

# IBIS-prosjektet. Utvikling av et integrert betalings- og informasjonssystem i Trondheim.

*Eirik Skjetne (SINTEF), Per J. Lillestøl (SINTEF), Even Myhre (Statens vegvesen)*

## 1 Innledning

### 1.1 Bakgrunn

Trondheim har i de siste ti årene satset på utvikling av ITS (Intelligente Transport Systemer) som et virkemiddel i den lokale transportpolitikken. Gjennom aktivt samarbeid mellom myndigheter og industri har Trondheim vært et nasjonalt og internasjonalt testområde for ny teknologi for elektronisk betaling i vegtrafikken. Dette har bidratt til økt interesse og økt satsing på ITS som hjelpemiddel også innenfor andre områder som trafikkregulering og trafikkstyring.

Som et ledd i ITS-satsingen har Trondheim deltatt i flere internasjonale forskningsprosjekter knyttet til trafikantbetaling. Forskningsaktiviteten i Trondheim i dag innenfor dette området skjer gjennom IBIS-prosjektet. IBIS er en forkortelse for *Integrerte Betalings- og Informasjons-Systemer for persontransport*. Prosjektet har stor interesse også i det politiske miljø lokalt i Trondheim. Dette skyldes at dagens bomsystem etter gjeldende avtaler skal avsluttes i 2005. Det er derfor stor politisk interesse for betalingssystemets mulige anvendelser etter 2005.

Bak prosjektet står Statens vegvesen Sør-Trøndelag, Trondheim kommune, Samferdselskontoret i Sør-Trøndelag og SINTEF. Forskningsprosjektet er finansiert gjennom Norges Forskningsråd og EU's 5. rammeprogram. IBIS er også den norske delen av EU-prosjektet PROGRESS hvor det skal gjennomføres fullskala forsøk med "urban pricing". Urban pricing representerer en utvidelse av vegprisingsbegrepet til også å omfatte andre transportformer enn vegtrafikken, for eksempel kollektivtrafikk og parkering.

### 1.2 utfordringer og muligheter

I årene som kommer vil samfunnet stille økende krav til effektive og miljøvennlige transportløsninger. Både Transportplanen for Trondheim og Nasjonal Transportplan har klare målsettinger om økt satsing på miljø og kollektivtrafikk. Samtidig er det også akseptert at en bærekraftig utvikling vil kreve et helhetlig transportsystem som er tjenlig og effektivt både for befolkningen og næringslivet.

Utviklingen av transportsystemet i Trondheim er i stor grad finansiert gjennom bomringsystemet og prosjektene er definert i Trondheimsapakken. Når dette vedtatte transportsystemet i Trondheim er ferdig utbygd, vil utfordringene være knyttet en bedre utnyttelse av kapasiteten i transportsystemet. Dette medfører at trafikkregulering/-styring vil bli et langt viktigere virkemiddel enn infrastrukturutbygging.

Hovedformålet med utbygging av ITS infrastruktur har i stor grad vært knyttet til betalingsformål. Men denne infrastrukturen vil også kunne benyttes til andre formål som trafikantinformasjon og trafikkstyring. En uttrykt forutsetning for lokal ITS-satsing er å kunne gi et "*bedre tilbud til flere til en lavere kostnad*".

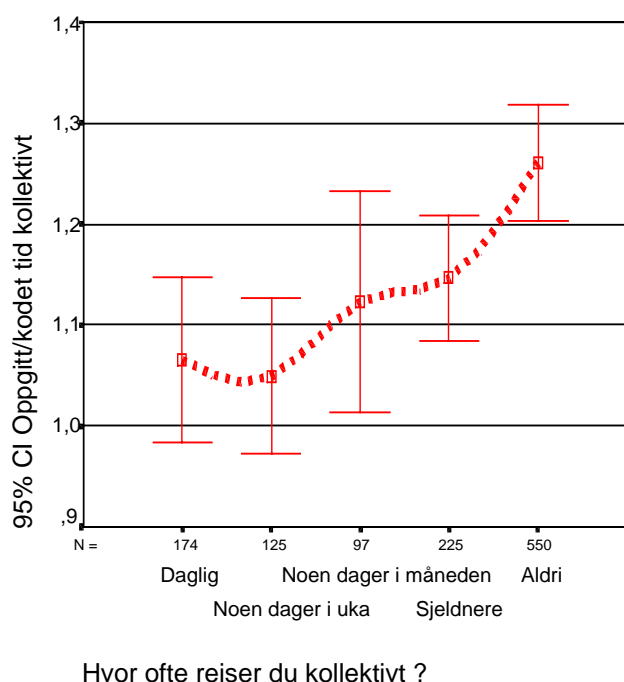
Det er viktig at en utvikler ITS-løsninger som har aksept hos trafikantene. Vi ønsker derfor at utviklingen skal ta utgangspunkt i systemer som gir mulighet for å **belønne "riktig" atferd**. Belønning kan enten være rent økonomisk eller gjennom prioriteringer i transportsystemet.

