

# JUPITERPROJEKTET OG DETS EVALUERINGSMETODER.

Stabsleder Grethe Helledi  
AALBORG KOMMUNE

## 1. INDLEDNING

Sammen med Liverpool, Gent, Bilbao, Firenze og Patra fik Aalborg kommune i 1993 bevilget støtte til et målprojekt - JUPITER- fra EU's Thermie-program.

JUPITER projektet har det overordnede formål at reducere den mængde energi, der anvendes til transport

- ved at kombinere miljøvenlig teknologi i den kollektive trafik med bedre tilgængelighed og komfort for brugerne af trafiknettet,
- ved at skabe forbedrede muligheder for skift mellem transportformer
- og ved at regulere den individuelle trafik.

Projektet startede i 1994 og skal være afsluttet inden udgangen af 1996.

Aalborg kommunes del af projektet er bygget op omkring CITYBUSlinien, der betjener den indre by, de store boligområder i Vestbyen, Ø-gadekvarteret og Universitetet.

I forbindelse med JUPITER projektet vil forskellige energi- og miljøvenlige bustyper blive testet. Testen skal resultere i indkøb af den mest energieffektive og miljøvenlige bustype der skal indsættes på CITYBUSlinien.

For at gøre den kollektive trafik mere attraktiv i forhold til privatbilen vil der blive etableret:

- bedre omstigningsfaciliteter på Banegårdspladsen
- busprioritering i signalregulerede kryds langs CITYBUSlinien
- handicapvenlige busstoppesteder på dele af ruten.

Endvidere ibrugtages et elektronisk parkeringsinformationssystem, der skal lede bilerne hurtigere til p-pladserne og dermed nedsætte trafikarbejdet.

Udover støtten fra EU's Thermie program har Aalborgs del af JUPITERprojektet også fået støtte fra Trafik- og Miljøpuljen, som administreres af Miljø- og Energiministeriet. Derudover har Trafikministeriet støttet gennemførelsen af bustesten.



Visse effektvurderinger er nøje tilknyttet et enkelt delprojekt, og vil derfor blive evalueret separat F.eks. nøjagtighed af p-info systemet.

Flere af delprojekterne går ud på at forbedre kvaliteten af CITYBUSlinien. Disse forbedringer kan have indflydelse på transportmiddelvalget og dermed også indflydelse på energiforbrug, emissioner og økonomi. Disse samlede effekter er indeholdt i skemaet under delprojekt "CITYBUSlinie".

### **3. ANVENDTE EVALUERINGS PROCEDURER**

Matrixen ovenfor viser hvilke effekter, der evalueres for de enkelte delprojekter. De enkelte effekter beskrives i det følgende, sammen med en kort præsentation af hvilke metoder og redskaber, der vil blive anvendt for at kunne beregne effekterne.

#### **ADFÆRD:**

- \* Ændringer i rejseadfærd udtrykkes gennem ændringer i antallet af passagerkm på CITYBUSlinien, ændringer i belægningsgrader på byens parkeringspladser, ændringer i antallet af passagerer der benytter Banegårdspladsen til omstigning og endelig modal shift (modal shift er nærmere beskrevet i kapitel 5)
- \* Ændringer i trafikanternes holdninger og opførsel udtrykkes ved ændringer af holdninger til offentlig transport, omstigningsforhold på Banegårdspladsen, tilgængelig til offentlig transport og kortlægning af bilisters holdning til p-info systemet.

#### **OPERATIONALITET**

- \* System operationalitet eller hvor funktionsdygtig projektet er udtrykkes ved studier af nøjagtigheden af p-info systemet og køretøjskarakteristika for de nye busser på CITYBUSlinien.
- \* Driftssikkerhed udtrykkes ved driftsstatistikker for busprioritering og p- info systemet.

#### **EFFEKTIVITET**

- \* Ændringer i driften af den offentlige transport udtrykkes ved registreringer af rejsetid og af køretøjernes belægningsgrad på CITYBUSlinien
- \* Ændringer i driften af den private transport udtrykt ved registreringer af ændringer af køretøjskm og af belægningsprocenter på parkeringspladser.

## MILJØ

- \* Ændringer i emissioner fra den kollektive trafik i form af resultater fra de gennemførte bustest.
- \* Ændringer i emissioner ved hjælp af registreringer af ændret antal kørte km. i privatbil. Beregningerne udføres ved hjælp af danske miljømodeller.
- \* Ændringer i støjniveauer ved beregning af Leq som følge af ændringer i trafikmængder på udvalgte strækninger

## ENERGI

- \* Ændringer i energiforbruget for den kollektive trafik ved målinger af energiforbruget under kørsel på CITYBUSlinien
- \* Ændringer i energiforbruget for den individuelle trafik baseres på beregninger af ændringer i kørte km. Beregningerne af energiforbruget baseres på danske miljømodeller.

