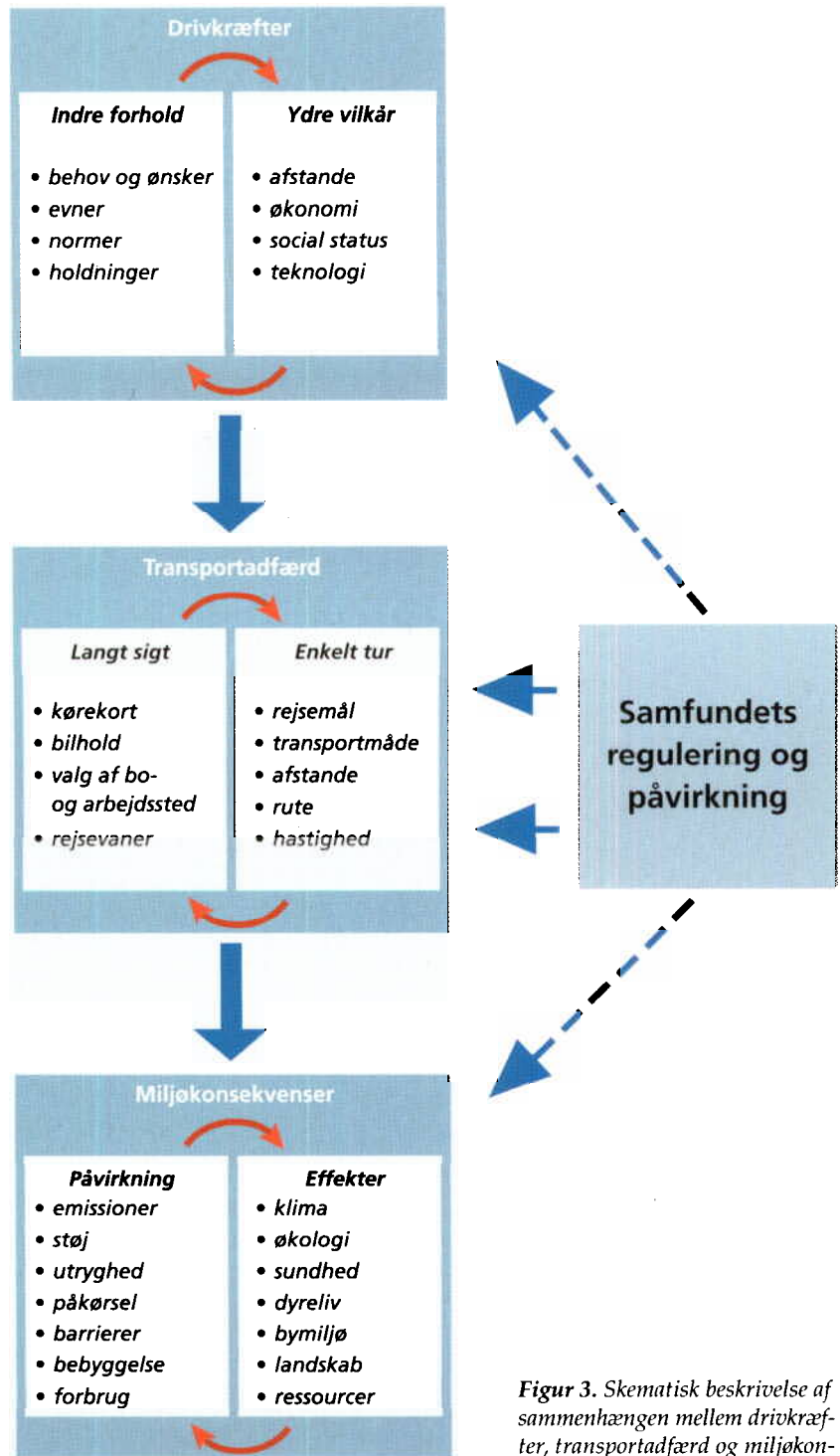
Trafik:	<i>Transportmidlernes bevægelse, fx målt i bil- og togkilometer</i>
Transport:	<i>Flytning af personer, fx målt i personkilometer</i>
Mobilitet:	<i>Personers muligheder for og tilbøjelighed til at transportere sig</i>
Tilgængelighed:	<i>Den lethed hvormed man fra et givet udgangspunkt kan nå forskellige typer af områder eller rejsemål</i>
Transportadfærd:	<i>Handlinger og handlemønstre som knytter sig til transport</i>
Emission:	<i>Udslip af forurenende stoffer</i>

trafik og miljøbelastning. Denne indfaldsvinkel er især benyttet i afsnittet om "Hvordan og hvorfor rejser man?"

Adfærd kan dog ikke forstås blot som isolerede handlinger. Transportadfærd er et led i den enkelte persons og families tilværelse, og transporten præges uvægerligt af de sammenhænge som den er med til at opretholde i det daglige. Derved bliver transportadfærd også et udtryk for værdier, holdninger og vaner der kendetegner vores måde at leve på i bredere forstand. Betydningen af de enkelte handlinger kan altså vanskeligt ses isoleret fra den sammenhæng de indgår i. Skal der ske ændringer i transportadfærd vil det derfor involvere meget andet end de rent trafikale forhold, herunder også vores livsstil og vores holdninger til miljøproblemer. Denne indfaldsvinkel er især benyttet i rapportens afsnit om "Hverdagstransport".

Adfærd, trafik og miljøkonsekvenser indgår altså i et kompliceret samspil. Hvis man vil løse trafikens miljøproblemer, må man forsøge at beskrive, systematisere - og dermed simplificere dette mønster. Figur 3 illustrerer på stærkt forenklet vis nogle af de faktorer og sammenhænge som denne rapport behandler.

Det sidste afsnit "Trafik og bæredygtig udvikling" handler mest om fremtiden. Her ser vi på hvilke muligheder der tegner sig når trafikken og transportadfærd skal leve op til målet om en bæredygtig udvikling. Et sådant mål vil blandt andet stille krav til den styring og regulering som finder sted på transportområdet. Rapporten beskæftiger sig dog ikke direkte med den politiske regulering, men søger i stedet at belyse hvilke krav der fremover må stilles for at sikre en miljømæssigt bæredygtig udvikling - og hvordan dette kan komme til at påvirke vore transportadfærd.



Figur 3. Skematisk beskrivelse af sammenhængen mellem drivkræfter, transportadfærd og miljøkonsekvenser.

Persontrafik som miljøbelastning

Figur 4. Øresundsmotorvejen på Vestamager. I baggrunden ses Vinkelhusene i Tårnby. Her har man forsøgt at modvirke en opdeling af området og at reducere støjen ved at overdække en 700 m lang strækning. Udslippet af luftforurening er det samme, men det koncentrerer nu mere. Samtidig er der opstået mere komplicerede og pladskrævende vejudfletninger. (Foto: Jan Kofod Winther)

Transport giver anledning til mange forskellige miljøbelastninger. De største umiddelbare gener skyldes trafikken på vejene.

Trafik fylder

Veje og gader beslaglægger 2% af Danmarks areal uden for byerne og langt mere i byerne; hertil kommer parkeringspladser, tankstationer, lufthavne og lignende anlæg, der er knyttet til trafik. Ofte medfører disse anlæg en såkaldt barriere-effekt. I byerne opleves den i befærdede gader, som kun kan

krydses ved lyssignaler. Større gennemgående færdselsårer som Lyngbyvejen nord for København og Thomas B. Thriges Gade i Odense kan dele hele byområder. Til en vis grad kan problemerne afhjælpes med broer eller overdækninger, men det kan give nye miljøgener (Figur 4).

Barriere-effekter kan også optræde i det åbne land, hvor de kan genere landbrugsaktiviteter og hæmme dyrenes vandringer. Nogle steder har man direkte anlagt såkaldte faunapassager (Figur 5).



Figur 5. Faunapassager kan have forskellige udformninger. Her er vist et vandløb under et vej-anlæg med både strømmende vand og bevoksede bræmmer.

(Foto: Aksel Bo Madsen/DMU)

Trafikulykker

Enhver form for person- og godstransport indebærer risiko for uheld og ulykker. I takt med udvikling af bedre bilkonstruktioner med mere sikkerhedsudstyr og indførelse af hastighedsbegrænsende foranstaltninger er trafikken efterhånden blevet mere sikker, men der er stadig tale om et alvorligt problem.

I 10-året 1985-1995 steg trafikarbejdet på vejene med 33%, men i samme periode faldt antallet af trafikdræbte fra 772 i 1985 til 582 i 1995 - eller ca. 25% (Figur 6). Halvdelen heraf var passagerer i personbiler, en tredjedel var fodgængere og cyklister, mens den resten var ligeligt fordelt på øvrige transportmidler. Det samlede antal registrerede personskader faldt med knap 30%. Skader på cyklister er dog kun faldet fra 2695 til 2404 eller 11%.

Støjgener

Trafik er den væsentligste kilde til støjforurening, og det er ikke overraskende, at andelen af boliger belastet med vejstøj stiger med bystørrelsen. I Københavns Kommune er således to trediedele af boligerne belastet over den vejledende grænseværdi på 55 dB(A) (en speciel logaritmisk enhed). For landet som helhed er 485.000 boliger svarende til en femtedel belastet over den vejledende grænseværdi. Til sammenligning synes kun ca. 4000 boliger at være stærkt belastet af togtrafik og et tilsvarende antal af flytrafik.

En del af støjgenerne i byområderne kan afhjælpes med lydisolierende vinduer, der samtidigt virker varme-isolerende. Desværre kræver det selvfølgelig, at vinduerne holdes lukket, hvorved der kan ske en reduktion af boligernes brugsværdi. I mere åbne områder kan der opføres støjvolde, der så til gengæld forstærker vejenes barriereeffekt.

Luftforurening

Vejtrafik giver anledning til forurening på mange måder fx ved anvendelse af vejsalt og andre afisningsmidler, ophvirvling af støv, afslidning fra dæk og bremsebelægninger samt spild af brændstof. Hertil kommer den forurening, som opstår ved fremstillingen og skrotningen af køretøjerne samt ved fremstilling af drivmidlerne.

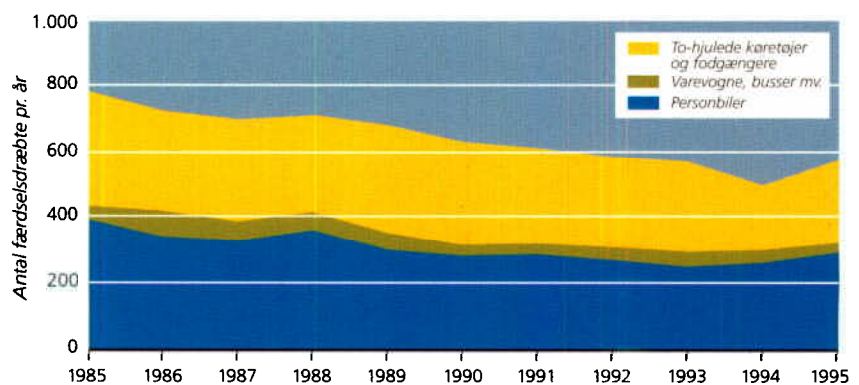
Det dominerende problem er imidlertid den luftforurening, som skyldes afbrændingen af det fossile drivmiddel (overvejende benzin eller dieselolie og i mindre omfang gas) herunder de urenheder og tilsætningsstoffer, der kan være i det. Et mindre bidrag kommer fra afdampning af uforbrændt brændstof under tankning og kørsel.

Den stigende trafik har medvirket til, at luftforureningen i industrilandenenes byer i de senere år har skiftet karakter. Tidligere var hovedårsagen til luftforureningen rumopvarmning med individuelle små fyringsanlæg med lave skorstene og uden rensning af røggassen. Det medførte i det væsentlige forurening med svovldioxid (SO₂) og relativt store sodpartikler. Dette problem er nu stort set løst med anvendelse af renere brændsler, bedre fyringsteknologi og en udstrakt overgang til fjernvarme produceret på store anlæg - ofte kombineret med produktion af elektricitet.

Nu derimod dominerer bilernes kvælstofoxider (NO_x), kulbrinter (HC) og kulilte (CO) samt små sodpartikler, der alle kan nedsætte menneskeligt helbred og velvære.

Foruden disse åbenlyse gener, der opleves i et samspil med støj og frygt for ulykker, er der imidlertid også miljøbelastninger i større geografisk skala, når forureningen spredes væk fra kildeområderne.

Figur 6. Årligt antal trafikdræbte fordelt efter benyttet transportmiddel.
(Data fra Danmarks Statistik)



Luftforurening fra motor-køretøjer

Hvorfor giver biler luftforurening?

Forskellige motortyper giver anledning til udsendelse af de samme typer af forbindelser, men i forskellige relative mængder, der afhænger af motorkonstruktionen og det anvendte brændsel.

Ottomotorer - drevet af benzin - er dominerende i personbiler og anvendes også i gasdrevne busser; de udsender stort set intet svovldioxid, fordi brændstoffet har et meget lavt svovlindhold. Tidligere satte man blyforbindelser til benzinen for at hæve oktantal, men det er nu næsten helt ophørt i alle vestlige lande - i Danmark fra 1994. Det har dog i visse tilfælde krævet anvendelse af andre tilsætningsstoffer eller ændret sammensætning af benzinen. Man kan derfor ikke udelukke, at anvendelsen af blyfri benzin medfører en mindre forøgelse af udsendelsen af sundhedsskadelige kulbrinter - bl.a. benzen.

*Udstødning fra biler er den dominerende kilde til luftforurening i moderne byer.
(Foto Sonja Iskov/2. maj).*



Dieselmotorer, der er næsten enerådende i store køretøjer som lastvogne og busser, kører med et stort luftoverskud og har følgende en effektiv forbrænding med små udslip af kulilte og kulbrinter. Til gengæld er der problemer med dannelse af sod, fordi dieselprincippet med kompressionstænding giver en ujævn forbrænding i cylindrene.

Alle motorer udsender kvælstofoxider, der dannes, fordi det kvælstof, der findes i forbrændingsluften, populært sagt "brænder med". På grund af luftoverskuddet er udslippet stort i dieselmotorer.

Speciel interesse har kuldioxid (CO₂), der er det væsentligste slutprodukt ved den forbrænding, der giver energien.

Hvordan kan udslippet af forurening begrænses?

I Danmark er benzinbiler indregistreret efter 1. oktober 1990 alle udstyret med regulerede 3-vejs katalysatorer, der reducerer udslippet af kulilte, kulbrinter og kvælstofoxider med op til 90% - hvis motoren er varm, og det hele virker. Indførelsen af katalysatorer har været en medvirkende årsag til udfasningen af bly som tilsætningsstof, fordi det ødelægger katalysatorvirkningen. Anvendelsen af katalysatorer kan dog betyde en marginal forøgelse af energiforbruget og dermed en lidt større udsendelse af kuldioxid.

Da dieselmotorer kører med luftoverskud, virker katalysatorer ikke over for kvælstofoxiderne. Men det er muligt at anvende uregulerede katalysatorer, der reducerer udslip af kulilte og kulbrinter samt i mindre omfang partikler. Partikler kan også i et vist omfang filtreres fra udstødningen, og deres dannelse kan nedsættes ved anvendelse af svovlfattig (let) dieselolie.

Kuldioxid kan ikke i praksis renses fra udstødningen; dette udslip må derfor reduceres på anden vis - først og fremmest ved et reduceret energiforbrug som følge af mindre kørsel eller mere effektive biler. Man kan også anvende andre brændsler; gas giver således mindre udslip af CO₂/kuldioxid end benzin for den samme energimængde. Biobrændsler er en mulighed, der dog kræver store dyrkningsarealer og medfører en række af de miljøproblemer, der er knyttet til landbrug.

El-biler kan forbedre luftkvaliteten i byområder, og løser til en vis grad problemerne ved lang-transporteret forurening, fordi elektriciteten kan produceres på store enheder med røggasrensning. Det giver dog ikke mindre udslip af CO₂.

Beregning af udslip af luftforurening

Når man skal bestemme, hvor meget luftforurening, der kommer fra en given kilde-type, anvender man såkaldte emissionsfaktorer. Det er målte værdier, der angiver forureningsudslippet ved en typisk aktivitet - fx i forhold den brugte energi eller det kørte antal kilometer. Tabel 1 viser sådanne emissionsfaktorer for forskellige biltyper.

De samlede danske udslip

Den samlede danske vejtrafik er ansvarlig for omkring en femtedel af det danske energiforbrug og dermed et tilsvarende udslip af CO₂. For NO_x, CO₂ og HC (kulbrinter) er der tale om skønsmæssigt halvdelen af de nationale udslip (Tabel 2).

Vigtigere end disse udslip af gasser, når det gælder sundhed, er formentlig udslippet af partikler. Den egentlige risiko udgøres af partikler med en diameter under 10 µm (såkaldt PM₁₀), der lettest kan trænge ned i lungerne. Skønsmæssigt udgør de en fjerdedel af vægten af partiklerne. Hovedkilden til udslippet er dieslbiler; selvom de kun udfører en fjerdedel af trafikarbejdet, er de ansvarlige for halvdelen af den sam-

lede partikelvægt. Vores kendskab til forureningen med små partikler i Danmark - og dermed deres skadevirkninger er endnu begrænset. Udenlandske (specielt amerikanske) undersøgelser peger på en væsentlig livsforkortende effekt i forurenede byområder, selv om mekanismerne endnu ikke er klarlagte.

Tabel 1. Typiske emissionsfaktorer i gram forurening pr. kørt kilometer for forskellige biltyper. Faktorerne kan variere meget og kan være højere fx som følge af nedslidning, kold motor eller meget ujævn kørsel.

Biltype	CO ₂	CO	HC	NO _x	Partikler
Benzinbiler uden katalysator	165	15	2,0	2,5	-
Benzinbiler med katalysator	170	5	0,6	0,5	-
Dieselbus	900	5	1,0	10,0	1

Tabel 2. De totale udslip af gasformig luftforurening fra danske kilder i 1995, samt transportsektorens relative bidrag hertil. Endvidere er angivet de vigtigste skadevirkninger for de enkelte stoffer.

