

# Nationalt trafikmodelsystem

Centerleder Camilla Riff Brems, cab@transport.dtu.dk  
Modelcenter, DTU Transport

## *Abstract*

Med udspring i Infrastrukturkommissionens anbefaling om etablering af et nationalt trafikmodelsystem præsenteres en mulig udformning af systemet. En afklaring af behovene blandt potentielle brugere af systemet har resulteret i en udformning, der udover de traditionelle trafikmodelementer som efterspørgsel og rutevalg endvidere omfatter en strategisk model. Formålet med den strategiske model er at beskrive den langsigtede efterspørgsel baseret på bl.a. økonomisk udvikling og tilgængelighed i infrastrukturen. Den mere traditionelle del af modelsystemet beskriver transport på nationalt og regionalt niveau, og hele systemet omfatter både person- og godstransport. Dermed vil det præsenterede system bl.a. kunne håndtere analyser fra ændringer i det generelle omkostningsniveau og CO2-politikker til udformningen af infrastruktur med bl.a. forskellige kollektive transportmidler og brug af ITS, altså et meget bredt spektrum af analyser fra det meget generelle til det mere specifikke.

## *Baggrund*

En af de klare konklusioner fra Infrastrukturkommissionen i januar 2008 var, at der er behov for et system af nationale og regionale trafikmodeller i Danmark. Systemet skal bl.a. *'omfatte forskellige transportformer og deres sammenhæng'*, ligesom systemet *'skal understøtte de samfundsøkonomiske vurderinger og skal sikre et endnu bedre beslutningsgrundlag på infrastrukturområdet'*.

Der er således en lang række situationer, hvor der kan være god brug for at have et nationalt trafikmodelsystem, der kan understøtte og kvalificere udarbejdelsen af forskellige politikker og investeringer på transportområdet. Et nationalt modelsystem er en forudsætning for at kunne analysere det danske transportsystem som ét samlet system, hvor de enkelte transportmidler udnyttes i forhold til deres stærke sider. Systemet er et væsentligt bidrag til at vurdere alle projekter på en konsistent måde (modsat flere separate infrastrukturmodeller) samtidig med, at projekternes indbyrdes påvirkninger kan vurderes.

På den baggrund har DTU Transport for Transportministeriet m.fl. afklaret hvilke behov der bør tages højde for i udformningen af et nationalt modelsystem. Ligeledes er de overordnede principper for at nationalt modelsystem skitseret med fokus på nogle af de problemstillinger, som systemet skal kunne håndtere.

Her er der trukket de internationale erfaringer, der er for opbygningen af nationale modelsystemer.

### *Behov*

Hvis et dansk nationalt modelsystem for alvor skal opnå bred accept og anvendelse forudsætter det, at modellerne kan give kvalificerede svar på de problemstillinger som forskellige brugere måtte have. I forbindelse med arbejdet med et nationalt modelsystem er der identificeret behov hos en række potentielle brugere, så udformningen af modelsystemet i så høj grad som muligt kan leve op til disse behov. Boksen nedenfor angiver en del af de behov, der er udtrykt i forbindelse med arbejdet.

#### **Transportsystemet som helhed**

- Vurdering af infrastrukturprojekter i forhold til det samlede transportsystem og projekterne indbyrdes, eksempelvis et vej- og et baneprojekt
- Brug af transportsystemet på tværs af transportmidler for både personer og gods
- Kvaliteten af det samlede transportsystem, eksempelvis tilgængelighed
- Arealplanlægningens betydning for tilgængelighed og lokalisering af boliger og erhverv
- De trafikale og adfærdsmæssige effekter af ændringer i omkostningsniveauet
- Vurdering af transportens eksterne effekter i form af klima, trængsel osv.

