

STF50 A07041 –Åpen

RAPPORT

Samvirkeeffekter av ITS-tiltak i bytransport

Ørjan Tveit, Ragnhild Wahl, Børge Bang og Helge Ytreland

SINTEF Teknologi og samfunn
Transportsikkerhet og -informatikk

Mars 2007



SINTEF Teknologi og samfunn
Transportsikkerhet og -informatikk

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse: S.P. Andersensv. 5
Telefon: 73 59 46 60
Telefaks: 73 59 46 56

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

Samvirkeeffekter av ITS-tiltak i bytransport

FORFATTER(E)

Ørjan Tveit, Ragnhild Wahl, Børge Bang og Helge Ytreland

OPPDRAUGSGIVER(E)

Norges forskningsråd, Næringslivets transporter og ITS

RAPPORTNR. STF50 A07041	GRADERING Åpen	OPPDRAUGSGIVERS REF. Arild Skadsheim	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 978-82-14-04209-2	PROSJEKTNR. 503413	ANTALL SIDER OG BILAG 33
ELEKTRONISK ARKIVKODE STF50 A07041 Samvirkeeffekter.doc		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Ragnhild Wahl <i>Ragnhild Wahl</i>	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Torgeir Vaa <i>Torgeir Vaa</i>
ARKIVKODE 503413	DATO 2007-03-31	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Eirik Skjetne, Forskningssjef <i>Eirik Skjetne</i>	
SAMMENDRAG Gjennom dette prosjektet har SINTEF søkt å definere relevante områder for konstruktivt samvirke mellom ulike ITS-tiltak som grunnlag for utvikling av policy og tjenester innen bytransport. Prosjektet er oppbygd ved først å gjennomføre en litteraturstudie. Informasjonen ble videreført inn i intervjuundersøkelser der ekspertgrupper fra ulike fagområder og fagmiljø gav sine versjoner av utfordringene innenfor samvirkeeffekter i byområder. Erfaringen fra litteratursøket er at ITS-løsninger i svært beskjeden grad er evaluert med tanke på effekt på transportpolitiske mål. Dokumenterte effekter er i liten grad kvantifiserte. Arbeidet med rapporten har identifisert tre prioriterte satsingsområder ut fra samvirke mellom policy og tjenester fra næringslivet: • Dynamisk trafikkinformasjon kombinert med andre målrettede ITS-tiltak • Systemer for trafikkstyring i byer • Kombinasjoner av ulike førerstøttesystemer			
STIKKORD	NORSK		ENGELSK
GRUPPE 1	Samferdsel		Transport
GRUPPE 2	Trafikk		Traffic
EGENVALGTE	ITS		ITS

INNHOLDSFORTEGNELSE

Forord	III
Sammendrag	IV
Summary	VI
1 Innledning	1
2 Metode	3
2.1 Litteraturstudie	3
2.2 Evaluering av enkelttiltak	3
2.3 Intervjuundersøkelse	4
2.4 Analyser	5
3 Litteraturundersøkelse	6
3.1 Koordinering av litteraturundersøkelser	6
3.2 Trafikantinformasjon	6
3.3 Trafikk- og flåtestyring	7
3.4 Førerstøttesystemer og navigasjon	8
3.5 Overvåkning og kontroll	9
3.6 Drift av infrastruktur	10
3.7 Betalingssystemer	11
3.8 Erfaringer fra litteraturundersøkelsen	11
4 Intervjuundersøkelser om samvirkeeffekter	12
4.1 Offentlig forvaltning	12
4.2 Transportbrukere og -utøvere	16
4.3 Produkt- og tjenestetilbydere	18
5 Avhengigheter og potensielle samvirkeeffekter	20
5.1 Samvirkeeffekter	20
5.2 Trafikantinformasjon	21
5.3 Trafikk- og flåtestyring	22
5.4 Førerstøttesystemer og navigasjon	22
5.5 Overvåkning og kontroll	23
5.6 Drift av infrastruktur	23
5.7 Betalingssystemer	24
6 Forskningsbehov for samvirkeeffekter	25
Litteratur	27

Forord

Prosjektet "Et tjenlig datagrunnlag for smartere transporter og samvirkeeffekter i bytransport" er gjennomført for Norges Forskningsråd gjennom programmet "Næringslivets transporter og ITS" (SMARTRANS). Prosjektet har en todelt målsetting: (1) å definere fremtidige behov for et tjenlig datagrunnlag som kan gi støtte til produkter og tjenester for smartere transporter og (2) å definere relevante områder for konstruktivt samvirke mellom ulike ITS-tiltak som grunnlag for utvikling av policy og tjenester innen bytransport. Arbeidet er utført ved SINTEF Teknologi og samfunn, avdeling Transportsikkerhet og -informatikk.

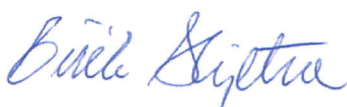
Seniorforsker Ragnhild Wahl har vært prosjektleder. Øvrige prosjektmedarbeidere har vært seniorforsker Ørjan Tveit, forsker Børge Bang, seniorrådgiver Terje Giæver og student Helge Ytreland. Seniorforsker Torgeir Vaa har kvalitetssikret arbeidet.

Foreliggende rapport er en delleveranse i prosjektet, og dokumenterer arbeidet knyttet til målsetting (2). Rapporten er utarbeidet av Ørjan Tveit, Ragnhild Wahl, Børge Bang og Helge Ytreland.

Målsetting (1) er dokumentert i en separat rapport; "Et tjenlig datagrunnlag for smartere transporter", utarbeidet av Wahl, Bang, Giæver, Tveit og Ytreland.

Det rettes en stor takk til alle representanter for brukere som har stilt seg til disposisjon for den gjennomførte intervjuundersøkelsen.

Trondheim 31.mars 2007



Eirik Skjetne

Forskningssjef

Sammendrag

Gjennom dette prosjektet har SINTEF søkt å definere relevante områder for konstruktivt samvirke mellom ulike ITS-tiltak som grunnlag for utvikling av policy og tjenester innen bytransport. Prosjektet er oppbygd ved først å gjennomføre en litteraturstudie. Informasjonen ble videreført inn i intervjuundersøkelser der ekspertgrupper fra ulike fagområder og fagmiljø gav sine versjoner av utfordringene innenfor samvirkeeffekter i byområder.

Den teknologiske utviklingen innen sensorteknologi, robotteknologi/automatisering, kommunikasjonsteknologi og samvirkende systemer åpner for en betydelig økning i ITS-baserte produkter og tjenester som på sikt vil kunne gi viktige bidrag til å nå transportpolitiske mål om sikkerhet, miljøvennlighet, fremkommelighet og effektivitet i transportsektoren.

Erfaringen fra litteraturstudien er at ITS-løsninger i svært beskjeden grad er evaluert med tanke på effekt på transportpolitiske mål. Dokumenterte effekter er i liten grad kvantifiserte. Noen av ITS-løsningene er fremdeles på utviklingsstadiet. Disse tiltakene er derfor omtalt med sannsynlige effekter snarere enn dokumenterte resultat.

Det er vesentlig større erfaringsdata fra internasjonale studier enn fra norske forhold. Utgangspunktet for valg av ITS-løsninger kan være svært ulikt fra et geografisk område til et annet, og overførbarhet av internasjonale dokumenterte effekter til norske forhold kan derfor være begrenset. Dette viser betydningen av å gjennomføre effektstudier av ITS-løsninger i Norge.

Det bør være et krav om at det gjennomføres før- og etterundersøkelser av alle større ITS-løsninger i Norge. Slike undersøkelser bør bygge på en standardisert mal, slik at vi sikrer gode erfaringstall som både kan anvendes i nytte-kostnadsanalyser og i andre typer vurderinger av tiltak.

Arbeidet med rapporten har identifisert et betydelig forskningsbehov innenfor samvirkeeffekter av ITS-løsninger. Vi anbefaler følgende tre prioriterte satsingsområder innenfor dette området:

- Dynamisk trafikkinformasjon kombinert med andre målrettede ITS-tiltak
- Systemer for trafikkstyring i byer
- Kombinasjon av ulike førerstøttesystemer

Dynamisk trafikkinformasjon kombinert med andre målrettede ITS-tiltak

Dynamisk trafikkinformasjon kombinert med andre målrettede tiltak som for eksempel prioritering av kollektivtrafikken eller av næringslivets transporter kan potensielt påvirke trafikantenes valg mht reisemiddel, reiserute, tidspunkt for en reise eller transportoppdrag osv. Vi har kunnskap om effekten av noen tradisjonelle virkemiddelkombinasjoner (som for eksempel pris og frekvens), men mangler generelt kunnskap om hvordan ITS-løsninger og dynamisk informasjon i kombinasjon med andre virkemidler påvirker tilpasningene. Det er store forskningsutfordringer knyttet til dette området, deriblant utforming av tekniske løsninger for både singel-

og multimodale tiltak, hvordan informasjon i sanntid påvirker preferansene for kvalitetsfaktorer i transporten, hvordan kombinasjoner av tiltak påvirker trafikantenes tilpasninger, osv.

Systemer for trafikkstyring i byer

Trafikkstyring har et betydelig potensial for å bedre fremkommeligheten for trafikantene og bedre utnyttelse av tilgjengelig infrastruktur. Styringen kan skje på flere nivå, fra lysregulering av enkelt-kryss til strekningsvise prioriteringer av en trafikkstrøm, og med flere typer virkemidler som tilfartskontroll, kapasitetsreduksjon for uønskede trafikkstrømmer, osv. For å oppnå en god overordnet trafikkstyring i byer bør man utvikle et ekspertsystem hvor man utnytter ulike typer styringssystemer og –nivåer. Slike ekspertsystem bør bygge på noen predefinerte styringsstrategier som sikrer prioriteringer av de ønskede trafikkstrømmene gitt ulike forutsetninger. Det er knyttet forskningsbehov til forhold som utformingen av styringsstrategiene, hvordan styringssystemene best kan kombineres for å nå målene med disse strategiene, hvilke typer styringssystem/tekniske løsninger som bør inngå, hvordan man best mulig kan kombinere manuelle og automatiske løsninger, osv.

Kombinasjon av ulike førerstøttesystemer

Det finnes en rekke førerstøttesystemer i dag, og stadig nye er under utvikling. Slike løsninger kan være spissede mot enkeltbrukere, gjennom for eksempel i-bilen-løsninger, eller de kan være mer generelle, gjennom for eksempel informasjonstavler langs vegen. Det mangler kunnskap om hvordan slike løsninger samvirker, og hvordan de påvirker både den enkelte føreren, den generelle effektiviteten og sikkerheten i trafikken. Forskningsutfordringen omfatter en rekke ulike aspekter, deriblant; hvordan bør slike system utformes for å gi en positiv samvirkeeffekt (for eksempel unngå å overlesse føreren med informasjon), hvilke typer støttesystemer bør være basert på i-bilen-løsninger og hvilke er best egnet for andre type informasjonskanaler, og hvor stor del av førerne/bilparken må anvende et førerstøttesystem før vi kan forvente generelle effekter for totaltrafikken?

Vi har påpekt en betydelig forskningsutfordring knyttet til samvirkeeffekter av ITS-tiltak. Prioritering av forskningsressurser til dette formålet, vil bidra til en økt kunnskap om hvordan kombinasjoner av ITS-tiltak kan anvendes for å nå ulike transportpolitiske mål. Kunnskap om samvirkeeffekter kan således bli et viktig bidrag for policymakere, og på sikt bidra til en høyere måloppnåelse av de transportpolitiske målene.