## 2 Erfaring fra tidligere FOU-aktiviteter

### 2.1 Informasjon

Vi vet at mange trafikanter i dag ikke har riktig eller tilstrekkelig informasjon om transporttilbudet. Analyser av lokale reisevanedata fra 1990 viser klart dette (Tretvik 1999). På figur 1 er vist hvor godt trafikanter anslår reisetiden med kollektivmiddel avhengig av hvor ofte de selv reiser kollektivt. De som bruker kollektivmiddel sjelden eller aldri tror at kollektivtrafikken bruker mer tid enn den faktisk gjør.

**Figur 1: Oppgitt/kodet tid kollektivt i forhold til hvor ofte man reiser kollektivt. (Kilde: Tretvik 1999)**



Tilsvarende resultater er også funnet for biltrafikken, men her er utslagene langt mindre. En finner også samme resultat

når en ber trafikantene vurdere pris. Valgt transportmiddel vurderes relativt riktig, mens andre transportmidler ofte vurderes som mer kostbare enn de faktisk er.

Disse resultatene viser at det er behov for å informere bedre om de faktiske transporttjenestene. Målsettingen i IBIS er å gi alle reisende god og alltid oppdatert informasjon om transporttilbud og pris gjennom hele transportkjeden fra hjemmet til holdeplassen og ombord i transportmiddelet.

### 2.2 Trafikantbetaling

Et av de klareste resultatene fra evalueringen av innføringen av bomringen i Trondheim i 1991, var at total trafikk ble lite påvirket, men reisetidspunktet for mange reiser ble endret i forhold til tidsdifferensieringen i bomavgiftene (Meland, 1995). Trafikk gjennom bomringen i retning mot sentrum falt med nesten 10% i betalingsperiodene, mens man opplevde en nesten tilsvarende trafikkvekst i de avgiftsfrie periodene. På dette grunnlag kan det synes som om bomringen førte til en generell endring av biltrafikkens fordeling over tid. I tabell 1 er vist hvordan trafikkens fordeling over tid endret seg for noen reisehensikter ved innføringen av bomringen.

**Tabell 1: Tidsprofil for personbiler gjennom bomringen på hverdager (man-fre) fordelt på reisehensikt og i betalingsretningen.**

Periode	Hjem – Arbeid		Arbeid - Hjem		Hjem – innkjøp	
	1990	1992	1990	1992	1990	1992
00-06 (Ingen avgift)	3%	4%	0%	2%	0%	0%
06-10 (Høy avgift)	80%	76%	2%	1%	19%	15%
10-17 (Lav avgift)	10%	9%	81%	68%	54%	39%
17-24 (Ingen avgift)	7%	10%	17%	30%	27%	46%

Vi ser at mens det var liten endring for reiser mellom hjem og arbeid, var det en viss forskyvning til etter kl 17 for fra arbeid til hjemmet. Dette skyldes at det er enklere å forskyve hjemreisetidspunktet enn oppstartstidspunktet utenfor innkrevingsperioden (0600-1700).