Danske udslip	ton	% fra transport
Kuldioxid (CO ₂) (drivhuseffekt)	575.000.000	19
Metan (CH ₄) (drivhuseffekt)	430.000	0,2
Lattergas (N ₂ O) (drivhuseffekt)	33.000	1
Kvælstofoxider (NO _x) (sundhedsskader, forsuring, fotokemisk luftforurening)	250.000	40
Kulilte (CO) (sundhedsskader)	700.000	55
Organiske stoffer (HC) (sundhedsskader, fotokemisk luftforurening)	160.000	44
Svovldioxid (SO ₂) (forsuring)	150.000	7
Ammoniak (NH ₃) (forsuring)	127.000	1

Forureningsudslippet sat i relation til trafikarbejdet

De forskellige transportformers bidrag til udslip af luftforurening

Tabel 2 viser de samlede udslip af forskellige forurenende gasser fra trafiksektoren i Danmark, men ikke hvor meget de enkelte transportformer bidrager. Det kan beregnes ved at sammenholde anvendelsen af dem med emissionsfaktorer af den type, som er vist i tabel 1. Resultatet fremgår af figur 7.

Det fremgår at biler er det helt dominerende transportmiddel med 77% af transportarbejdet. Hvad angår udslip af luftforurening spiller de benzindrevne biler relativt set en endnu større rolle med 84% CO₂, 96% CO og 92% HC. Kun for partikler er der væsentlige bidrag fra de dieseldrevne tog, busser og færger.

Den kollektive trafik udgør kun 11% af transportarbejdet, men tegner sig dog for 32% af partikel-udslippet. De ikke-forurenende transportformer, cykling og gang dækker kun 5% af transportarbejdet.

Udslippet af forurening pr. personkilometer

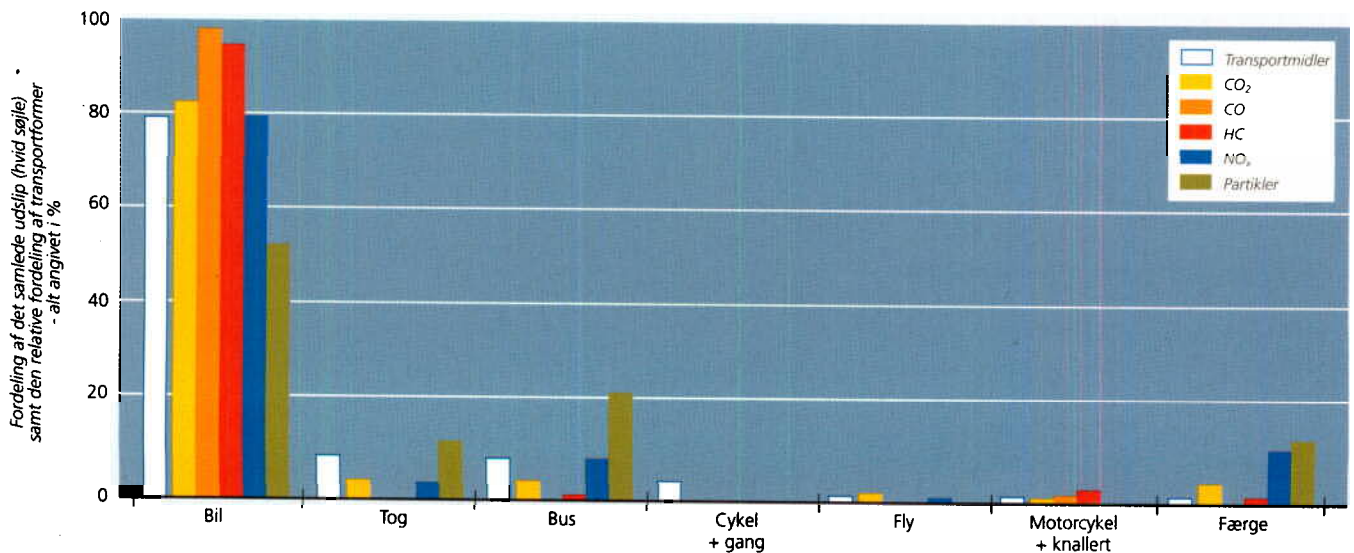
Når man skal vurdere, hvor meget forurening det giver at transportere en enkelt person, skal man tage i betragtning, at de forskellige transportmidler ikke kan transportere lige mange personer, og at de heller ikke altid udnyttes lige effektivt. Alt andet lige er det selvfølgelig bedst at der er flest muligt passagerer til at "dele ansvaret" for det givne udslip.

Figur 5 viser udslippet pr. passagerkilometer af de forskellige luftforureninger for en række forskellige transportmidler med gennemsnitlig belægning.

Figuren afspejler på én gang de forskellige transportmidlers motortyper, kapacitet og gennemsnitlige belægningsgrad.

Uheldigvis udnyttes de offentlige transportmidler ikke altid særligt effektivt; i gennemsnit er der således kun 9,9 passagerer i bybusserne, og det betyder at deres udslip af CO₂ pr. passagerkilometer kun bliver 10% lavere end personbilernes. Turistbusser derimod har normalt mange passagerer og får dermed et meget lavere

Figur 7. Den relative fordeling af danskernes transport på transportmidler i 1996 (hvid søjle) samt fordelingen af de samlede udslip fra transportsektoren af forskellige stoffer (farvede søjler).



udslip pr. passagerkilometer. De eldrevne S-tog har en gennemsnitlig belægning på 32% og de dieseldrevne fjerntog en belægning på 50%. Derved får de et rimeligt lavt udslip af CO₂.

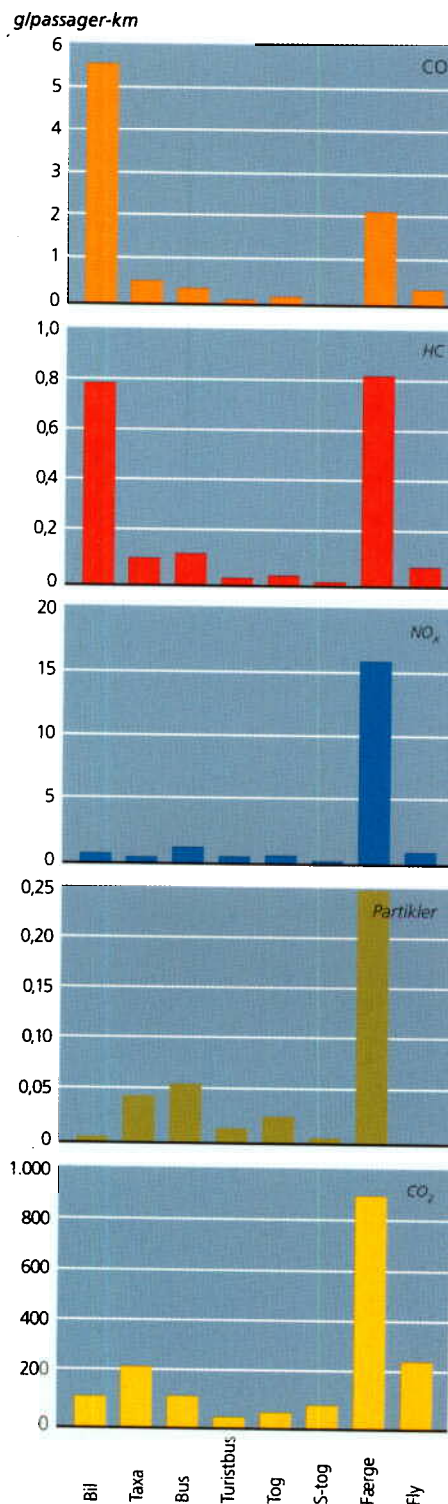
For de andre forureninger slår forskellene i motortyper igennem. De benzindrevne personbiler har langt det største udslip af kulilte og kulbrinter pr. passagerkilometer, medens de dieseldrevne offentlige transportmidler udsender flest partikler.

Bussernes relativt dårlige resultat gælder dog kun ved en gennemsnitsbetragtning. I byerne i dagtimerne, specielt i myldretidene, er bussernes belægning over middel og personbilernes under. Herved bliver busserne væsentligt mere miljøvenlige. Når trafiksselskaberne benytter mindre busser på tyndt belagte ruter i stedet for de traditionelle 12 m busser, kan der også opnås en fordel i forhold til personbiler.

Færger og fly

Selv med fuld belægning og meget store omkørselsveje vil færger ikke miljømæssigt kunne konkurrere med biler. Udslipene i figur 8 er beregnet som et gennemsnit i 1995 for 4 DSB færgeruter (her i blandt hurtigfærgerne Aarhus-Kalundborg) og den gamle Molsfærge. For de nye hurtigfærger er regnestykket endnu mere ufordelagtigt.

Med en belægning på 50% er fly mere forurenende pr. personkilometer end biler. Da fly bevæger sig mere direkte end biler og derfor tilbagelægger en kortere strækning mellem to bestemmelsessteder, reduceres forskellen dog. I nogle tilfælde vil en tur med et fuldt fly kunne være på niveau på en tilsvarende tur i bil. Det forudsætter dog at der ikke køres ret langt i taxa til og fra lufthavnen. Tog vil derimod næsten altid være en bedre løsning.



Figur 8. Udslip af luftforurenende stoffer fra forskellige transportmidler. Udslippet er beregnet pr. passagerkilometer med en gennemsnitlig belægning. Bemærk de helt forskellige skalaer på de enkelte diagrammer.

Fra udslip til skadevirkninger

Man kan ikke uden videre slutte sig fra forureningsudslip til forureningsniveauer. Derfor giver opgørelser over udslip heller ikke noget helt klart indtryk af, hvor meget de forskellige forureningskilder - og herunder specielt transportformer - betyder for forureningernes skadelige virkninger.

Forurening i lokalområdet

Luftens indhold af forurenende stoffer et givet sted afhænger nemlig ikke alene af det lokale udslip, men også af mulighederne for at vinden kan sprede stofferne. Forurening fra vejtrafik har derfor umiddelbart store effekter i forhold til udslippet, fordi det sker i lav højde - og det er i særdeleshed generende i lukkede gaderum, hvor mulighederne for spredning er ringe (Figur 9). Man skal dog ikke tro, at vi altid er udsat for disse høje niveauer; i gennemsnit opholder danskere sig omkring 90% af tiden indendørs, hvor trafikens bidrag til niveauerne af de fleste luftforureninger er væsentligt lavere.

Figur 9. En uheldig kombination: Dieselbusser i en gade, der er omgivet af høje huse. Mulighederne for spredning er dårlige, og forureningsniveauet er derfor højt i forhold til udslippene. I en lukket gård bag bygningerne er forureningen lavere.

(Foto: Jes Fenger/DMU)



Den regionale forurening

Det er imidlertid normalt kun en beskedent del af forureningen, der bliver afsat i den nærmeste omegn, og den bliver ikke væk blot ved at blive spredt. Trafikkens luftforurening spiller derfor også en væsentlig rolle ved regionale og globale fænomener. Her er betingelserne under udslippet uden betydning, da der sker en grundig opblanding i atmosfæren. Det betyder, at udslippene er et rimeligt mål for trafikens relative bidrag til regionale forureningsproblemer som forsuring, hvor fx trafikens udslip af kvælstofoxider spiller en væsentlig rolle.

Fotokemisk luftforurening

Et specielt problem opstår, når kulbrinter, kulilte og kvælstofoxider, der alle i høj grad har trafik som kilde, reagerer under indflydelse af sollys og bl.a. danner ozon (O_3). Denne såkaldte fotokemiske luftforurening er i Danmark hovedsagelig et stor-skalafænomen med langtransport fra episoder, der undertiden har oprindelse i Centraleuropa. I danske byer vil udefra kommende ozon blive nedbrudt af kvælstofmonoxid (NO) fra biludstødning. Man ser derfor det paradoksale fænomen, at kraftig trafik og dermed store udslip af forurening - fx i myldretider - resulterer i lave ozonniveauer i byområderne.

Fotokemisk luftforurening er derfor ikke noget større sundhedsmæssigt problem i Danmark. I det åbne land optræder derimod ofte niveauer, som er skadelige for vegetation og som påfører landbruget et udbyttetab. Læs nærmere herom i Tema-rapport fra DMU nr. 3 (Fenger 1995).

Trafikkens bidrag til drivhuseffekten

Det væsentligste slutprodukt ved forbrænding af alle fossile brændsler - og dermed også drivmidlerne til vejtrafik er som nævnt CO_2 . Det har en gennemsnitlig omsætnings-tid i atmosfæren på omkring 100 år og kan derfor opblandes over hele Jorden. Ganske vist udgør de menneskeskabte udslip kun få procent af de samlede stofkredsløb i naturen, men de kan alligevel medføre, at der over længere tidsrum opbygges væsentlige ændringer i koncentrationen. Siden industrialiseringens begyndelse i forrige århundrede er atmosfærens indhold af kuldioxid steget ca. 30%.

Som bekendt nærer man begrundet frygt for, at dette - gennem en forøgelse af den såkaldte drivhuseffekt - kan føre til farlige globale klimaændringer. Læs nærmere herom i fx Temarapport fra DMU nr. 11 (Fenger 1997).

Der er også andre drivhusgasser - først og fremmest metan og lattergas, der bl.a. er knyttet til landbrugsaktiviteter, samt CFC og beslægtede forbindelser, der har en række industrielle og tekniske anvendel-

ser. Samlet betyder disse drivhusgasser dog kun godt halvt så meget som kuldioxid. Det er derfor gennem besparelser og omlægninger i energiforbruget - herunder til trafik, at der er de største muligheder for at reducere den menneskelige påvirkning af klimaet.

De forskellige drivhusgasser kan sammenvejes, og man kan på den måde vurdere trafikens relative bidrag til forøgelsen af drivhuseffekten. I Danmark er alene brændstof-forbruget i den nationale trafik ansvarlig for omkring en femtedel. Hertil kommer en andel i den internationale trafik. Imidlertid sker der også forureningsudslip i forbindelse med produktion af brændstoffer og trafikmidler, skrotning mm., således at det samlede udslip, der skyldes trafikken - og til en vis grad sker i andre lande - reelt er noget større.

Betydningen af trafik for forøgelsen af drivhuseffekten har også fundet vej til tegneserierne. Her hos "Steen og Stoffer".

Danskernes transportvaner

Faktorer af betydning for transportarbejdet

Danskernes daglige transportadfærd har stor betydning for miljøet, ikke mindst for luftforureningen i byerne og CO₂ udslippet. Analyserne af transportadfærden i dette afsnit bygger på den såkaldte Transportvaneundersøgelse (TU).

Undersøgelsen, der forestås af Danmarks Statistik, gennemføres hver måned ved et repræsentativt udsnit af de 16-74 årige bliver ringet op og spurgt om deres rejser dagen forinden. Tur for tur spørges bl.a. om turens længde og varighed, hvilke transportmidler, der anvendes, hvad for-

målet med turen er samt hvorfra og hvortil turen går. DMU har suppleret materialet med data om bl.a. luftforurening for de enkelte ture.

Bilejerskab og transportefterspørgsel

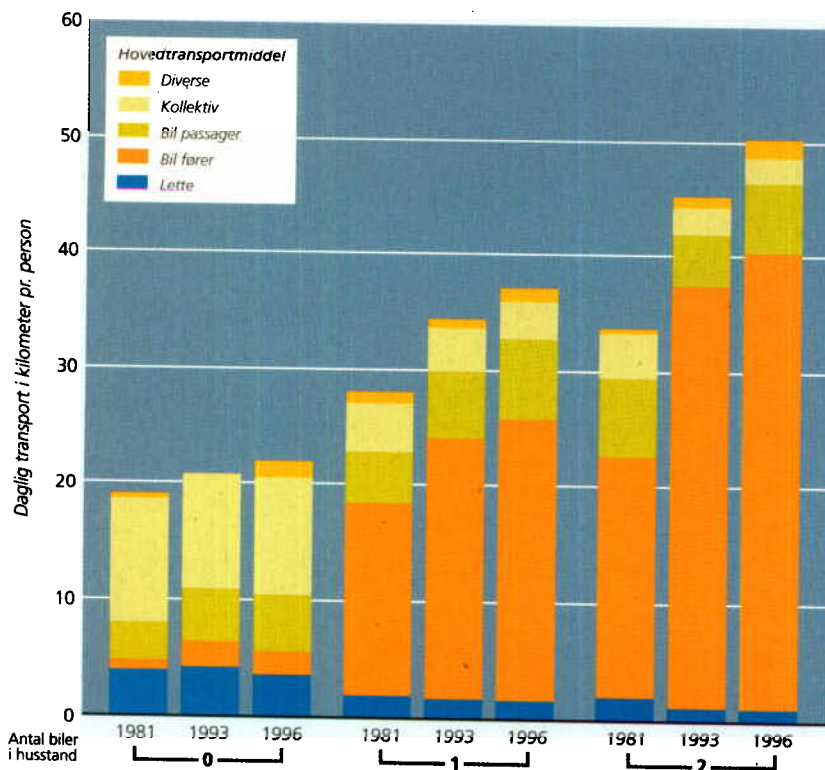
70% af alle danske husstande har i dag rådighed over bil og 12% har endda 2 eller flere biler. Bilbestanden er i de sidste 15 år vokset langsomt sammenlignet med væksten i trafikken. Fra 1981 til i dag har 4% flere husstande fået rådighed over bil og 5% flere har fået rådighed over 2 eller flere biler.

Personer, der har bil, transporterer sig væsentlig mere end ikke-biljere. Med én bil er transportarbejdet således 37 km pr. dag, mens det uden kun er 22 km. En person, der bor i en husstand med flere biler, transporterer sig tæt ved 50 km om dagen (jf figur 10).

Analyser af datamaterialet viser, at folk med langt til arbejde også er mere tilbøjelige til at anskaffe bil eller evt. bil nr. 2. Materialet tyder desuden på, at når folk først har bil, bevæger de sig også mere omkring end de ellers ville have gjort, dvs. at rådighed over bil forårsager ekstra transportarbejde.

Transportarbejdet vokser hurtigere end bilejerskabet. Det vil sige, at folk kører længere i de biler, de har. Det gælder både for én- og flerbilshusstande. Ikke-bilejernes transportarbejde er derimod stabilt. Stigningen i transportarbejdet stammer udelukkende fra en stigning i kørsel med bil som fører. I de seneste år er biltrafikarbejdet steget 3-4% om året.

Figur 10. Transportarbejdets udvikling i forhold til hvor mange biler man har i husstanden.



Det daglige antal ture og tidsforbruget til transport har derimod ikke ændret sig over årene. Hver dansker rejser daglig 2,8 private ture. Vi bruger ca. 53 minutter om dagen på transport. Tidsforbruget er stort set ens uanset om man har rådighed over bil eller ej. Bilejere rejser derimod lidt flere ture end ikke-bilejere.

