

SINTEF A16795 Åpen

# RAPPORT

***Sluttrapport:  
PRINT – PRloritering av  
NæringsTrafikk i by***

Ørjan Tveit , Børge Bang, Terje Tretvik, Thomas Engen

***SINTEF Teknologi og samfunn***  
Transportforskning

Kbovbs 2022



**SINTEF****SINTEF Teknologi og samfunn**  
TransportforskningPostboks: 4760 Sluppen  
Postadresse: 7465 Trondheim  
Besøksadresse: S P Andersens veg 5  
7031 Trondheim  
Telefon: 73 59 03 00  
Telefaks: 73 59 46 56

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

# SINTEF RAPPORT

TITTEL

**Sluttrapport:****PRINT – PRIoritering av NæringsTrafikk i by**

FORFATTER(E)

Ørjan Tveit, Børge Bang, Terje Tretvik og Thomas Engen

OPPDRAKSGIVER(E)

Norges Forskningsråd

RAPPORTNR. SINTEF A16795	GRADERING Åpen	OPPDRAKSGIVERS REF. Øystein Strandli	
GRADER. DENNE SIDE Åpen	ISBN 978-82-14-05051-6	PROSJEKTNR. 503480.04	ANTALL SIDER OG BILAG 49
ELEKTRONISK ARKIVKODE A16795_PRINT_Sluttrapport.docx		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Terje Tretvik <i>Terje Tretvik</i>	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Trond Foss <i>Trond Foss</i>
ARKIVKODE 503480	DATO 2011-1-15	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Ragnhild Wahl, Forskningsjef <i>Ragnhild Wahl</i>	

**SAMMENDRAG**

Rapporten oppsummerer erfaringene i forskningsprosjektet PRINT – PRIoritering av NæringsTrafikk i by. SINTEF har gjennom forskningsprosjektet undersøkt om det er mulig å tilrettelegge bedre for næringstransporten ved ulike prioriteringstiltak gjennom både signalregulering og tilgang til reserverte kjørefelt.

PRINT prosjektet er gjennomført gjennom flere påfølgende steg ved

- Litteraturundersøkelse og mulighetsstudie
- Brukerseminar
- Demonstrator for signalprioritering
- Trafikksimulering av feltbruk
- Spørreundersøkelse for betalingsvillighet

Resultatene er oppsummert i denne rapporten.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Trafikk	Traffic
GRUPPE 2	Næringstransport	Freight transport
EGENVALGTE	Prioritering	Priority



## Forord

Denne rapporten oppsummerer erfaringene fra forskningsprosjektet PRINT – PRIoritering av NæringsTrafikk i by. Prosjektet er gjennomført innenfor rammene av forskningsprogrammet SMARTRANS i Norges forskningsråd. Følgende eksterne brukere har bidratt i prosjektet

*Posten Norge*

*Oslo kommune, Samferdselsetaten*

*Swarco Norge*

*Statens vegvesen*

*NTNU*

*Hege Sagplass*

*Bjørn Solbergseter*

*Reidun Hauken*

*David Kristensveen*

*Pawel Gajowniczek*

*Arvid Aakre*

Posten Norge, Oslo kommune, Samferdselsetaten, Statens vegvesen Region Øst og Swarco Norge bidro også med finansieringen av prosjektet. For øvrig bidro samtlige partnere med betydelig egeninnsats i form av egen tid, utlån av utstyr og materiell og dekning av egne direkte utgifter i tilknytning til prosjektet.

Arbeidet ble ledet av SINTEF Teknologi og samfunn, avdeling Transportforskning. Ørjan Tveit var prosjektleder inntil november 2010, da Terje Tretvik overtok ansvaret. Ørjan Tveit var ansvarlig for gjennomføring av demonstratoren på Majorstuen. Børge Bang hadde ansvar for litteraturundersøkelse og simuleringer. Thomas Engen var ansatt som post.doc på PRINT prosjektet. Terje Tretvik sto ansvarlig og gjennomførte spørreundersøkelsen for å avdekke næringen sine preferanser knyttet til tilrettelegging. Trond Foss var kvalitetssikrer fra SINTEF.