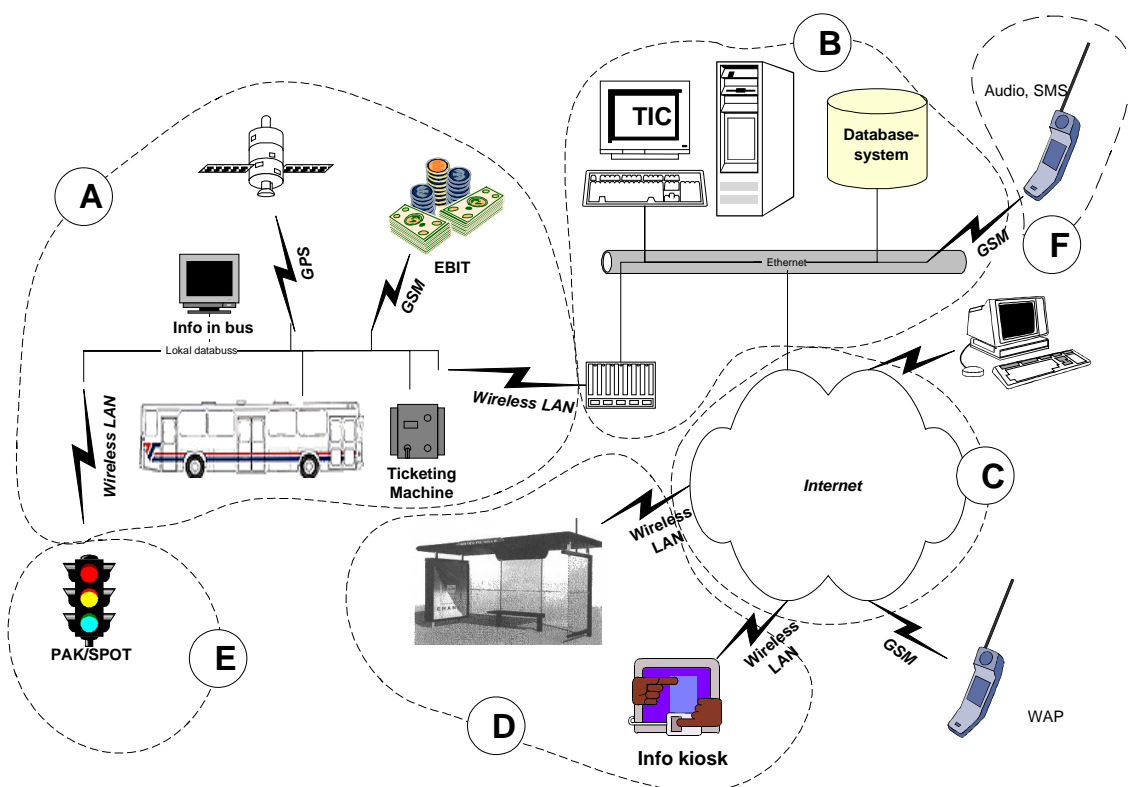
For innkjøpsreiser er det en betydelig økning i andel reiser inn gjennom bomringen etter kl 17. Før bomringen var andel innkjøpsreiser etter kl. 1700 27%. Dette økte til 46% etter introduksjonen av bomringen.

### 3 Teknologi plattform

#### 3.1 Informasjonssystemet

Informasjonsdelen av IBIS prosjektet vil utnytte eksisterende og planlagt ITS-infrastruktur. Det er relativt liten forsinkelse i vegnettet i Trondheim. Derfor vil det ikke bli bygget opp noe informasjonssystem for biltrafikken i prosjektet. Under demonstratoren vil dette informasjonsbehovet dekkes gjennom direkte informasjon til målgruppen via internet og/eller mobiltelefon.

For kollektivtrafikken er informasjonsbehovet stort. Innefor rammen av IBIS-prosjektet blir det derfor bli utviklet et nytt, sanntids informasjonssystem. Figur 2 viser systemarkitekturen for dette informasjonssystemet.



**Figur 2: Systemarkitektur for sanntidsinformasjonssystem for kollektivtrafikken i Trondheim.**

På figur 2 er de ulike moduler informasjonssystemet består av angitt med bokstavene A-E. Koplingen til signalregulering (E) er ikke en del av IBIS-prosjektet, men vil anvende data fra dette i prioriteringsalgoritmer for kollektivtrafikken. Følgende moduler inngår:

- A: Utstyr i bussen (inkl. billettmaskin og GPS for posisjonering)
- B: Sentralsystem
- C: WEB-basert informasjonskanal
- D: Utstyr ved vegkanten
- E: Signalprioritering
- F: Mobiltelefon

De aktuelle informasjonsbærere og tjenester mot publikum er vist i tabell 2. Alle disse vil ikke kunne realiseres gjennom IBIS-prosjektet, men vil bli implementert etter hvert.