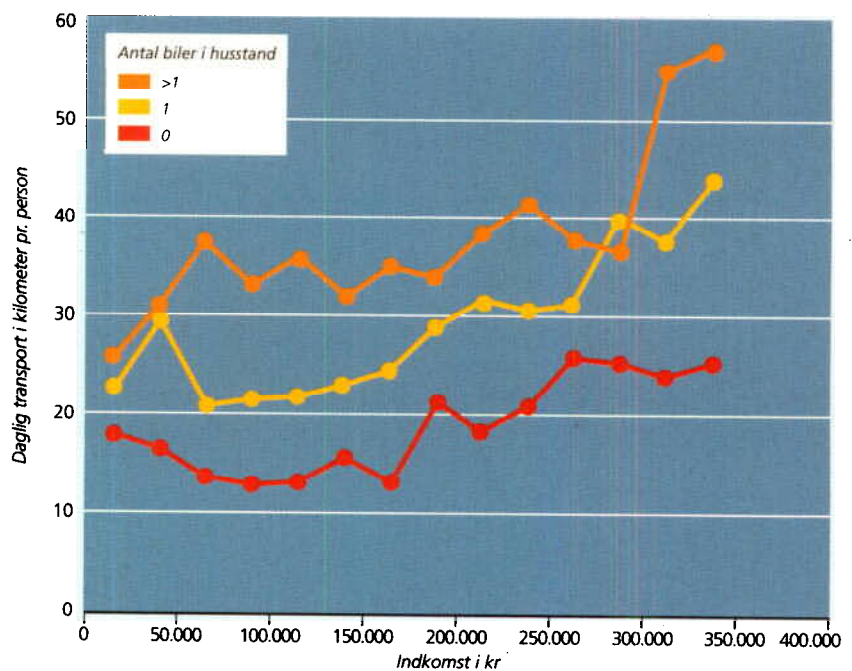
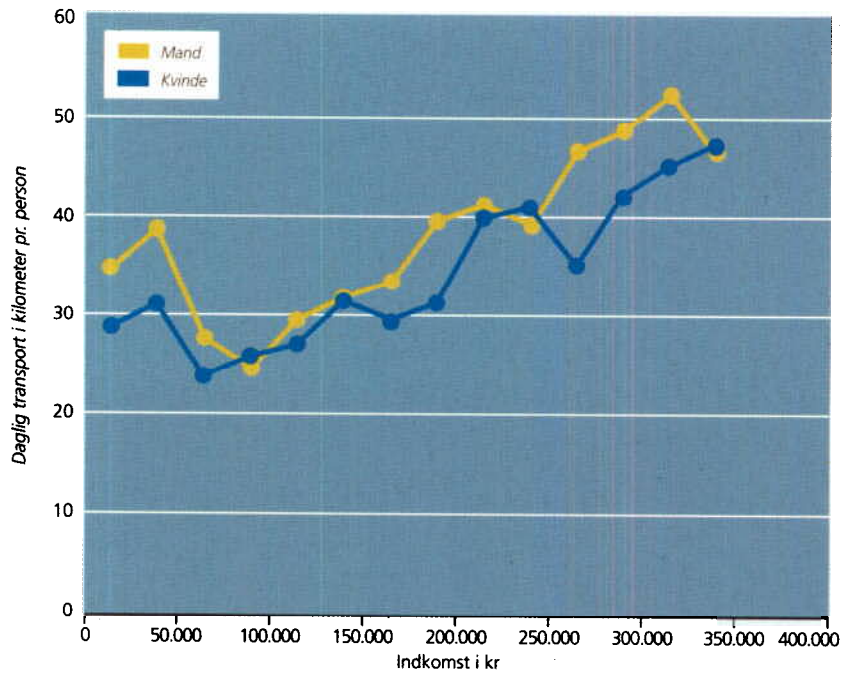
Køn og bilejerskab

Transportarbejdet afhænger af en række forhold, hvoraf indkomsten er blandt de væsentligste, jf. figur 11a. Figur 11b viser, at det stigende transportarbejde med indkomsten ikke kun skyldes at folk med højere indkomst i gennemsnit har flere biler, de kører også mere i de biler, de har.

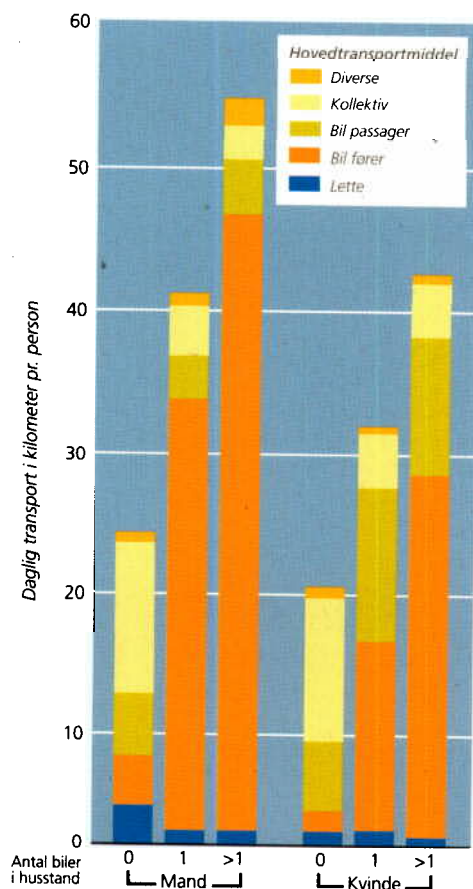
Kvinder transporterer sig i gennemsnit 25% mindre end mænd (30 km pr. dag mod mændenes næsten 40 km pr. dag). En del af forskellen kan tilskrives indkomstforskelle mellem kønnene, men selv når denne ikke inddrages, transporterer kvinder sig mindre, (jf. figur 11a).

Mænd og kvinder går, cykler og kører kollektivt i samme omfang, hvis de ikke har bil (jf. figur 12). Har de bil, går og cykler de og kører kollektivt lige lidt. Forskellen mellem kønnene er, at mænd uanset antallet af biler kører mere i bil end kvinder. Har husstanden én bil kører mænd således 35 km og kvinderne kun 26 km. Har de 2 biler kører mændene 50 km og kvinderne kun 38 km. Også folk i husstande uden bilrådighed kører en del i bil - f.eks. firmabil eller lån hos venner og familie.

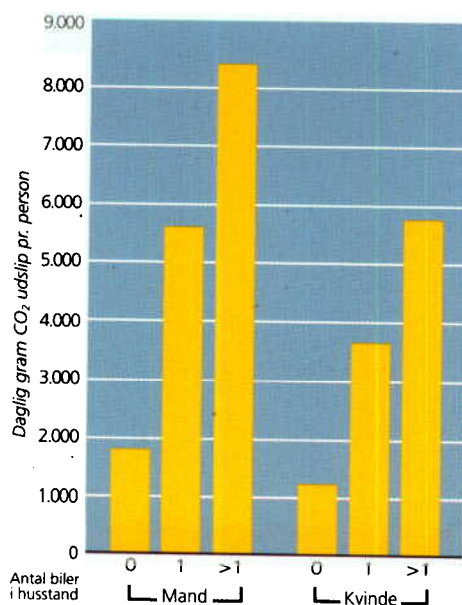
Når kvinder kører i bil foregår det stadig ofte som passager, mens mændene oftere sidder bag rattet. Forskellen mellem én- og flerbilshusstande er for kvindernes vedkommende, at de selv oftere er fører af bil, når der er 2 biler i husstanden.



Figur 11a og b. Transportarbejdets afhængighed af persons bruttoindkomst for mænd og kvinder (11a), og for personer med forskellig bilrådighed (11b). Der er et overraskende højt transportarbejde for de allerlaveste indkomstgrupper. Det skyldes antagelig, at mange hjemmeboende unge uden indkomst kører med forældrene i bil.



Figur 12. Mænds og kvinders daglige transportarbejde fordelt på transportmidler i forhold til husstandens bilrådighed.



Figur 13a og b. Udslip af CO₂ henholdsvis partikler pr. person pr. dag fra mænds og kvinders transport afhængig af bilejerskab.

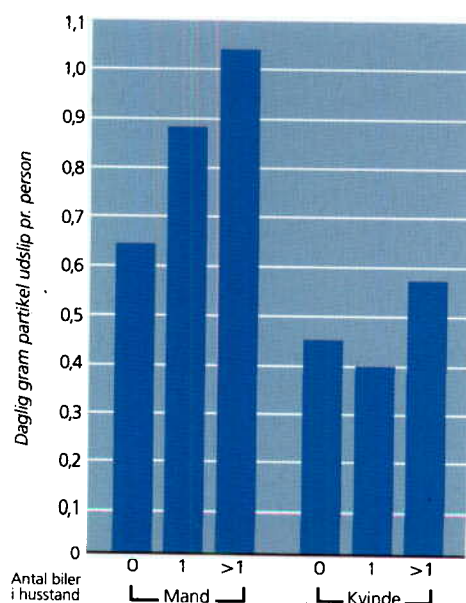
Betydning for luftforurening

Forskellen mellem mænds og kvinders måde at transportere sig på betyder, at mænd er ansvarlige for 50% mere biltrafik end kvinder. Heri er korrigeret for, at passageren og føreren antages at være lige ansvarlige for de bilture, de kører sammen.

Samtidig ses det af figur 13a, at en person i en en-bilshusstand forårsager 3 gange så stort et CO₂ udslip og en person i en flerbilshusstand 5 gange så stort et CO₂ udslip som en person uden bilrådighed. Forholdet gælder både mænd og kvinder. Mændenes udslip er i alle grupper 50% større end kvindernes. For partikeludslippet er forskellene mellem mænd og kvinder og mellem ikke-bil- og bilshusstande væsentlig mindre. Det skyldes den store partikeludslip fra den kollektive trafik, som benyttes mere af kvinder og ikke-bil ejere.

Erhvervsstatus

Erhvervsstatus er også væsentlig for transportaktiviteten. Erhvervsaktive og studerende/elever rejser lige mange ture. Der er for ingen af grupperne nævneværdig forskel



på om man har bil eller ej. Ikke- erhvervsaktive har derimod lidt færre ture end erhvervsaktive. Især ligger ikke-erhvervsaktive uden bilrådighed lavt med 2,2 ture pr. dag mod knap 3 for de erhvervsaktive, fordi der i denne gruppe er mange ikke-mobile ældre, der trækker gennemsnittet ned. Personer uden for erhverv udfører således lige så mange ture som de erhvervsaktive, det er blot andre former for ture.

En person i erhverv transporterer sig derimod 50-100% længere end en person uden for erhverv, jf. figur 14, dvs. de ikke-erhvervsaktives ture er kortere end de erhvervsaktives. Erhvervsaktive er således ansvarlige for en større miljøbelastning end de ikke-erhvervsaktive. Erhvervsaktive har normalt større indkomst end personer uden for erhverv. Derfor er erhvervsstatus en del af forklaringen på højere indkomstgrupperes større daglige transportarbejde.

Sammenfatning

Forhold som indkomst, erhvervsstatus, køn og bilejerskab har således betydning for transportadfærden. Forskellene gælder ikke så meget antallet af ture som rejselængderne og med hvilke transportmidler de foregår. Det betyder, at mænd i erhverv med høj indkomst forårsager de højeste CO₂ udslip, mens kvinder uden for erhverv med lav indkomst giver anledning til de laveste CO₂ udslip. Og forskellene er betydelige. Mænd forårsager således 50% mere CO₂ udslip end kvinder. Personer med flere biler i husstanden forårsager et 5 gange så stort CO₂ udslip som personer uden bil.

Partikelforureningen, der især belaster det lokale miljø, er derimod væsentlig mere ens grupperne imellem, fordi dieseldreven kollektiv trafik forårsager et stort partikeludslip, og det derfor er af mindre betydning om man har bil eller kører i bus.

Ordforklaring:

Transportarbejde

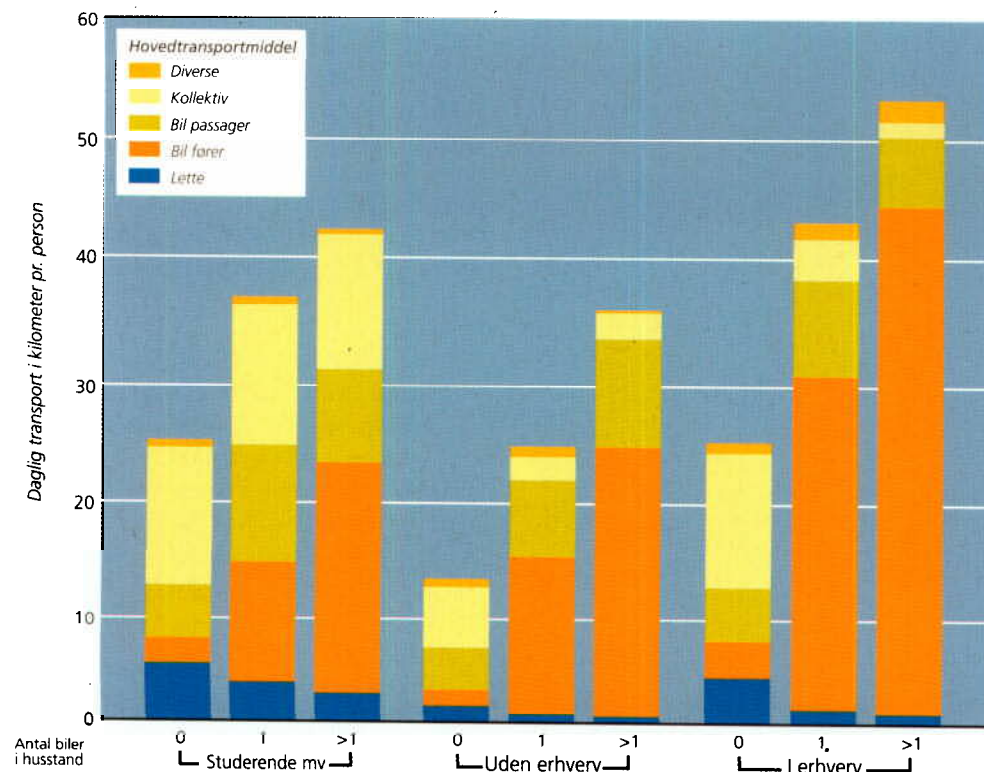
Det antal kilometer personer bevæger sig

Trafikarbejde

Det antal kilometer transportmidler kører. Hvis en bus f.eks. kører 5 km med 10 passagerer er trafikarbejdet 5 km mens transportarbejdet er 50 km

Rådighed over bil

Husstanden råder over bil, enten fordi én i husstanden ejer den, har lånt den eller har den som firmabil.



Figur 14. Transportarbejde afhængig af erhvervsstatus og bilejerskab.

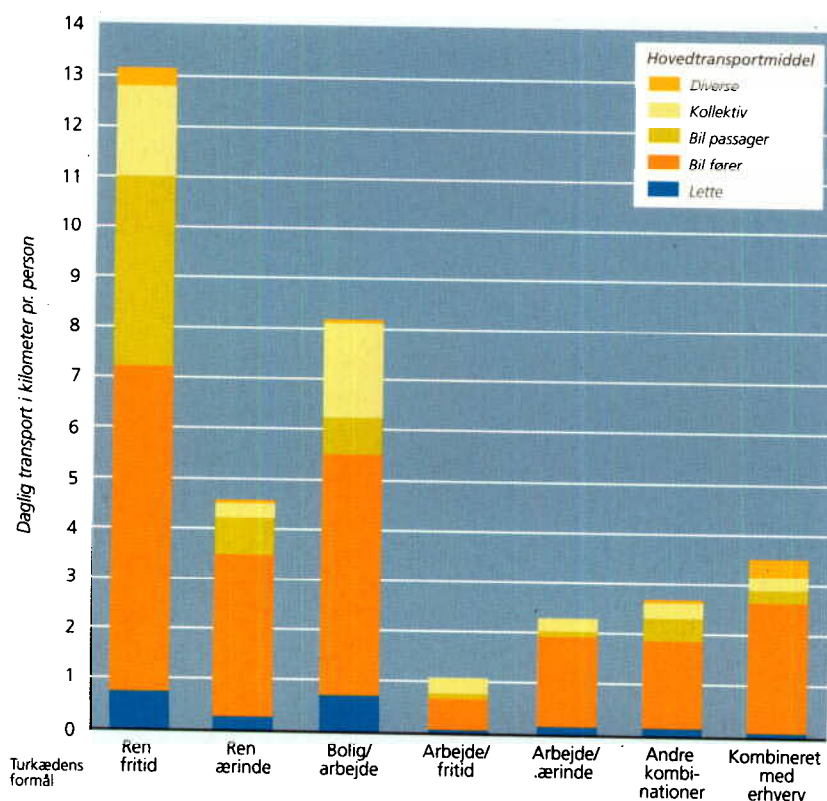
Formålet med transport

Transportmåden er forskellig afhængig af hvilket formål, man har med turen. Men forskellene i miljøbelastning er ikke så store som mellem køn, bilejerskab m.v. Nedenfor analyseres transportkæder, som er de interviewedes samlede rejser fra hjemmet og til de er hjemme igen. Vi ser på alle aktiviteter/formål undervejs.

Fritid

37% af det daglige transportarbejde kan tilskrives rene fritidsaktiviteter. Hertil kommer 10% af transportarbejdet, hvor fritid er en del af formålet, men hvor ærinde eller arbejde også er en del af turen. Knap halvdelen af al transport er således forbundet med fritidsaktiviteter. Transportarbejdet til fritidsture er kun vokset langsomt, under 10% siden 1981. I samme periode er antal-

Figur 15. Transportarbejdet til forskellige formål fordelt på transportmidler.



let af fritidsture faldet ca. 15%. De enkelte ture, der i gennemsnit er på 15 km, er således blevet længere.

Knap halvdelen af alt transportarbejde til fritidsformål sker i forbindelse med besøg hos venner og familie. Kun 12% er udflugter, ferie og ture til sommerhus. Heri medregnes dog ikke udenlandsrejser, og indenlandsk ferie er underrepræsenteret.

Bolig-arbejde

23% af transportarbejdet er bolig-arbejdsstedsture. Hertil kommer yderligere 10%, hvor pendlingsturen kombineres med enten fritidsaktiviteter eller forskellige former for ærinde, f.eks. indkøb eller hente/bringe børn m.v. I 1/3 af den private transport indgår ture til arbejde.

Antallet af pendlingsture pr. person pr. dag er temmelig stabilt. Til gengæld er den gennemsnitlige pendlertur vokset fra 10 km i 1981 til 14 km i de senere år. Fra 1993 til 1996 er der sket en forskydning fra rene pendlerture til turkæder, hvor der udføres ærinde på vejen. Men tilsammen er transportarbejdet i forbindelse med arbejde ikke ændret i løbet af denne periode. Perioden er for kort til at det er muligt at udtale sig om, hvorvidt der er sket en reel opbremsning i væksten i pendlingen.