#### **Myndigheder for kollektiv trafik og operatører**

- Trafikale effekter af baneinfrastrukturinvesteringer, her udgør specielt den potentielle overflytning fra vej en stor udfordring i dag
- Udformning af infrastrukturen, eksempelvis brugen af forskellige typer kollektive transportmidler
- Udformning af trafikudbud, eksempelvis prioritering mellem færre hurtigere forbindelser og flere langsommere forbindelser

#### **Vejmyndigheder**

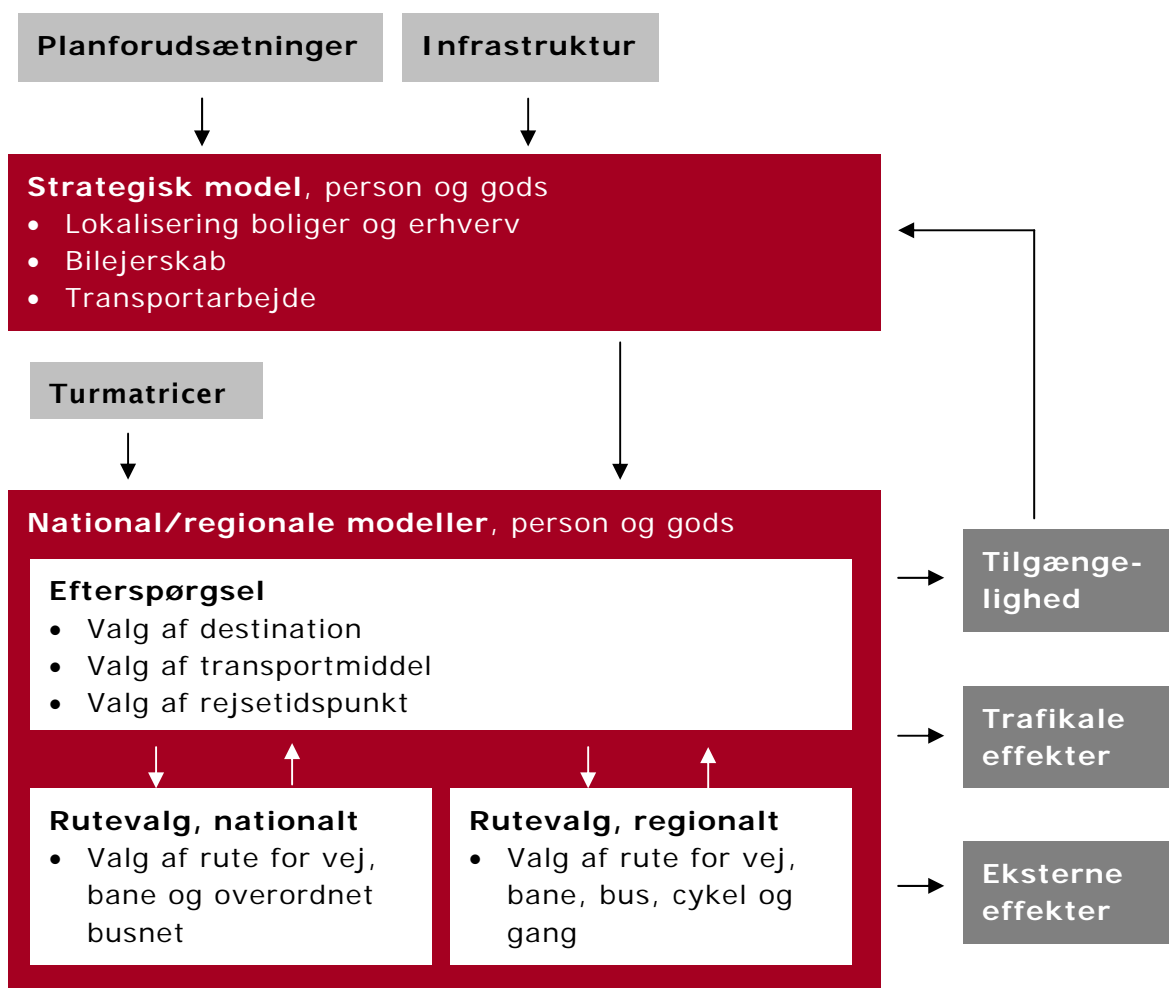
- Trafikale effekter af infrastrukturinvesteringer samt mindre ændringer af nettet, eksempelvis udbedring af flaskehalse
- Mere præcis formulering af trængsel med bl.a. påvirkning af rejsetider og ændring i rutevalg
- Udformning af transportsystemet, på det overordnede net gælder det brugen af ITS, mens det for byområderne bl.a. dækker den overordnede signalsætning
- Brug af trafikprognoser til mere systematisk planlægning og budgettering af vejvedligeholdelse

Listen er endnu længere men illustrerer, at kravene til et nationalt modelsystem dækker behov med meget forskellige tidshorisonter og detaljeringsniveauer. Der er således stor forskel på, om der gives et første bud på de trafikale konsekvenser af en ny broforbindelse eller metrolinie, eller om der skal vurderes ITS tiltag i et lokalområde.