**Tabell 2: Oversikt over aktuelle informasjonsbærere.**

Tiltak	Primær målgruppe	Sekundær målgruppe	Kommentar
Mobiltelefon <ul style="list-style-type: none"> <li>• Info om aktuelle avganger</li> <li>• Varslingstjeneste om neste ankomst til gitt holdeplass</li> </ul>	Trafikanter som er kjent, og som reiser relativt ofte	Kjente som reiser mere sporadisk	
Stemmegjenkjenning/tale	Reiser av og til og ukjente på ruten	Alle reisende	
Internett	Faste, hyppig reisende	Sjelden/aldri reisende	
Reiseplanlegger/pekekart	Ukjente reisende	Alle reisende	
Sanntids holdeplassinformasjon	Faste, hyppig reisende	Alle reisende	
Lydbasert informasjon på holdeplass	Orienteringshemmede	Alle reisende	Inngår ikke i IBIS
Informasjon i kjøretøyet	Ukjente trafikanter Orienteringshemmede	Alle reisende	Inngår ikke i IBIS

### 3.2 Betalingssystemet

#### Bompengesystemet

Trondheim har hatt bomring siden 1991. I 1998 ble denne noe utvidet og systemet gikk over fra bomring til et sonebasert system. Betalingen i bomringen kan enten gjøres manuelt eller gjennom et abonnement med elektronisk brikke. Totalt har i dag over 90% av trafikken gjennom bomsystemet i Trondheim elektronisk brikke. Brikkesystemet vil i løpet av 2001 bli erstattet med en oppgradert versjon som følger den nye CEN-standarden. Dette arbeidet er kjent under navnet AutoPASS som nå har blitt en felles norsk standard for elektronisk bompengerekkering.

#### Kollektivtrafikk

Elektronisk billettering på kollektivsystemet vil starte opp fra nyåret 2002. EBIT (Elektronisk Billettering i Trøndelag) er navnet på prosjektet som dekker begge Trøndelagsfylkene. Det vil bli innført et elektronisk betalingskort basert på et ICC-kort, (t:kortet). t:kortet kan brukes både som et vanlig kontaktkort med magnetstripe og som et kontaktløst kort. Med kontaktløst forstås at en kan gjennomføre en transaksjon/betaling uten at det er fysisk kontakt mellom kortet og betalingsterminalen (billettmaskinen). Chipen på kortet inneholder en algoritme for beregning av riktig pris inklusive rabattordninger. Kortet inneholder fire ulike betalingsmåter:

- Periodekort med forhåndsbetaling for en periode (f. eks. månedskort)
- Skolekort
- Verdikort, dvs. småpengekort eller elektronisk pengepung
- Transportkonto, kredittkort



Kunden velger selv hvilken betalingsmåte han ønsker å anvende. Kortet er i teknisk forstand et standard ICC-kort. Det følger internasjonale standarder. Men rent bruksmessig, som betalingsmiddel, er det likevel en proprietær løsning fordi det bare kan anvendes for betaling for kollektivtrafikk i Trøndelag.