Ærinde

Ærinde udgør 13% af transportarbejdet, og yderligere 13% af transportarbejdet benyttes på turkæder, hvori indgår ærindeformål. Ærinde består bl.a. af indkøb o.lign. (58% og yderligere 8% i kombination med andet) og hente/bringe ture (22%). Transportarbejdet på rene ærindeture er vokset med 2/3 siden 1981. Væksten skyldes både en stigning i antallet af ture (25% vækst) og i turlængden (steget 1/3).

På de rene ærindeture er den gennemsnitlige turlængde på godt 7 km, mens den gennemsnitlige hente/bringe tur er knap 12 km.

Formålet hente/bringe synes således domineret af en række lange ture, hvor familie-medlemmer m.v. transporteres ganske langt, mens de antagelig kortere ture til børneinstitutioner kun har en mere beskedne plads.

Vi har endnu ikke undersøgt, hvilke former for ærindeture der bærer det væsentligste ansvar for den store vækst. Noget tyder dog på, at udviklingen i butikstrukturen betyder længere indkøbsture. Samtidig er tilbøjeligheden til at hente og bringe folk i bil vokset.

Betydningen for luftforurening

Miljøbelastningen fra trafikken afhænger som beskrevet i afsnit 2 af transportmiddelvalget. Til alle formål er bilen dominerende, men der er dog en vis variation.

På fritidsturene er det kun 50% af transportarbejdet, der foregår i bil som fører. 29% er i bil som passager. Tæt ved 80% foregår således i bil, men i og med at en forholdsvis stor del køres med flere passagerer i bilen, er fritidsturene de mindst CO₂ belastende med 103 g/personkm, jf. tabel 3.

På ærindeturene benyttes bil som fører til 70% af transportarbejdet, hvorfor de er de mest CO₂ belastende af de private ture med 125 g/km.

På bolig-arbejdsstedsturene er bilanvendelsen noget lavere, idet 59% køres i bil som fører og kun 9% som passager. Bus og tog tilsammen udgør 23%, hvilket er mere end til de øvrige formål. Også cykel og gang er lidt mere udbredt mellem bolig og arbejde. CO₂ udslippet bliver dermed en smule mindre end ved ærindekørsel (121 g/km).

Partikeludslippet er lavest på ærindeturene (14,1 mg/km) og kun lidt højere på fritidsrejser. Bolig-arbejdsstedsturene har en noget højere partikeludslip, der især skyldes den store andel af kollektiv trafik på disse ture.

Erhvervsture

10% af persontransportarbejdet skyldes erhvervsture, bl.a. til møder, kundebesøg og håndværk/service. 73% af dette transportarbejde udføres i bil som fører. Erhvervsture er dermed det mest miljøbelastende formål. CO₂ udslippet er 2/3 højere end på fritidsture og partikeludslippet er dobbelt så stort.

Overblik

Til trods for forskellene i udslip pr. km er fritidsturene samlet set de mest miljøbelastende, fordi de dækker den største del af transportarbejdet. Imidlertid er ærindekørsel, som er den del af den private transport, der er mest vækst i, også det mest CO₂ belastende formål pr. km. Omvendt er fritidskørsel, som har den mindste vækst, også det mindst belastende pr. km. Udviklingen i turformål trækker dermed mod en større CO₂ belastning pr. personkm.

Ordforklaring:

Pending

Anvendes her som en anden betegnelse for bolig-arbejdsstedets transport

Tur

Forstås som en rejse fra et mål til et andet, f.eks. fra hjem til arbejde

Turkæde

Forstås som den samlede rejse fra man forlader hjemmet til man senere er hjemme igen. En turkæde kan f.eks. bestå af 3 ture, hjem-arbejde, arbejde-indkøb, indkøb-hjem.

Tabel 3. Udslip af partikler og CO₂ pr. personkilometer for turkæder med forskelligt formål. CO₂ udslip og transportarbejde er fordelt på formål.

Formål	Partikler mg/km	CO ₂		Transport arbejde %
		g/km	%	
Bolig-fritid	15,3	103	32	37
Bolig-arbejde	20,7	121	23	23
Bolig-ærinde	14,1	125	13	13
Bolig-arbejde-fritid	17,0	112	3	3
Bolig-arbejde-ærinde	15,3	137	7	6
Andre kombinationer	14,2	123	8	7
Erhvervskæder	36,8	171	14	10

Bymønsterets indflydelse

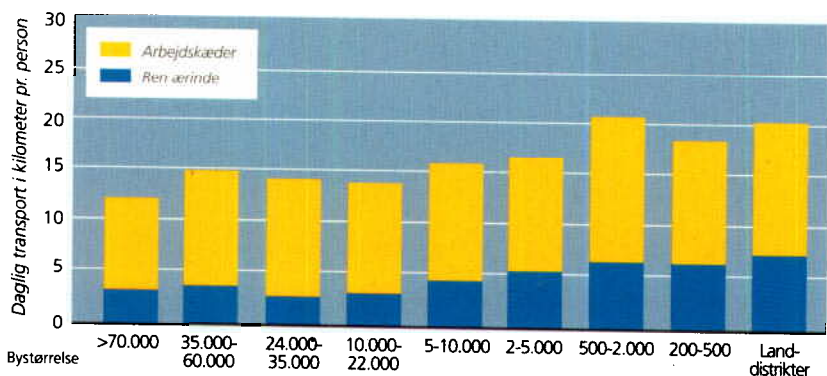
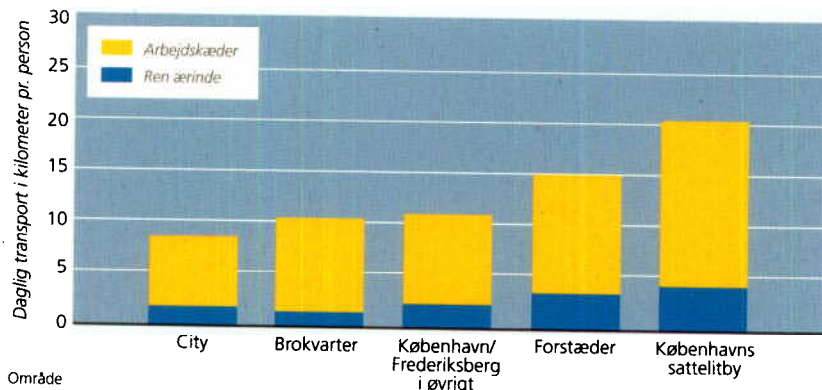
Det er væsentligt hvor folk bor både i forhold til hvor langt de kører og for hvilket transportmiddel de vælger. Men også placeringen af arbejdspladser og butikker m.v. spiller en rolle. Nedenfor belyses betydningen af bolig- og arbejdspladsløkaliseringen.

Vi er interesserede i betydningen af både bystørrelsen og af placeringen inden for byen eller byregionen. Det er dog kun i Hovedstadsregionen, vi ser på betydningen af afstanden til bykernen, dvs. Københavns City.

Boligens lokalisering

Jo mindre by folk bor i, des større er deres transportarbejde. Og jo mere centralt, de bor i byen eller regionen, des mindre er transportarbejdet.

Figur 16a og b. Størrelsen på det daglige transportarbejde til pendling og ærindeformål afhængig af boligens placering. 16a viser fordelingen inden for hovedstaden afhængig af afstanden til Københavns city, og 16b viser fordelingen efter bystørrelse i provinsen.



Beboere i de mindre byer rejser først og fremmest mere til ærindeformål. Transportarbejdet er især stort for byer under 2000 indbyggere, dvs. byer, hvor der ikke findes fuld dagligvareforsyning lokalt. I disse småbyer er der yderligere stort behov for at hente og bringe, fordi busbetjeningen er for beskedent til at større børn og ikke-bilende voksne

For byerne over 20.000 indbyggere er rejserne til ærindeformål væsentlig mindre. Det er typisk byer, hvor der kan fås fuldt sortiment inden for såvel dagligvarer som udvalgsvarer i byen. Busbetjeningen er også bedre, så de fleste større børn og voksne uden bilrådighed kan benytte bus eller cykel og derfor ikke skal hentes og bringes.

I centralkommunerne (dvs. Københavns og Frederiksberg kommune) i hovedstadsregionen er butiksstrukturen endnu bedre, og behovet for at hente og bringe andet end småbørn er beskedent pga. en højklasset kollektiv trafik, så ærinde transporten er her ganske lav.

Pendlerrejserne er med under 9 km pr. dag klart lavest i de store byer. For beboere i byer under 5.000 indbyggere er de 50% længere. Beboere i det centrale København pendler ca. 8 km pr. dag i gennemsnit, mens folk i den ydre del af regionen har det dobbelte transportarbejde til pendling.

Fritidsrejserne, som udgør op mod halvdelen af transportarbejdet, varierer ikke meget. Skellet går mellem byer over 10.000 indbyggere, hvor fritidsrejserne ligger på 14-15 km, og de mindre byer, hvor der bruges 17-20 km pr. dag. For beboere inden for hovedstadsregionen er variationen endnu mindre og er ikke afhængig af, hvor centralt folk bor.

Anvendelse af transportmidler

Der er stor forskel i anvendelsen af transportmidler afhængig af hvor man bor. Andelen, der anvender bil som fører, varierer fra kun 35% i Københavns city og brokvarterer, over 52% i de 4 største byer og 56% i Københavns forstæder, til omkring 60% i byerne mellem 10 og 70.000 indbyggere og i hovedstadens satellitbyer. Højest er andelen på 70% i småbyerne og på landet.

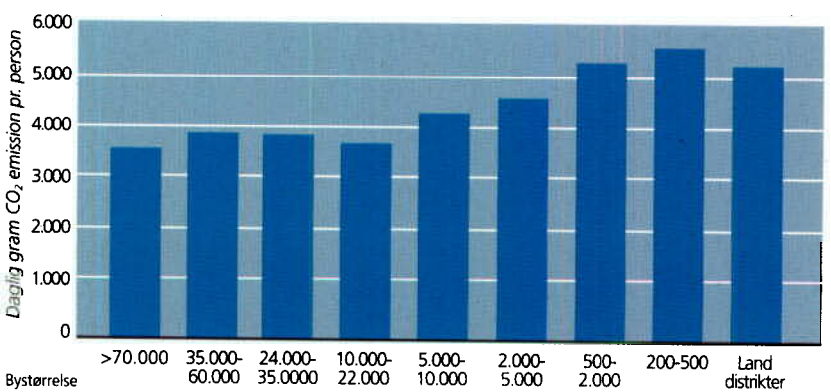
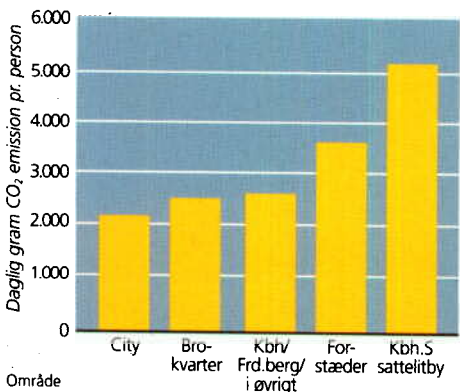
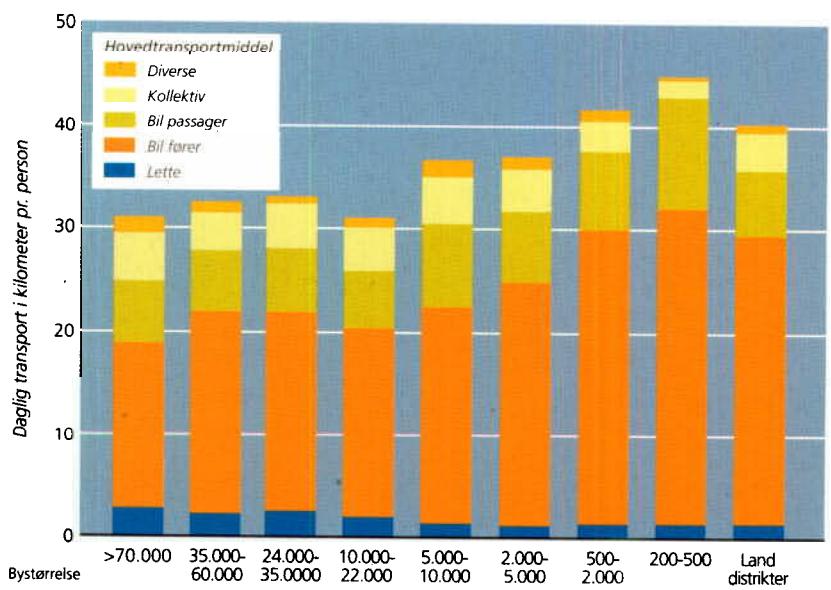
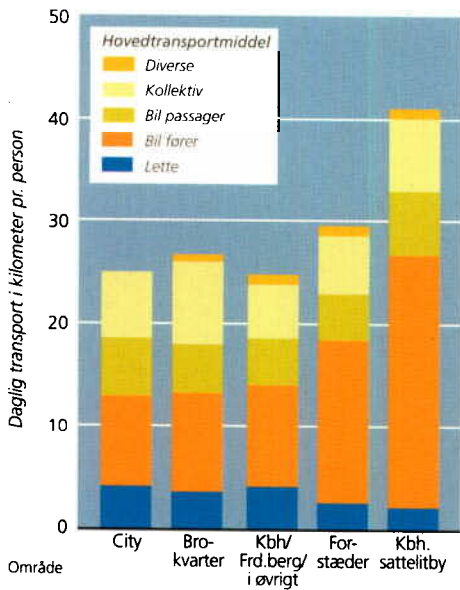
Andelen, der benytter lette transportmidler, går fra 13-17% i Centralkommunerne, over 9% i de 4 store provinsbyer og 7% i

forstæderne og de mellemstore provinsbyer, til 2-3% i småbyerne og på landet.

Kollektivandelen er med 19-20% langt højere for beboere i hovedstadsregionen end i provinsen (andelen er endda ca. 25% i Københavns kommune). I provinsen ligger kollektivandelen på 15% i de 4 største byer og omkring 12% i byerne mellem 10 og 70.000 indbyggere. I de mindre byer og på landet er den tilsyneladende noget mindre.

Figur 17a og b. Størrelsen på det daglige transportarbejde fordelt på transportmidler afhængig af boligens placering. 17a viser fordelingen inden for hovedstaden afhængig af afstanden til Kbh.s city og 17b viser fordelingen efter bystørrelse i provinsen.

Figur 18a og b. Størrelsen på det daglige CO₂ udslip pr. person afhængig af boligens placering. Figur 18a viser fordelingen inden for hovedstaden afhængig af afstanden til Kbh.s city og 18b viser fordelingen efter bystørrelse i provinsen.



Betydningen for luftforurening

Såvel rejselængder som transportmiddel-fordeling betyder, at CO₂ udslippet pr. person vokser med faldende bystørrelse og jo mere decentralt folk bor. CO₂ udslippet er generelt lavere i hovedstadsregionen end i provinsen.

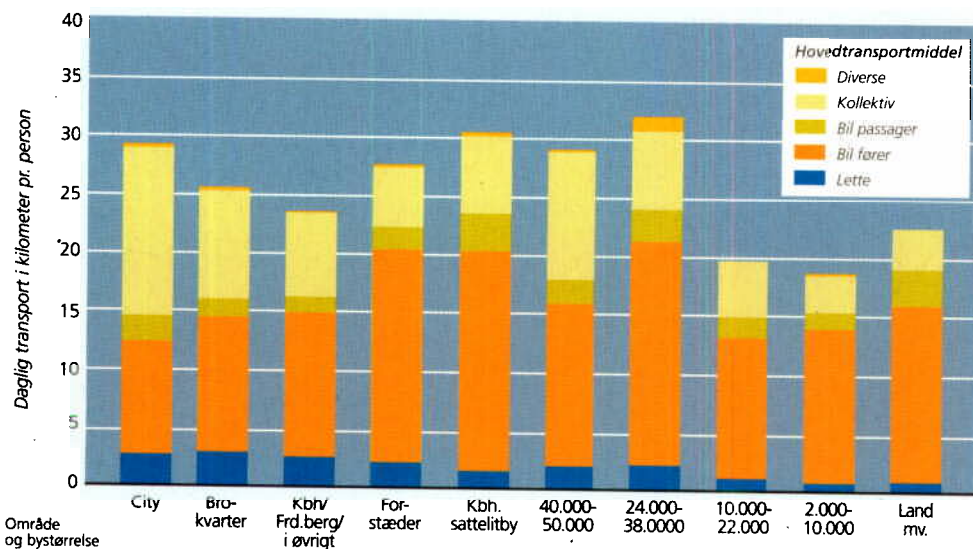
Beboere på landet og i landsbyerne er årsag til 2 1/2 gange så meget CO₂ som beboere i Københavns city og brokvarterer. Beboerne i de store provinsbyer forårsager et CO₂ udslip, der ligger godt og vel 50% over københavnernes.

Placeringen af arbejdspladser

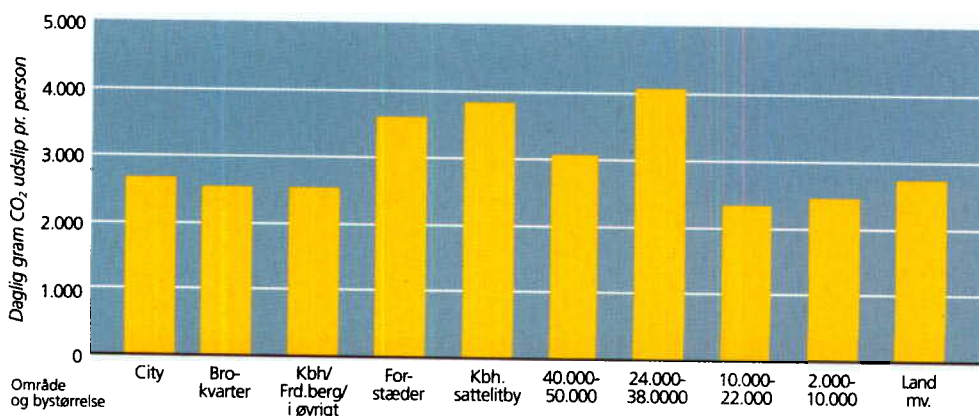
Lokaliseringen af arbejdspladser har mindre indflydelse på pendler-transportens størrelse end boligernes placering. I provinsen svinger antallet af pendlerkilometer mellem 22 og 26 km pr. arbejdsplads på hverdage uden at der er nogen tendens til stigende transport med faldende bystørrelse. Også transportmiddelfordelingen er stort set den samme.