Det rettes en stor takk til alle som har bidratt inn mot PRINT-prosjektet.

Trondheim 15. januar 2011



Ragnhild Wahl  
Forskningssjef



## Innholdsfortegnelse

<b>Forord</b> .....	<b>III</b>
<b>Innholdsfortegnelse</b> .....	<b>V</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>VII</b>
<b>Summary</b> .....	<b>XI</b>
<b>1 Innledning og bakgrunn</b> .....	<b>1</b>
1.1 Om PRINT-prosjektet .....	1
1.2 Fokus på tilrettelegging for næringstransport .....	1
1.3 Målsetning med PRINT-prosjektet .....	2
1.4 Samvirke med andre SINTEF prosjekter .....	3
<b>2 Litteraturundersøkelse</b> .....	<b>4</b>
2.1 Prioritering av næringstrafikk ved signalregulering .....	4
2.2 Prioritering av næringstrafikk ved feltbruk.....	6
2.2.1 Reserverte felt .....	6
2.2.2 Betalingsfelt .....	8
2.2.3 Dynamisk feltbruk.....	9
2.3 Tilrettelegging for næringstrafikk ved adgangskontroll .....	12
2.4 Prioriterte grupper og prioriteringshierarki.....	12
<b>3 Brukerseminar</b> .....	<b>16</b>
<b>4 Demonstrator på Majorstuen</b> .....	<b>17</b>
4.1 Oppsett av testområde.....	17
4.2 Evaluering .....	18
4.3 Resultater fra demonstratoren .....	19
<b>5 Trafikksimulering av feltbruk</b> .....	<b>21</b>
5.1 Oppsett av simuleringen .....	21
5.2 Effekter på kjøretid .....	22
<b>6 Spørreundersøkelse om betalingsvillighet</b> .....	<b>24</b>
6.1 Organisering av spørreundersøkelse .....	24
6.2 Fremkommelighet og rush .....	25
6.3 Betalingsvillighet .....	26
6.4 Konklusjoner fra spørreundersøkelsen .....	27
<b>7 Oppsummering og anbefalinger</b> .....	<b>29</b>
7.1 PRINT -konseptet .....	29
7.2 Resultater fra PRINT .....	29
7.3 Foreslåtte videreføringer.....	31
<b>8 Referanser</b> .....	<b>32</b>
<b>Vedlegg 1 – Artikkel i Samferdsel nr 2/2010</b> .....	<b>34</b>
<b>Vedlegg 2 – Seminar om kapasitetsutnyttelse på veg</b> .....	<b>36</b>





## Sammendrag

Denne rapporten oppsummerer erfaringene fra prosjektet PRINT – PRIoritering av Nærings-Trafikk i by. SINTEF avdeling Transportforskning har gjennom forskningsprosjektet PRINT undersøkt om det er mulig å tilrettelegge bedre for næringstransporten ved ulike prioriteringstiltak gjennom både signalregulering og tilgang til reserverte kjørefelt.

PRINT prosjektet er gjennomført gjennom flere påfølgende steg ved

- Litteraturundersøkelse og mulighetsstudie
- Brukerseminar
- Demonstrator for signalprioritering
- Trafikksimulering av feltbruk
- Spørreundersøkelse for betalingsvillighet

SINTEF avholdt et brukerseminar sammen med Statens vegvesen Vegdirektoratet 1. desember 2009. Brukerseminaret ble avholdt i forskningsrådets sine lokaler. Hensikten med brukerseminaret var å diskutere kapasitetsutnyttelse på veg i et litt bredere perspektiv, mens man samtidig fokuserte på konsekvenser for næringslivet. Det var totalt 34 deltagere på seminaret.

Demonstratoren for signalprioritering på Majorstuen ble basert på samme prinsipper som normalt brukes for kollektivprioritering i signalanlegg. Vi utstyrte 10 biler fra vår prosjektpartner Posten med utstyr i bilene slik at man kunne posisjonere dem. Arbeidet med sanntidssystem for deteksjon gav nyttig erfaring som er benyttet før etablering av sanntidssystem for kollektivtrafikken i Trondheim.