**Figur 3: t:kortet**

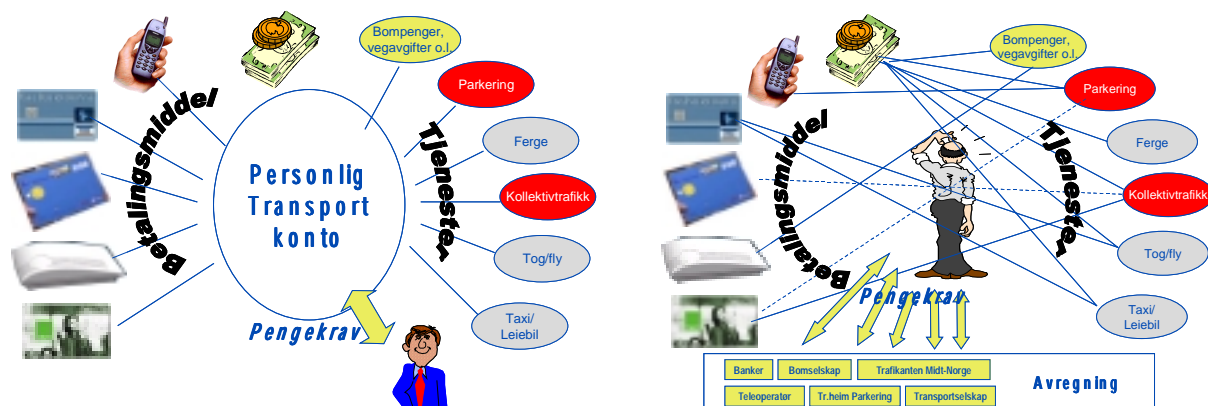
### Andre transporttilbud

Nye betalingssystemer er også relevant innenfor andre områder av transportsystemet (parkering, taxi, leiebil og ferjestrekninger). Også for disse tjenestene er det planer om å inkludere i et framtidig betalingssystem for hele transportsektoren.

De nye systemene åpner for langt mer fleksible betalingsordninger og takstsystemer. Gjennom dette vil det være mulig å gjennomføre målsettingen i IBIS: ”Belønning for riktig adferd”.

### Integrering av betalingssystemet

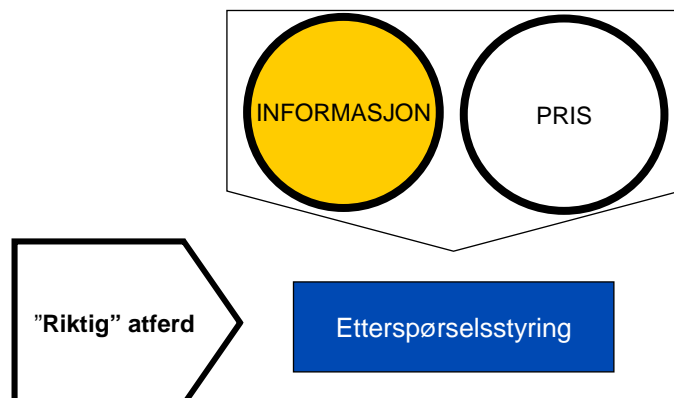
En hovedintensjon i PROGRESS er ønsket om å gjøre betalingssystemene enkle i bruk for trafikantene. Samtidig med at systemet forenkles for brukeren, forventes det også at kostnadene forbundet med avgiftsinnkrevingen går ned. Det er derfor også planlagt forsøk med integrering av betalingssystemene i et felles baksystem eller avregningssystem. En betingelse for å få til en integrering er at betalingssystemene rent funksjonelt er interopererbare. Det vil si det eksisterer avtaler mellom tjensteyterne om behandling av fremmede betalingsmidler. Figur 4 viser en illustrasjon av prinsippene for et integrert betalingssystem.



**Figur 4: Prinsippskisse for et tradisjonelt betalingssystem og et integrert betalingssystem.**

## 4 IBIS-prosjektet

### 4.1 Målsetting



*Figur 5: Målsettingen for IBIS-prosjektet.*

Intensjonen i IBIS-prosjektet er vist på figur 5. I kapittel 2 har vi vist at mange trafikanter har dårlige kunnskaper om transporttilbudet. Vi har også erfaring for at prising er et effektivt virkemiddel til styring av reisetidspunkt. I IBIS vil vi demonstrere hvordan informasjon og betaling kan brukes for effektiv etterspørselsstyring.

### 4.2 Forsøkskorridoren



Selv om de fleste av de tekniske systemer vi har beskrevet er eller vil bli tilgjengelig i Trondheim i løpet av prosjektet, vil for eksempel informasjonssystemet i første omgang bare bli realisert for en korridor inn mot sentrum. Dette vil også være forsøkskorridoren i IBIS. Til forsøkene er valgt ut korridoren Kolstad – Midtbyen (sentrum), se figur 6. Områdene utenfor denne korridoren vil fungere som kontrollområder for forsøkene.