## TRAFIKSIKKERHED

- \* Ændringer i antallet af uheld baseres på før og efter registreringer af uheld i området omkring Banegårdspladsen.

## ØKONOMI

- \* Beregninger af benefit af CITYBUSprojektet vil blive baseret på en registrering af ændringer af indtægter for den kollektive trafik ( ændret antal passagerer), registrering af indtægter fra betalt parkering. Benefit i form af ændringer i kørte km, af tidsforbrug og i antallet af uheld vil blive beregnet ved hjælp af trafikøkonomiske enhedspriser.
- \* Beregninger af costs af CITYBUSprojektet vil blive baseret på investerede danske kr. i anlæggene samt ændringer af driftsudgifter for de nye busser i forhold til eksisterende busser, samt af driftsudgifter forbundet med busprioritering og p-info.

Af tabellen på de næste sider fremgår sammenhængen mellem evalueringskategori, forventet effekt og indikatorer der måles på.

Evaluerings kategori	Forventet effekt	Målte indikatorer	
Adfærd	Ændringer i trafikant adfærd	Passagerkm. på Citybuslinien	
		Antal personer per.bil	
		Antal passagerer der benytter omstigningsfaciliteter	
		Modal skift	
		Belægningsprocent på p-pladser	
	Ændringer i holdninger til trafiksystemet	Holdninger til nye busser indsat på CITYBUSlinien	
		Holdninger til terminalområdet før og efter	
		Holdninger til nye stoppesteder	
		Holdninger til p-info systemet	
Operationelt	Nøjagtighed	Karakteristika af nye busser	
		Nøjagtighed af p-info systemet	
	Pålidelighed af systemerne	Registrering af busprioriteringssystemets op og nedtid	
		Registrering af p-infosystemets op og nedtid	
Effektivitet	Ændringer i tilgængelighed	Tilgængelighed for handicappede før og efter	
	Ændringer i effektiviteten for den kollektive trafik	Rejsetid for busser på CITY-BUSlinien	
		Antal passagerer på CITY-BUSlinien	
	Ændringer i effektiviteten for den individuelle trafik		Forsinkelser for biltrafik i bus prioriterede kryds
			Rejsetidsændringer for individuel trafik
			Personbilm.
Tid brugt på at søge efter p-plads.			
Miljø	Ændringer i emissioner fra kollektiv trafik	Totalt emissioner af CO,HC,-NOx,CO2 og partikler	
	Ændringer i emissioner fra individuel trafik	Totalt emissioner af CO,HC,-NOx,CO2 og partikler	
	Ændringer i støjniveauer	Leq på udvalgte vejstrækninger	

Energi	Ændringer i energiforbruget for den kollektive trafik på CITY-BUSlinien	Total energiforbrug per. køretøjskm.
	Ændringer i energiforbruget for den individuelle trafik	Total energiforbrug
		Total energiforbrug per. personkm.
Sikkerhed	Trafikuheld	Antal uheld før og efter
Økonomi	Indtægter	Salg af billetter i den kollektive trafik
		P-afgifter på pladser omfattet af p-info
		Samfundsøkonomiske benefits ved ændret antal kørte km, tid og sparede uheld
	Udgifter	Investeringsudgifter i Jupiterprojektet
		Driftsmæssige udgifter for nye busser i forhold til de nuværende
		Driftsmæssige udgifter for busprioriteringen
		Driftsmæssige udgifter for p-info

## 4 EVALUERINGSREDSKABER

### 4.1 TÆLLINGER OG INTERVIEW

For at kunne udføre den meget omfattende og systematiske evalueringsplan for JUPITER-projektet, vil et meget stort tælleprogram blive igangsat.

Tælleprogrammet omfatter tællinger af buspassagerer langs Citybuslinien, af- og påstigende passagerer ved hvert stoppested, tællinger af al parkering i bymidten, tællinger af ind- og udkørende biler på p-pladser omfattet af p-info systemet, maskinelle trafiktællinger.

Udover tællinger vil der blive gennemført en række interview blandt trafikanter: Folk der benytter omstigningsfaciliteterne på Banegårdspladsen, stopinterview blandt bilister på Banegårdspladsen, interview af parkanter, interview af buspassagerer og chauffører på CITYBUSlinien, og endelige interview af handicaporganisationerne.

Både tællinger og interview vil i de fleste tilfælde foregå både før og efter implementeringen af hele projektet.

