

## Målsætning for ModelCenter

ModelCenter vil på Styregruppemødet 8. maj 2006 gerne fremlægge følgende forslag til en mere langsigtet målsætning for ModelCenter. Ønsket er, at de projekter der gennemføres i videst muligt omfang tænkes ind i en helhed og bidrager til arbejdet frem mod denne målsætning.

Ligesom ModelCenter's aktiviteter er opdelt i data og modeller er der formuleret en målsætning for data og en for modeller.

### Målsætning for data

Målsætning for data bunder i et ønske om dels at arbejde ud fra et fælles datagrundlag dels at spare noget af al den tid (og forsinkelser) der ofte er forbundet med etablering af datagrundlaget for modelarbejder. Det vil dog fortsat være nødvendigt med individuelt tilpassede dataindsamlinger.

På længere sigt er det målsætningen, at databiblioteket under ModelCenter omfatter alle datatyper, der er relevante for opbygningen af trafikmodeller, hvilket i det følgende er opgjort til trafikdata, adfærdsdata, netdata, plan-data og turmatricer. Der vil for de forskellige datatyper være forskel på i hvilket omfang data opbevares fra nyeste modelarbejder eller opdateres løbende. I det følgende er der lagt op til at adfærdsdata, netdata, plandata og turmatricer indsamles i forbindelse med modelarbejder, mens trafikdata opdateres i den takt de indberettes fra dataejerne.

#### Trafikdata

Beskrivelse: Snittællinger

Datakilder: Tællinger indsamles efter faste rutiner af de ansvarlige myndigheder eksempelvis Vejdirektoratet, amter, kommuner, DSB, HUR og lokale trafikselskaber samt SLV.

ModelCenter's rolle: Opregnede tællinger skal være tilgængelige svarende til de net, der er specificeret i ModelCenter. Tællingerne indrapporteres af dataejerne, mens de opregnes, kvalitetssikres, valideres og gøres tilgængelige af ModelCenter. Så vidt muligt lægges data i GIS.

### Adfærdsdata

Beskrivelse: TU, RP og SP data

Datakilder: TU data indsamles løbende, mens øvrige RP data og SP data indsamles i forbindelse med konkrete modelarbejder.

ModelCenter's rolle: TU data vil blive placeret i ModelCenter, som udgangspunkt med uændrede rekvireringsbetingelser. RP data og SP data med dokumentation opsamles i ModelCenter som minimum fremad. Det tilstræbes at interviewmetoder og variabeldefinitioner harmoniseres, så data på sigt kan sammenlignes over tid og geografisk lokalitet. Der kan eventuelt gøres en indsats for at indsamle de historiske RP data og SP data. Det forudsætter frigørelse af en række rettigheder.

### Netdata

Beskrivelse: Trafiknet med specificeret detaljeringsniveau for samtlige transportmidler med oplysninger om længde, strækningstype og eventuel speed-flow relation. Disse net er fælles for person- og godsmodeller.

Datakilder: For vejnet findes en række udbydere, der løbende holder vejnettene opdateret. Der er efterhånden opbygget rutiner, så trafikrelaterede attributter eksempelvis speed-flow kurver og VIS attributter kan sammenkædes med opdaterede vejnet. Det kollektive net kan overføres semi-automatisk fra Rejseplanen. For færger og fly er det overkommeligt at indsamle net til den konkrete modelopgave.

ModelCenter's rolle: Det er ikke meningen, at ModelCenter altid har de aktuelle net. På ModelCenter findes de sidst anvendte net i forbindelse med modelarbejder for basisår og prognoseår. Der skal arbejdes på at måtte udlåne disse data.

### Plandata

Beskrivelse: Plandata omfatter beskrivelse af arealanvendelse, befolkning og erhverv og er i høj grad forskellige for person- og godsmodeller. For personmodeller omfatter plandata blandt andet befolkning, arbejdspladser og bilejerskab på zoneniveau, mens plandata for godsmodellerne blandt andet omfatter bruttonationalprodukt og handelsstatistikker. Endelig er arealanvendelse et eksempel på plandata, der kan indgå i begge modeltyper.

Datakilder: Flertallet af oplysningerne kan købes hos Danmarks Statistik med den ønskede zonestruktur. Arealanvendelsesdata produceres af Landsplanafdelingen under Miljøministeriet.