Fælles for alle behovene specificeret ovenfor er dog, at trafikmodelsystemet skal kunne bidrage med opgørelse af de trafikale effekter på et detaljeringsniveau, så de kan indgå i effektmodeller for klima- og miljøbelastning, støj, uheld, trængsel og slid på infrastrukturen og samlet set kan danne grundlag for samfundsøkonomiske vurderinger.

### Modelsystem

De meget forskellige behov betyder, at det ikke er hensigtsmæssigt at opbygge en enkelt model, der både er langsigtet og meget detaljeret. I stedet foreslås det at opbygge trafikmodellerne som et system af modeller på forskellige niveauer og med forskelligt sigte (se Figur 1).



Figur 1 Foreslået struktur for nationalt modelsystem

Herved opnås blandt andet, at generelle forudsætninger på det strategiske niveau afspejles i modelanalyserne i den nationale og de regionale modeller og omvendt, at tilgængeligheden i transportsystemet beskrevet i den nationale og de regionale modeller påvirker den samlede efterspørgsel på det strategiske niveau. Den internationale trafik tænkes baseret på TRANS-TOOLS, som EU er begyndt at benytte til prioritering af projekter i det TransEuropæiske Net.

Som det fremgår af Figur 1 skal modelsystemet kunne vurdere effekter af ændringer i planforudsætninger, herunder betydningen af de generelle langsigtede demografiske og økonomiske udviklingstrends samt i infrastruktur, herunder infrastrukturinvesteringer, udformningen af transportsystemet, arealplanlægning med lokalisering af boliger og erhverv samt omkostningsniveauet for transport.

På resultatsiden skal modelsystemet som tidligere nævnt kunne give oplysninger om tilgængelighed, trafikale effekter og eksterne effekter af transport. En del af disse indgår desuden som input i en iterativ proces for at opnå ligevægt mellem udbud og efterspørgsel.

### *Personmodel*

I de følgende afsnit gennemgås den strategiske model og de nationale/de regionale modeller (efterspørgsel og rutevalg) for persontransport. For hver delmodel skitseres datagrundlag og metode.

#### **Strategisk model for persontransport**

Det afgørende i den strategiske model er at sikre, at der genereres troværdige trafikmængder på langt sigt. Modellen beskriver den generelle demografiske og økonomiske udviklings betydning for transportens samlede omfang, samt nogle af de overordnede effekter, der i dagens trafikmodeller anses som eksogene variable, eksempelvis lokalisering og bilejerskab. Den strategiske model vil desuden blive forsøgt opbygget, så disse beslutninger afhænger af bl.a. tilgængeligheden (rejsetid og –omkostninger) i transportsystemet. Dette er et ret uopdyrket forskningsfelt og det er derfor uklart, hvor langt man kan komme inden for rammerne af den foreslåede modelversion.

Den strategiske model skal kunne anvendes til politikanalyser af langsigtede udviklinger. Her spiller modellen sammen med den nationale og de regionale modeller i fastlæggelsen af effekter af eksempelvis økonomiske vækst, energipriser, afgifter, demografi og trafikudbud i form af infrastruktur og kollektivt udbud.

### *Datagrundlag*

Datagrundlaget for estimation af den strategiske model beskriver udbud og efterspørgsel af transport over en længere årrække og opdelt på forskellige befolkningsgrupper (et panel eller pseudopanel datasæt). Disse oplysninger suppleres med en række aggregerede data til beskrivelse af bl.a. den økonomiske udvikling.

En opgørelse af trafikudbuddet for de involverede transportmidler over en længere årrække kan vise sig at være en særlig opgave. Traditionelt har trafikmodeller været baseret alene på tværnsnitsdata og dermed på udbud for et enkelt år, modellens basisår. En samlet konsistent beskrivelse af udbuddet skal stykkes sammen af historiske data fra en række myndigheder. Som støtte kan benyttes opgørelser for basisår i forskellige trafikmodeller, men dette vil kun give data for udvalgte år og begrænsede områder.