Inden for hovedstadsregionen er forskellene større. Arbejdspladser i Københavns city trækker arbejdskraft fra et stort opland, hvorfor der her skabes mere pendler-

Figur 19. Daglig transport til pendling pr. arbejdsplads i Hovedstadsregionen afhængig af bystørrelse og arbejdspladsens beliggenhed i regionen. Transportarbejdet er fordelt på transportmidler.



Figur 20. Daglig CO₂ udslip til pendling pr. arbejdsplads i hovedstadsregionen afhængig af arbejdspladsens beliggenhed i regionen. 40-50.000 angiver byer med 40-50.000 indbyggere



transport end i den øvrige del af kommunen. Arbejdspladser i forstæderne og de store byer i regionen ligger som City på omkring 30 km pr. arbejdsplads på hverdage. På landet og i de mindre byer, der alle er placeret perifert i regionen, er transportarbejdet til pendling kun 18-20 km.

Forskellen i transportmiddelanvendelsen, der især for arbejdspladser i Københavns city er stærkt baseret på kollektiv trafik, betyder at CO₂ udslippet i hele Københavns kommune er på niveau med de ydre provinsbyer med lavt transportarbejde. Arbejdspladser i forstæderne og i satellitbyerne samt i Hillerød/Køge ligger ca. 40% højere.

Lokaliseringsstrategier

Viden om sammenhængen mellem lokalisering og miljøeffekt kan benyttes i en strategi for en ændret placering af boliger, arbejdspladser og servicefunktioner. Man må dog ikke drage forhastede slutninger. En lokaliseringstrategi, hvor nye arbejdspladser placeres i småbyerne i hovedstadsregionens periferi vil f.eks. ikke føre til det samme lave CO₂-udslip, fordi det lave transportarbejde antagelig skyldes at de nuværende arbejdspladser trækker på et rent lokalt opland, hvilket ikke vil være tilfældet ved nylokalisering i byerne.

Andre undersøgelser viser, at den helt præcise placering af arbejdspladser har endnu større betydning for transportmiddelfordelingen, end den her viste. En placering tæt på en station med mange tog kan således bringe kollektivandelen op og dermed CO₂-udslippet ned - også i forstæderne.

En central stationsnær placering af arbejdspladser kan imidlertid have konsekvenser for lokalmiljøet. Selv om man finder en placering, hvor kollektivbetjeningen er i top, vil der dog fortsat være en del biltrafik af både ansatte, serviceteknikere og besøgen-

de. Hvis disse biler skal køre langt gennem miljøfølsomme gader forbi mange boliger kan der blive tale om forøget lokal miljøbelastning.

Sammenfatning af folks transportvaner

Forskellige befolkningsgrupper belaster miljøet meget forskelligt, hvilket man kunne søge at udnytte til en reduktion af trafikens miljøbelastning. Desværre er det ikke alle forskelle, det er muligt eller ønskeligt at udnytte i et forsøg på forandring. Eksempelvis belaster kvinder mindre end mænd og folk uden for erhverv mindre end de erhvevsaktive.

Det primære budskab er, at jo længere man kan undgå at folk anskaffer sig bil og at de, der allerede har bil, anskaffer en mere, jo bedre. Placeringen af boliger, arbejdspladser og betjeningen med kollektiv trafik vil kunne være elementer i en strategi for at reducere bilejerskabet. Men det er også et middel til at reducere bilkørslen for dem, der allerede har bil.

Placering af nye boliger på landet og i de mindre byer er ikke en fordel for miljøet. Generelt er det en fordel ud fra CO₂ hensynet at bygge tæt omkring bykerne og kollektive trafikknudepunkter. Men den præcise placering og udbygning må afhænge af vejbetjeningen, for ikke at belaste lokalmiljøet ekstra.

Man skal have sin opmærksomhed rettet specielt mod ærindetrafik, dvs. indkøb og hente/bringe trafik, der er det mest miljøbelastende turformål, og de ture der er i stærkest vækst. Udviklingen i butiksstrukturen og den kollektive trafikbetjening er derfor to meget vigtige faktorer for den fremtidige miljøbelastning.

Ordforklaring:

Hovedstadsregionen
Det område på Sjælland, som HT busbetjener.

Centralkommunerne
København og Frederiksberg Kommune.

Københavns city
Området inden for søerne incl. Christianshavn.

Brokvartererne
Områderne Østerbro, Nørrebro osv.

Københavns forstæder
Københavns amt plus enkelte tæt bebyggede kommuner i Frederiksborg og Roskilde amter.

Københavns satellitbyer
De yderste og mere landprægede kommuner i det Danmarks Statistik definerer som Hovedstaden. Det drejer sig om bl.a. Fredensborg-Humlebæk, Allerød, Høje Tåstrup og Greve kommuner.

Hverdagstransport

Bilister og andre trafikanter

Bilen er blevet en integreret del af hverdagen, både som transportmiddel og som et vigtigt led i den kulturelle identitet. Bilen har således en lang række betydninger for mennesker i det moderne samfund. Den kan være et statussymbol eller en hobby, den kan udgøre et frirum i en travl hverdag, den kan give en fornemmelse af frihed og uafhængighed og meget andet som ikke er direkte knyttet til transporten. Og som transportmiddel er bilens komfort og fleksibilitet uomtvistelig.

De fleste bilister er enige om at deres hverdag ville blive mere besværlig, hvis de skulle give afkald på at køre i bil, og der ville være aktiviteter de måtte undvære hvis de ikke havde bil. De er også enige om, at privatbilen i forhold til bus, kollektive transportmidler og/eller cykel giver nogle muligheder, som ganske enkelt ikke i dag kan erstattes af noget andet transportmiddel.

I en undersøgelse fra Danmarks Miljøundersøgelser af befolkningens transportadfærd og holdninger til transport, siger en af de interviewede f.eks.:

"Jeg tror slet ikke de kollektive transportmidler kan løse den opgave, som vi vil kræve af en bil. Uanset hvor gode de bliver, så kan de ikke løse opgaven. Jeg er stort set tilfreds med de offentlige transportmidler - engang imellem er der for få busser om søndagen og for få natbusser - men det vi ville bruge en bil til, nemlig her og nu at komme et eller andet sted hen og måske tage på ferie i den eller sådan noget, det kan man ikke gøre med offentlige transportmidler alligevel. Det kan simpelthen ikke lade sig gøre."

Når bilister beskriver hvad det ville betyde for deres hverdagsliv at undvære bilen, handler det således om besvær og afkald.

Udover selve transporten kan det være vigtigt at have bil for at vise at man 'er med', eller som en anden af de interviewede udtrykte det:

"Det ligger sådan lidt i systemet, at hvis man skal være hurtig, så skal man også være mobil."

Hvis man vil være en del af det moderne samfund skal man med andre ord "være

mobil", og det vil i dagens samfund sige at man skal kunne køre og have bil til rådighed. Bilen afspejler ens identitet, og det vil for mange sige at jo større og flottere (dyrere) bil, jo mere er man en del af det moderne projekt.

Drømmen om store, dyre og smarte biler som symbol på status, bliver konstant holdt i live. F.eks. bliver mange unge som ser Beverly Hills eller andre TV-serier bombarderet med billeder af unge, smukke og rige mennesker som ustandselig går ind og ud ad og kører i smarte og teknisk avancerede sportsvogne. De unge vil ofte drømme om at få sådan en bil "*når de engang bliver rige*". Når man bliver lidt ældre og stifter familie vil man måske orientere sig mod den lidt mere 'fornuftige' bil som man ser sig selv køre rundt i med familien. Og alle bliver konstant konfronteret med

billeder som viser forbindelsen mellem luksusbiler/limousiner og indflydelsesrige personer. Tænk blot på hvordan f.eks. TV-aviserne viser billeder af ministre, EU kommissærer, statsoverhoveder, erhvervslivets spidser etc. der kommer og går til og fra deres utallige møder, i store, mørke og diskrete limousiner med chauffør og døråbner og det hele. Store biler er tæt knyttet til magt og indflydelse og billederne af dette partnerskab kører dagligt ind på net-hinden hos os alle.

Bilen er således blevet noget man har et særligt 'forhold' til - udover det rent transportmæssige. Disse 'forhold' eller opfattelser af bilen vil være meget forskellige og kan være mere eller mindre intense og mere eller mindre afhængighedsskabende. Men at bilen spiller en rolle både som transportmiddel og som noget man har et til ti-

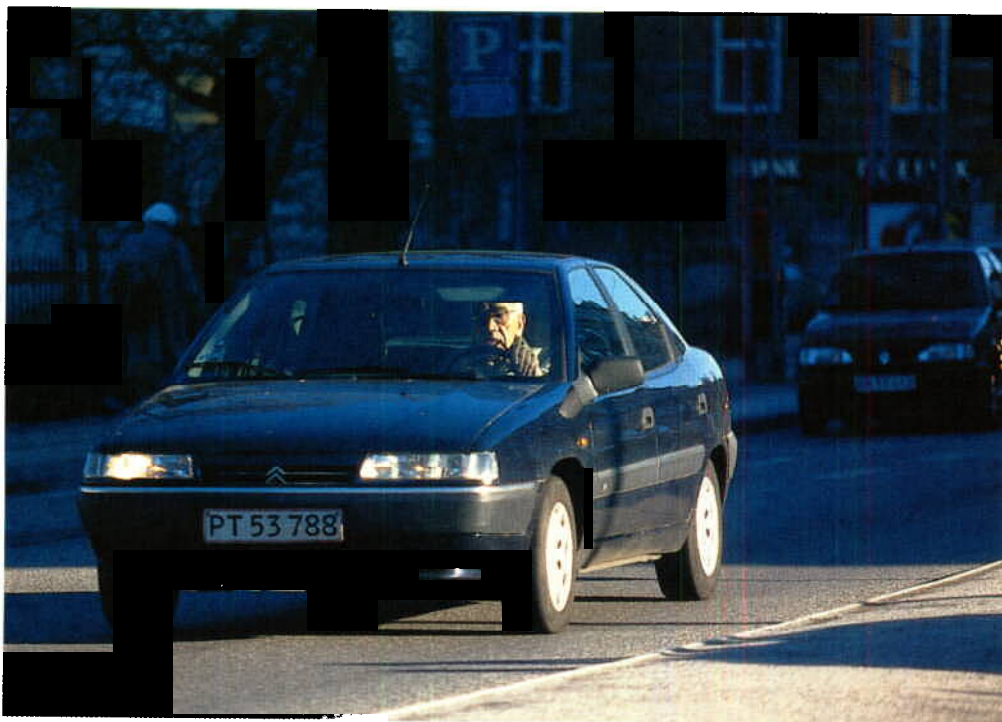
En lidenskabelig bilist holder af sin bil og elsker at køre i den. Han - det er som oftest en mand - kunne ikke drømme om sætte sine ben i de kollektive transportmidler. At undvære bilen ville være "som at få savet benene af". Tiden i bilen opfattes ikke som spildtid, men kan bruges konstruktivt til f.eks. at planlægge arbejdsopgaver.

*En lidenskabelig bilist ser bilen som et symbol på frihed, og mener at bilmærket siger noget om personligheden, og at bestemte bilmærker afspejler succes. Lidenskabelige bilister mener ikke at bilismen giver anledning til store miljøproblemer, og fremhæver gerne at den kollektive trafik jo også forurener.
(Foto Sonja Iskov/2. maj)*

Hverdagstransport

Hverdagsbilisten bruger bil til bolig-arbejdsrejser, fordi det er det letteste, hurtigste og ofte det billigste. Han eller hun er vant til at køre bil, og værdsætter den uafhængighed bilen giver. Hvis det kollektive transportsystem var mere effektivt og fleksibelt, ville han eller hun ikke udelukke at det kunne være et alternativ til den daglige bilkørsel mellem hjem og arbejde.

Bilen ses som et statussymbol som viser hvem man er. Hverdagsbilister er ofte lydhøre overfor de miljøproblemer som bilismen skaber, men ønsker ikke at sætte problemerne i relation til deres egen bilkørsel. En del hverdagsbilister er rede til at betale omkostningerne ved en udbygning af det kollektive transportsystem over skatten.
(Foto Sonja Iskov/2. maj)



Fritidsbilisten bruger som navnet siger bilen i fritiden til formål som indkøb, kørsel af børn til og fra institution og fritidsaktiviteter. Til disse formål er bilen meget lettere, mere bekvem og hurtigere end kollektive transportmidler og cykel. Fritidsbilisten ser bilen som et behageligt transportmiddel, der er dyrt, men dejligt. Bilen er et transportmiddel og ikke andet.

Mange fritidsbilister er af den opfattelse at hvis de kollektive transportmidler var bedre og kunne tilgodese deres transportbehov, så kunne de godt tænke sig at afskaffe bilen og bruge pengene til noget andet. De kan godt se miljøproblemerne i forbindelse med bilismen, og de ved godt, at det koster noget at gøre noget ved dem. De er også villige til at give deres bidrag hvis de er sikre på at pengene går til formålet og "ikke bare går ind i statens store kasse".

(Foto Sonja Iskov/2. maj)



der lidenskabeligt 'forhold' til, viser den omtalte undersøgelse af transportadfærd m.v. tydeligt. Man kan sige at bilens funktion som transportmiddel er den ene side af bilens betydning for dens ejere/brugere, den anden side er den mere følelsesbetonede som drejer sig om status, identifikation, autoritet, kontrol, frihed etc. Denne side er måske mere diffus, men ikke desto mindre også af væsentlig betydning for bilisterne. Særligt frihed og uafhængighed går igen i mange menneskers begrundelser for at køre i bil i hverdagen.

Bilen er i sig selv blevet et symbol på frihed, og der tales i undersøgelsen om friheden til at tage bilen hvorhen man vil, og hvornår man vil. Der tales om friheden til at køre hurtigt, friheden til at vælge hvem

man vil være (køre) sammen med, friheden til at være sig selv, etc. Friheden knyttes både til bilen og til selve bilkørslen og får derved en ny og moderne form.

På samme måde med uafhængigheden. Ønsket om at være uafhængig af tid og sted er et vigtigt element i den moderne livsstil, og realiseres hos moderne mennesker bl.a. gennem bilen hvor uafhængigheden findes i 'ren' form. I bilen er man bogstavelig talt i et frit rum mellem to begivenheder, hvor man får en fornemmelse af at være uafhængig af alt og alle og hvor man ikke står til ansvar for andre end sig selv.

Hvis man skal gøre sig forestillinger om at der skal ske nogle adfærdsændringer på transportområdet, skal man være opmærk-

Cyklisten/kollektiobrugereren af hjertet har valgt at køre på cykel og bruge kollektive transportmidler ud fra et bevidst valg. Han eller hun holder af at cykle og finder de positive sider ved at køre kollektivt frem. Selvom det tager tid kan man bruge tiden i bussen eller i toget til at læse eller "lade op når man skal på arbejde". Det er ikke fordi cyklisten/kollektiobrugereren af hjertet ikke har råd til en bil, men det er rart at have de penge en bil ville koste i anskaffelse og drift til andre formål.

Cyklisten/kollektiobrugereren af hjertet mener både at den kollektive transport er blevet forringet, og at den er blevet dyrere gennem de senere år, og synes det er en samfundsopgave at sikre et godt og velfungerende transportsystem. Cyklisterne/kollektiobrugererne af hjertet er bekymrede for miljøet og klar over trafikens bidrag til problemerne. De er klar over at det koster noget (økonomisk) at sikre miljøet, og er villige til at betale det det koster - både personligt og over skatten.
(Foto Sonja Iskov/2. maj)



som på forskellighederne i folks opfattelser af og holdninger til transport. I undersøgelsen af transportadfærd m.v. blev befolkningen inddelt i 6 trafikanttyper: 3 bilisttyper og 3 typer cyklister/kollektivbrugere. (For en nærmere beskrivelse af typerne se billeder og tekst i dette afsnit).

Bilen som en del af hverdagen

Undersøgelsens interview med bilister viser i hvor høj grad bilen er blevet en uomgængelig del af hverdagen for mennesker i dag. Og her kan de kollektive transportmidler ikke konkurrere - i hvert fald ikke med deres nuværende udformning. Det har været vanskeligt at få de interviewede bilister til at medvirke til at opstille alternativer til bilismen. I sin yderste konsekvens

ville det medføre at der blev sat spørgsmålstegn ved aktiviteten og travlheden i sig selv, og det vil mange vige tilbage fra. Det kan virke uoverskueligt og kan derfor fornemmes som en trussel mod tilværelsen som den former sig, og som sådan må man tage afstand fra for drastiske ændringer. Der ligger i det moderne transportsystem såvel som i de fleste andre systemer, en inertie som er svær at komme udenom.

Både den enkelte og samfundet er nødt til at foretage nogle anderledes valg på transportområdet hvis problemerne skal løses. Valg som for den enkelte vil være vanskelige og modsætningsfyldte at træffe og for politikere og andre beslutningstagere ikke lettere. En anden politisk og økonomisk

Cyklister/kollektivbrugere af behov er byboere, ofte i de større byer, de er ofte unge eller forholdsvis unge. De er kollektivbrugere og cyklister fordi disse transportmidler tilgodeser deres transportbehov. De cykler hellere end de tager de kollektive transportmidler som de har et noget blandet forhold til.

Cyklisterne/kollektivbrugerne af behov har ofte en viden om trafikens miljøbelastning og er bekymrede over udviklingen. De unge i denne type sætter sjældent deres egen adfærd i forbindelse med problemerne og gør ikke selv noget aktivt for at forbedre forholdene. De mener dog nok at den enkeltes indsats generelt set har en betydning, men synes på den anden side at det kan være svært at overskue hvad der kan gøres konkret.