Det har vært to parallelle prosjekter som med litt ulikt utgangspunkt har vurdert bruk av kollektivfelt. Erfaringene herfra har blitt brukt som en del av grunnlaget for simuleringer av feltbruk. Opprinnelig var det meningen å simulere prioritering av næringstrafikk både ved feltbruk og signalregulering. Tilsvarende var det meningen å gjennomføre en demonstrator med virkelig test av de samme prioriteringene. Valg av område for simuleringene ble derfor i praksis styrt av område for demonstratoren. Følgelig ble Majorstuen valgt for etablering av en simuleringsmodell.

Et av formålene med spørreundersøkelsen, var å undersøke om det blant transportbedriftene fantes betalingsvillighet for tilgang til prioriteringstiltak for godstransport på veg i Oslo, og hvor stor denne eventuelt var. Samtidig er det viktig å få bedre kunnskap om type transportoppdrag, kjøretøypark og hvordan bedrifter med transportoppdrag i by opplever sin hverdag når det gjelder driftsmessige forhold og omfanget av køkjøring og forsinkelser.

Selv om prioritering av næringstransport lenge har vært et aktuelt tema i media i Norge, fant vi ingen konkrete norske eller internasjonale evalueringer av slik tilrettelegging som kunne lage en basis for vår tilnærming. Vi har derfor i stor grad bruk kunnskap og erfaringer knyttet til kollektivtransport i våre studier av prioritering for næringstransporten. Vi har hatt som et utgangspunkt for tilretteleggingen at prioritering av næringstransport i liten eller ingen grad skal gå ut over kollektivtransporten.

Det felles brukerseminaret med Statens vegvesen Vegdirektoratet gav anbefalinger av den valgte strategien for prioriteringshierarki. Brukerseminaret ble oppsummert i en artikkel i Samferdsel der vi foreslo en ny feltype under arbeidstittel Tungbilfelt.

PRINT demonstratoren på Majorstuen har vist at det kan være gunstig for næringstransporten å få prioritering i signalanlegg for sentrumsområder. De påviste effektene for næringstransporten er besparelser i reisetid på 9 til 15 % gjennom signalregulerte områder. Dette sammenlignes med at en av seks næringskjøretøy slipper å vente på neste grønnbølge. Prioriteten som er prøvd ut er samtidig vesentlig lavere enn den prioriteten som gis til kollektivtransporten.

Avhengig av størrelsen på de signalregulerte områdene kan Posten sine kjøretøy i gjennomsnitt spare 10 – 60 sekunder på kjøringen mellom de ulike terminalene og postkontorene. Oppholdstiden og variasjonsbredden på stoppene overstiger langt den effekten man ser via prioriteringen.

Selv om det er forventet at personbiler samt fotgjengere kan få noen forsinkelser, har vi ikke vært i stand til å identifisere eventuelle negative endringer for disse gruppene på grunn av prioritet for næringstransport. Effekten av tilfeldige svingningene i ankomstprofilen for personbiler og for fotgjengere gir høyere forventete utslag i reisetiden enn de vi opplever ved innføring av prioriteringsanmodningene fra næringstransporten.

Reisetidsreduksjonen for næringstransporten ved å få adgang til kollektivfeltet varierer i våre simuleringer fra 0 til 65 %. Dette indikerer at det kan være et potensial for reisetidsbesparelser, men samtidig også at tilgjengelig kapasitet og lokale forhold vil være avgjørende for om man får tidsbesparelser, og hvor store disse eventuelt vil kunne bli. I områder hvor man i dag har avviklingsproblemer er det trolig en del undertrykt trafikk. Man må derfor også ta høyde for at slike tidsbesparelser i seg selv trolig vil føre til en trafikkøkning.

Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at bare en tredel av bedriftene var villig til å betale noe i det hele tatt for prioritering, og gjennomsnittsbeløpene som kom frem lå langt under det som næringen selv verdsetter tapt tid i transport til, og det som det offentlige benytter i nyttekostnadsanalyser. De fleste som svarte anga beløp på under 100 kr/time for å spare kjøretid i rush. Noen høye verdier gjorde at gjennomsnittsverdien ble 123 kr/time. Det var færre som ville betale for å spare kjøretid utenom rush, og gjennomsnittsverdien var på bare 65 kr/time. Betalingsvilligheten for et ”månedskort”, som ville gi full tilgang til prioriterte felt, var i gjennomsnitt 1070 kr/måned.

Spørsmålet man sitter igjen med etter PRINT-prosjektet er følgende: Gir prioritetstiltakene nok effekt for næringstransporten til at dette kan være en ettertraktet tjeneste? Effektene som er påvist er riktige i forhold til det som man oppnår i besparelser i kjøretid for kollektivtrafikken. Samtidig er det stor avstand mellom det som er oppnådd ved prioritering i delområder og hva som er etterspurt gjennom brukerundersøkelsen. Selv om en velger å være noe skeptisk til størrelsesorden for svarene i brukerundersøkelsen har man fortsatt et vanskelig oppdrag med å tilfredsstille ønsker fra transportledere innen næringstransporten.

Konklusjonen fra PRINT-prosjektet kan derfor oppsummeres med at prioritering av næringstrafikk gjennom signalregulering og bruk av reserverte kjørefelt gir fordeler med hensyn på både kjøretid og utslipp. Imidlertid er disse fordelene for små til at man bør tilby tjenesten som en teknisk stand alone løsning for næringstransporten med dynamisk signalprioritering og tildeling av kjørefelt.

Innen PRINT-prosjektet er det foreslått to potensielt viktige videreføringer:

- Gjennom arbeidet med litteraturundersøkelsen samt ved brukerseminaret ble det tydelig at en trenger en bedre tilrettelegging for næringstransporten ved egne kjørefelt. I en artikkel i Samferdsel tok SINTEF til orde for å lage en ny felttype som går under arbeidstittelen

Tungbilfelt. Man kan da fokusere spesielt på konkurranseforholdet mellom kollektivtrafikk og personbiler uten at grepene som foretas skal gå utover næringstransporten. Det ligger både samfunnsøkonomiske og miljømessige vurderinger bak dette forslaget til endring av feltinndeling.

- Arbeid med demonstratoren på Majorstuen har vist at en tilrettelegging for næringstrafikken bør ivareta flere behov innen en applikasjon. Først da får en utnyttet potensialet ved bedre tilrettelegging. Det er flere kommersielle aktører som per i dag tilbyr produkter som tar ett segment. Erfaringene til nå har imidlertid vært at nytten blir for liten i forhold til kostnadene. En bedre integrering mellom rutevisning, prioritering, adgang og betaling innen en enhet kunne gi fordel for næringstransporten.



## Summary

This report summarizes lessons learned from the project PRINT - PRIority of urbaN commercial Traffic. SINTEF Department for Transport Research has, through PRINT investigated whether it is possible to provide improved progress for commercial traffic by both signal control priority as well as access to reserved lanes.

PRINT project is implemented through several subsequent steps by

- Literature survey and feasibility study
- User seminar
- Demonstrator for signal priority
- Traffic simulation of reserved lanes
- Survey of willingness to pay

The results are summarized in this report.

SINTEF held a user seminar together with the Public Roads Administration the 1st of December 2009. The purpose of using the seminar was to discuss the capacity of the road in a slightly broader perspective, while still focused on the consequences for commercial traffic. The user seminar was summarized in an article in the magazine Samferdsel, where we proposed a new type of reserved lane for heavy vehicles.