Opgørelsen af efterspørgslen vil i høj grad basere sig på Transportvaneundersøgelsen og på registerdata. Den primære opgave i forbindelse med etableringen af datagrundlaget vil derfor være at sikre en så høj grad af konsistens over tidsperioden som muligt. Blandt de nødvendige register- og surveydata kan nævnes:

- Demografi, beskæftigelse og lokalisering af boliger og arbejdspladser
- Transportvaneundersøgelsen
- Forbrugsundersøgelsen
- Kørekort og bilhold for husstande
- Årskørsel i biler fra synsdata

### *Metode*

Metoden til fastlæggelse af de beskrevne sammenhænge er ikke standardanalyser på samme måde som mange af de øvrige metoder i trafikmodeller. Metoden vil være estimation af velkendte økonometriske modeller baseret på de ovennævnte datakilder. Således indledes med økonometriske analyser til fastlæggelse af de overordnede sammenhænge i det etablerede datasæt. Den økonometriske model benyttes til at fastlægge hvilke faktorer, der er signifikante for udviklingen i efterspørgslen og dermed hvilke faktorer, der skal indgå i den strategiske model i modelsystemet.

På den baggrund skal der opbygges en modelstruktur, der i udarbejdelsen af prognoser kan beskrive effekter af eksempelvis ændret demografi, ændret udbud (herunder trængsel) og ændringer i de øvrige signifikante faktorer. Modelstrukturen skal gerne baseres på en eksplicit formulering af nyttemaksimering under nogle formulerede budgetrestriktioner for henholdsvis tid og penge. Herved sikres eksempelvis, at prognoserne ikke på sigt kan angive, at

befolkningen skal bruge uforholdsmæssigt meget tid på transport. Ligeledes skal modellen være geografisk disaggregeret, så der kan være forskel på trafikvæksten i eksempelvis Hovedstadsområdet og Nordjylland.

Beregningerne med den strategiske model opregnes til et givet aggregeringsniveau, og der foretages en fremskrivning på baggrund af en række specificerede forudsætninger. Resultaterne af den strategiske model overføres som input til efterspørgselsmodellen. Det kan ske i form af vækstfaktorer for transporten, bilhold, tidsværdier eller lokalisering af befolkning og arbejdspladser eller som en nærmere integration med efterspørgselsmodellen i den nationale/de regionale efterspørgselsmodeller. Det vil afhænge af den konkrete udformning af den strategiske model og efterspørgselsmodellen.

### **National/regionale modeller for persontransport**

Disse delmodeller svarer til en mere traditionel trafikmodeltilgang og sikrer, at den genererede trafik giver en troværdig fordeling på transportmidler og trafiknet. Da der er udtrykt behov for i højere grad end tidligere at kunne modellere trængsel og effekterne af trængsel, så det blandt andet er muligt at vurdere ITS værktøjer, stilles der desuden krav til modellering af rejsetidspunkt. Det betyder dels krav om væsentlig større præcision i modellernes håndtering af trængsel, dels krav om inddragelse af trafikanternes valg af afrejsetidspunkt.

Forskellen på den nationale og de regionale modeller er i høj grad aggregeringsniveauet. Den nationale model vil kunne benyttes til at vurdere trafik på overordnede net (eksempelvis korridorer) ligesom det er sigtet med modellen, at den kan give et billede af omfanget af trængsel på baggrund af nogle overordnede relationer på makroniveau. De regionale modeller vil dække mindre områder af landet og vil derfor kunne formuleres mere detaljerede. Således vil de regionale modeller omfatte hele busnettet samt cykel- og gangtrafik, ligesom håndteringen af trængsel vil være væsentlig tættere på de principper, der i dag kendes fra simuleringssmodellerne. Grænsefladen mellem den nationale og de regionale modeller er ikke afklaret på nuværende tidspunkt, da udvidet brug af GIS-værktøjer muliggør en mere dynamisk formulering af de regionale modeller.