(Foto Sonja Iskov/2. maj)



satsning vil på mange måder støde på modstand i befolkningen, også selvom der er en udbredt forståelse for nødvendigheden af at løse de problemer, som den stigende bilisme giver anledning til rent miljømæs-

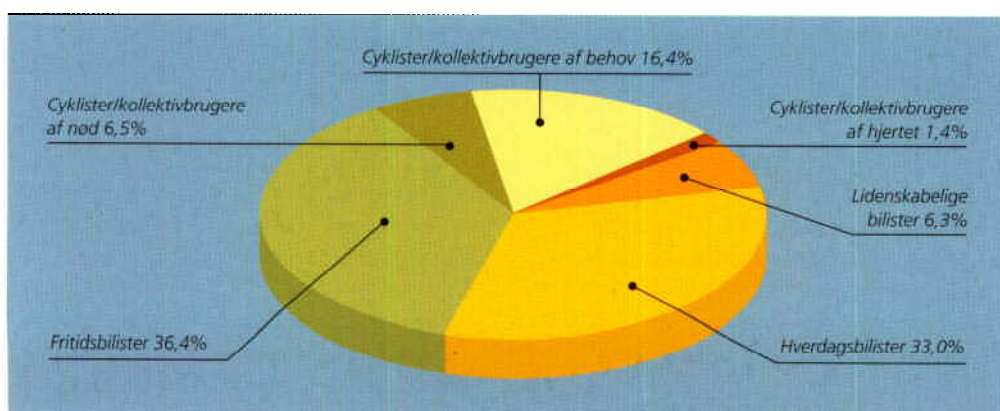
sigt. Denne dobbelthed er vigtig at erkende og forholde sig åbent til - hvis man skal gøre sig håb om for alvor at løse problemerne.



Cyklister/kollektivbrugere af nød er først og fremmest folk der ikke har råd til bil. Når/hvis de får råd til det, vil de anskaffe sig en bil. Der er en del forholdsvis nyligt etablerede unge familier, en anden del består af enlige med børn i den lavere del af indkomstskalaen og en tredje del af personer udenfor arbejdsmarkedet - arbejdsløse, pensionister eller bistandsmodtagere.

De kan ofte godt lide at køre på cykel, og har ligesom cyklisterne/kollektivbrugere af behov, en meget forskellig opfattelse af det kollektive transportsystem. Deres viden om miljøproblemer spænder over et bredt felt lige fra en stor interesse og en 'grøn' adfærd og 'grønne' holdninger, til en manglende interesse for og afvisning af miljøproblemer overhovedet. Selv de meget 'grønne' af disse trafikanter har dog ønsket og intentionen om at købe bil når eller hvis de får råd.

(Foto Sonja Iskov/2. maj)



Figur 21. Figuren viser en kvantitativ opgørelse af de 6 trafikanttyper. Opgjort i procent på hver af typerne.

Transport er andet end bilisme

Cyklisme og kollektiv transport opfattes af mange som de miljømæssigt fornuftige alternativer til bilen.

Cyklisme

Men cyklismen som samfunds- og kultur-fænomen har langt fra den samme styrke eller status som bilismen. Cyklen er ligesom bilen et individuelt transportmiddel som man kan benytte, når man ønsker det. Trods denne svagere position er cyklen det transportmiddel, der hyppigst nævnes som alternativ til bilen, netop fordi den er et individuelt transportmiddel. Der ligger således et potentiale i cykling som, hvis det blev tilstrækkeligt attraktivt at cykle, kunne udnyttes.

Selvom cyklen kan opfylde behovene for fleksibilitet, frihed og uafhængighed i transporten, har den som nævnt ikke samme styrke eller status som bilen, hverken økonomisk eller politisk. Da cykling samtidig for mange er påvirket af årstiderne, dårligt egnet til transport af varer, børn o.a. og cyklen desuden har en begrænset rækkevidde, vil den aldrig helt kunne erstatte bilen eller andre transportmidler.

Kollektiv transport

For kollektivbrugere er tog og busser ikke andet end transportmidler, som de er nødt til at bruge og har lært at leve med på godt og ondt. De har altså ikke et følelsesmæssigt forhold til tog eller bus som mange har til deres biler og cykler.

Mange kollektivbrugere fremhæver dog forskellige fordele ved de kollektive transportmidler frem for bilen. Kollektive transportmidler giver en mulighed for et uforpligtende fællesskab med andre. Uden af behøve at involvere sig, kan man "slå en sludder af" med sine medpassagerer.

En anden fordel er for mange at man ikke

har ansvaret for kørslen, men kan bruge tiden som man vil - til at læse, høre walkman, slappe af osv. DSB's slogan: 'I toget er tiden din egen' rammer mange pendleres opfattelse af mulighederne for at udnytte tiden konstruktivt i bus og tog.

Kollektivbrugere udvikler ofte vaner i forhold til deres brug af tog og bus. Man tager bestemte tog om morgenen, skifter ved bestemte stoppesteder, har måske endda faste pladser etc., men det er noget andet end dette særlige 'forhold' mange bilister har til deres bil.

Modsetninger, adfærd og holdninger

Der er en iøjnefaldende modsætning i trafikanterne selv, særligt bilisterne, mellem på den ene side det de gerne vil gøre, og på den anden side det de faktisk gør, dvs. mellem deres holdning og adfærd.

Modsetningerne kan f.eks. beskrives med figurerne 22 og 23 som samtidig viser forskellene på de 6 typer af trafikanter.

Over 70% af de adspurgte er enige i at det er i orden at lovgive til fordel for miljøet, og man bemærker at cyklisterne/kollektivbrugerne af hjertet ligger højest med over 80%'s enighed, med de lidenskabelige bilister i den anden ende; men selv her er der knap 65% som går ind for en sådan lovgivning.

Som det ses af figuren er der en markant modstand blandt samtlige adspurgte mod en fordobling af benzinprisen, selvom der også er stor forskel, særligt mellem bilister på den ene side og cyklister/kollektivbrugere på den anden side. Det er værd at bemærke at mellem 25 og 30% af cyklisterne/kollektivbrugerne mener at det er i orden at fordoble benzinprisen for at begrænse bilismen. Der er således et stort mindretal blandt cyklisterne og kollektivbrugere,

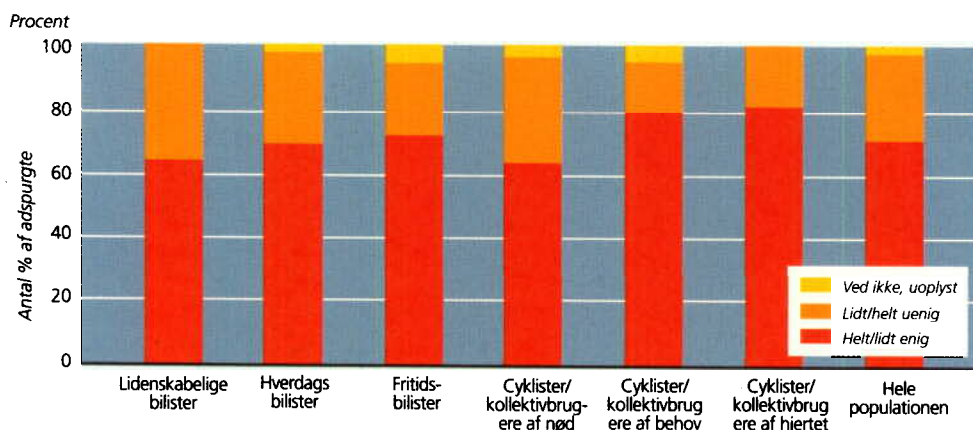
'I toget er tiden din egen'.
(Foto Sonja Iskov/2. maj)



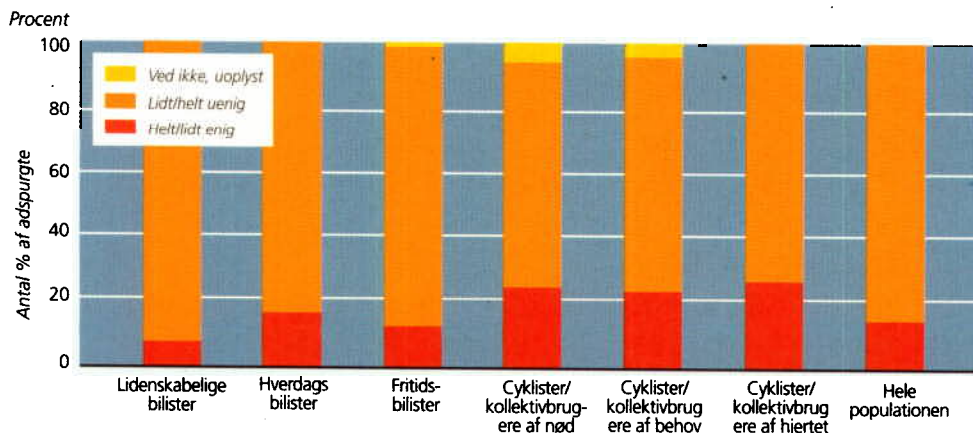
som stiller sig positivt til spørgsmålet. Og at afgifter *kan være* et vigtigt styringsredskab i forhold til bilismen, er der næppe mange der er uenige i.

Modsætningerne på dette område kan illustreres ved at sammenligne svarene på de 2 spørgsmål. Figur 23 viste at på spørgsmålet om hvorvidt 'det er en god ide at fordoble benzinprisen til 12 kr. pr. liter for at begrænse bilismen' svarede 86% af de adspurgte at det synes de ikke det var. Det store flertal af disse var bilister. Hvis man ser på denne gruppe bilister, og ser hvor mange af dem der går ind for 'at lovgive til fordel for miljøet, *også selv om det går ud over den enkelte bilist*', så viser det sig at hele 70% stiller sig positivt overfor spørgs-

målet - og der er her ikke den store forskel på om de er lidenskabelige bilister, hverdagsbilister eller fritidsbilister. Og da en lovgivning til fordel for miljøet på dette område bl.a. kunne tænkes at være en fordobling af benzinprisen, kan man konstatere at virkelig mange af de adspurgte er modsætningsfyldte i dette spørgsmål. Det kan måske forklares med at de på den ene side i almindelighed går ind for en begrænsning af bilismen af miljøhensyn, og på den anden side, når spørgsmålet bliver konkret, nødig vil have det går ud over dem selv og deres egen bilkørsel.



Figur 22. Interviewpersonernes holdning til om det er i orden at lovgive til fordel for miljøet, *også selv om det går ud over den enkelte bilist*. Opgjort i procent af trafikanttyper sammenlignet med alle adspurgte.



Figur 23. Interviewpersonernes holdning til om det er en god idé at fordoble benzinprisen til 12 kr./liter for at begrænse bilismen. Opgjort i procent af trafikanttyper sammenlignet med alle adspurgte.

Mange er klar til at tage et ansvar

Et stort flertal i befolkningen mener, at det har betydning hvad den enkelte foretager sig for at løse problemerne. Her er op mod 90% af samtlige adspurgte enige, og udsvingene mellem trafikanttyperne indbyrdes er ikke store.

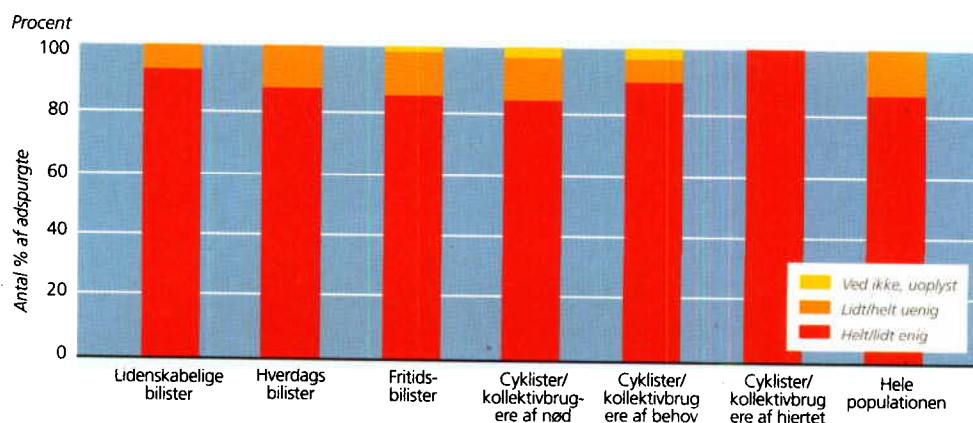
Den store tilslutning til dette spørgsmål er interessant fordi det kan antyde at en meget stor del af de interviewede vedkender sig deres egen del af ansvaret for en løsning på problemerne. Når man mener det har betydning hvad man foretager sig, er der ikke langt til at tro på at det nytter noget at ændre adfærd. En vigtig forudsætning for en adfærdsændring - troen på at det nytter - er således til stede.

Prioritering mellem bilisme og miljø

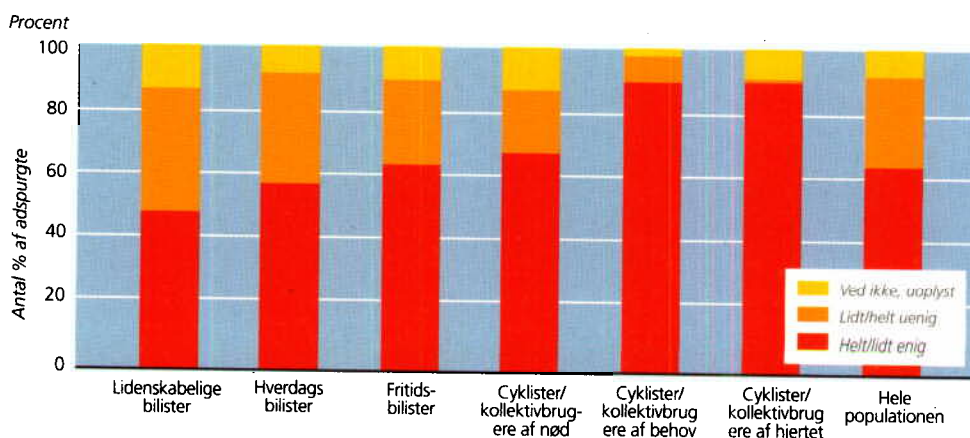
En måde at belyse hvad trafikanterne foretrækker når de skal vælge mellem bilisme og miljø, kan være at bede dem foretage nogle prioriteringer på konkrete områder. Valget mellem bilkørsel og ren luft i byerne viser en klar prioritering til fordel for miljøet.

Figur 25 viser at mellem 25 og 30% af samtlige adspurgte angiver at de foretrækker at køre bil frem for frisk luft i byerne. Tallet dækker over store forskelle typerne imellem, idet 40% af de lidenskabelige bilister, jævnt faldende til at ingen af cyklisterne/kollektivbrugerne af hjertet foretrækker bilkørsel frem for den friske luft.

Figur 24. Det har betydning hvad den enkelte foretager sig for at løse miljøproblemerne, f.eks. ved at man selv kører mindre i bil. Opgjort i procent af trafikanttyper sammenlignet med alle adspurgte.



Figur 25. Interviewpersonernes prioritering mellem mulighederne for at køre bil og ren luft i byerne. Opgjort i procent af trafikanttyper sammenlignet med alle adspurgte.



Måske kan man ud fra ovenstående konkludere at tendensen til at ville det 'miljørigtige', når man bliver stillet et noget firkantet spørgsmål om bilkørsel eller ren luft, skinner igennem. Det er nok også det man egentlig ønsker sig på et overordnet niveau, men det er måske ikke nødvendigvis det man prøver at gennemføre i praksis, når hverdagen banker på.

Alle disse modsætninger i adfærd, holdninger m.v. udtrykker kompleksiteten i tilværelsen for moderne mennesker som skal leve op til alle mulige krav og forventninger fra mange sider. De modsætninger der findes i befolkningen på området bilisme og miljø er udtalte, men ikke éntydige. De er mange, men forskellige og er knyttet både til forskellige trafikanttyper og socialgrupper. Endvidere kan man forvente at de vil forandres og skærpes eftersom det ser ud til at problemerne med transportens miljøbelastning vil vokse.

Men ligesom forandringer på andre områder kan ske i ryk, kan forandringer i transportadfærden og holdningerne til transport også tænkes at ændres hurtigt i et samfund under konstant forandring som det nuværende. Og her kan modsætningerne komme til at spille en rolle. Det er klart at hvis modsætningerne vokser, og problemerne bliver tydeligere, vil viljen til og ønsket om at finde en løsning vokse. Men som gennemgangen ovenfor viser er der allerede nu store modsætninger til spørgsmålet miljø contra bilisme, og i modsætningerne ligger kimen til forandring.

En fælles opgave

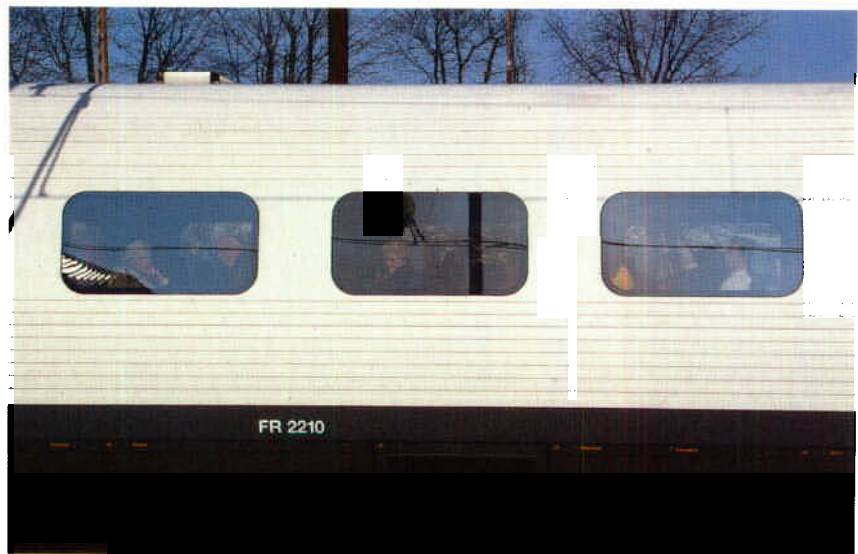
Det at mange på den ene side er bekymrede over miljøet, og på den anden side er uvillige til som enkeltpersoner at gøre noget ved det, hænger sammen med at de fleste ikke synes det nytter eller er retfærdigt at de alene skal ændre adfærd, "når nu naboen ikke også gør det". På den anden side er mange indstillet på at give deres bidrag,

hvis det bliver ens for alle. Den enkelte vil ikke, som den eneste, lade være med eller køre mindre i bil. Men hvis der, f.eks. af hensyn til miljøet, bliver sat nogle begrænsninger op som ville gælde alle andre også, og hvis der var nogle brugbare alternativer til bilen, ville den enkelte i mange tilfælde acceptere det.

Men der er, som det er fremgået, mange forskellige udgangspunkter for at gøre det. Og nogle ville slet ikke acceptere det. Der vil være stor forskel på om man ser på sagen som lidenskabelig bilist eller som cyklist/kollektivbruger af hjertet. Forskellighederne er derfor en dimension man bør have med i tankerne hvis man vil ændre politikken på dette område.