Summary

This SINTEF project focuses on how ITS solutions interact and how the interaction should be assessed through policy making and development of services within the cities. The project is based on a literature review and a series of interviews with different transport experts.

The study of interaction between ITS solutions has revealed three areas we recommend to be given priority.

Dynamic traffic information combined with other ITS solutions

Dynamic traffic information combined with other ITS solutions as priority for public transport or commercial vehicles may affect the passenger's choices. We have knowledge on the effects for some means, but we are lacking knowledge about how ITS solutions and dynamic information influence the choices of the passengers.

Systems for traffic management

Traffic management has a potential for improving traffic flow within the boundaries of the present regulation. Traffic management may benefit from deployment of expert systems that can utilize different schemes to improve traffic flow according to the present situation.

Driver support systems

There are several driver support systems available today, and more systems are under development. The systems can be focused on information given along the road or in the cars. The research challenge embraces both technical aspect as well as the perception of the driver.

1 Innledning

"ITS (Intelligente Transport Systemer) er betegnelsen som brukes om systemer og tjenester hvor informasjons- og kommunikasjonsteknologi anvendes i transportmiddel eller nettverk som frakter personer eller gods" (Bang og Wahl 2007). ITS er en fellesbetegnelse for en rekke virkemidler for å løse transportutfordringer og nå transportpolitiske mål som sikker, mer miljøvennlig og effektiv transport.

Målet med innføring av ITS er å forbedre transportsystemet i form av bedre fremkommelighet, bedre trafiksikkerhet, eller økt nytte for brukerne av transportsystemene. ITS hjelper operatører, vegmyndigheter, transportører og enkeltindivider i å ta bedre beslutninger, og bidrar til bedre utnyttelse av infrastrukturen. ITS er således et viktig verktøy for å nå samferdselspolitiske mål, og samtidig et viktig verktøy for å effektivisere den enkelte brukers transport.

Kapasitetsproblemer og fremkommelighetsutfordringer er et økende problem i byområder. Problemene angripes fra ulike innfallsvinkler der ITS-tiltak er sentrale virkemidler. Løsninger vurderes ofte frittstående. I Oslo har man sett på rutevise prioriteringer av kollektivtrafikken for å oppnå målsetninger om bedret fremkommelighet. Dette gjøres i første rekke som en serie av enkeltstående tiltak, men man har også noen samvirkeeffekter mellom ITS-tiltak langs traseene. Det er summen av tiltak som kan bedre de trafikale problemene.

Prosjektet har hatt en todelt målsetting:

- å definere fremtidige behov for et tjenlig datagrunnlag som kan gi støtte til produkter og tjenester for smartere transporter
- å definere relevante områder for konstruktivt samvirke mellom ulike ITS-tiltak som grunnlag for utvikling av policy og tjenester innen bytransport

Foreliggende rapport er en delleveranse i prosjektet, og dokumenterer arbeidet knyttet til målsetting 2. Rapporten skal belyse følgende tre delmål:

- Kartlegge dokumenterte effekter av enkeltstående ITS-tiltak
- Kartlegge avhengigheter og potensielle samvirkeeffekter
- Identifisere forskningsbehov for samvirke mellom policy og tjenester fra næringslivet

Målsetting (1) er dokumentert i en separat rapport; "Et tjenlig datagrunnlag for smartere transporter" (Wahl m.fl. 2007).

I denne rapporten fokuseres det på samvirkeeffekter av ITS-tiltak vinklet mot næringslivets transporter, kollektivtrafikken samt øvrige trafikanters rammebetingelser.

Kapittel 2 beskriver hvilke metoder som er anvendt i prosjektarbeidet. Kapittel 3 beskriver funnene fra litteraturundersøkelsen. Kapittel 4 beskriver intervjuundersøkelsene. Kapittel 5 oppsummerer avhengigheter og potensielle samvirkeeffekter, mens kapittel 6 oppsummerer forskningsbehov for samvirkeeffekter. Det er det siste kapittelet som er hovedinnspillet til Norges

forskningsråd sitt arbeid med utforming av programmet "Næringslivets transporter og ITS" (SMARTRANS).

2 Metode

Det er benyttet en tredelt fremgangsmåte:

1. Litteraturstudie
2. Intervjuundersøkelse
3. Analyser

2.1 Litteraturstudie

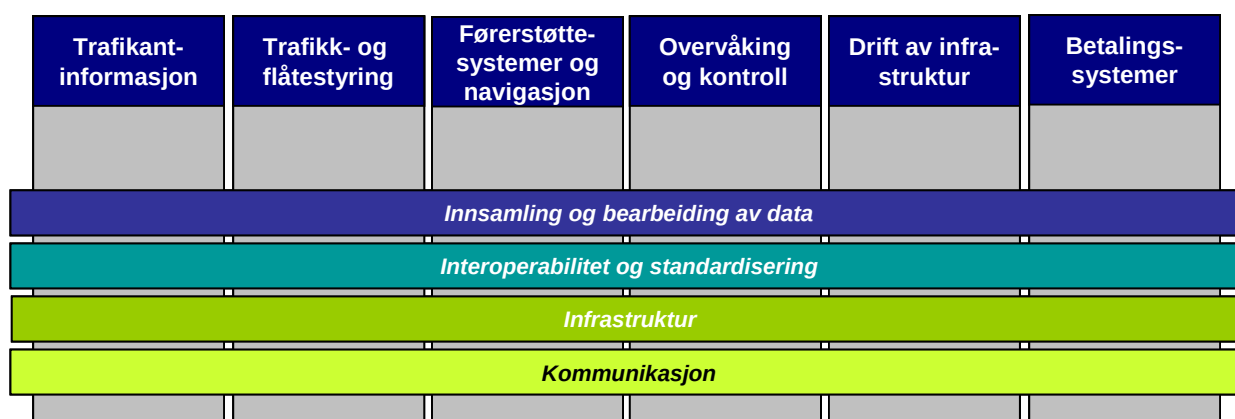
Det er gjennomført en litteraturstudie for å få en bred oversikt over temaene som adresseres i prosjektet. Målsettingen med litteraturstudien har vært å:

- Identifisere ITS-tiltak man ønsker å kartlegge
- Finne dokumentasjon på effekter og kartlegge metodegrunnlag for vurderingen
- Vurdere ITS-tiltak i forhold til norske forhold og begrensinger

Litteraturstudien er basert på publikasjoner som dekker:

- Rapportering fra tidligere og pågående forsknings- og utviklingsprosjekter. Det er lagt vekt på å dekke både nasjonale og internasjonale prosjekter.
- Paper og artikler publisert i tidsskrift, fagjournaler og konferanser. Av sentrale konferanser kan nevnes ITS World Congress, ITS Europe Congress, European Transport Conference, Nasjonal ITS konferanse, m.fl.
- Relevante strategidokumenter (Nasjonal transportplan (NTP), EU's White Paper, Statens vegvesens FoU strategi, osv.)

De viktigste anvendelsene av ITS kan deles inn i seks områder, slik det er vist i figuren under. Som det også fremgår av figuren er ITS-løsningene avhengig av at en del grunnsteiner er på plass. Eksempler på slike er kommunikasjon og infrastruktur.



Figur 2-1 Anvendelsesområder for ITS, oversikt (Bang og Wahl, 2007)

2.2 Evaluering av enkelttiltak

Mange av ITS-tiltakene som man ønsker å innføre i byområder er undersøkt for effekter i andre land, mens behov for norske tilpasninger ikke er dokumentert. Undersøkelsene er utført enten på et prinsipielt grunnlag tidlig i prosjektfasen eller mer fullverdig med dokumentasjon etter

gjennomføring. Konklusjonene baseres på at man isolerer effekten av et konkret tiltak for om mulig å vurdere om tiltaket er egnet eller ikke.

I foreliggende rapport har vi derfor tatt utgangspunkt i dokumenterte evalueringer av enkeltstående ITS-løsninger. Vi vet naturligvis at det er vanlig å anvende flere ITS-løsninger samtidig for ett og samme område. Man benytter tiltakspakker og ikke isolerte ITS-tiltak. Dermed blir det summen av ulike ITS-tiltak som vil påvirke fremkommelighet, prioriteringsmuligheter og ikke minst trafikanters og næringslivets rammebetingelser. Summen av tiltak vil bestemme fremtidige utviklingsmuligheter for byene våre.

I en slik kontekst er det ønskelig å identifisere hvilke ITS-tiltak som sannsynligvis gir et positivt samvirke. Både på nasjonalt og internasjonalt plan har man liten kunnskap om hvilke tiltakspakker som utgjør en farbar veg videre. Disse kunnskapshullene bør fylles for at satsing på ITS-tiltak skal gi bidrag til en bærekraftig utvikling.

2.3 Intervjuundersøkelse

Det er gjennomført en intervjuundersøkelse for å skaffe til veie dybdekunnskap om tema identifisert gjennom litteraturstudien. I intervjuene er funn fra litteraturstudien utsjekket mot intervjuobjektene, samtidig som de ble bedt om å supplere funnene og bidra med kunnskap for å trekke linjer i retning av en fremtidig situasjon. Der hvor litteraturstudien søkte å samle og identifisere beskrevne forhold, har intervjuene i større grad søkt å kartlegge nye forhold og behov som ikke er dokumentert skriftlig.

Intervjuundersøkelsen er gjennomført blant utvalgte aktører innen ulike brukergrupper av ITS-tiltak. Aktørene er valgt blant:

- Offentlig forvaltning
- Transportbrukere og -utøvere
- Produkt- og tjenestetilbydere for både næringslivets transporter og privatreisende

I den grad det har vært praktisk mulig, er det gjennomført gruppeintervju med aktørene.

Intervjuundersøkelsen er gjennomført som semistrukturerte personlige intervju. Det ble utarbeidet en intervjuguide basert på foreløpige analyser av litteraturstudien. Intervjuguiden var åpen og inviterende i sin form. Dette sikret at alle intervjuene som minimum var innom et sett forhåndsdefinerte tema, men åpnet samtidig for at nye og supplerende tema kunne bringes opp.

Hensikten med intervjuene i forhold til samvirkeeffekter var å undersøke hvordan *representantene for hver sektor anser både sitt potensial og sine begrensinger* med fokus på en fremtidig situasjon. Man må vurdere både policy og tjenester sitt samvirke for å sikre en riktig tiltakspakke. Vi har spurt representanter for offentlig forvaltning, transportbrukere og -utøvere, interesseorganisasjoner, produkt- og tjenestetilbydere samt FoU-miljø om hvilke ITS-tiltak deres sektor kan tilby og etterspør. Intervjuene omfattet behovet for regulering og tjenesteyting i ulike segmenter av bytrafikken.

2.4 Analyser

Informasjon innsamlet gjennom litteraturstudie og intervju er sammenstilt og analysert. Analysene har tatt sikte på å identifisere behov, mangler, muligheter og nødvendige tiltak og sammenkoblinger.

Analysene av ITS-tiltak som er oppsummert i foreliggende rapport, dekker et bredt utvalg innen mulighetsrommet for fremtidige samvirkeeffekter i Norge.