Det vil bli gjort forsøk både med informasjon og trafikantbetaling.

*Figur 6: Forsøkskorridoren i IBIS er mellom Kolstad og Midtbyen (sentrum).*

### 4.3 Informasjonsforsøkene

Erfaring har vist at det ikke er enkelt å oppnå økt bruk av kollektivtrafikk gjennom positive virkemidler. Vi ønsker er bedre tilgjengeligheten og "imagen" til kollektivtrafikken gjennom

informasjonstiltakene. Vi har derfor satt opp følgende ”suksesskriterier” for informasjonssystemet:

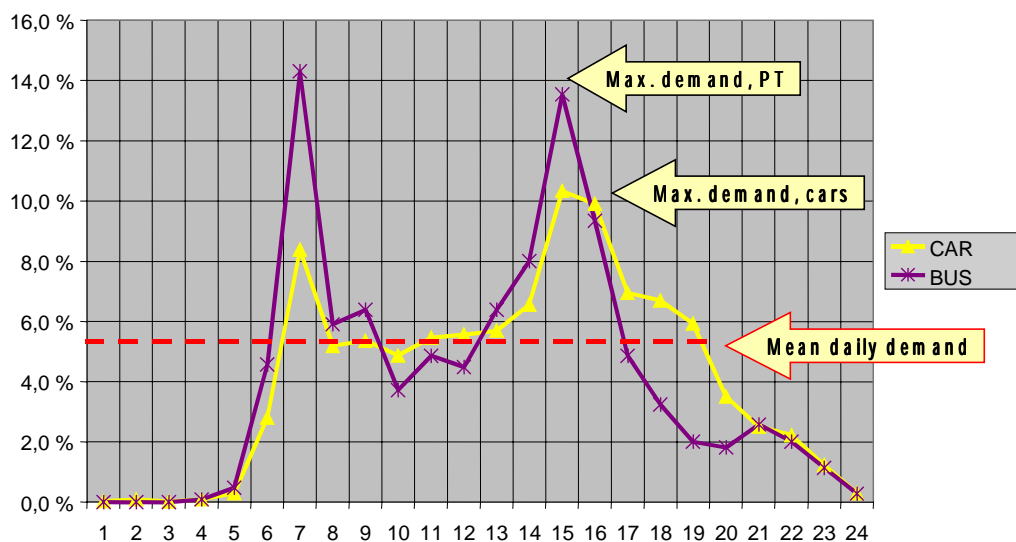
1. *Økt komfort og kvalitet på kollektivtilbudet.* Dette vil slå positivt ut for eksisterende kollektivtrafikanter som derved belønnes for riktig adferd.
2. *Økning i antall kollektivreisende.* Gjennom økt informasjon håper en at kollektivtrafikken vil kunne vinne markedsandeler på bekostning av biltrafikken.
3. *Endring i holdningen til kollektivtrafikk.* Svært mange billister mener kollektivtilbudet er dårligere enn det virkelig er. Det er et mål å påvirke holdningen til billistene slik at de blir mer positiv og bruker kollektivmiddel av og til.

Forbedret informasjon er en tjeneste som gir positive virkninger både for eksisterende kollektivtrafikanter og eventuelt nye reisende, og er derfor i tråd med målsettingen i IBIS; ”belønning av riktig adferd”.

Informasjonsforsøkene vil starte opp fra nyttår 2002 og vil gå over tre måneder.

#### 4.4 Betalingsforsøkene

Figur 7 viser døgnfordelingen for henholdsvis bil- og kollektivtrafikken. Dersom en bedre kan utnytte den totale kapasiteten over døgnet i transportsystemet vil en kunne unngå eller utsette store investeringer. En styring av etterspørselen til tidspunkt på døgnet med ledig kapasitet er derfor svært fordelaktig.



**Figur 7: Trafikkvariasjonen over døgnet for bil- og kollektivtrafikk i Trondheim. (Kilde: RVU92).**

Et problem i forbindelse med flytting av turer i tid er at mange har fast oppmøte tidspunkt og/eller har andre tidsbestemte hendelser som gjør at flytting av reisen er vanskelig (f.eks. levering/henting av barn i barnehage). Likevel fins det en relativt stor trafikantgruppe som har et reelt valg mht reisetidspunkt. Overslag som er gjort i forbindelse med design av forsøkene i

IBIS tyder på at minst halvparten av trafikantene har reelle valgmuligheter med hensyn til reisetidspunkt.