#### Efterspørgsel

Efterspørgselsmodellerne omfatter valg af turendepunkter og transportmiddel, der modelleres i en samlet model. Modelprincipperne vil være de samme for den nationale og de regionale modeller, mens der vil være forskel på detaljeringniveauet eksempelvis mht. zonestørrelser og detaljering i beskrivelse af alternative transportmidler. I det foreslåede system indgår alle ture både i den nationale model og i de regionale modeller. På den måde kan en persontur med en kombination af bus og tog mellem to zoner i en regional model være en

zoneintern tur med tog som hovedtransportmiddel i den nationale model. Opdelingen i national og regionale modeller benytter dermed ikke samme tilgang som eksempelvis de svenske og norske modelsystemer, hvor opdelingen primært er en opdeling i lange og korte ture, men svarer til principperne i det opdaterede hollandske modelsystem.

Med tilføjelsen af en strategisk model er det endvidere vigtigt at sikre overensstemmelse mellem den samlede efterspørgsel i den strategiske model og niveauet for efterspørgselsmodellen.

### *Datagrundlag*

Data fra Transportvaneundersøgelsen (TU) udgør et væsentligt grundlag for estimation af efterspørgselsmodellen og bør kombineres med nye SP-data. Derved giver det samlede grundlag dels en god beskrivelse af dagens situation (TU-data), dels en beskrivelse af mulige udviklinger og sammenhænge (SP-data) som ikke er mulige at observere i dagens situation, enten fordi variationen i data ikke er stor eller fordi observationer er tæt korrelerede. De foreliggende SP-data fra 1990'erne og tidsværdistudiet fra 2004 bør suppleres med nyere data, der samtidig sikrer en god dækning for hele landet.

Tællinger udgør en anden væsentlig datakilde. Mens biltrafikken og togtrafikken umiddelbart skønnes rimeligt dækket med tællinger på det overordnede net, er der dele af det kommunale vejnet og dele af busnettet, hvor tællingerne er mere sparsomme. Det vil formentlig være nødvendigt at supplere med nye dataindsamlinger før en efterspørgselsmodel for persontransport opbygges.

Det er ønsket, at modellen udover rejsetid og –omkostninger inddrager effekter af rejsetidsvariation, som især har betydning, når der er trængsel. Dette forudsætter, at de oplysninger der knyttes til nettene også omfatter oplysninger om standardafvigelsen for rejsetiden på de enkelte strækninger. Medtagelsen af standardafvigelsen er ny i forhold til de eksisterende trafikmodeller og net, hvilket stiller krav om yderligere dataindsamling for nettene. Derudover bør TU- og SP-data suppleres med beskrivelse af trafikanternes adfærd mht. rejsetidspunkt.

En væsentlig del af efterspørgselsmodellerne er basismatricerne, der beskriver dagens situation i form af OD-matricer for alle transportmidler. OD-matricerne beskriver, hvor mange ture der gennemføres mellem to givne zoner opdelt på formål og transportmiddel. For persontransporten omfatter OD-matricerne hovedtransportmidlerne gang, cykel, personbil, bus, tog og fly. Metodemæssigt kan der tages udgangspunkt i den metode, der er anvendt i Hovedstadsområdet, hvor forskellige datakilder blev kombineret afsluttende med matrixjusteringer til

tællinger for bil og kollektiv trafik. På sigt vil eksempelvis GPS'er i bil og Rejsekortet give et forbedret grundlag for matricerne.

Basismatricerne opbygges på det regionale niveau og aggregeres til de nationale matricer – begge sæt matricer omfatter alle ture, men zonesystemerne vil være forskellige, så en del af turene mellem zoner i de regionale matricer bliver zoneinterne i de nationale matricer. Tilsvarende vil der foregå en aggregering fra turkæderne i de regionale modeller til hovedtransportmidler i den nationale model.

#### *Metode*

Efterspørgselsmodellen på både nationalt og regionalt niveau omfatter de traditionelle modeltrin som turendepunkt og valg af transportmiddel, dog baseret på input fra den strategiske model. Derudover skal modellen omfatte valg af rejsetidspunkt, hvilket har betydning for modellering af trængsel. Efterspørgselsmodellen opbygges som en diskret valgmodel, der tager sit udgangspunkt i stokastisk nyttemaksimering, hvormed modellen afspejler den internationale praksis på området.