3 Litteraturundersøkelse

3.1 Koordinering av litteraturundersøkelser

For å utnytte rammene til prosjektet optimalt har vi hatt en kombinert litteraturundersøkelse i denne rapporten med prosjektet "IKT / ITS i transportsektoren" som gjennomføres av SINTEF og Transportøkonomisk institutt på oppdrag fra Samferdselsdepartementet. Litteraturundersøkelsen er rapportert i sin helhet i SINTEF-rapporten "Erfaringer med ITS i transportsektoren" (Tveit m.fl. 2007). Rapporten belyser ITS-anvendelser i transportsektoren, og dokumenterer de ulike ITS-tiltakene sitt potensiale for å oppnå transportpolitiske mål.

I denne rapporten har vi gjengitt de funksjonelle konseptene som grunnlag for bearbeidingen i intervjuundersøkelsen. For en full gjennomgang av dokumenterte resultater fra ulike kilder vises til rapporten "Erfaringer med ITS i transportsektoren".

3.2 Trafikantinformasjon

Informasjon til trafikanter er et sentralt anvendelsesområde for ITS, og etterspørselen etter slik informasjon er etter hvert blitt svært stor. Slik informasjon kan omfatte alle transportformer, og i den senere tid er det blitt mye fokus på multimodale løsninger. Dette innebærer at man kan få informasjon om flere transportmidler fra samme system.

Ved tilgjengelig informasjon om ulike reisemåter kan man ideelt sett påvirke reisemiddelvalg slik at flere reiser kollektivt. Systemer med multimodal ruteinformasjon kan brukes til å planlegge flere alternativ for en forestående reise. Informasjonen kan omfatte kart, rutetabeller, parkeringsmuligheter, osv. Ved inkludering av sanntidsinformasjon får man en ekstra dimensjon ved at eventuelle avvik kan håndteres. Spesielt næringslivstransporter kan ha nytte av mulighetene for bedre planlegging. Ruteplanleggingsverktøy kan effektivisere leveransene betraktelig både tidsmessig og i forhold til utkjørt distanse.

Sanntidsinformasjon om reisetid i vegnettet er svært etterspurt. Informasjonstjenestene kan imidlertid også omfatte mange andre typer data. Dette gjelder for eksempel informasjon om ulykker, vær og føreforhold. Ny teknologi gir dessuten stadig nye muligheter for å koble informasjon fra mange kilder og skreddersy tjenester til den enkelte bruker. Spesielt gjelder dette dynamisk informasjon som trafikantene kan motta underveis. En undersøkelse av Wunderlich m.fl. (2001) viser at de som bruker avanserte trafikkinformasjonssystemer (ATIS) til å bestemme reisetidspunkt i Washington DC området har 97 % sjanse for å komme frem i tide, mens brukere uten denne informasjonen har 81-92 % sjanse for å komme frem i tide.

Sanntidsinformasjon om reisetider på delstrekninger kan finnes ved ulike teknologiske løsninger. Tidligere brukte man kun trafikale sammenhenger som punkthastighet og trafikkvolum for å beregne reisehastighet og eventuelt forutse sammenbrudd i trafikkavviklingen. Nå kan man i større grad benytte ulike teknikker for entydig identifisering for å gjenkjenne et kjøretøy i påfølgende snitt. Sanntidsinformasjon kan brukes til å optimalisere den enkelte trafikant sin reiserute. Myndighetene kan bruke informasjonen til å påvirke trafikantene sine valg. Alternativt

kan man bruke sanntidsinformasjonen til å regulere valg. Dette kan gjøres blant annet gjennom tilfartskontroll, feltbrukssignaler samt signalregulering av kryss.

Informasjonstavler langs vegnettet kan programmeres med fritekst for å formidle ulike budskap til trafikantene. I Norge har vi få permanente informasjonstavler, mens dette er langt mer vanlig i andre land. I tillegg til hva man informerer om, er måten man informerer på avgjørende for effekten av systemet. Erke m.fl. (2005) påpeker at all trafikkinformasjon nødvendigvis må ta oppmerksomhet bort fra kjøreprosessen. En undersøkelse av informasjonstavler langs hovedvegnettet i London viste at kun en av tre trafikanter oppfattet meldingene. Ved informasjon om forstyrrelser i trafikken valgte kun en femtedel alternativ rute i forhold til det som var estimert i en forhåndsundersøkelse før installasjonene (Chatterjee m.fl. 2000).

Generell reisetidsinformasjon som rutetabeller og sanntidsinformasjon kan formidles via mobiltelefoner. Reisetidsinformasjon via mobiltelefon kan være spesielt tilrettelagt for den enkelte trafikant. IBIS og AKTA er to norske forskningsprosjekter hvor man har tilrettelagt informasjon om bussers ankomst til holdeplasser for den enkelte trafikant. SIS-prosjektet (Sanntidsinformasjonssystem) i Oslo tilbyr også reisetidsinformasjon til trafikanter.

Mange byer bruker sanntidsvisning av ledige parkeringsplasser. Denne funksjonaliteten brukes primært i bysentre. Systemene består vanligvis av detektorer som teller kjøretøy inn og ut av parkeringsanleggene. Parkeringsanvisninger reduserer reisetid og gir dermed en mer effektiv kjøring for bilister. Undersøkelser viser opptil 25 % reduksjon i letetekjøring for parkeringsplasser (Tignor 1999). Samtidig vil en slik tilrettelegging redusere totaltiden for bilister, noe som styrker bilen i konkurranseflaten med kollektive transportmidler.

3.3 Trafikk- og flåtestyring

Mens trafikantinformasjon gir trafikantene grunnlag for egne beslutninger, omfatter trafikkstyring en mer aktiv styring av trafikantene, slik at de i mindre grad har mulighet til å foreta egne valg. Motivet for å iverksette styringstiltak kan være et ønske om å unngå eller redusere ulempene ved sammenbrudd i trafikkavviklingen, slik at man opprettholder god kapasitet på vegen. Innenfor næringstransport og kollektive transportsystemer, vil en god og effektiv styring av flåten være viktig for konkurranseevnen og sikring av et godt transporttilbud til brukerne.

Norske vegtrafikksentraler har blant annet i oppgave å overvåke teknisk utstyr innen drift av tunneler og bruer. Hensikten med overvåkningen er å ivareta trafikantenes sikkerhet. Etter hvert har også oppgaver innen trafikal overvåkning og oppfølging blitt mer fokusert. Vegtrafikksentralene har tilgang til videosystemer, signalregulering og skiltstyring slik at grunnlaget for en trafikal oppfølging er til stede. Også informasjonssystemer for vinterdriften er knyttet mot vegtrafikksentralene.

Signalregulering er og har vært et av de sterkeste ITS-virkemidlene innen vegsektoren. Mye av de trafikale forsinkelsene skjer i bysentrum og bynære områder der signalreguleringen brukes til å styre trafikkavviklingen. Reguleringen kan brukes til å prioritere ulike trafikantgrupper samt ulike trafikkstrømmer. Moderne signalregulering bruker et svært avansert oppsett med omfattende

datainnsamling som grunnlag for optimaliseringen. Man henter inn informasjon om kollektivtrafikk via automatiske lokaliseringssystemer og informasjon om øvrig trafikk via egne detektorer. Tveit (2004) viser til at erfaringer med adaptiv trafikkstyring gir potensiale for store forbedringer. Moderne styresystemer kan besitte mye informasjon om fremkommelighet i sentrumsområder.

Når trafikkmengden på en hovedveg nærmer seg kapasitetsgrensen vil innsvingende trafikk fra påkjøringsramper kunne medføre sammenbrudd i trafikkavviklingen. Ved å regulere antall kjøretøy som kommer inn i hovedstrømmen via tilfartskontroll kan man sikre en fortsatt god avvikling. På Kolomoen ble det i 2001 registrert totale forsinkelser på mellom 900 og 1400 kjøretøytimer uten tilfartskontroll. Med reguleringen i verksatt sank totale forsinkelser til mellom 90 og 100 timer for de registrerte dagene (Haugen og Giæver 2001). Tilfartskontroll kan også brukes ved innkjøringer mot bykjerner. Man bruker da signalreguleringen for å regulere antall kjøretøy som kan passere bestemte grensesnitt.

På både innfartsveger og langs motorvegstreknings kan man bruke faste felt på flerfeltsveger til kollektivtrafikken. Vi har også en del sambruksfelt, som kollektivtrafikk samt øvrige biler med en eller flere passasjerer kan benytte. Det er videre mulig å regulere feltbruken på flerfeltsveger dynamisk der tildelingen av felt skjer via variable skilt eller visningssystemer inne i bilene. Man kan da gi bedre fremkommelighet for spesielle grupper som næringslivets transporter i rushperioder.

I Norge bygges det opp flere løsninger som gir sanntidsdata fra kollektivtrafikken som deler av et signalreguleringssystem. Sanntidsinformasjonen bygger på prognoser om forventet ankomstid til hvert enkelt stopplinje og holdeplass. Prognosene lages med basis i nøyaktig lokalisering av den enkelte buss og trikk ved avstandsmåling og satellittbasert posisjonering. Denne informasjonen kan også utnyttes av kollektivselskapene til å følge med på hvor kollektivenhetene langs en rute befinner seg i forhold til hverandre.

Innenfor næringstransport er flåtestyring et område som har hatt stor nytte av utviklingen innenfor IKT-området de senere årene. Større transportbedrifter har egne kjørekontor som overvåker bilene sine ved hjelp av GPS-posisjonering og optimaliserer vareleveransene.

3.4 Førerstøttesystemer og navigasjon

Systemer som hjelper fører av et motorisert transportmiddel med behandlingen av dette, er et annet og omfattende anvendelsesområde for ITS. Både bilindustriens ønsker om konkurransefortrinn og myndighetenes krav påvirker utviklingen av nye ITS-løsninger.

Det er generelt sett tre grupper av ITS-løsninger i bil; løsninger som primært er rettet mot 1) sikkerhet, 2) informasjon og kommunikasjon og 3) underholdning. Alle ITS-løsningene innen gruppen sikkerhet har til intensjon å forbedre sikkerheten, enten ved å redusere faren for ulykker eller ved å redusere risiko for skade dersom en ulykke er uunngåelig. I henhold til en oppsummering av Tveit m.fl. (2007) gir de fleste ITS-løsningene som er initiert små effekter for

trafikkavviklingen. Samtidig mangler ofte studier av nettverkseffekter; altså hvordan påvirker endringer for et kjøretøy samspillet i trafikken. Sikkerhetseffektene kan være signifikante.

Intelligent fartstilpasning (ISA) er utviklet for å redusere fartsovertredelser og harmonisere fartsvalgene for derigjennom å bidra til økt sikkerhet i trafikken. Løsningene kan være informative, støttende eller inngripende. Ved de to første alternativene er det mulig å kjøre fortere enn fartsgrensen. Det prøves for tiden ut flere typer av automatisk fartstilpasning i Norge. Alle systemene baseres på lokalisering av kjøretøyet og kobling av kjøretøyet mot gjeldende fartsgrense. Automatisk fartstilpasning reduserer middelhastigheten med 1 til 2 km/t i en australske test (Reagan m.fl. 2005). De høyeste og de laveste hastighetene ble påvirket mest slik at fartsdifferansene blir mindre.