Selvom de overordnede rammer for en løsning på problemerne således skal lægges på samfunds niveau, er det naturligvis ikke det samme som at befolkningen/trafikanterne ikke skal eller ønsker at medvirke. Det gør langt de fleste. Viljen til at medvirke til løsninger af transportens miljøbelastning er til stede, hvis det sker under de rette omstændigheder.

*Moderne mennesker vil have moderne transportmidler - det gælder også de kollektive.
(Foto Sonja Iskov/2. maj)*



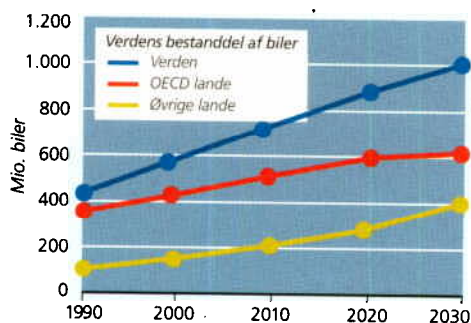
Trafik og bæredygtig udvikling

Trafik - en del af en større sammenhæng

Som vi har set hænger trafikens omfang sammen med den stigende materielle velstand. Når indkomst, forbrug og samhandel øges, stiger også efterspørgselen efter transport. Dette gælder ikke blot i de rige vestlige nationer som Danmark; væksten

er langt kraftigere i en række lande i Øst-europa, Asien og Latinamerika. I takt med at de økonomiske muligheder øges, vil stadig større dele af verdensbefolkningen stræbe mod den høje mobilitet som præger de vestlige lande - det er jo ikke blot herhjemme at bilen symboliserer frihed og uafhængighed.

Figur 26. Forventet vækst i verdens bestand af personbiler. Mængden af personbiler i verden vil vokse til over det dobbelte de næste 30 år. En stadig større del af væksten vil finde sted i de lande som i dag betegnes som udviklingslande og overgangsøkonomier.
Kilde: Motor vehicle pollution. Reduction strategies beyond 2010. OECD, Paris, 1995.



Stigende verdensbefolkning, øget materielt forbrug og voksende trafik vil tilsammen øge presset på miljøet. Dette gør trafikens miljøproblemer til en del af et større billede. Her skal vi se på hvordan dette påvirker mulighederne for at løse problemerne. Vi skal med andre ord se på hvad målet om en bæredygtig udvikling betyder for transport og mobilitet.

Figur 27. Trafikken i Kina under forandring. I Kina domineres gadebilledet stadig mest af cykler, og antallet af egentlige privatbiler i hele landet menes at være under 1 million, dvs. mindre end i Danmark. Væksten er dog kraftig, og den kinesiske politik sigter målrettet mod at omstille produktion og planlægning i retning af privatbilisme. Personbilparken ventes at have nået en størrelse på omkring 13 mio allerede i år 2010. (Foto: Mette Jensen/DMU)



Bæredygtig udvikling

For at imødegå den truende konflikt mellem økonomisk vækst og miljøhensyn vedtog verdens nationer målet om en "Bæredygtig udvikling" på miljøtopmødet i Rio i 1992. En bæredygtig udvikling er defineret således af FN's verdenskommission i den såkaldte Brundtlandrapport:

"En bæredygtig udvikling er en udvikling som opfylder de nuværende generationers behov uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare"

(FN's Verdenskommission 1987, s. 51)

Begrebet bæredygtig udvikling rummer mange aspekter, men man kan beskrive det kort som en udvikling som ikke undergraver sig selv. *Udvikling* vil sige at menneskers velfærd og livskvalitet forbedres - især i de fattige lande, mens *bæredygtighed* handler om at opretholde grundlaget for velfærd for de fremtidige generationer. Dette grundlag omfatter både økonomi-

ske, sociale og miljømæssige forhold. Målet om bæredygtig udvikling lægger dermed op til at miljøhensyn integreres i den økonomiske og sociale udvikling i verden. De rige landes produktion og forbrug må indrettes så der også bliver plads til vækst og udvikling i den 3. verden. I Brundtlandrapporten blev dette bl.a. udtrykt således:

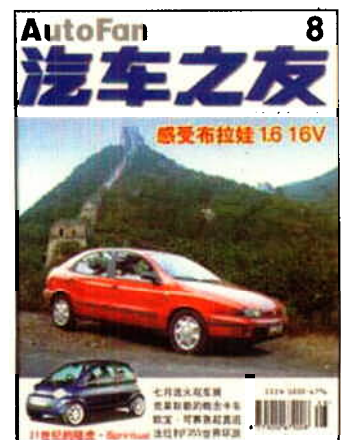
"En bæredygtig global udvikling kræver at de mest velhavende tillægger sig en levevis som ligger inden for jordklodens økologiske muligheder - det gælder for eksempel med hensyn til deres brug af energi" (s. 21).

Hvad er bæredygtig udvikling?

Der er grænser for hvor meget naturen kan udnyttes uden det vil gå ud over de fremtidige generationer eller de fattige landes muligheder. Et vigtigt element i bæredygtig udvikling er derfor at naturen beskyttes mod overudnyttelse og forurening. Det er blevet foreslået at definere kriterierne for



Der udgives nu også blade om biler i Kina.



en bæredygtig udnyttelse af miljøet på følgende måde:

- fornyelige ressourcer såsom planter, dyr, økosystemer og vand kan udnyttes, men må ikke bruges hurtigere end deres naturlige gendannelsestakt, (fx tilvæksten i en skov eller i en bestand af fisk),
- ikke-fornyelige ressourcer såsom olie, mineraler mv. bør kun udnyttes i den takt der samtidig kan udvikles fornyelige alternativer som kan erstatte dem (fx energiafgrøder og vedvarende energi som kan erstatte olien)
- miljøet må kun udnyttes til forurening i den grad naturen kan klare at optage og nedbryde forureningen uden at tage varig skade (fx ved udledning af kvælstof til vand og luft eller gasser der påvirker klimaet).

Disse principper er omdiskuterede og det kan være vanskeligt at omsætte dem i konkrete tal og målsætninger. Ofte mangler der viden om naturens tilstand - og de langsigtede konsekvenser af den påvirkning vi udsætter den for. Der arbejdes dog i mange sammenhænge på at skabe den nødvendige viden og følge det op med konkret handling. Et vigtigt eksempel er de internationale konventioner om miljøet, der er indgået i de senere år. Der er blandt andet indgået aftaler om begrænsning af den grænseoverskridende luftforurening i Europa, om stabilisering af jordens klima, og om sikring af klodens biologiske mangfoldighed.

Konventionerne bygger ofte på en omfattende forskning. På mange områder er der opnået enighed om behovet for betydelige begrænsninger i miljøpåvirkningen hvis naturen på længere sigt skal bevare de kvaliteter som samfundet har brug for eller ønsker om. Når konventionerne skal omsættes i praksis er det dog ofte nødvendigt at indgå kompromiser mellem miljømæssige, økonomiske og sociale hensyn.

Bæredygtig udvikling og transport

Transporten bidrager til påvirkningen af naturen, gennem forbrug af ikke-fornyelige ressourcer, gennem udledning af forurening og gennem indgreb i naturen. Derfor handler bæredygtig udvikling også i høj grad om transport. I Rio-erklæringen fra 1992 har de underskrivende stater direkte forpligtet sig til at arbejde for at *"begrænse og eliminere ikke-bæredygtige produktions- og forbrugsmønstre"*. Men hvordan vil bæredygtige produktions- og forbrugsmønstre på transportområdet egentlig se ud, og hvordan kan de indføres?

For at kunne svare på det, må man på den ene side se på hvor meget transport der rent faktisk er plads til ud fra kriterierne for bæredygtig udnyttelse af naturen og ønsket om udvikling for den fattige del af verden. På den anden side må man se på hvor meget transport vi egentlig behøver for at bevare vores økonomiske og sociale velfærd. Herefter må man undersøge hvilke løsninger som tilfredsstillende begge disse hensyn. Først da har man mulighed for at svare på hvad bæredygtige transportmønstre egentlig vil sige.

Der findes ikke i dag nogle alment accepterede svar på disse spørgsmål, og det har flere grunde.

For det første er det ofte svært at fastlægge entydige grænser for en bæredygtig udnyttelse af naturen. Ethvert indgreb - hvad enten der ryddes skov for at bygge veje, eller der udsendes forurening - vil begrænse visse muligheder i fremtiden. Der må træffes valg uden man på forhånd kan vide hvad der vil være acceptabelt for de fremtidige generationer.

For det andet er der ofte konkurrence om hvilke aktiviteter der skal 'have lov' at belast miljøet hvor meget. Det vil sige der

kan kræves en afvejning mellem indgreb i fx transport overfor energiforbrug, industri eller andre aktiviteter. Afvejningen bør i princippet bygge på en samfundsmæssig helhedsbetragtning, hvor der tages hensyn til hvor nytten af aktiviteten er størst. Det er imidlertid meget vanskeligt at opgøre fordele og ulemper ved de forskellige aktiviteter i penge eller andre fælles måleenheder.

En tredje vanskelighed er at vi ofte er bundet af de forestillinger og den adfærd vi har i dag. Som det fremgik af forrige afsnit har mange tillagt sig en livsstil som er baseret på høj individuel mobilitet. Tilsvarende har producenterne investeret store summer og megen forskning i at tilfredsstille denne livsstil, fx i udvikling af private biler. Denne situation kan blive så fastlåst at det er vanskeligt at forestille sig at nye løsninger kan vinde indpas, - selvom de måske var mere optimale ud fra en helhedsbetragtning.

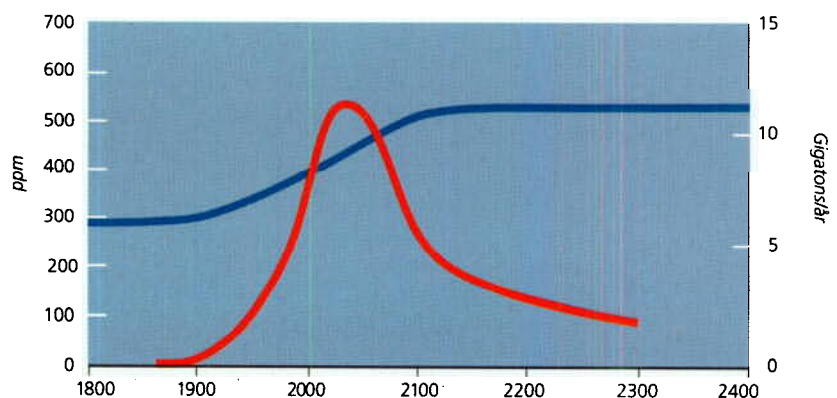
På grund af disse vanskeligheder må man nærme sig løsning af problemet med bæredygtige transportmønstre mere indirekte. Vi skal her fremhæve to forskellige tilgange. *For det første* kan man se på hvordan de langsigtede miljømålsætninger vil påvirke spillerummet for transportsektoren. Dette kan kaldes en "top-down", eller "ovenfra og ned" tilgang, fordi man tager udgangspunkt i overordnede rammer. *For det andet* kan man nærme sig problemet "bottom-up" eller "nedefra og op". Dvs. man undersøger mulige alternativer til dagens transportmønstre, som - måske - vil være acceptable for både miljøet og den enkeltes velfærd. Udgangspunktet er her i de konkrete løsningsmuligheder. Vi skal kort belyse begge indfaldsvinkler i det følgende.

Bæredygtige transportmønstre - ovenfra og ned

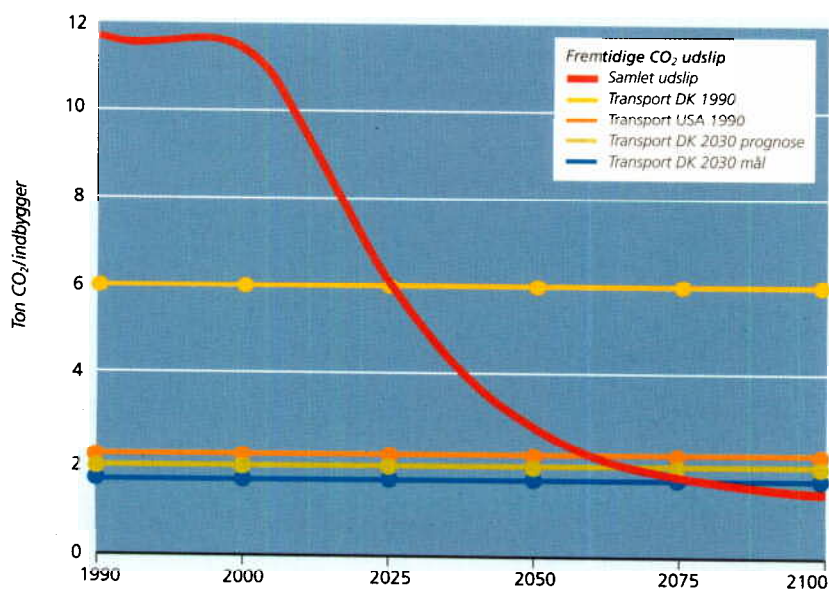
Vi kan illustrere denne indfaldsvinkel med spørgsmålet om globale klimaændringer. Et "bæredygtigt" niveau for klimapåvirkningen kan defineres som en stabilisering af atmosfærens indhold af de såkaldte drivhusgasser på et niveau, som ikke vil føre til farlige forandringer i klimaet. Dette er målet for den internationale klimakonvention, som blev indgået i Rio i 1992. Hvor dette niveau præcis ligger vides dog ikke i dag og det anses i praksis ikke for realistisk helt at undgå påvirkninger. Man kan fx vælge at acceptere, at atmosfærens indhold af kuldioxid stiger til det dobbelte af, hvad den var før industrialiseringen satte ind (280 ppm) og derefter stabiliseres i år 2150 (550 ppm). Allerede dette vil kræve betydelige reduktioner i det globale udslip i løbet af det næste århundrede (se figur 28).

Det imidlertid langt fra sikkert at det vil være tilstrækkeligt til at undgå skadelige klimaændringer. Energistyrelsen har beregnet, at hvis koncentrationen af kuldioxid i stedet skal stabiliseres på 450 ppm i år 2100 (kun 25% højere end i dag), og der samtidig skal ske en udjævning af det gennemsnitlige udslip mellem indbyggere i i- og ulande, så skulle Danmarks samlede udslip reduceres fra i dag lidt under 12 tons

Figur 28. Hvis atmosfærens CO₂-indhold skal stabiliseres på 550 ppm (den blå kurve og den venstre skala), hvilket er det dobbelte af niveauet før industrialiseringen, skal udslippene globalt (den røde kurve og den højre skala) reduceres med mere end 1/3. Nogle mener endda at der kræves endnu kraftigere reduktioner, se figur 29.



Figur 29. Transportens andel af fremtidige CO₂-udslip. Figuren viser nogle regneeksempler over den fremtidige udvikling i CO₂ udslippet. Den faldende kurve viser et muligt forløb fra dagens gennemsnitlige udslip pr. indbygger i de rige lande på i alt ca. 12 tons til et fremtidigt udslip på ca. 1,2 tons i år 2100. De lige kurver viser udslippet pr. indbygger til transport under forskellige forudsætninger. Linien "DK 1990" viser udslippet pr. indbygger i Danmark i 1990, og skæringen med den faldende kurve viser hvornår hele det udslip der er til rådighed bruges til transportformål. "USA 1990" viser det samme hvis vi kørte lige så meget i bil som amerikanerne. DK 2030 "prognose" er det niveau som Trafikministeriets fremskrivninger viser for 2030, men 2030 "mål" indebærer en 25% reduktion af transportens udslip.



til 1,2 tons pr. indbygger i år 2100, - altså en reduktion til en tiendedel af det nuværende (jf. figur 29).

Ser vi nu på transportens andel af udslippet så tegner hele transportsektoren i Danmark sig i dag for omkring 2 tons CO₂ pr. indbygger pr. år, dvs. lidt under 20% af det samlede CO₂-udslip i Danmark. Forestiller man sig at dette niveau kunne holdes fast, ville vi ifølge figur 29 nå et punkt omkring år 2060 hvor hele det tilladelige danske udslip skulle bruges til transport. Der ville altså i denne - rent hypotetiske - situation ikke være plads til udslip fra kraftværker eller andre aktiviteter der giver anledning til udslip af CO₂.

Man kunne også tage udgangspunkt i dagens situation i USA. Mange mener nemlig at trafik og bilisme i verden gradvis vil vokse op mod det amerikanske niveau. Udslippet af CO₂ fra transporten i USA er i dag næsten 3 gange højere pr. indbygger end det danske. Med dette niveau ville man allerede omkring år 2025 krydse den grænse, hvor transporten "beslaglægger" hele det udslip, der ville være til rådighed.

Man kunne også tænke sig at man i stedet ønskede at fastholde transportens andel af det samlede udslip som det er i dag (altså ca. 20% af udslippet i Danmark). Transporten skulle i så fald reducere lige så meget som de andre sektorer, så der relativt set var lige så meget "plads" til de forskellige aktiviteter som i dag. I så fald skulle transportens udslip reduceres til ca. 200 kg om året pr. person i år 2100. Hvis hele "beløbet" blev anvendt til persontransport i bil (og intet til fly, tog eller godstransport) så ville det svare til en transportmulighed på ca. 1100 bilkilometer om året pr. indbygger med den gennemsnitlige bil i dag, dvs. under 20% af hvad der køres i dag. I fremtiden vil der dog nok blive indført mere energiokonomiske biler som vil give mulighed for mere kørsel indenfor rammen. Hvis man i stedet forestiller sig en hypotetisk fremtidsbil der kunne køre 50 km på literen ville der være mulighed for ca. 4000 bilkm/år. Dette er stadig kun omkring 2/3 af den bilkørsel vi har i dag, og der er som sagt ikke taget højde for transportbehov til andre formål end bilkørsel.

Der er her blot tale om taleksempler og de præcise skæringspunkter i figur 29 er ikke afgørende. Eksemplerne viser dog at vores voksende transportomfang før eller siden vil komme i konflikt med mål om stabilisering af atmosfærens indhold af CO₂ på et ufarligt niveau. Som det er beskrevet tidligere er klima og CO₂ kun ét blandt de miljøproblemer transporten bidrager til. Man kunne opstille lignende eksempler for andre miljøproblemer, selvom klimaproblemet givetvis hører til blandt de alvorligste udfordringer for transporten.