ModelCenter's rolle: ModelCenter kan arbejde på at indgå aftale om at måtte opbevare og videregive behandlede data, der er indsamlet i forbindelse med modelarbejder. Dette gælder basisår såvel som prognoseår.

### Turmatricer

Beskrivelse: Turmatricerne beskriver antallet af rejser indenfor og mellem zoner i Danmark med forskellige transportmidler for et givet basisår. Matricerne skal på sigt dække hele landet (også ud over de nuværende amtsmodeller). De skal være opdelt på formål, forskellige tidsbånd samt retning.

Datakilder: Turmatricerne kan opbygges på basis af tidligere modelarbejder i kombination med tællinger og omfattende postkortanalyser.

ModelCenter's rolle: ModelCenter råder over de sidst anvendte turmatricer for henholdsvis person- og godstrafik. ModelCenter kombinerer evt. matricer fra forskellige kilder for at dække større geografiske områder eller for at forbedre kvaliteten af matricerne.

Denne målsætning opfyldes imidlertid ikke på en gang. I det følgende beskrives de væsentligste aktiviteter for at nå målsætningen.

### Trafikdata

Det hidtidige arbejde med trafiktællinger har koncentreret sig om tællinger i Hovedstadsområdet og på de overordnede net. For alle transportmidler bør fastlægges hvilke strækninger (specifikation af net) der bør omfattes af

indsamlingen af tællinger. Det er ikke realistisk at have alle strækninger i Danmark med i dette net, da der er en stor del af de mindre strækninger, hvor der aldrig tælles trafik og som det ikke er relevant at inddrage i trafikmodeller.

I forlængelse af det igangværende projekt om trafiktællinger fastlægges fælles retningslinier for hvilke typer tælledata, der skal overdrages til ModelCenter og hvordan disse opregnes på en ensartet måde. Der laves samtidig en aftale om i hvilket omfang data kvalitetssikres inden og efter overdragelsen samt i hvilken takt de overdrages.

Desuden gennemføres et projekt vedr. opbygning af en database for tællinger, der er knyttet til net, i GIS. Samtidig skal der tages højde for, hvordan data kan opbevares så de (med tiden) bliver tilgængelige for 'lånerne' via hjemmesiden. Som led i dette projekt overføres de konkrete data til ModelCenter.

#### Øvrige data

For de øvrige datatyper, det vil sige adfærdsdata, netdata, plandata og turmatricer, indsamles data som minimum i forbindelse med trafikmodelarbejder. På denne måde bliver det endvidere muligt at opsamle data for basisår såvel som for prognoseår<sup>1</sup>.

Igangsættes et arbejde med opbygning af en modelstruktur, der omfatter ensartede regionale modeller og en nation model, vil der i forbindelse med modelarbejdet skulle opbygges fælles plandata, trafiknet og turmatricer for persontrafik. Endelig vil der formentlig ske en vis grad af genbrug af adfærdsdata i form af TU data og SP data fra tidligere modelarbejder. De relevante data vil således blive samlet op og dokumenteret i forbindelse med et sådant projekt. I fald projektet ikke gennemføres, bør det overvejes om dele af opsamlingen bør gennemføres i et særskilt projekt.

For godstrafik råder DTF allerede over godsmatricer for hele Danmark. Zonestrukturen for disse matricer er dog væsentligt grovere end den forventes at blive for persontrafikken. I forbindelse med det igangværende arbejde med Øresundsgodsmodel bliver der ligeledes indsamlet plandata mv. for Sjælland og Skåne.

Tilsvarende kommer ModelCenter i forbindelse med den igangværende reestimering af OTM 5.0 til at råde over trafikdata, adfærdsdata, netdata, plandata og turmatricer for Hovedstadsområdet med basisår 2004.

---

<sup>1</sup> Her er det vigtigt at forudsætningerne for prognoserne i de første modeller bliver dokumenteret grundigt.