Adaptive Cruise Control (ACC) opprettholder automatisk avstanden eller tidsluken mellom det utrustede kjøretøyet og kjøretøyet foran. Kjøring med ACC er bekvemt ved at man slipper stadige justeringer av hastigheten. Når man ikke følger andre kjøretøy virker systemet som en tradisjonell fartsholder ved at kjøretøyet opprettholder valgt fart. Systemet er basert på radar eller lasersensorer som måler avstanden til forankjørende. I Stardust-studien anslo man at ACC ga en liten forbedring i fremkommeligheten på vegnettet ved at ITS-løsningen gjør kjøringen noe mykere. Anslagene på forbedring ble funnet ved makrosimulering og var i størrelsesorden på mindre enn en prosent (Stardust 2004).

Stop&Go er en ITS-løsning som er designet for tett trafikk og lave hastigheter (mindre enn 10 km/t). Sensorer detekterer kjøretøy foran og systemet kontrollerer brems, gass og styring for å bevege eller stanse kjøretøyet. Det er to alternative oppsett der det første automatisk stanser og starter kjøreplassen når det er aktivert, mens det andre oppsettet krever aktivisering etter hver stopp. Den semi-automatiske versjonen av Stop&Go er utviklet for å sikre systemdesignet mot strafferettslige krav ved uhell (Stardust 2004).

Navigasjonssystemer bruker GPS sammen med spesialisert programvare for kartlokalisering for å gi råd om vegvalg, visualisere posisjon, kjøreruter, lokalisering av etterspurte adresser samt andre navigasjonstjenester. Ved god dynamisk informasjon om reelle reisetider i vegnettet kan navigasjonssystemer optimalisere rutevalg. Man kan gi denne informasjonen allment, eller reservere den for spesielle trafikantgrupper eller abonnenter.

3.5 Overvåkning og kontroll

Med overvåkning og kontroll mener vi ITS-systemer som overvåker og kontrollerer trafikk og/eller transport. Altså aktivitetene som foregår på infrastrukturen, og ikke infrastrukturen i seg selv. Enhetene som overvåkes kan være transportmidler eller individer i transportsystemet.

Automatisk fartskontroll er en ITS-løsning der man automatisk måler kjøretøyet hastighet og sikrer foto- og måletekniske bevis ved eventuelle overskridelser av valgt kontrollhastighet ved et gitt punkt. Det antas en ulykkesreduserende effekt på 19 % av alle ulykker (Trafikksikkerhets-håndboken 2006). Statens vegvesen har også prøvd ut strekningsovervåkning. Her brukes bilde-gjenkjenning av registreringsnummeret i ett snitt for kobling med ny passering i neste snitt. Hvis

man har en fartsovertredelse overføres fotobevisene til en dedikert server. Automatisk rødlyskontroll er en ITS-løsning der man automatisk kontrollerer passering av stopplinje kombinert med status for lyssignal for gjeldene bevegelse. Ved passering på rødt signal blir foto- og tekniske bevis ved passeringen lagret. Automatisk rødlyskontroll er ikke lengre i bruk i Norge.

De tunge kjøretøyene sliter mest på vegkroppen. Begrensinger i tillatt aksellast innføres for å verne vegene mot ekstreme påkjenninger i sårbare perioder som ved teleløsning. Begrensingene følges opp med overvåkning gjennom vektkontroller. Gjennomføringen av vektkontrollene er et problem for næringstransporten fordi man bruker unødige tid i kø. ITS-tiltak med brikketeknologi der man legger inn informasjon om lasten kan gi myndighetene mulighet for å sjekke informasjonen dynamisk uten å forsinke næringstransporten unødvendig.

På en rekke flyplasser brukes adgangskontroll basert på brikketeknologi for å regulere adgang inn mot avstigningsområder for kollektivtrafikken ved flybuss og taxi. Bommer åpnes først ved godkjenning av kjøretøy. Teknikken brukes også innen regulering av kollektivtrafikk via bommer.

3.6 Drift av infrastruktur

Vedlikehold av infrastruktur er en omfattende og kostbar oppgave i Norge, ikke minst på grunn av klima og topografi. I denne sammenheng kan ITS være et nyttig virkemiddel for å sikre en optimal drift av infrastrukturen. Ved å ha forskjellige typer sensorer som overvåker tilstanden på infrastrukturen kan disse automatisk melde tilbake om feil, redusert funksjonalitet eller behov for preventive tiltak.

Et totalsystem for vinterdriften, som man har i Danmark, er en av de mer avanserte ITS-løsningene som benyttes i vegsektoren (Tveit 2006). Man kobler sammen data fra klimastasjoner, klimakartlegging og meteorologiske prognoser og observasjoner for å skaffe en oversikt over forventet tilstand i vegnettet. Når man kombinerer dette med GPS-overvåkning og styring av driftstiltak (brøytebiler m.m.) får man et godt driftssystem. Dette gir grunnlag for svært god informasjonsbehandling og presentasjoner via ulike informasjonskanaler som blant annet Internett.

Teknisk overvåkning av bruer og tunneler er viktig for å kunne holde disse åpne for trafikk. Dette er en omfattende oppgave for Statens vegvesen og man har utviklet egne styrings- og overvåkningssystemer som tar seg av alt fra nødtelefoner til tekniske alarmer. Informasjon rutes normalt til vegtrafikksentralene som overvåker status samt ulike tekniske alarmer og iversetter tiltak ved behov.

I Norge er det ingen omfattende tradisjon for å varsle trafikantene om ulike forhold som påvirker fremkommeligheten. Man har normalt få alternative ruter. I Norge er det kun sanntidsinformasjon om reisetider på strekningen mellom Larvik og Lysaker.

I Stockholm har vegholder håndtert hendelser aktivt i forbindelse med oppbygging av deres vegtrafikksentral. Særskilte assistanseenheter som oppsøker kjøretøy som har stanset, har gitt svært positive resultater ved evalueringer. Vegtrafikksentralen kan dirigere enhetene til kjøretøy som er oppdaget via videokamera, automatisk hendelsesdetektering eller nødtelefoner.

3.7 Betalingssystemer

Elektroniske betalingssystemer for vegtrafikk er et område hvor Norge ligger langt fremme internasjonalt. Vi var tidlig ute med å ta i bruk AutoPASS-brikken. Integrerte betalingssystemer er i dag under utvikling. I slike systemer er det mulig å benytte samme betalingsbrikke både ved passering av vegbommer, parkering og ferger. Bompengesystemer basert på brikketeknologi brukes for å rasjonalisere innkreving av avgifter ved passering av snittene. Man har også muligheter til å differensiere betalingen på grunnlag av tidspunkt eller andre parametere.

I et elektronisk billetteringssystem foregår betalingen ved bruk av en elektronisk billett. Billetten kan være et plastkort eller papirbillett med elektronisk lagret informasjon, eller andre betalingsmidler som for eksempel en konto som betjenes via mobiltelefon. Systemer for elektronisk billettering innebærer en forenkling av betalingen for brukeren, men de vil også avlaste sjåføren, forenkle samordning mellom operatørselskaper og i tillegg gi betydelig bedre muligheter for økonomisk oppfølging og statistikk

Ved utvikling og innføring av IKT- / ITS-løsninger i kollektivtrafikken er det viktig at systemene sees i sammenheng og at det så langt som mulig legges til rette for integrerte betalingsløsninger. Det vil legge forholdene til rette for å hente ut synergieffekter / kostnadsreduksjoner utover det de enkelte delsystem kan bidra med, og i tillegg gi en mer effektiv drift av systemene.

3.8 Erfaringer fra litteraturundersøkelsen

I litteraturstudien har vi søkt etter trafikale effekter av både enkelttiltak og samvirkeeffekter. Noen av ITS-løsningene er fremdeles på utviklingsstadiet. Disse tiltakene er derfor omtalt med sannsynlige effekter snarere enn dokumenterte resultat.

Den teknologiske utviklingen innen sensorteknologi, robotteknologi/automatisering, kommunikasjonsteknologi og samvirkende systemer åpner for en betydelig økning i ITS-baserte produkter og tjenester som på sikt vil gi viktige bidrag til å nå transportpolitiske mål om sikkerhet, miljøvennlighet, fremkommelighet og effektivitet i transportsektoren.

Erfaringen fra litteratursøket er at ITS-løsninger i svært beskjeden grad er evaluert med tanke på effekt på transportpolitiske mål. Dokumenterte effekter er i liten grad kvantifiserte. Det er vesentlig større erfaringsdata fra internasjonale studier enn fra norske forhold. Utgangspunktet for valg av ITS-løsninger kan være svært ulikt fra et geografisk område til et annet, og overførbarhet av internasjonale dokumenterte effekter til norske forhold kan derfor være begrenset. Dette viser betydningen av å gjennomføre effektstudier av ITS-løsninger i Norge.

Det bør være et krav om at det gjennomføres før- og etterundersøkelser av alle større ITS-løsninger i Norge. Slike undersøkelser bør bygge på en standardisert mal, slik at vi sikrer gode erfaringstall som både kan anvendes i nytte-kostnadsanalyser og i andre typer vurderinger av tiltak.

4 Intervjuundersøkelser om samvirkeeffekter

I dette kapitlet presenteres en oppsummering av de tilbakemeldingene ulike ekspertgrupper har gitt gjennom intervjuer med SINTEF. Ekspertene representerer ulike fagområder og fagmiljø og vil dermed kunne gi et bilde av ulike fasetter ved utfordringene innenfor samvirkeeffekter. Intervjuene gir en gjennomgang av hvilke identifiserte og uttalte ITS-tiltak de ulike aktørgruppene bruker eller tilbyr både i dag og i fremtiden samt hvordan ITS-tiltakene påvirker helheten i trafikkbildet. Aktørene er valgt blant:

- Offentlig forvaltning
- Transportbrukere og -utøvere
- Produkt- og tjenestetilbydere for både næringslivets transporter og privatreisende

Intervjuene var planlagt delt opp i tre undernivå ved å vurdere bruk av ITS-tiltak på henholdsvis, innfartsårer, sentrumstrafikk og parkering / varelevering. Imidlertid fremstår begrepene og virkemidlene innen samvirkeeffekter som såpass uoversiktlige for mange av intervjuobjektene at strukturen i samtalen og innspillene ble i stor grad sektoravhengig. Dette reflekteres også i oppsummeringene i dette kapitlet.

4.1 Offentlig forvaltning

Offentlig forvaltning har en sentral rolle ved utforming av rammebetingelser for både trafikken og trafikantene. Samtidig styres påvirkningsmulighetene både av politiske føringer og vedtak. Også bevilgningssituasjonen er avgjørende for handlingsrommet.

I intervju med representanter for offentlige myndigheter kom det frem at myndighetssiden har et stort fokus både på trafikantinformasjon og trafikkstyring. Som et grunnlag for disse aktivitetene må man ha et godt datagrunnlag i bunn (Wahl m.fl. 2007).

Trafikantinformasjon er tenkt løst både med tradisjonelle virkemidler som informasjonstavler samt ved mer sammensatte ITS-tiltak. Å kunne bruke informasjon om kjøretid fra A til B til å utarbeide en reisepanlegger ble karakterisert som veldig interessant. Det ville også vært veldig interessant for myndighetssiden å kunne tilby informasjon om forsinkelser på hovedvegnettet, noe man ikke har pr. i dag. Det er et generelt ønske å kunne følge trafikken i større grad enn i dag. Det er også et ønske å i større grad kunne utarbeide prognoser og forutsi reisetider. Reisetidsinformasjon kan også ha betydning for konkurranseflaten mellom kollektive løsninger og private biler.