The demonstrator for signal priority at Majorstuen was based on the principles that are normally used for priority of public transport within traffic lights. We equipped 10 commercial vehicles, from our project partner Posten Norway, with monitoring equipment vehicles to be able to both find their position and give priority. It was shown that it can be beneficial for commercial traffic to get priority in the signalling of downtown areas. The commercial transport saved 9 to 15% in travel time through the signal controlled areas. The tested priority was significantly lower than the priority given to public transport. Depending on the size of the signal-regulated areas can Post their vehicles on average save 10 - 60 seconds on the run between the terminals and post offices. Although it is expected that cars and pedestrians can get some delays, we have been unable to identify any adverse changes in these groups because of the priority of nutrient transport.

The site for simulations was selected to be the same area for as for the signal priority demonstrator. Travel time reduction for the commercial traffic gained by accessing the lanes reserved for buses varied from 0 to 65% in our simulations. This indicates that there may be a potential for travel time savings, but also that the available capacity and local conditions will determine whether you will save time, and how large these could possibly be.

The results from the survey shows that only a third of the companies were willing to pay anything at all for prioritization, and the average prize was far below the normal values for the time estimations.

In the conclusion from the PRINT project, the prioritization of commercial traffic through both traffic signal control and use of reserved lanes can be summed up to provide small benefits in terms of both reduced travel time and emissions.



## 1 Innledning og bakgrunn

### 1.1 Om PRINT-prosjektet

Denne rapporten oppsummerer erfaringene fra prosjektet PRINT – PRIoritering av Nærings-Trafikk i by. Prosjektet handlet om hvordan man kan tilrettelegge for næringstransport, hvilke effekter som kan forventes samt hvor etterspurt endringene er. Målet var å se nærmere på næringstransport som trafikantgruppe i byområder.

Den overordende forskningsutfordringen i PRINT-prosjektet var å undersøke hvordan prioritering av næringstransport gjennom både feltbruk og signalregulering kunne optimaliseres og integreres i eksisterende trafikkstyringsregime for byområder. Både reisetid og prismekanismer ble inkludert i prioriteringshierarkiet.

Styring av vegtrafikk i byområder skjer i hovedsak på et generelt nivå der samme tilnærming blir benyttet for alle trafikantgrupper. Det er imidlertid tradisjon for å spesialbehandle kollektivtrafikken gjennom prioritering ved feltbruk og i signalanlegg, samt til dels tilrettelegging ved informasjonsiltak i sanntid for kollektivtrafikanter.

I de senere årene har man sett en utvikling der fokus på miljøeffekter er stadig mer fremtredende. Flere byer planlegger miljøsoner som setter krav til kjøretøyparken som skal tilhøre gitte utslippsklasser. En trafikal styring basert på enkeltkjøretøy er derfor mer aktuell. Dette vil kunne gi vesentlige besparelser i form av reduserte utslipp gjennom å tilpasse trafikkstyringen til energiforbruk til de ulike kjøretøyene. Det er også økonomiske argumenter som gir forskjeller i betalingsvillighet og samfunnsnytte hos de ulike trafikantgruppene.

PRINT-prosjektet har mottatt 80 % av finansieringen fra SMARTRANS programmet i Norges Forskningsråd i perioden 2008-2010. Swarco Norge AS, Posten Norge, Oslo kommune, Samferdselsetaten og Statens vegvesen Region Øst har bidradd med den resterende finansieringen. I tillegg har partnerne bidradd med betydelig egeninnsats i form av tid, direkte utgifter og utlån av utstyr og materiell.

Følgende rapporter er tidligere utgitt i forbindelse med PRINT-prosjektet:

Tveit, Ø, Bang, B og Mausethagen, C (2010): *PRINT – Demonstrator signalprioritering*, Trondheim, SINTEF Transportforskning

Bang, B, Hjelkrem, O og Tveit, Ø (2010): *PRINT – Prioritering av næringstransport ved feltbruk. Trafikksimulering av effekter*, Trondheim, SINTEF Transportforskning

I tillegg er det utgitt to notater, tre nasjonale konferanseinnlegg, fire internasjonale konferanseinnlegg, samt to artikler i norske magasin. Det har også vært knyttet to masteroppgaver til PRINT.