Det er vigtigt, at der er en vis konsistens mellem resultaterne fra den nationale og de regionale modeller, specielt i tilfælde hvor de benyttes til at belyse overlappende projekter. Det sikres for det første ved at anvendes ens basismatricer. Derudover bør den nationale model levere oplandstrafik og transittrafik til de regionale trafikmodeller (portzonetrafik), ligesom der ved segmentering med hensyn til turformål, transportmidler og tidsbånd så vidt muligt bør være sammenfald i den nationale og de regionale modeller.

I efterspørgselsmodellerne skelnes bl.a. mellem turformål mens valget af turendepunkt, transportmiddel og tidspunkt bl.a. vil afhænge af:

- Rejsetid og variation
- Rejseomkostninger
- Bilejerskab
- Indkomst

Den konkrete formulering af alternativer (transportmidler eller kombinationer af transportmidler) vil være forskellig i den nationale og de regionale modeller. De regionale efterspørgselsmodeller bør omfatte gang- og cykeltrafik samt vej-, bus- og togtrafik, der er afgørende for den regionale transport, mens den nationale efterspørgselsmodel bør omfatte personbiler, tog, overordnede buslinier og eventuelt fly. Her kan en del af det kollektive udbud beskrives ved aggregeringer fra de regionale modeller. Den endelige tidsmæssige og



geografiske detaljering skal vurderes i sammenhæng med det datagrundlag der kan etableres for de forskellige delmodeller.

### *Rutevalg*

Rutevalgsmodellerne beskriver trafikanternes valg af rute for hvert transportmiddel. Principperne for modellerne adskiller sig en del afhængig af om trafikken er rutebundet eller ej. Det betyder, at der benyttes en type modeller for gang-, cykel- og biltransport og en anden type for bus-, tog- og flytransport.

Modellerne skal beskrive trafikanters valg mellem forskellige ruter, der kan afvige mht.

- Rejsetid
- Risiko for forsinkelse
- Skift mellem transportmidler
- Omkostninger

Da flere af disse størrelser er afhængige af belastningen af infrastrukturen, er det afgørende, at modellerne opnår en rimelig præcis fordeling af trafikken på nettene. Rutevalgsmodellerne leverer samtidig input til efterspørgselsmodellerne og den strategiske model i form af rejsetider og omkostninger, så en præcis beskrivelse er væsentlig for kvaliteten af prognoserne.

Med de beskrevne behov om bl.a. analyser af ITS-tiltag og mindre vejprojekter er det nødvendigt, at modellerne i højere grad end tidligere kan beskrive effekterne af trængsel. Det stiller nogle nye krav til metoderne bag rutevalgsmodellerne.

### *Datagrundlag*

Datagrundlaget for rutevalgsmodellerne består af trafiknet til beskrivelse af infrastrukturen samt tilhørende tællinger og andre data, der kan beskrive trafikanternes adfærd.

De grundlæggende trafiknet vil være forskellige for den nationale og de regionale modeller. Trafiknettene i de regionale modeller omfatter tilsammen alle vej- og banestrækninger i Danmark samt beskrivelser af ruter for fly, færger, tog og busser. Desuden bør nettene omfatte væsentlige gang- og cykelstier, der ligger udenfor vejnettet. Trafiknettet i den nationale model vil være en aggregering af nettene fra de regionale modeller. Nettet vil således udelukkende omfatte de overordnede strækninger, formentlig svarende til statsvejnettet suppleret med væsentlige kommuneveje samt banenet og væsentlige bus- og flylinier. Den resterende del modelleres som transportmiddelspecifikke zoneophæng baseret på aggregeringer af nettene i de regionale modeller. Vedligeholdelsen af sådanne

net er omfattende og det er derfor afgørende, at modellerne baserer sig på net, der opdateres og vedligeholdes i andre sammenhænge.

Trafiknettene for gang-, cykel- og vejtrafik bør bl.a. omfatte oplysninger om rejsetid som funktion af trafikbelastningen, standardafvigelse for rejsetiderne og forsinkelser i kryds, mens trafiknettene for de øvrige transportmidler bør omfatte køreplaner med rejsetider og korrespondancer mellem transportmidler og linier. Således kan en del af oplysningerne om vejnet komme fra Vejdirektoratet, mens Rejseplanen er en god kilde til net- og køreplansoplysninger for de kollektive net.