Rent presentasjonsteknisk ble i-bilen-løsninger, gjerne med bruk av navigasjonstjenester, trukket frem som en mulig løsning. Man er da avhengig av hele datakjeden fra innsamling og bearbeiding til aggregering og seleksjon for de enkelte enheter. I fremtiden kan viktig statistisk soneinformasjon gis i i-bilen-løsninger i større grad enn ved skilter på stedet. Dette kan gjelde parkeringsbestemmelser, fartsgrenser og andre reguleringsbestemmelser. Særlig kan det være vanskelig å vite hvordan reglene er i en sone en allerede befinner seg i.

Det ble nevnt en løsning fra Utrecht, hvor det er egne skilte ruter for tungtrafikken. Hadde en hatt et slikt system gjennom GPS-navigasjon, kunne det vært til stor hjelp for sjåførene. Da ville de sluppet å rote seg inn på veger hvor de ikke har noe å gjøre, og ved å få informasjonen inn i bilen i stedet for på skilt langs vegen vil det også gi et estetisk bidrag til bybildet. En slik skreddersydd løsning for tungtransporten ville da kunne ta hensyn til vekt, størrelse og andre særegenheter ved de tunge kjøretøyene, samtidig som den også inkluderte de mindre vegene. Særlig for ukjente førere ble dette fremhevet som en gunstig løsning. I dag finnes kun tungtransportkartet, i papirformat, til dette formålet.

Ren trafikal informasjon som reisetid er svært aktuelt å presentere gjennom en i-bilen-løsning. Vinterrelatert værinformasjon kan også være aktuelt å formidle direkte til førerne.

Sikkerhetseffektene av en slik informasjonskanal må vurderes nøye. HMI-grensesnittet må vektlegges spesielt før eventuelle storskala installasjoner. Videre vil det være nødvendig å begrense informasjonen føreren får til enhver tid, slik at informasjonen ikke virker forvirrende. Det er viktig å utvikle gode i-bilen-løsninger for å unngå at uønskede hendelser skjer. Senere kan en tenke seg systemer hvor bilene "gir beskjed" til hverandre om kjøreforhold og lignende. Det mangler kunnskap om hvor mye de enkelte komponentene i bilen bidrar med av økt sikkerhet.

Datagrunnlaget bør også utnyttes i større grad til trafikkstyring. Vegtrafikksentralene har et grunnlag for å vurdere avviklingen visuelt med hjelp av videoovervåkning. Med kvantitative data som reisetider som et tillegg vil man ha en godt grunnlag for å vurdere tiltak, gjerne i samarbeid med politiet.

Vegtrafikksentralene kan bruke informasjonskanaler som media, informasjonstavler og i-bilen-løsninger (som navigasjonssystemene) for å påvirke reisevalg. Samtidig kan vegtrafikksentralene benytte signalregulering, variable kjørefelt, variable fartsgrenser og rampekontroll for å regulere avviklingen.

Av direkte styringsmuligheter ble stenging av tunneler nevnt. Man kan i dag gjøre innsnakk via radio til trafikanter som befinner seg inne i tunnelene. Dette er en effektiv måte å få formidlet beskjed til trafikantene. Det har vært forsøkt å benytte høytalesystem til dette, men dette har ikke vist seg så veldig vellykket, blant annet på grunn av støy fra vifter og annet inne i tunnelen.

Med et godt styringssystem på plass, vil det være enklere å gjøre grep for kollektivtrafikken. Det kunne være ønskelig for vegtrafikksentralene å innføre en slik styringsmulighet for sentrums-områder, og ved hjelp av dette kunne prioritere bestemte trafikantgrupper ved hendelser. Informasjonen i styringssystemet kan gi informasjon om hvorvidt det bør legges inn ekstra busser til spesielle tider og lignende. Vegtrafikksentralene har i dag kontakt med kollektivselskapene og gir informasjon, men man mangler gode datasystemer til støtte for tilrettelegging. I og med at det er vegtrafikksentralene som sitter på den beste kunnskapen om trafikksituasjonen, vil det gjerne være de som har de beste forutsetningene for å gjøre styringstiltak.

Innunder aktiv trafikkstyring kommer også tiltak for å redusere effekten av hendelser. Bergingsarbeid kan gi store konsekvenser for fremkommeligheten i vegnettet. I dag har man sterkt

fokus på å holde trafikken i gang. I mange tilfeller vil det være mer fornuftig å utsette bergingen til etter rushperiodens slutt, dersom dette kan bedre fremkommelighetsforholdene i rushet. Dette gjelder også befaringer, granskninger og lignende. Å berge godset midt i rushet kan medføre stengte kjørefelt, som igjen gir store køer og forverrede kjøreforhold for øvrig trafikk, deriblant øvrig godstrafikk.

I Oslo brukes en vaktbil for å kunne ta seg av små hendelser før disse utvikler seg til å bli store og mer omfattende (mindre berginger, drivstoff til havarerte kjøretøy osv.). Man bruker også bergingsselskaper, som Viking og Falken, til å ordne opp i de små og store hendelser og ulykker. På denne måten unngår man gjerne at hele kjørefelt må stenges.

Tilrettelegging for andre trafikantgrupper kan også være et alternativ. Mye av fokuset har vært på kollektivtrafikk, mens det gjerne har vært for lite fokus på næringslivets transporter. Bedre informasjon om hvor og når vareleveringene skjer bør komme i fremtiden. Det kom frem at det i Norge i dag er liten vilje til å satse på tiltak for å bedre godstransportens vilkår gjennom aktiv prioritering. Eksempelvis er det søkt om å få bruke kollektivfelt og sambruksfelt til godstransport, men dette har foreløpig blitt avvist.

Det ble lansert et tenkt system som gir anledning til å bestille tid på laste-/losseplass. Systemet gir beskjed hvorvidt det er kø på laste-/losseplassen, slik at godstransporten slipper å vente i kø her. Dette er hovedsakelig et problem knyttet til kjøpesentra. Flere aktører gjør lossingen ekstra problematisk, eksempelvis kan butikkrampen stå ledig, men ingen har tid til å ta imot varene.

Siden samvirkeeffekter er et forholdsvis ukjent område innen ITS-anvendelser, ble det i intervjuene med representanter for offentlige myndigheter pekt på behovene for en intensivt forskningsinnsats her. Det ble uttrykt behov for å få et mer bevisst forhold til teknologiens drivkrefter. Hvilke løsninger er gode og hvilke blir man pådyttet av produsenter som ønsker å tjene penger? Hva tjener saken? Myndighetene må bli flinkere til å etterspørre løsninger en ser det er behov for.

Et eksempel som ble nevnt er utvikling av førerstøttesystemer i bil. Her vil teknisk løsning, menneske/maskin grensesnitt, juridiske forhold og mottagelse i markedet innvirke på hvordan et produkt utvikler seg. Samspilleffekter kommer spesielt inn ved tilpasning til andre ITS-tiltak i bilen. Et system for å styre informasjonsflyten kan være nyttig her. Det ble sagt at man også må ha fokus på økte forskjeller i bilparken som følge av teknologiske fremskritt i nye biler, mens de gamle bilene forblir uten. Hvilke konsekvenser vil utviklingen ha for føreropplæringen? Nye løsninger stiller andre krav til førerne enn hva som var vanlig for noen tiår tilbake.

Samvirke er et viktig tema innenfor ITS-området, både mellom planlagte og ikke planlagte parallelle tiltak. Det mangler kunnskap om samvirkeeffekter og en vet ikke helt hvordan en skal angripe problemstillingen. Det kan derfor være behov for å utrede både prosess og metodikk for samvirke og for evaluering av slike pakkedøsninger. Kanskje kan utviklingen av ulike scenarier eller konstruering av et teoretisk case bidra til å gi økt innsikt?

Man kan snu hele tankegangen på hodet, og stille spørsmål om hvilke tiltak en må ta i bruk om en skal oppnå en forhåndsbestemt effekt slik tilfelle er for nullvisjonen. Da vil trolig samvirkeeffektene bli viktige, i og med at det gjerne ikke finnes enkelttiltak som gir store nok effekter til å oppfylle kravene. Eksempelvis kan en ta utgangspunkt i ønsket kollektivandel, se på hva en har og derigjennom se hva en må gjøre.

Firestegsprinsippet innenfor ITS, slik det anvendes i Statens vegvesens ITS-strategi, minner om dette. En vurderer bidragene fra hver trinn, før man ser hva en ender opp med. De fire stegene omfatter transportbehovet, utnyttelse av eksisterende infrastruktur, tilpasning av eksisterende infrastruktur og nybygging av infrastruktur.

Det ble påpekt at det kunne vært interessant å finne en forskningsmetodikk basert på definerte politiske mål, som å få en transportøkning på x antall prosent, samtidig som en oppnår klimagassreduksjon, samtidig som en reduserer bilulykkene. Hvordan kan dette gjøres?

Det er særlig viktig å ha koordinerte forskningsaktiviteter. Vi må komme oss ut av ”pilot-klemma” og sikre at man kommer seg videre fra pilotprosjekt til implementering. Plan for implementering bør inn som egen arbeidspakke i demonstratorprosjekter.

4.2 Transportbrukere og -utøvere

Transportbrukere og -utøvere representerer både næringslivets transport og kollektivtrafikk. Representanter for begge næringsgrupper har en felles oppfatning om at man må utnytte vegsystemet bedre enn i dag. Samspillet mellom godstransporten og hvor godt kollektivtrafikken lykkes er viktig. Stor kollektivandel gir mindre køer, som igjen er tidsbesparende for godstrafikken. ITS-tiltak på ulike nivå ble trukket frem som en viktig bidragsyter til en god løsning.

Representanter for næringslivets transporter påpekte at forsinkelser og køståing påfører masse ekstratid og resursbruk for deres medlemmer. Man viste til behov for både prioriteringstiltak og overføring av persontransport til kollektive reisemidler.

Man var veldig positive til å åpne for godstransport i dedikerte kjørefelt, eksempelvis kollektivfelt. Ved å åpne for å la de med en viss fyllingsgrad i bilene få tilgang her, kan man fremtvinge samlastningseffekter. I Sverige har man krav om en viss fyllingsgrad for å i det hele tatt få komme inn i enkelte byområder. Aktørene mente at samlasterne burde få tilgang til kollektivfeltene, siden de jo egentlig driver kollektivtransport av gods. Her kunne man tenke seg systemer hvor de med transportbehov ga beskjed om dette, slik at de kjøretøyene med ledig kapasitet kunne ta med seg den ekstra lasten samtidig. På generelt grunnlag ble behovet for god kommunikasjon mellom transportørene og transportbrukerne fremhevet. Aktørene snakket varmt om transportbørser, hvor ledig kapasitet og behov kan meldes inn. Det er viktig å få informasjon om hvor stor del av godstransportene som formidles her.

Det er behov for integrering av kommersielle flåtestyringssystemer med sanntidsinformasjon om kø og lignende. Dynamisk navigasjon blir viktig i fremtiden. Elektronisk oppdatering på hvorvidt det er ledig kapasitet for godstransporten på lossestedene, samt mulighet for å reservere lossetid, ble karakterisert som veldig interessant. Man pekte på at et av problemene for godstransporten i dag er varelevering i byområder, og at det kan være vanskelig for varebiler å få levert godset til butikkene. Man mente næringslivets transporter ofte hadde konflikt med sykkelfelt og fortau.