## Målsætning for modeller

Målsætning for modeller bunder i et ønske om et forbedret grundlag for vurdering af trafikprojekter i Danmark. Det er målet, at ModelCenter skal koordinere modeller med forskellige detaljeringsniveau og geografisk dækning for at opnå størst mulig synergi og konsistens mellem modellerne. ModelCenter's rolle i forbindelse med opbygning af modeller kan variere fra tilbud om rådgivning af myndigheder til projektstyring og bidrag til gennemførelse af projekter<sup>2</sup>. Modelaktiviteter er i de fleste tilfælde så omfattende, at de bør ske i et samarbejde mellem myndigheder, konsulenter, forskere og ModelCenter, som gerne skal sikre den fremadrettede brug af de opbyggede modeller.

Der er udtrykt ønsker om trafikmodeller, der blandt andet kan belyse effekterne af forskellige politikker og nationale tiltag, ligesom der er ønsker om detaljerede modeller, der eksempelvis kan vurdere regularitet af den kollektive trafik og fordele vejtrafik mellem parallelveje.

Alle disse ønsker kan ikke omfattes i en model, der samtidig er håndterlig og har rimelige regnetider. Derfor er det vurderingen, at der er behov for et system af delmodeller, der arbejder på forskellige detaljeringsniveauer men i alle tilfælde udnytter et fælles datagrundlag. I et sådan system er det afgørende, at der er konsistens i brugen af data og overførslen af resultater mellem delmodellerne, så de resultater der fås et sted i modelsystemet føder ind i en anden delmodel eksempelvis blot i aggregeret form.

I modelsystemet er det afgørende, at forskellige trafikmønstre samles i ensartede delmodeller. Den mest hensigtsmæssige opdeling forudsætter analyse af trafikmønstrene i Danmark, men en mulighed vil formentlig være at opdele persontrafikken efter lange sjældnere ture med forskellige formål, længere pendlerture, kortere pendlerture og en gruppering af de korte ture. Der kan eksempelvis godt være fællestræk i de korte ture selvom nogle foretages i Nordjylland og andre på midtsjælland. Tilsvarende kan godstrafikken opdeles i eksempelvis transittrafik, udenrigstrafik og indenrigstrafik. Endelig bør trafikmodelsystemet omfatte alle transportmidler.

Endelig kan det på sigt komme på tale at inddrage relaterede modeltyper i ModelCenter, eksempelvis økonomiske modeller, modeller for bilejerskab og effektmodeller.

---

<sup>2</sup> Et eksempel på samarbejde er Øresundsgodsmodellen, hvor ModelCenter er projektleder og har afholdt udbud på opgaven, der gennemføres af konsulenter samt forskere ved og udenfor DTF.

Uafhængig af hvilken opdeling i person/gods, turlængder og formål, der gennemføres skal alle delmodellerne omfatte de traditionelle fire elementer for en trafikmodel: Turproduktion, turfordeling, transportmiddelvalg og rutevalg. Den nyere erfaring fra trafikmodeller viser imidlertid en fordel af at samle turfordeling og transportmiddelvalg i en model. Det kan ligeledes komme på tale at samle nogle af modelkomponenterne på tværs af udvalgte delmodeller.

### Turproduktion

Beskrivelse: Hvor mange ture gennemføres?

Status: Mange modeller har i dag en meget simpel modellering af turproduktion, idet modellerne enten ikke omfatter turproduktion eller udelukkende regner med en fast %-vis trafikvækst over de kommende år. Andre modeller er mere avancerede og inddrager mulige effekter af eksempelvis økonomiske, demografiske og trafikale variable.

Muligheder: Der er væsentlige fordele ved et større kendskab til de dynamiske effekter der er indbygget i eksempelvis befolkningsudvikling, de forskellige generationers transportvaner og de økonomiske variables effekt på bilejerskab.

### Turfordeling/transportmiddelvalg

Beskrivelse: Hvorfra og hvortil går turen og med hvilket transportmiddel?

Status: Oftest modelleres turfordeling og transportmiddelvalg hver for sig. Turfordeling, hvor udgangspunkt og destination for de enkelte ture fastlægges, modelleres ofte ved mål for befolkningens størrelse i udgangspunktet, destinationens attraktivitet og besværet ved at komme fra udgangspunktet til destinationen. For valget af transportmiddel er det især afgørende hvilke transportmidler der er til rådighed, samt omkostningerne og rejsetider for de forskellige transportmidler ved at komme fra udgangspunkt til destination. Dertil kommer en række personlige variable, der er med til at udtrykke trafikantens præferencer.