### 1.2 Fokus på tilrettelegging for næringstransport

Bruk av kollektivfelt for andre grupper enn dem som var tillatt per 2010 er et tema som stadig debatteres. Generelt sett ønsker næringstransporten tilgang til kollektivfeltene med begrunnelser knyttet både til kostnader og miljø. På den andre side viser kollektivnæringen til begrenset ledig kapasitet i kollektivfeltene. En av forutsetningene her er at buss skal kunne konkurrere med personbiler i forhold til reisetid, noe som var utgangspunktet for etablering av kollektivfelt.



Figur 1-1 Utsnitt fra Dagbladets nettutgave 25/4 2005

Diskusjonene har i mindre grad omhandlet muligheten for å erstatte andre trafikantgrupper i kollektivfeltene med næringstransport. Dermed ble kapasitet et viktig punkt i våre diskusjoner. I PRINT-prosjektet har vi tatt opp dette paradokset og har blant annet foreslått en endring av feltbruken der man kan introdusere et Tungbilfelt på samme måte som man tidligere har etablert Sambruksfelt.

Endelige grenser for konseptet Tungbilfelt er ikke klargjort gjennom PRINT. Dette må eventuelt komme som en større satsing fra en kommune eller Statens vegvesen. Et slikt prøveprosjekt krever både riktig lokalisering, endringer i lovverket samt en god oppfølging.

### 1.3 Målsetning med PRINT-prosjektet

Prosjektets hovedmål var:

*Hovedintensjonen med PRINT var å gjøre næringstransport i byområder mer effektiv og miljøvennlig ved å utvikle kunnskap, konsepter og systemer for aktiv prioritering av denne transporten.*

Prosjektet gav viktige bidrag til mulig forbedret fremkommelighet og pålitelighet for næringstransport, og derigjennom reduserte transportkostnadene. Prosjektet gav også informasjon til myndighetssiden samt bidro til at industripartnere kan bedre sine produkter.

Et annet viktig resultat av et KMB-prosjekt var oppbygging av kompetanse hos forskningsmiljøene.



#### **1.4 Samvirke med andre SINTEF prosjekter**

SINTEF har gjennom de siste årene arbeidet med en rekke forskningsaktiviteter knyttet til tilrettelegging for næringstransport. Oversikten i figur 1-2 viser sentrale prosjekter som SINTEF har gjennomført med finansiering fra Norges Forskningsråd og Statens vegvesen.

#### *Figur 1-2 – Forskningsaktivitet knyttet til næringstransport*

Prosjektene over transportstrengen fra vareeier og terminal til kunde fokuserer på selve godset og ITS-løsninger rundt gods. Prosjektene under transportstrengen fokuserer på tilrettelegging for kjøretøyene samt miljøaspektet. PRINT-prosjektet har gitt løsninger som blant annet overtas av GOFER-prosjektet.

## 2 Litteraturundersøkelse

Litteraturundersøkelsen hadde som målsetning å avdekke i hvilken grad man allerede hadde arbeidet med tilrettelegging for næringstransport andre steder. Vi undersøkte også om andre hadde funnet frem konsepter og erfaringer som vi kunne ta lærdom av, som grunnlag for vår forskningsinnsats. Tilrettelegging for næringstrafikken skal kunne skje i både kryss og på strekninger, og vi søkte derfor etter referanser for begge vegelementene.

### 2.1 Prioritering av næringstrafikk ved signalregulering

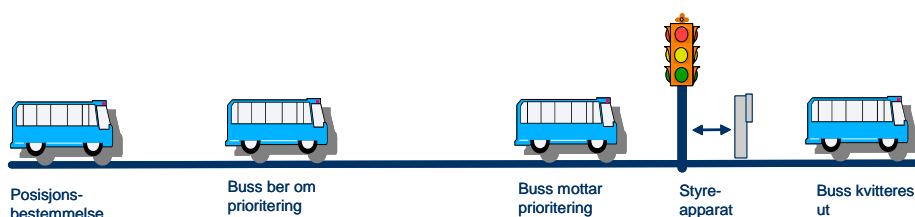
Utgangspunktet for all selektiv prioritering er at prioriteringssystemet for signalregulering vet når et kjøretøy ankommer til signalanlegget samt hvilken kjøreretning som ønskes gjennom krysset. Dette vil påvirke valg av aktiv signalfase på det etterspurte tidspunktet. Mer avanserte system vil tilrettelegge ytterligere ved å avvikle eventuelle køer som venter på grønt signal for den aktuelle kjørebegvegelsen, slik at det prioriterte kjøretøyet glir gjennom uten hinder. I PRINT-prosjektet ønsket vi å benytte kunnskapen innen kollektivprioritering for å hjelpe næringstransporten frem i trafikken.