Representanter for næringslivet transporter var særdeles positive til kollektivfremmende tiltak for å sikre overføring av persontransport til kollektive reisemidler. Ved å kombinere sanntidsinformasjon om kollektivtrafikken med et prioriteringssystem, slik man gjør i Oslo, får man et positivt tiltak som på sikt kan bidra til å endre konkurranseflaten mellom bil- og kollektivtrafikken.

Man ønsker seg mer prioritering av kollektivtransporten. Da er det viktig med forsterket bruk av tilfartskontroll og restriktiv tilgang til et belastet vegnett. Av tiltak som kunne fremme bussattraktiviteten, ble det påpekt at det er viktig å få bussen ut av køene. Om også bussen står i køen, sammen med bilene, ser ikke brukerne fordelene med å bruke buss. Man mente videre at det er parkeringsmulighetene som er mest avgjørende for om folk kjører bil eller ei og at parkeringsregulering dermed er et effektivt reguleringstiltak. Parkeringsinformasjon koblet mot reisetidsinformasjon kan derfor være positivt.

For å studere samvirkeeffekter av konkurranseflaten mellom kollektive og individuelle transportmidler, må man ha kontroll på hva som påvirker reisemiddelvalg. Et eksempel på problemstilling er hvorvidt forbedret sanntidsinformasjon til bilister bidrar til å redusere kollektivtrafikkens konkurransekraft. Prognoser er viktig for valg av transportmiddel. Sentrale spørsmål å stille seg i dette arbeidet er: Hva kan man sette inn av holdningsfremmende tiltak i kollektivtrafikk? Hva er mest effektivt å sette inn av "atferdsjusterende" tiltak rettet inn mot bilistene? Og i hvilken grad påvirker vegprising reisemiddelvalget?

Det er viktig å ikke glemme bilistene selv om en fokuserer på økt kollektivandel. En må tenke todelt; utnytte vegkapasiteten samtidig som en forsøker å få opp kollektivandelen. Det er unødvendig å kaste bort kapasiteten på vegnettet selv om man satser kollektivt. Videre vil det gjerne være urealistisk og uøkonomisk å utelukkende satse på kollektivtrafikk. Samkjøring, bilpooler og vegprising bør være elementer å tenke på. Det er viktig å jobbe på flere fronter.

Man mente det er behov for kunnskap om hvor stort behovet for innfartsparkering er. Hvor mange flere ville tatt toget fra A til B dersom det hadde vært tilstrekkelig antall parkeringsplasser ved A? Det er viktig å dokumentere effekter både for kollektivandelen og godstransporten. Man har informasjon om hvor parkeringsplassene ligger og det ville være positivt om en også kunne få informasjon om hvorvidt parkeringsplassene er ledige eller ei.

Aktørene luftet også tanken om at informasjon om parkeringsplassene kunne kombineres med vegprising, slik at de som kjører bil kan bli med å finansiere kollektivtrafikken i større grad enn i dag. Dette forutsetter imidlertid at kollektivtilbudet er på plass før et slikt system innføres. Man var positive til denne koblingen, og pekte på at konseptet trolig var mye av årsaken til at man hadde lyktes trafikal i Stockholm og London.

Representanter for kollektivtrafikken ønsker en utvidelse av prioriteringstiltak for buss og trikk. Deteksjon brukes allerede i dag ved prioritering i signalanlegg. Inn- og utkwittering av buss og trikk bedrer avviklingen i signalanleggene, ikke bare for de prioriterte bussene og trikkene, men også for den øvrige trafikken. I fremtiden kan innlegging av kjøretøy-ID i signalprioriteringen gi en bedret avvikling. Man ser behov for prioriteringssystemer også utenfor hovedstaden. Overgangsinformasjon kan også tenkes inkludert. Dersom en buss er mer enn et bestemt antall minutter forsinket, kan en korresponderende buss få beskjed og eventuelt vente på den forsinkede bussen.

For nye kollektivreisende kan reiseplanleggere bidra til en lavere terskel. Man bygger normalt på statisk informasjon, men oppdatert informasjon kan også legges inn nærmere avreisetidspunktet. Reiseplanleggere kan være multimodale, men bilreiser taes normalt ikke med. Det er pr. dags dato ikke planer om å bake inn informasjon om parkeringsforholdene ved de forskjellige holdeplassene i reiseplanlegger. Det er heller ingen planer om å bygge en dynamisk reiseplanlegger, som eksempelvis gir informasjon om hvorvidt bussen er full eller ei. Gangtid er inkludert, men ikke kjøretid i privatbil. I fremtiden kan det tenkes et oversiktskart over alle de forskjellige linjene og forsinkelser.

Også tiltak for funksjonshemmede kollektivbrukere bør prioriteres. Her er det mange ITS-tiltak som kan forenkle reisen og gi oppdatert informasjon. Forskningsprosjektet AKTA er ett av disse.

4.3 Produkt- og tjenestetilbydere

Produkt- og tjenestetilbydere har løsninger som spenner fra trafikktekniske tiltak til informasjonstjenester. I den første gruppen vil produktene stå for innsamling og bearbeiding av datagrunnlag for trafikkstyring. Informasjonstjenester kan også omfatte hele datakjeden, men man vil ofte finne multimodale løsninger som er basert på det tilgjengelige datagrunnlaget. Man har gjerne en rolledeling der offentlige myndigheter har et tyngre ansvar for datainnsamling mens private tjenesteytere står for forfining av data og tjenesteyting.

Produkttilbydere er gjerne fokusert på tekniske løsninger for trafikale utfordringer. I intervjuene ble det identifisert flere trafikktekniske tilnærminger som, kombinert med andre ITS-tiltak, har et potensial for bedre utnyttelse av vegnettet.

På innfartsvegene har man ikke utnyttet potensialet som ligger i en helhetlig informasjonsformidling til trafikantene. Deteksjon av hendelser bør føre til endring i dynamiske fartsgrenser samt informasjon på variable tavler for å opplyse trafikantene om de aktuelle forholdene. Også informasjon om parkeringsplasser via tavler kan være nyttig for å unngå letekjøring. Generelt sett er det mye å hente på å optimalisere trafikktekniske installasjoner slik at det valgte utstyret fungerer optimalt. Dette kan være signalregulering, tilfartskontroll, bussbommer eller informasjonstavler.

Man bør ha fokus på hvordan ulike ITS-tiltak sammen kan bidra til å løse de trafikale problemene man står overfor i vegnettet. Trafikkstyringen omfatter blant annet prioritering av ulike trafikantgrupper. Kollektivtrafikken både er og har lenge vært i fokus, men også til rettelegging for næringslivets transporter ble trukket frem som et interessant felt der man trenger tyngre fokus. En koordinert innsats for å redusere de gjennomsnittlige reisetidene for næringslivets transporter samtidig som man øker kollektivtrafikkandelen i byområder, kan gi rom for å prioritere tyngre kjøretøy.

Park and Ride i Asker ble trukket frem som et godt eksempel der informasjon om reisetider for buss / tog samt bil kan føre til at man velger å skifte til kollektive reisemidler. Parkeringsbegrensinger i sentrum vil også være en del av vurderingene her.

Vegtrafikksentralene bør få tilgang til ulike trafikale styringssystemer der man på grunnlag av et helhetlig datagrunnlag kan påvirke trafikkavviklingen direkte. Dette kan være i form av strategiske valg gjennom signalregulering og tilfartskontroll eller påvirkning via informasjonstavler og media. Trafikkstyring bør i prinsippet utvikles på lik linje med styringssystemer for bruer og tunneler, ved at man har ekspertsystemer som kan anbefale strategier ut i fra rådende situasjon. Simulering for å vurdere ulike scenarier er en del av et slikt system.

Det ble også pekt på at organisering av vedlikehold har samvirkeeffekter overfor trafikkavviklingen. Den tidligere helhetstenkingen fra Statens vegvesen og de kommunale etater er nå

skiftet ut med delkontrakter for ulike vedlikeholdsoppgaver. En positiv samvirkeeffekt forsvinner. Det ble videre etterlyst et helhetsgrep for å optimalisere trafikkavviklingen.

Informasjonstjenester via media bør ha en allmenn interesse fordi de formidles til alle lyttere, lesere eller seere. Man har dermed en viss terskel for hva som kan tas med på riksnettet av lokale trafikale saker. Informasjonstjenester formidlet via digital kringkasting for lokale områder kan tilby mer detaljert informasjon. Både dynamisk og statisk informasjon kan også formidles via i-bil-løsninger.

Når det gjaldt betalingsvillighet, mente representantene for tjenesteyterne at alle ville ha så mange goder som mulig, men ingen vil betale. Dette har kommet seg etter hvert og man har innsett at gode løsninger koster penger. SMS-baserte trafikkmeldinger ble aldri noen stor suksess, i og med at det var vanskelig å selge noe som uansett er gratis på radio. Man har likevel tro på at brukerne ville ha en viss betalingsvillighet for forbedrede og skreddersydde løsninger.

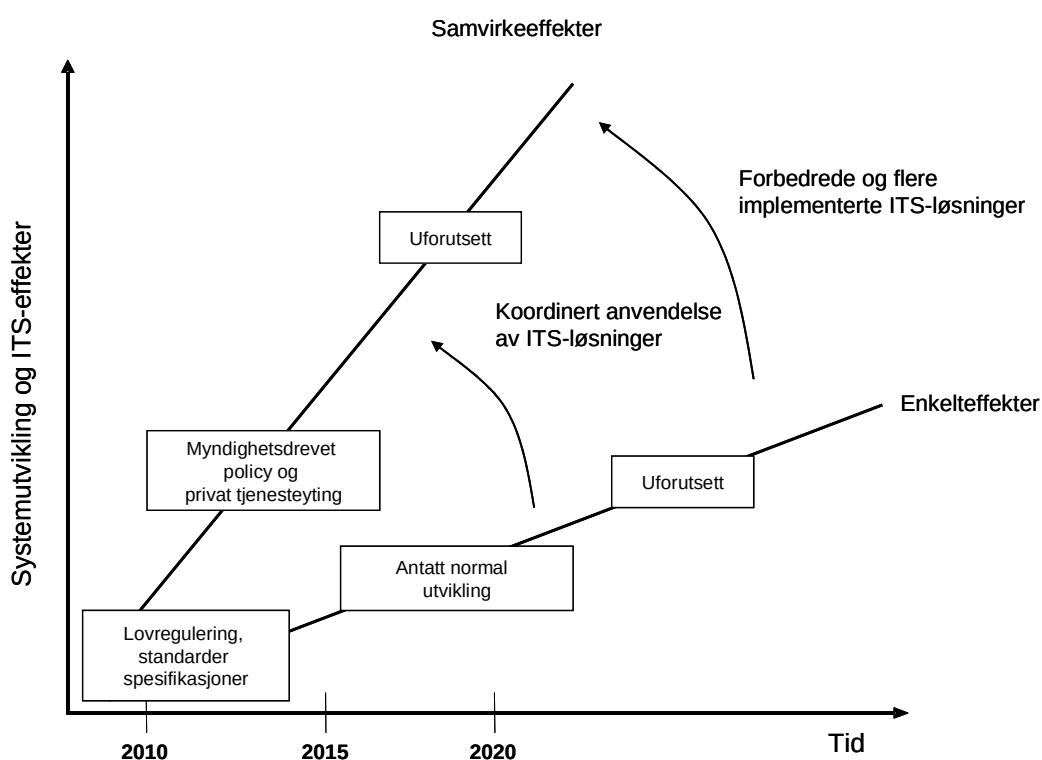
Med tanke på næringslivets betalingsvillighet tok man frem et eksempel fra 1992. Da ble det beregnet at et "perfekt transportsystem" ville gi brukerne besparelse på 2-10 %. Likevel var det praktisk talt ingen som var interesserte i å betale. Næringslivet ville ikke ta investeringene for hele bilparken. I dag har man sannsynligvis endret betalingsvillighet fra næringslivet. Interesseorganisasjoner og større leverandører har kommet med positive utspill om bruk av rushtidsavgifter. Man er villig til å betale for en fordel som sikre leveransetider og redusert tidsbruk.