Estimation og kalibrering af rutevalgsmodeller sker typisk på grundlag af tællinger og eksempelvis SP-data til beskrivelse af trafikanternes valg mellem rejsetid og omkostninger på vejsiden og mellem rejsetid, ventetid og skift på kollektivsiden. Datagrundlaget er dermed på mange punkter det samme som for efterspørgselsmodellerne. På sigt vil GPS-oplysninger fra biler og Rejsekortet være gode datakilder for forbedring af rutevalgsmodellerne.

#### *Metode*

Rutevalgsmodellerne vil være baseret på de samme principper på det nationale og det regionale niveau, mens der vil være væsentlige forskelle på inputtet i form af trafiknet som beskrevet ovenfor. Modellerne vil være stokastiske ligevægtsmodeller, hvor trafikken fordeles, så ingen trafikant kan opnå en bedre rute givet belastningen af nettet.

Med udgangspunkt i nettene vil der dog være væsentlige forskelle på rutevalget på henholdsvis det nationale og det regionale niveau. Således vil modelleringen af trængsel på vejnettet i de regionale modeller have mange fællestræk med eksisterende simuleringer, mens modelleringen af trængsel i den nationale model helst skal baseres på aggregerede sammenhænge mellem rejsetid/variation og udbud/belastning. Hvis modelsystemet skal kunne beskrive effekter af forskellige ITS-tiltag vil det være nødvendigt at udvikle nogle mere avancerede relationer end de eksisterende speed-flow relationer. Emnet er i fokus i den internationale forskning og de mulige modelprincipper vil derfor afhænge af de resultater, der kan opnås i forskningen inden for en overskuelig fremtid.

For den rutebundne trafik skal det afklares, om modellerne skal være køreplansbaserede, frekvensbaserede eller måske en kombination. Fordelene ved de køreplansbaserede modeller er, at de giver korrekte oplysninger om rejse- og skiftetider i dagens situation, mens ulemperne er store regnetider og problemer med at specificere forudsætningerne i prognoseår. Derudover bør der ske en nærmere afklaring af trafikanternes kriterier for valg af rute i det kollektive system.

## *Godsmodel*

Ambitionsniveauet for opbygningen af en godsmodel er ikke lige så højt som for personmodellen, da det vurderes, at det nuværende datagrundlag bør forbedres inden der igangsættes omfattende modelaktiviteter.

Godsmodellen er dog afgørende for at opnå en god beskrivelse af den samlede trafik særligt på vejsiden, da godstransporten og udviklingen i denne er afgørende for trængslen og dermed for de rejsetider, som persontransporten vil opleve.

I de følgende afsnit fokuseres derfor i højere grad på det eksisterende datagrundlag med mulige forbedringer samt på det overordnede modelgrundlag.

### **Datagrundlag**

Som nævnt er det den klare vurdering, at datagrundlaget bør forbedres inden der igangsættes omfattende modelaktiviteter. På nogle områder vil datagrundlaget være fælles med personmodellen, men for beskrivelsen af dagens trafik og efterspørgslen samt til dels trafiknet og rutevalg er en særlig indsats vedrørende godstransport nødvendig.

Dagens trafik beskrives som for personmodellen ved basismatricer, der beskriver trafikken fordelt på OD-relationer og transportmidler. Grundlaget for opbygningen af basismatricer for vejgodstransport er Kørebogsundersøgelsen og vejtællinger. I forbindelse med fremskrivningerne for Infrastrukturkommissionen blev der gennemført en sammenligning af disse to datakilder, hvilket viste betydelige forskelle i det samlede transportomfang. For at opnå et tilfredsstillende datagrundlag for etablering af basismatricer til beskrivelse af dagens trafik er det nødvendigt at supplere de to datakilder, så der opnås en tilfredsstillende beskrivelse vejgodstransport fordelt på OD-relationer, transportmidler og varegrupper. Det vil være en yderligere fordel, hvis der suppleres med oplysninger om tidspunkt. En mulighed er gennemførelsen af en varestrømsanalyse, som det eksempelvis sker i Sverige, men der er også andre muligheder for indberetninger, hvis der kan trækkes på transportvirksomhedernes systemer, hvorfra de fleste transporter efterhånden styres og spores elektronisk.