Dagens standard takst ved manuell betaling i bomringen er 15 kr pr. passering mellom kl. 0600 og kl. 1800. Det er stort sett innkreving for trafikken bare i en retning. Det betales bare for en passering pr. time og maksimalt 60 passeringer pr. måned. For en bruker med AutoPASS-brikke gis en rabatt på inntil 30%. I tillegg til bomavgiftene må biltrafikantene også betale parkeringsavgifter. Parkeringsavgiften i sentrum er ca. 10 kr pr. time.

Enhetstaksten på buss er 22 kr. Også i bussystemet gis det betydelige rabatter for faste brukere.

For å belønne riktig adferd, må det lages et prisregime som bidrar til at rushtoppene senkes både for bil- og kollektivtrafikken. Dette vil redusere behovet for vegutbygging samtidig som driftskostnadene for kollektivsystemet reduseres. For trafikantene vil det medføre lavere tidsforbruk, både for bil- og kollektivtrafikken. Det vil sannsynligvis ikke bidra til økning av kollektivtrafikken. På sikt kan situasjonen likevel bli positiv fordi det gir bedre lønnsomhet for selskapene, og dermed også mulighet for økt investering i materiell og transporttilbud.

Vi vil gjennomføre forsøk både med differensiering av takstnivået for bil- og kollektivtrafikken. Til demonstratoren vil det bli rekruttert en forsøksgruppe som vil få en egen prissetting av transporttjenester. Forsøkene skal gjennomføres med reell betaling. Deltakerne vil ikke bli tilført penger. Dette gjør at vi må ha en prisstruktur som ikke ligger over dagens priser. Prisene skal være tilpasset prinsippet om marginalpriser, høy pris i rushperiodene og lavere pris utenom. I stedet for å øke dagens avgiftsnivå, vil det bli reduksjon av takstene i perioder med ledig kapasitet i transportsystemet. Dette er i tråd med den overordnede målsettingen om belønning av riktig adferd.

For forsøksgruppen vil det også inngå forsøk med et felles integrert avregningssystem for alle transportformer, jfr kap. 3.2.

Prisforsøkene i IBIS er planlagt gjennomført andre halvår 2002.

## 5 Oppsummering

Dette paper gir en oversikt over aktivitetene i IBIS-prosjektet i Trondheim. Hovedmålet med IBIS er å gjennomføre forsøk med informasjon og prising som virkemidler for lokal etterspørselsstyring. Teknisk er forsøkene basert på utnyttelse av eksisterende infrastruktur for trafikantbetaling for bil- og kollektivtrafikken i Trondheim.

I prosjektet inngår utvikling av et nytt, sanntids informasjonssystem for kollektivtrafikken.

Prisforsøkene i IBIS vil følge marginalpris prinsippet. Det vil også inngå forsøk med et integrert avregningssystem for bomavgifter, parkeringsavgifter og betaling på buss.

Det er et overordnet mål i IBIS å belønne trafikanter som har riktig adferd, dvs. en adferd som er i samsvar med de målsettinger som er definert i Transportplanen for Trondheim.

## Litteratur

- Tretvik, Terje      *Road Pricing in Urban Areas. The Trondheim Toll Ring - Results from Panel Travel Survey.* CONCERT. Juni 1994.
- Tretvik, Terje      *Betydningen av informasjon og pris for valg av reisemiddel.* Arbeidsnotat IBIS. SINTEF 1999.



- Meland, Solveig      *CONCERT. Generalised and Advanced Urban Debiting Innovations. The GAUDI Project 3. The Trondheim Toll Ring.* TEC, March 1995
- Larsen, Odd I.      *Elementer i "optimal" bytransportpolitikk.* TØI rapport 408/1998
- Norwegian Public Roads Administration      *AutoPASS. System Specification.* Februar 1999.
- Q-Free ASA      *Elektronisk Billettering for Sør-Trøndelag. Systembeskrivelse.* Februar 1999.