5 Avhengigheter og potensielle samvirkeeffekter

I litteraturundersøkelsen er de enkeltstående ITS-tiltak delt inn i seks hovedområder. I dette kapitlet følger vi i hovedsak denne tilnærmingen ved å omtale potensielle positive og negative samvirkeeffekter som er kommet frem i intervjuundersøkelsene kombinert med kunnskap fra litteraturundersøkelsen. Nettopp poenget med samvirke gjør imidlertid at en fullstendig rendyrking er vanskelig.

5.1 Samvirkeeffekter

Spesielt for tjenester utviklet og driftet av næringslivet betyr rammebetingelsene for utviklings- trekkene mye i forhold til om ITS-satsinger lykkes på lengre sikt, eller om bruken av tiltakene blir begrenset. Tjenester knyttet til navigasjon kan trekkes frem som et eksempel. Ved en koordinering av private og offentlige tjenester kan tjenesteleverandør lettere tilby informasjonspakker, der dynamisk reisetid og faktiske værforhold trekkes inn i planleggingen av logistikken. Uten en koordinering må tjenesteleverandør innhente all informasjon selv, noe som sannsynligvis resulterer i redusert utnyttelse av potensialet både for transportbrukerne og trafikkavviklingen. Tjenesten vil også bli tyngre å drive.



Figur 5-1 Systemutvikling og ITS-effekter

Figur 5-1 gir en illustrasjon på en tenkt systemutvikling basert på koordinert anvendelse av ITS-tiltak, og hvor samvirkeeffektene for de enkelte tiltakene overskrider summen av enkelteffekter.

Ideelt sett burde det vært gjennomført studier av hvordan samtidig bruk av ulike ITS-tiltak påvirker den totale effekten av dem, og om denne totaleffekten avviker fra summen av

enkelteffektene. Dette er imidlertid ikke omtalt i litteraturen per dags dato og denne mangelen er også bakgrunnen for denne rapporten.

5.2 Trafikantinformasjon

Dagens trafikantinformasjon er på mange måter stykkevis og delt. Det er i hovedsak lokale løsninger med statisk informasjon om rutetider som ligger i reiseplanleggere eller informasjonssystemer for kollektivtrafikken. Man har også noen sanntidstjenester for bussers ankomst til lokale holdeplasser, mens ankomst til reisemålet er vanskeligere tilgjengelig. Reiseplanleggerne tar sjelden med konkurranseflaten mot bil.

To reiseplanleggere i startgruppen, MultiRIT og Nasjonal reiseplanlegger, skal gi fremtidig multimodal dynamisk reisetidsinformasjon. Imidlertid er det begrensinger ved at MultiRIT vil være en pilot i et begrenset område, mens Nasjonal reiseplanlegger fremdeles er på planstadiet. Det ligger derfor en stor utfordring i å kunne presentere forventede reisetider for både kollektivtrafikken og øvrig trafikk i byområder.

En god informasjonstjeneste vil klargjøre valgene for trafikantene. Målsetningen må være at når man tar hele reisen i betraktning vil kollektivtrafikk fremstå som mer attraktivt spesielt for siste delen inn mot sentrum. Mulige Park & Ride anlegg vil være viktige her. Beslutninger om reisemodi kan også tuftes på informasjon om parkeringsforhold i sentrum og eventuelle avgifter inn mot sentrum. Et modalt skift mot kollektivtrafikk kan gi bedre trafikkforhold for resterende trafikk ved at totalvolumet reduseres. Man må imidlertid sikre at kollektivtrafikken har kapasitet til en økt trafikk.

En mulig samvirkeeffekt kan dermed oppstå mellom fullverdig multimodal reisetidsinformasjon, dynamiske eller statiske reguleringstiltak og kollektivtilbudet. Ved god virkemiddelbruk kan denne effekten være positiv slik at man bedrer den totale trafikkavviklingen. Samtidig er det også en reell fare for at informasjonen viser et forholdstall for reisetid mellom kollektivtrafikk og bil som er svært ufordelaktig for kollektivtrafikken. En slik informasjon vil føre til at trafikanter som er usikre på sitt reisemiddelvalg og som har tilgang på bil vil bruke nettopp dette reisemiddelet.

Selve bruken av bil kan også påvirkes ved reisetidsinformasjon. Ved å trekke inn forskjellene i reisetid ved henholdsvis sambruksfelt og øvrige felt kan samkjøring fremstå som mer attraktivt. De fleste trafikantene har et visst forhold til tidsbruken ved sitt vannte reisemiddel, mens alternative reisemiddel ikke alltid vurderes reelt. Dynamisk reisetidsinformasjon kan videre avsløre de mer sporadiske forskjellene som oppstår i vegnettet.

De potensielle effektene av reisetidsinformasjonen kombinert med andre ITS-tiltak bør undersøkes videre. Det er imidlertid mest sannsynlig at kun storbyer har en trafikksituasjon som tilsier at trafikantene får presentert informasjon som er positiv for de kollektive alternativene. En eventuell innsats rundt reisetidsinformasjon bør derfor først rettes mot ITS-tiltak her. En av hensiktene bør være å legge et grunnlag for å prioritere andre trafikantgrupper. Næringslivet transporter er en slik gruppe som kan og bør prioriteres.

5.3 Trafikk- og flåtestyring

Trafikkstyring er et tema som myndighetssiden normalt sett møter via strukturelle grep som reguleringer og forutbestemte fordelinger innen signalregulering. Ved hendelser har man gjerne lokale tiltak som iverksettes av politi. En overgripende dynamisk og strategisk trafikkstyring som man kjenner fra utlandet, har ikke vært like aktuelt hos oss. Innen bytransport vil imidlertid samvirke mellom ITS-løsninger være bedre hvis man setter dem inn i en sammenheng der formålet er trafikkstyring.

Basisen for trafikkstyring er et godt datagrunnlag som beskriver den rådende avviklingen på lenkenivå. Gjennom dagens systemer for signalregulering og videoovervåkning er mange av grunnsteinene på plass. Man trenger et supplement til dagens data ved å innhente reisetider i nettet. En samordning av trafikkdataene gjennom et toppsystem vil gi et godt grunnlag for trafikkstyring i by der man også åpner for muligheter til å prioritere ulike trafikantgrupper. Samordning av trafikkdata er en viktig arbeidsoppgave uten at en uttalt utviklingsplan er lagt for de enkelte byene.

En av de viktigste og kanskje samtidig enkleste tiltakene er å anmode offentlige myndigheter om å legge planer for en samordnet innsats fra myndighetssiden slik at alt teknisk utstyr langs vegnettet også inngår i en overordnet plan for utnytting. En samordning og felles utnytting av teknisk utstyr langs vegnettet er en ITS-utfordring som kan gi vesentlige samvirkeeffekter.

For å oppnå en god overordnet trafikkstyring bør man muligens utvikle et ekspertsystem der alle inngangsdataene benyttes til å velge predefinerte strategier. Tiltakspakkene kan være et utgangspunkt for videre beslutningsprosess i forhold til trafikal situasjon.

Også for flåtestyring innen næringslivets transporter vil datagrunnlaget være en viktig premisseleverandør for hvordan utnyttelsen av transportørene kan videreutvikles. En samordning av dynamiske reisetider langs ruten kombinert med slottider for lasting og lossing kan effektivisere vareleveransene. Sporingsinformasjon kan utnyttes til et vidt spekter av tjenester fra overvåkning av farlige transporter til sikring av varekvalitet.

Innen kollektivtrafikken kan også flåtestyring være aktuelt. Her har man potensielt en sammenkobling av ITS-tiltak for deteksjon, informasjon mot trafikanter, prioritering av kollektivenheter i lyskryss samt mulig flåtestyring for å sikre jevn avvikling med riktige intervalltider. Styring av intervallene mellom hver buss eller trikk betyr mye for passasjerene. Dette er en viktig faktor for å gjøre kollektivtrafikken mer attraktiv i konkurranse med biler.

5.4 Førerstøttesystemer og navigasjon

Bilindustrien er en sterk driver av utvikling innen bilbaserte ITS-tiltak. Man ser en rekke produkter som introduseres, først via høyklassesegmentet, og deretter på standardmodeller. Hensikten med produktene er i første rekke sikkerhetsrelatert, men også infotainment og komfort har en sentral posisjon. Denne utviklingen vil fortsette med eller uten norsk medvirkning. Utviklingen er i første rekke forbruker drevet, i motsetning til mange andre ITS-tiltak som er myndighetsdrevne.

Norske myndigheter har imidlertid et behov for å vurdere hvilke effekter de ulike teknologiene kan få for kjøretøyparken som helhet. Man bør vurdere om nye teknologier kan medvirke til at sikkerhetsrelaterte eller trafikale problemer kan løses. Man bør videre vurdere hvilke forutsetninger nye teknologier har for å lykkes. En slik vurdering bør omfatte alle aspekter fra de rent tekniske og HMI, til de juridiske implikasjonene. Trengs en ny lovgivning for å kunne tilrettelegge for spesielle tiltak? Hvilke tekniske utfordringer, herunder krav til datagrunnlag, stiller man myndighetssiden overfor?

Statens vegvesen sitt prosjekt ”Framtidas veg” er en start på en slik aktivitet fra myndighetssiden. Ved en videre utbygging med flere dimensjoner kan konseptet fungere som et testområde for kommende teknologier man forventer skal påvirke trafikken vesentlig.

En stor utfordring i forhold til nettverkseffekter er implementasjonsraten i forhold til den totale bilparken. Ved lav utskriftingstakt og ved middels eller lav markedsandel for nye kjøretøy, har kommende teknologiske løsninger naturligvis mindre innvirkning på den totale trafikken.

Navigasjon er et hjelpemiddel som kommer i stadig flere kjøretøy. Flere navigasjonstjenster inneholder også muligheter for å inkludere dynamiske data i visningen. Normalt sett er det anbefalt kjørerute som vises, men også parkeringsanvisninger og føreforhold kan formidles. Navigasjonstjenster har dermed potensiale for å bli en viktig kommunikasjonskanal for å gi sikkerhetsrelatert informasjon samtidig som man kan påvirke reisemiddelvalg ved informasjon.

5.5 Overvåkning og kontroll

En oppsummering av ulike kilder (Tveit m.fl. 2007) viser at kollektivtrafikanter fokuserer vel så mye på påliteligheten i ankomsttidspunktet som selve reisetiden. Når man skal på jobb eller rekke en avtale vil man derfor legge inn sikkerhetsmarginer. Alternativt kan informasjon om sannsynlig ankomst formidles videre slik at man kan justere avtaler.