Bæredygtige transportmønstre - nedefra og op

En bæredygtig udvikling vil uden tvivl kræve at der satses på at udvikle alternative løsninger til voksende bilisme som vi kender den i dag. Årsagen er ikke blot mil-

jøproblemer som CO₂-udslip, men skyldes også risikoen for stigende trængsel på vejene, øgede omkostninger til trafik anlæg og faldende velfærd for mennesker der ikke kan eller vil benytte bil (fx børn, ældre, handicappede, samt cyklister og kollektivbrugere af hjertet eller af nød). Der er derfor behov for nye løsninger indenfor transportområdet, men det er vanskeligt på forhånd at vide hvilke løsninger der vil være "bæredygtige". Alle kendte muligheder rummer både fordele og ulemper.

Man kan som udgangspunkt opstille fire forskellige "niveauer" at opstille løsninger på, som vi kort skal komme ind på, nemlig:

- 1) at indføre mere miljøvenlig teknologi,
- 2) at ændre organiseringen af transporten,
- 3) at overflytte trafik til ikke-motoriserede transportmidler,
- 4) at eliminere selve transportbehovet.

I det følgende fremhæves nogle eksempler samt fordele og ulemper på disse fire niveauer.

Mere miljøvenlig teknologi kan reducere miljøbelastningen pr. kørt kilometer uden at ændre mobiliteten. Dette kan fx være ved hjælp af mere effektive motorer, katalysatorer eller renere brændstoffer. I afsnittet „Per-sontrafik som miljøbelastning“ så vi hvordan katalysatoren mindsker en række forureningsproblemer kraftigt og samtidig er den blyholdige benzintilførsel blevet afskaffet. Disse løsninger begrænser dog ikke det samlede trafikomfang og ressourceforbrug. Mere energieffektive biler kan tværtimod gøre det billigere at køre i bil og dermed stimulere til mere trafik.

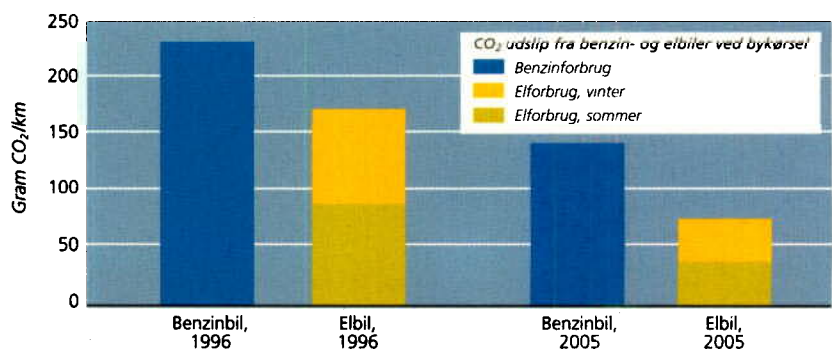
Der kan også indføres helt "nye" teknologier som el-køretøjer eller biler der kører på alternative brændstoffer (fx rapsolie eller ethanol). Dette kan give mulighed for betragtelige reduktioner i nogle af miljøeffekterne.

I figur 30 er vist et regneeksempel på CO₂-udslip ved indførelse af elbiler i Danmark. Beregningerne viser at det vil kunne medføre en betydelig reduktion, specielt i bykørsel, hvor benzinmotorer ikke udnyttes særlig effektivt. Samtidig kan de lokale forureningsgener i byområderne mindskes kraftigt. Elbiler leverer til gengæld endnu ikke helt den samme mobilitet som benzincarterne. De hjælper naturligvis heller ikke på at nedbringe problemer som ulykker og barriereeffekt.

På lang sigt kan man forestille sig at transportsektoren må omstilles teknologisk så den ikke længere baseres på fossile (ikke-fornyelige) brændstoffer. Eldrift kan her muliggøre omstilling til vedvarende energikilder som vindkraft og solceller. En anden mulighed er brug af biobrændstoffer, som i princippet også udgør fornyelige ressourcer. Løsninger af den art skal imidlertid ses i lyset af det samlede behov for energi og jord til andre formål, herunder ikke mindst fødevarer. Vi kan ikke gå ud fra at vedvarende energi giver muligheder for ubegrænset mobilitet.

Ændret organisering af transporten kan føre til at trafikken og dermed miljøbelastningen reduceres. I de tidligere afsnit så vi at den kollektive trafik kan løse visse transportopgaver med langt lavere miljøbelastning end biler, fx på pendlingsture i myldretiden. Mulighederne afhænger dog af

Figur 30. CO₂ begrænsning med elbil i bykørsel. Figuren viser beregnede besparelser i CO₂ udslip, hvis der benyttes elbiler i stedet for benzindrevne biler i Danmark. Der er forskel på sommer og vinter fordi kraftværkerne om vinteren producerer fjernvarme, der medfører et vist overskud af el, som fx kan udnyttes til opladning af elbiler. Om vinteren vil en moderne elbil (1996) altså have under halvdelen af benzincarternes CO₂-udslip pr. km i bykørsel. Til gengæld er elbiler endnu ikke helt konkurrencedygtige med personbiler hvad angår rækkevidde, tophastighed mv. I fremtiden (år 2005) ventes elbilerne at blive både mere energieffektive og have større rækkevidde.
Kilde: Perspektiver for elbiler i Danmark. Orientering fra Miljøstyrelsen nr 1 1996.



hvor og hvornår der køres, og i visse tilfælde er forureningen faktisk større for busser end biler. I det omfang der gennem bedre koordinering og hurtigere fremkommelighed kan flyttes trafikanter fra bil til kollektiv trafik, vil der dog være en klar miljøgevinst. Samtidig øger det velfærden for dem der i forvejen bruger kollektiv trafik. En anden mulighed for ændret organisering er at gøre det lettere at deles om en bil i stedet for at køre i hver sin. Det kan dreje sig om samkørsel på de enkelte ture eller om at deles om at eje bilen, - fx. i form af de såkaldte andelsbilordninger, som vinder frem i disse år. Om denne form for organisering i praksis vil føre til mindsket trafik og miljøbelastning vides der endnu ikke så meget om.

Ikke-motoriserede transportformer såsom gang, cykel, sejlskibe mv. medfører praktisk taget ingen miljøbelastning. Disse transportformer er derfor nok det nærmeste man kan komme forestillingen om miljømæssigt bæredygtige løsninger. Spørgsmålet er til gengæld hvor mange transportopgaver som kan løses på den måde, uden at velfærden reduceres drastisk. Nogle transporter kan rent teknisk ikke foregå med cykel (fx tungt gods, udrykning, og interkontinental trafik), mens andre blot ville tage uforholdsmæssigt lang tid. Om cyklen er et reelt alternativ afhænger på den ene side af hvordan bystruktur og transportnet er indrettet og på den anden side af normer og holdninger hos det enkelte individ. I København bruger omkring 30% af befolkningen allerede cykel i bolig-arbejdsstedsrejsen. Overflytning i større stil vil kræve en byudvikling som kraftigt favoriserer disse transportformer, kombineret med direkte indgreb overfor den motoriserede trafik i byerne. Sålænge motoriseret trafik blandes med cykler og fodgængere er der en betydelig ulykkesrisiko for de lette trafikanter.

Transport kan helt undværes ved at gøre det muligt at nå de ønskede mål og aktiviteter på anden vis. Vores egentlige behov gælder nemlig ikke transport men det at have *tilgængelighed* til de steder, funktioner og mennesker vi har interesse i. Det kan - i teorien - opnås helt uden transport, hvis fx de nødvendige funktioner er lokaliseret i umiddelbar tilknytning til bopælen. Dette er dog meget vanskeligt at praktisere i et moderne samfund hvor arbejdsdelingen er høj, hvor det materielle forbrug er stort og varieret og hvor fritidsture er det dominerende rejseformål. Skal transporten reduceres ad denne vej uden at begrænse tilgængeligheden kraftigt kræves der for-

Figur 31. Alternativ transport.

Der eksperimenteres mange steder med helt nye transportløsninger. Billedet viser et forsøg i USA hvor elbiler kombineres med kollektiv trafik, og derfor kaldes "station cars". Elbilen benyttes kun til korte ture mellem station, arbejdsplads og ærinder og behøver derfor ikke kunne præstere det samme som en benzobil. Bilen leases af virksomheden og stilles til rådighed for medarbejderne, der dermed ikke behøver selv at anskaffe bil til brug i dagligdagen.

(Foto Henrik Gudmodsson/DMU)



mentlig en ret omfattende styring. Det er imidlertid vigtigt at inddrage dette aspekt, hvis man skal modvirke tendenser i retning af stadig mere spredte byområder der kun kan fungere med bilen som løsning.

En anden mulighed for at erstatte transport er gennem brug af elektronisk kommunikation og informationsteknologi, fx til distancearbejde fra hjemmet, internethandel, videokonferencer, mv. Også undervisning kan til en vis grad klares på den måde. I nogle tilfælde kan elektronikken altså helt overflødiggøre fysisk transport af mennesker.

I praksis er det dog kun få af de aktiviteter vi har i dag hvor enhver fysisk kontakt helt kan undværes. Det konkrete møde mellem mennesker er ofte helt afgørende for at få ting til at fungere i praksis. Sparer vi transporttid ét sted er der også tendens til at vi bruger den igen et andet sted. Samlet set vurderer man derfor at der kun kan opnås beskedne reduktioner i dagens transport ad den vej (formentlig ikke mere end nogle få procent af den samlede persontransport). **Mulighederne** på dette område er dog endnu kun meget lidt udnyttet og det er vanskeligt at forudse hvor stor en betydning informationsteknologien vil få for vores dagligdag og dermed også vores transport i fremtiden.

Sammenfatning

Som det fremgår er der mange forskellige muligheder for alternative og mere miljøvenlige løsninger, men der er ingen enkle svar på hvad der er bedst. Der er uden tvivl behov for en indsats på alle de fire niveauer, hvis målet skal være at opnå bæredygtige transportmønstre.

Vægtningen mellem de forskellige typer af løsningsmuligheder afhænger i sidste ende

af hvilke værdier man lægger til grund for forestillingen om en bæredygtig udvikling. Opfatter man transport og høj mobilitet som ubetingede goder vil de tekniske og organisatoriske løsninger komme i højsædet. Opfatter man derimod transporten mere som en tvang som skyldes samfundets uhensigtsmæssige indretning vil løsninger som mindsker transportbehovet have størst interesse.

Man vil også kunne kombinere fx tekniske og organisatoriske løsninger med tiltag der begrænser transporten, og dermed nå væsentligt længere end ved blot at sætte ind på ét niveau (se fx figur 31).

Transporten er under alle omstændigheder tæt vævet sammen med hele vores dagligdag og samfundsindretning. Bæredygtige løsninger kræver at der tages højde for disse sammenhænge. Vi kan ikke udtænke "bæredygtige" transportløsninger, hvis de ikke hænger sammen med visioner om en bæredygtig udvikling i resten af samfundet. Hvis man overhovedet kan tænke sig "bæredygtig transport" vil det være en form for transport som kan indgå i et i øvrigt bæredygtigt samfund.

***Distancearbejde.** Hjemmearbejde gør det muligt at spare turen mellem bolig og arbejde. Som tegningen antyder kan der dog være både fordele og ulemper ved en sådan ordning. (Tegning: Kristof Bien/Djøf bladet).*

Fenger, J. 1995: Ozon som luftforurening. Tema-rapport fra DMU nr. 3. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser, Roskilde.

Fenger, J. 1997: En atmosfære med voksende problemer. Luftforureningens historie. Temarapport nr. 11. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser, Roskilde.

Gudmundsson, H.: Transport. Kapitel 3.3 i: Holten-Andersen, J. et al.(red): Natur og Miljø. Påvirkninger og tilstand. Faglig rapport fra DMU nr 224. Danmarks Miljøundersøgelser, Roskilde, 1997.

Gudmundsson, H.: På vej mod bæredygtig transport? Konferences debat og praksis. Rejserapport. WP/5/1996 - Institut for Logistik og Transport, Handelshøjskolen i København, 1996.

Horstmann, Jørgen & Jørgensen, Kaj: Perspektiver for elbiler i Danmark. Orientering fra Miljøstyrelsen nr 1, 1997.

Jensen, Mette: Benzin i blodet - kvalitativ del, Faglig rapport, DMU, nr. 191, 1997.

Jensen, Mette: Benzin i blodet - kvantitativ del, Faglig rapport, DMU, nr. 200, 1997.

Larsen, P.B., Larsen, C.L., Fenger, J., Jensen, S.S. 1997: Sundhedsmæssig vurdering af luftforurening fra vejtrafik. Miljøprojekt nr. 352. Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen, København.

Lindgren, M. 1996 (redaktør): Trafikårbogen, Frydenlund, København.

Lowe, Marcia: D.: Nytænkning på transportområdet. Kapitel 5 s 88-104 In: Brown, Lester (red.): Verdens Tilstand 1994 : WorldWatch Institute Norden. Oslo, 1994.

Miljø- og Energiministeriet: Natur- og Miljøpolitisk redegørelse. Miljø- og Energiministeriet, København, 1995.

Möller, L.1990 (redaktør): Stadsluften - en bok om luften i våre tätorter. Naturvårdsverket, Solna.

Naturvårdsverket: På väg mot ett miljöanpassat transportsystem. Slutrapport från MaTs-samarbetet. Rapport 4636. Naturvårdsverket. Stockholm, 1996.

OECD: Towards Sustainable Transportation. The Vancouver Conference. OECD Proceedings, OECD, Paris, 1997.

OECD: Motor vehicle pollution. Reduction strategies beyond 2010. OECD, Paris, 1995.

Strandberg, Morten & Mortensen, Lisbeth: Naturens tålegrænser for luftforurening. Temarapport fra DMU 1996/7, Danmarks Miljøundersøgelser, Roskilde, 1996.

Trafikministeriet 1993: Trafik 2005. Problemstillinger, mål og strategier. Trafikministeriet, København.

Trafikministeriet: Regeringens handlingsplan for reduktion af transportsektorens CO₂-udslip. Trafikministeriet, København, 1996.

Vejdirektoratet: Tal om vejtrafik 1995. Vejdirektoratet, København, 1996.

Vejdirektoratet: TU 1992-95 Resultater fra transportvaneundersøgelsen, Rapport nr. 57, Vejdirektoratet, København, 1996.

Verdenskommissionen for miljø og udvikling: Vores fælles fremtid. Brundtland-kommissionens rapport om miljø og udvikling. FN-forbundet og Mellemlfolkeligt Samvirke, København 1987.

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljø- og Energi- ministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

URL: <http://www.dmu.dk>

Danmarks Miljøundersøgelser
Postboks 358
Frederiksborgvej 399
4000 Roskilde
Tlf. 4630 1200
Fax 4630 1114

*Direktion og Sekretariat
Forsknings- og Udviklingssektion
Afd. for Systemanalyse
Afd. for Atmosfærisk Miljø
Afd. for Miljøkemi
Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi*

Danmarks Miljøundersøgelser
Postboks 314
Vejlsovej 25
8600 Silkeborg
Tlf. 8920 1400
Fax 8920 1414

*Afd. for Terrestrisk Økologi
Afd. for Sø- og Fjordøkologi
Afd. for Vandløbsøkologi*

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 12, Kalø
8410 Rønde
Tlf. 8920 1700
Fax 8920 1514

*Afd. for Landskabsøkologi
Afd. for Kystzoneøkologi*

Danmarks Miljøundersøgelser
Tagensvej 135,4.
2200 København
Tlf. 3582 1415
Fax 3582 1420

Afd. for Arktisk Miljø

Publikationer:

DMU udgiver temarapporter, faglige rapporter, arbejdsrapporter, tekniske anvisninger, årsberetninger samt et kvartalsvis nyhedsbrev, DMU Nyt. Et katalog over DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter er tilgængeligt via World Wide Web. I årsberetningen findes en oversigt over årets publikationer. Årsberetning og DMU Nyt fås gratis ved henvendelse på telefon 46 30 12 00.

Tidligere TEMA-rapporter fra DMU

- Nr. 1/1994 Kvælstoftilførsel til Limfjorden, *Brian Kronvang m.fl.* 16 sider, kr. 50,-
- Nr. 2/1994 Luftforurening i danske byer, *Kåre Kemp m.fl.* 41 sider, kr. 100,-
- Nr. 3/1995 Ozon som luftforurening, *Jes Fenger*, 48 sider, kr. 80,-
- Nr. 4/1996 Tungmetaller i danske jorder, *John Jensen m.fl.*, 40 sider, kr. 100,-
- Nr. 5/1996 Forureningsbekæmpelse med mikroorganismer, *Ulrich Karlson m.fl.*, 32 sider, kr. 30,-
- Nr. 6/1996 Status og jagttider for danske vildtarter, *Jesper Madsen m.fl.*, 112 sider, kr. 110,-
- Nr. 7/1996 Naturens tålegrænser for luftforurening, *Morten Strandberg og Lisbeth Mortensen*, 40 sider, kr. 60,-
- Nr. 8/1996 Anskydning af vildt, *Henning Noer m.fl.*, 52 sider, kr. 80,-
- Nr. 9/1996 Kvælstofbelastning af havmiljøet, *Henrik Paaby m.fl.*, 40 sider, kr. 60,-
- Nr. 10/1996 Havets usynlige liv, *Åke Hagström m.fl.*, 33 sider, kr. 50,-
- Nr. 11/1997 En atmosfære med voksende problemer... *Jes Fenger*, 64 sider, kr. 90,-
- Nr. 12/1997 Reservatnetværk for vandfugle, *Preben Clausen m.fl.*, 52 sider, kr. 80,-
- Nr. 13/1997 Næringsstoffer - arealanvendelse og naturgenopretning, *Brian Kronvang m.fl.*, 40 sider, kr. 60,-
- Nr. 14/1997 Mikrobiologiske bekæmpelsesmidler i planteproduktion - muligheder og risici, *Niels Bohse Henriksen m.fl.*, 28 sider, kr. 40,-
- Nr. 15/1997 Kemikalier i hverdagen, *Suresh C. Rastogi m.fl.*, 40 sider, kr. xx,-
- Nr. 16/1997 Luftkvalitet i danske byer, *Finn Palmgren m.fl.*, 63 sider, kr. xx,-
- Nr. 17/1997 Olieeftersforskning og miljø i Vestgrønland, *David Boertmann m.fl.*, 56 sider, kr. xx,-

De enkelte hæfter i serien "TEMA-rapport fra DMU" beskriver resultaterne af DMU's forskning inden for et afgrænset område. Rapporterne er skrevet på letforståeligt dansk og henvender sig til alle, der er interesseret i miljø og natur. Serien er udformet så den kan bruges i undervisningen i folkeskolens ældste klasser og i gymnasiet.