## 4.2 MODELBEREGNINGER

Trafiktællinger og trafikant interview kan aldrig afdække den totale situation på vejnettet. For at kunne vurdere effekterne på hele vejnettet, vil tællinger og interview blive suppleret med trafikmodel beregninger.

Det vil heller ikke være muligt at måle energiforbrug og emissioner direkte, hvorfor det også er hensigtsmæssigt at anvende modelberegninger til dette.

### EMME/2

En detaljeret trafikmodel for Aalborg (EMME/2) er etableret og kalibreret. Modellen kan lægge trafik ud på vejnettet, simulere effekter af ændringer i OD matricer og ændringer i vejnetskarakteristika. Ved hver udlægning af trafik beregnes det totale antal køretøjskm og tidsforbruget på vejnettet.

Trafikmodellen for individuel trafik er i foråret 1995 blevet kalibreret med hensyn til at beregne konsekvenser af trafikale omlægninger i bymidten. I tillæg hertil er der i 1995 udviklet en model for den kollektive trafik.

### MILJØMODELLER

EMME/2 modellen er suppleret med en model, der kan beregne ændringer i emissioner og energiforbrug. Output fra trafikmodellens beregninger kan direkte anvendes i miljømodellen, som derefter beregner emissioner og energiforbrug for hver strækning af vejnettet. Miljømodellen er baseret på sammenhængen mellem emissioner og energiforbrug og køretøjernes hastigheder.

## 5. MODAL SHIFT OG MILJØBEREGNINGER

Et af JUPITERprojektets formål generelt og i Aalborg er at gøre den kollektive trafik mere effektiv og attraktiv gennem de centrale byområder. I Aalborg forsøges dette opnået gennem forbedret adgang til CITYBUSlinien, forbedret omstigningsforhold, reduceret rejsetid og forbedret passagerkomfort. Sammen forventes det, at disse delelementer vil påvirke transportmiddelvalget, således at flere vil benytte den kollektive trafik og dermed reducere den mængde energi der anvendes til individuel transport.

Der er derfor lagt særlig vægt på at beskrive hvorledes et eventuel ændret transportmiddelvalg (modal shift) kan måles, samt af hvordan de miljømæssige effekter beregnes.

### MODAL SHIFT.

Metoden til at finde ud af om kombinationen af delprojekterne vil påvirke transportmiddelvalget vil være følgende:

Passagerinterview og tællinger af af- og påstigende passagerer ved busstoppestederne før og efter giver et mål for, hvor mange nye passagerer der er på CITYBUSlinien, og hvor de nye passagerers udgangspunkt og mål er.

Interview af buspassagerne vil bl.a. omfatte spørgsmål om udgangspunkt og mål, og om deres valg af transportmiddel.

Interview blandt buspassagerer vil blive suppleret med interview af parkanter om transportmiddelvalg, udgangspunkt og mål for turen.

Disse resultater vil blive anvendt til at ændre OD matricerne i trafikmodellen (EMME/2) både med hensyn til individuel og kollektiv trafik. Ændringerne i nettene vil derefter blive beregnet.

#### **BEREGNINGER AF EMISSIONER OG ENERGIFORBRUG.**

Beregninger af emissioner og energiforbrug tager udgangspunkt i de studier som Miljøstyrelsen og Vejdirektoratet har foretaget om sammenhængen mellem energiforbrug og emissioner og trafikens hastighed opdelt på forskellige køretøjskategorier.

##### Ændringer i det totale energiforbrug

De totale emissioner og energiforbruget vil blive udtrykt, som en funktion af trafikmængder på de enkelte strækninger i bymidten opsplittet i personbiler, varebiler, lastbiler, hastigheder og strækningslængder.

##### Energiforbrug i kollektiv trafik

Energiforbruget på køretøjerne på CITYBUSlinien vil blive målt direkte under kørslen på ruten. Emissionerne vil blive beregnet på baggrund af disse målinger sammenholdt med resultatet af et laboratorie forsøg af emissioner fra Ultra Light Diesel. Laboratorieforsøget er foretaget som en del af bustesten.

##### Busprioritering

Der vil ske specielle målinger af ændringer af energiforbruget som følge af indførelse af busprioritering langs CITYBUSlinien. Energiforbruget på en bus gennem en hel dag vil blive målt før og efter implementeringen af busprioriteringssystemet.

## **7 TIDSPLAN**

Evalueringen af JUPITERprojekter varer fra januar 1994 til udgangen af 1996.

Førregistreringerne vil være afsluttet i midten af 1995. Efterregistreringerne vil tidligst finde sted 4 måneder efter implementeringen af de enkelte delprojekter.

Den endelige evaluering af Aalborgs del af JUPITERprojektet vil blive afrapporteret i perioden juli 1996 til 31.december 1996.