Innen overvåkning og kontroll kan strekningsbasert ATK være et viktig bidrag for å bedre trafikk-sikkerheten. Ved å påvirke atferden ved kontrolltiltak samtidig som man informerer om gjeldende reisetid i vegnettet kan man få en mer forutsigbar atferd. Trafikantene kan lettere kan tilpasse seg situasjonen når de sitter med sanntidsinformasjon.

For næringstransporten kan overvåkning av nyttelast gi en mer forutsigbar rute forbi eventuelle vektkontroller. Kombinert med sanntidssystemer, prioriteringssystemer og eventuell booking av terminaltid vil vareleveransene være lettere å optimalisere. Dette kan spesielt gagne transport av ferskvarer eller andre tidsfølsomme transporter.

5.6 Drift av infrastruktur

ITS-tiltak ved drift av infrastruktur er i hovedsak knyttet til informasjonsinnhenting for å sikre kvalitet i arbeidet til offentlige myndigheter slik at sikkerhet og fremkommelighet blir ivaretatt. Når det gjelder vinterdriften av vegnettet kan man innhente og bearbeide klimainformasjon fra ulike kilder slik at man får et godt bilde av tilstanden på vegnettet.

Denne tilstandsbeskrivelsen kan være interessant for flere trafikantgrupper utover den begrensede gruppen som utfører driftstiltakene. Både temperaturoversikter for vegdekket, varsel om glatt vegbane og nedbørsvarsler kan med fordel presenteres for trafikanter ved hjelp av i-bilen-løsninger.

Man sitter med informasjon som er etterspurt og som ved deling kan gi samvirkeeffekter som redusert ulykkesfrekvens så vel som kvalitetssikring gjennom direkte tilbakemelding fra trafikanter. På sikt kan informasjonen om vinterforholdene også oppdateres direkte via kjøretøy som har relevante sensorer.

5.7 Betalingssystemer

En utfordring flere byer står overfor er ønsket om å redusere køer og forsinkelser i rushperiodene. Spesielt vil man gjerne tilgodese kollektivtrafikken, mens også næringslivets transporter får tiltagende oppmerksomhet. Køavgifter eller vegprising argumenteres for ved å vise til forsinkelser og kostnader hvert enkelt kjøretøy påfører andre kjøretøy i systemet. Det er imidlertid ikke enkelt å lage en rettferdig statisk sammenheng mellom tidspunkt på døgnet og påførte effekter på andre trafikanter.

En dynamisk sammenheng der man på forhånd viser beregnede trengselsavgifter gjennom i-bilen-løsninger kan imidlertid forsvare en slik tilnærming bedre. Utfordringene her er å lage et tilstrekkelig godt dynamisk grunnlag til å predikere kostnadene før man kjører inn i et område. Kravene blir omfattende siden man både må ha et rettferdig og kostnadseffektivt alternativ.

En slik løsning vil kunne gi direkte samvirkeeffekter mellom ulike ITS-tiltak som informasjonssystemer for reisetid, betalingssystemer og prioriteringssystemer for kollektivtrafikk. Utfordringene med den tekniske løsningen tilsier imidlertid at man muligens bør satse først på en fullverdig beskrivelse av reisetidene i nettet før man knytter informasjonen opp mot betalingsmekanismer.

Også innen billettering kan man utnytte akkumulert datagrunnlag til å styrke andre ITS-tiltak. Spesielt prioritering kan kompletteres med informasjon om belegg. Buss og trikk med høyt belegg tilsier normalt høyere prioritet.

6 Forskningsbehov for samvirkeeffekter

Den teknologiske utviklingen innen sensorteknologi, robotteknologi/automatisering, kommunikasjonsteknologi og samvirkende systemer åpner for en betydelig økning i ITS-baserte produkter og tjenester som på sikt vil kunne gi viktige bidrag til å nå transportpolitiske mål om sikkerhet, miljøvennlighet, fremkommelighet og effektivitet i transportsektoren.

Erfaringen fra litteraturstudien er at ITS-løsninger i svært beskjeden grad er evaluert med tanke på effekt på transportpolitiske mål. Dokumenterte effekter er i liten grad kvantifiserte. Noen av ITS-løsningene er fremdeles på utviklingsstadiet. Disse tiltakene er derfor omtalt med sannsynlige effekter snarere enn dokumenterte resultat.

Det er vesentlig større erfaringsdata fra internasjonale studier enn fra norske forhold. Utgangspunktet for valg av ITS-løsninger kan være svært ulikt fra et geografisk område til et annet, og overførbarhet av internasjonale dokumenterte effekter til norske forhold kan derfor være begrenset. Dette viser betydningen av å gjennomføre effektstudier av ITS-løsninger i Norge.

Det bør være et krav om at det gjennomføres før- og etterundersøkelser av alle større ITS-løsninger i Norge. Slike undersøkelser bør bygge på en standardisert mal, slik at vi sikrer gode erfaringstall som både kan anvendes i nytte-kostnadsanalyser og i andre typer vurderinger av tiltak.

Arbeidet med rapporten har identifisert et betydelig forskningsbehov innenfor samvirkeeffekter av ITS-løsninger. Vi anbefaler følgende tre prioriterte satsingsområder innenfor dette området:

- Dynamisk trafikkinformasjon kombinert med andre målrettede ITS-tiltak
- Systemer for trafikkstyring i byer
- Kombinasjon av ulike førerstøttesystemer

Dynamisk trafikkinformasjon kombinert med andre målrettede ITS-tiltak

Dynamisk trafikkinformasjon kombinert med andre målrettede tiltak som for eksempel prioritering av kollektivtrafikken eller av næringslivets transporter kan potensielt påvirke trafikantenes valg mht reisemiddel, reiserute, tidspunkt for en reise eller transportoppdrag osv. Vi har kunnskap om effekten av noen tradisjonelle virkemiddelkombinasjoner (som for eksempel pris og frekvens), men mangler generelt kunnskap om hvordan ITS-løsninger og dynamisk informasjon i kombinasjon med andre virkemidler påvirker tilpasningene. Det er store forskningsutfordringer knyttet til dette området, deriblant utforming av tekniske løsninger for både singel- og multimodale tiltak, hvordan informasjon i sanntid påvirker preferansene for kvalitetsfaktorer i transporten, hvordan kombinasjoner av tiltak påvirker trafikantenes tilpasninger, osv.

Systemer for trafikkstyring i byer

Trafikkstyring har et betydelig potensial for å bedre fremkommeligheten for trafikantene og bedre utnyttelse av tilgjengelig infrastruktur. Styringen kan skje på flere nivå, fra lysregulering av enkelt-kryss til strekningsvise prioriteringer av en trafikkstrøm, og med flere typer virkemidler

som tilfartskontroll, kapasitetsreduksjon for uønskede trafikkstrømmer, osv. For å oppnå en god overordnet trafikkstyring i byer bør man utvikle et ekspertsystem hvor man utnytter ulike typer styringssystemer og –nivåer. Slike ekspertsystem bør bygge på noen predefinerte styringsstrategier som sikrer prioriteringer av de ønskede trafikkstrømmene gitt ulike forutsetninger. Det er knyttet forskningsbehov til forhold som utformingen av styringsstrategiene, hvordan styringssystemene best kan kombineres for å nå målene med disse strategiene, hvilke typer styringssystem/tekniske løsninger som bør inngå, hvordan man best mulig kan kombinere manuelle og automatiske løsninger, osv.

Kombinasjon av ulike førerstøttesystemer

Det finnes en rekke førerstøttesystemer i dag, og stadig nye er under utvikling. Slike løsninger kan være spissede mot enkeltbrukere, gjennom for eksempel i-bilen-løsninger, eller de kan være mer generelle, gjennom for eksempel informasjonstavler langs vegen. Det mangler kunnskap om hvordan slike løsninger samvirker, og hvordan de påvirker både den enkelte føreren, den generelle effektiviteten og sikkerheten i trafikken. Forskningsutfordringen omfatter en rekke ulike aspekter, deriblant; hvordan bør slike system utformes for å gi en positiv samvirkeeffekt (for eksempel unngå å overlesse føreren med informasjon), hvilke typer støttesystemer bør være basert på i-bilen-løsninger og hvilke er best egnet for andre type informasjonskanaler, og hvor stor del av førerne/bilparken må anvende et førerstøttesystem før vi kan forvente generelle effekter for totaltrafikken?

Vi har påpekt en betydelig forskningsutfordring knyttet til samvirkeeffekter av ITS-tiltak. Prioritering av forskningsressurser til dette formålet, vil bidra til en økt kunnskap om hvordan kombinasjoner av ITS-tiltak kan anvendes for å nå ulike transportpolitiske mål. Kunnskap om samvirkeeffekter kan således bli et viktig bidrag for policymakere, og på sikt bidra til en høyere måloppnåelse av de transportpolitiske målene.

Litteratur

- Bang, B. og Wahl, R. (2007): *IKT/ITS i transportsektoren. Klargjøring og avgrensning*. SINTEF-Rapport STF50 A07010.
- Chatterjee, K, Hounsell, N, Firmin, P, Bonsall, P (2002) *Driver response to variable message sign information in London*, Transport Research Part C (2002) 149-169
- Erke, A, Hagman, R, Sagberg, F (2005) *Trafikkinformasjon og bilføreres oppmerksomhet, En undersøkelse av hvordan tavler med variabel tekst påvirker kjøreatferd*, TØI rapport 799/2005
- Haugen, T & Giæver, T (2001) *Trafikkavvikling E6 Hedemark – Utforming og evaluering av tilfartskontroll ved Kolomoen*, SINTEF Veg og samferdsel STF22 301304
- Reagan, R, Young, K, Triggs, T (2005) *Final Results of a Long-term Evaluation of Intelligent Speed Adaption, Following Distance Warning and Sea Reminder Systems: System and Interactive Effects*, 12th World Congress on ITS, San Francisco
- Stardust (2004) *Deliverable 16 Summary Report*, European Commission Fifth Framework Programme, Energy, Environment and Sustainable Development, TRG – University of Southampton (UK) 2004
- Trafikksikkerhetshåndboken (2006), *Trafikksikkerhetshåndboken*, TØI 2006
- Tveit, Ø (2004) *Muligheter og effekter av kollektivprioritering i SPOT*, SINTEF Veg og samferdsel, STF22 A04345
- Tveit, Ø, Wahl, R og Bang, B (2007) *Erfaringer med ITS i transportsektoren*, SINTEF Transportsikkerhet og -informatikk, STF50 A07006
- Tignor, S (1999) *Innovative Traffic Control Technology and Practice in Europe*, Federal Highway Administration, Office of International Programs, FHWA-PL-99-021
- Wahl, R, Flø, M, Moen, T, Johannessen, B, Engen, T, Haugen, T (2002) *Elektronisk datafangst for godstransport i byområder*, SINTEF rapport STF22 A02307, Trondheim
- Wahl, R, Bang, B m.fl (2007) *Et tjenlig datagrunnlag for smartere transporter* SINTEF Transportsikkerhet og -informatikk, STF50 A07040
- Wunderlich, K Hardy, H, Larkin, J, Shaw, V (2001) *On- Time Reliability Impacts of Advanced Traveler Information Service (ATIS)* Mitretek Systems, 2001