Både trafikken og behov for reiser fortsetter å vokse mens det er generelt akseptert at kapasiteten i vegnettet ikke kan følge etterspørselen. Dette gir behov for å optimalisere trafikkavviklingen samtidig som man velger hvilke trafikantgrupper som skal prioriteres.

Ved kollektivprioritering har man faste ruter slik at gjenkjenning av buss eller trikk aktiverer kjente prioriteringsrutiner. Tilretteleggingen blir dermed et kjent scenario i faseoppbyggingen som gjentas hver gang bussen eller trikken ber om prioritet.

Konseptet for prioritering av kollektivtrafikk baseres på følgende elementer:

- Posisjonsbestemmelse
- Prioritetsanmodning
- Prioritet i signalanlegg
- Utkvittering av prioriteringsbehov etter gitte regler (maksimaltid osv)



Figur 2-1 Vanlig prinsipp for prioritering av buss

### Systemavhengighet

Ikke alle systemer følger kollektiviteten gjennom krysset. De enkleste formene for aktiv kollektivprioritering gir kun en forlengelse som man forutsetter er tilstrekkelig til at enheten passerer stopplinjen. Dette finner vi gjerne ved detektorbaserte system ved lokal trafikkstyring for frittstående signalanlegg. Mer avanserte sanntidssystem detekterer også kollektiviteten på vei inn mot stopplinjen samt når enheten har passert. Dette finner vi ved trafikkstyrt samkjøring som i Norge er synonymt med Spot / Utopia.

### **Trafikkstyrt samkjøring**

Rent skjematisk har målsettingen med trafikkstyrt samkjøring ved SPOT/Utopia vært at ingen kollektivkjøretøy skulle stoppes i signalanleggene samt at øvrig trafikk skulle ha like god eller bedre avviklingsforhold som ved tidsstyrt samkjøring. Hvis en slik målsetting skal lykkes kreves det at man har «reservekapasitet» i nettet som eksisterende styresystem for signalreguleringen ikke klarer å utnytte. Ved å tilpasse signalreguleringen til ankommende trafikk får man bedre kapasitetsutnyttelse. Resultatene fra installasjonene er avhengig av både tidligere signalregulering så vel som trafikksituasjonen. Erfaringer med forbedringer har vært avhengig av utgangspunktet.

God tidsstyring:

- Normal trafikk: 10 - 15 % reduksjon i reisetid
- Kollektivtrafikk: 15 - 25 % reduksjon i reisetid

Tidsstyring ved kapasitetsgrensen:

- Normal trafikk: 15 - 30 % reduksjon i reisetid
- Kollektivtrafikk: 30 - 50 % reduksjon i reisetid

En av styrkene til den trafikkstyrt samkjøring er at man kan følge et enkeltkjøretøy gjennom påfølgende signalanlegg. En samordnet tilrettelegging vil sikre at den fordelene som skapes i ett kryss blir tatt vare på i påfølgende regulering. I motsatt fall har man skapt køer lokalt i ett kryss uten at man oppnår noe nytte totalt sett. Ved styre- og overvåkningssystemer som følger hvert enkeltkjøretøy gjennom hele vegnettet kan man tilpasse tilretteleggingen etter behov. Ved forsinkelser kan man prioritere vesentlig hardere enn for kjøretøy som ligger på rute.