Muligheder: En væsentlig forbedring her er at samle modelleringen af turfordeling og transportmiddelvalg. Erfaringer fra trafikmodeller i andre lande viser, at der afhængigt af formål er forskel på i hvilken rækkefølge valgene foretages. Eksempelvis kan manglende adgang til bil i nogle til-

fælde i praksis udelukke adgangen til at handle i storcentre placeret udenfor byen. Derudover er der mulighed for at opnå fordele ved i større udstrækning end i dag at udnytte modeltraditionerne med inddragelse af trafikanternes præferencer i turfordelingen.

### Rutevalg

Beskrivelse: Hvilken rute benyttes til turen?

Status: Der benyttes i dag rutevalgsmodeller på meget forskellige tekniske niveauer. Inden for vejtrafik er der i Hovedstadsområdet opbygget avancerede statiske rutevalgsmodeller, der rummer nyttefunktioner for forskellige turformål, håndtering af overlappende ruter samt stokastiske koefficienter i nyttefunktionerne. Der modelleres endvidere sammenhæng mellem trafik og hastighed på strækningsniveau samt krydsforsinkelser. Tilsvarende er der inden for kollektiv trafik opbygget avancerede køreplansbaserede modeller. I specialversioner modelleres konsekvenser af forsinkelser både via observerede forsinkelser og til prognoser vha. link til togsimuleringsmodeller. Rutevalgsmodellerne er nyttebaserede med håndtering af overlappende ruter og stokastiske koefficienter.

Muligheder: Inden for vejtrafik giver de digitale kort mulighed for at opbygge mere avancerede rutevalgsmodeller. Dog kræver modellering af krydsforsinkelser en del data, der ikke nødvendigvis foreligger. De første beregninger med en egentlig dynamisk rutevalgsmodel, dvs. modellering af kødannelse og variation over døgnet af trængsel, er gennemført på forskningsniveau. Det vil dog kræve en del udvikling og validering før en sådan model kan køre i praksis. Tilsvarende udgør rejseplanen.dk et kortgrundlag for den kollektive trafik. Det er hermed muligt at implementere køreplansbaserede rutevalgsmodeller, som det med succes er gjort i Hovedstadsområdet og Århus amt. Til grovere skitsering af scenarier bør det undersøges om de frekvensbaserede modeller kan forbedres, mens brugen af de køreplansbaserede modeller ved detaljerede beregninger med fordel kan knyttes til køreplansoptimeringsværktøjer.

Målsætningerne om dels at opbygge et samlet modelsystem for Danmark, dels at forbedre metoderne især for turproduktion samt turfordeling og transportmiddelvalg udenfor Hovedstadsområdet opfyldes imidlertid ikke

på en gang. I det følgende beskrives de væsentligste aktiviteter for at nå målsætningerne.

Den første aktivitet bør være en skitsering af det samlede modelsystem med fastlæggelse af mulige eksterne påvirkninger af modellerne, den indbyrdes placering af delmodeller, dataflow mellem delmodellerne samt ønsker til modelresultater. Man kan karakterisere denne aktivitet som klarlægningen af rammen for de forskellige delmodeller samt det overordnede indhold i delmodellerne.

Efterfølgende skal rammen implementeres teknisk. Det foreslås, at denne ramme opbygges i ArcGIS, der giver en række muligheder for dels at opbygge rammen med delmodeller, dels at styre opbevaring af grunddata samt styring af dataflow mellem de forskellige delmodeller. Endelig gives de visualiseringsmuligheder af resultaterne, der er alle GIS.

Endelig skal rammen fyldes med delmodeller på mere eller mindre avanceret niveau. På grund af den foreslåede opbygning med mange delmodeller er det muligt at opdatere forskellige delmodeller mere eller mindre uafhængigt af hinanden. Eksempelvis kan der gennemføres et projekt fokuseret på lange ture, mens et andet projekt kan have fokus på de regionale ture.

De igangværende aktiviteter i ModelCenter vedrørende en godsmode for Øresundsregionen og reestimering af personmodellen for Hovedstadsområdet (OTM) kan selvfølgelig indgå i modelsystemet.