Beskrivelsen af efterspørgslen er for godstransport en opgave i sig selv, da hele omkostningssiden ligesom transportvirksomhedernes valg af transportmiddel (og ruter) anses som en del af konkurrencen og dermed som forretningshemmeligheder. Det har dog været muligt at få rimeligt anvendelige data i forbindelse med tidligere modelarbejder i starten og midten af 1990'erne. Inden opbygningen af en national godsmodel vil det være nødvendigt at gennemføre

nye dataindsamlinger, der bl.a. beskriver adfærdsdata, tomkørsel og forsendelsesstørrelser.

For trafiknet og rutevalg kan en væsentlig del af arbejdet ske parallelt med persontrafikmodellen. Godsmodellen afviger dog mht. hastigheder, omkostningsstruktur, udbud for køreplanbundne transportmidler samt for valgprincipper, idet der ideelt bør indlægges begrænsninger svarende til køre-hviletids bestemmelserne. Grundet Danmarks størrelse vurderes det dog primært at have betydning for de internationale transporter.

### **Modelgrundlag**

Der blev i 2003 gennemført en afklaring af behovene for en national godsmodel. Her blev det klart, at en godstrafikmodel skal kunne belyse konsekvenser af centrale spørgsmål vedrørende ændringer i infrastruktur samt pris- og afgiftspolitikker, hvilket er helt på linie med den behovsafklaring, der er gennemført i forbindelse med det nuværende forslag.

Det er således afgørende, at der opbygges en strategisk model som parallel til den strategiske model for persontransport. Det vil være andre faktorer der indgår i modellen, men principperne vil også her være økonometriske analyser af de ovennævnte datakilder til fastlæggelse af signifikante faktorer for den langsigtede efterspørgsel.

Den mere traditionelle trafikmodeldel med national og regionale delmodeller kan drage nytte af de erfaringer, der er gjort i det netop afsluttede arbejde med en godsmodel for Øresundsregionen (GORM), selvom en national godsmodel må forventes at være struktureret anderledes. Der kan ligeledes drages nytte af de erfaringer, der for tiden gøres med etablering af logistikbaserede godsmodeller i Sverige og Norge.

Opbygningen af en godsmodel som en del af det nationale trafikmodelsystem kan derfor med fordel starte med etableringen af et tilfredsstillende datagrundlag, inden der på basis af erfaringer i Sverige og Norge tages beslutning om de grundlæggende principper for en dansk godsmodel.

Af hensyn til modelleringen af trængsel på vejnettet kan der indledningsvist opbygges en simpel model for vare- og lastbiltrafik efter samme principper som i OTM, hvor antallet af vare- og lastbilture er en simpel funktion af arbejdspladser og hvor turene fordeles over zoner ud fra afstande og zonernes attraktion.

## *Tak*

Papiret er baseret på faglige diskussioner blandt forskerne på DTU Transport herunder Mogens Fosgerau, Christian Overgård Hansen, Otto Anker Nielsen og Goran Vuk. Udlægningen af diskussionerne i dette papir er dog forfatterens ansvar/fortolkning. Derudover har Oskar Andreas Kleven fra Vegvesen i Norge, Désirée Nilsson fra SIKÅ i Sverige, Jan Francke fra Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid og Remko Smit fra Rijkswaterstaat i Holland samt Nick Barter fra Department for Transport i England bidraget med informationer om deres respektive landes modelsystemer.

## *Referencer*

Brems, C., M. Fosgerau, C.O. Hansen og O.A. Nielsen (2007)

Trafikmodeller, arbejdsnotat til Infrastrukturkommissionen  
Danmarks TransportForskning, notat 3

Brems, C. (2008)

Nationalt modelsystem

Oplæg til Transportministeriet, maj

Fosgerau, M., S.V. Lyk-Jensen og M. Holmblad (2003)

En national godstrafikmodel, delrapport 1: Behovsanalyser  
Danmarks TransportForskning, notat 1