### **Tilrettelegging for næringstrafikk**

Tradisjonell trafikkstyrt samkjøring med prioritering av kollektivtrafikk kan også benyttes til å prioritere næringstrafikk. Hvis for eksempel lastebiler kan identifiseres ved hjelp av enten enkle sendere eller via sanntidssystemer rettet mot næringslivstrafikk, kan signalreguleringen benytte prioriteringsanmodninger til å prioritere.

Deler av næringstrafikken kjører langs faste ruter, mens største delen av trafikken velger kjøreruter tilpasset aktuell oppdragsportefølje. En første tilnærming til prioritering av næringstrafikk kan dermed være å benytte kjente teknikker fra kollektivprioritering, mens neste steg vil være å utvikle dynamiske systemer.

## 2.2 Prioritering av næringstrafikk ved feltbruk

Tilrettelegging for næringstrafikk ved å tillate bruk av reserverte kjørefelt kan gi store fordeler, noe vi gjennomgikk på generelt grunnlag innledningsvis. Deretter gjennomgikk vi kilder som rapporterte om ulike former for tilrettelegging for både nærings- og personbiltrafikk.

### 2.2.1 Reserverte felt

Kjørefeltene kan i prinsippet reserveres for ulike trafikantgrupper. En grov inndeling i trafikantgrupper på basis av dagens tilrettelegging kan være:

- Kollektivtrafikk
- Gods- og servicetrafikk (Næringstrafikk)
- Personbiltrafikk
- Motorsykkel og moped
- Sykkel

Spesielle grupper som også tilrettelegges for er:

- Taxi
- Miljøbiler

Med mange ulike grupper er fordelingen av kapasitet utfordrende. Normalt sett har man ønsket å bedre fremkommeligheten til kollektivtrafikk, mens reguleringen kan gjøres i kombinasjon med andre grupper. I de påfølgende delkapitler omtales noen av disse kombinasjonene.

### Kollektivfelt

Buss og trikk har i de fleste tilfeller vært henvist til å kjøre i blandet trafikk på det samme vegnettet som den øvrige trafikken. For å oppnå en tilfredsstillende fremkommelighet for kollektivtrafikken i de større byene, har det vært gjennomført fysiske prioriteringstiltak gjennom etablering av egne felt, traseer eller gater. Prioritering skjer gjennom regulering innen eksisterende gatetverrsnitt, ved utvidelse av eksisterende veier og gater eller ved nybygging.

Et viktig formål med kollektivfelt er å øke framkommeligheten for kollektive transportmidler og dermed forkorte reisetiden. Omfanget av fysiske prioriteringstiltak har økt betydelig i løpet av de seneste 10 – 20 årene. Samtidig er det gjennomført en stor satsing på utbygging av hovedvegnettet i alle de større byene. Likevel er det fortsatt fremkommelighetsproblemer som kan gjøre det aktuelt å etablere nye fysiske prioriteringstiltak for kollektivtrafikken.

### Sambruksfelt

Fremkommelighet for kollektivtrafikk er en viktig satsing fra vegmyndighetene. Det samme er en mest mulig miljøvennlig transport. De politiske signalene for fremtidig vegpolitikk går i retning av mindre bygging av nye veier, og mer effektiv utnyttelse av det eksisterende vegnettet. Det er derfor viktig å fokusere på løsninger som tar hensyn til fremkommelighet for kollektivtrafikk, miljø og effektiv utnyttelse av vegnettet.

I utgangspunktet var kollektivfeltene reservert for busser. På strekninger med begrenset buss-trafikk (opptil 20-30 busser i timen) ville en eksklusiv bruk virke lite rasjonelt med tanke på den

totale nytte og utnyttelsen av den totale kapasiteten på de aktuelle strekninger. Over tid er det derfor gjort tilpasninger mht. å regulere adgangen til bruk av disse feltene. Taxi fikk tidlig adgang til å bruke feltene, og senere er også elektriske biler blitt tillatt. I et tidligere forsøksprosjekt gjennomført i Trondheim tillot man alle biler med 2 eller flere personer å benytte det såkalte sambruksfeltet, noe som har vist seg å fungere tilfredsstillende.

Bruk av sambruksfelt er et eksempel på en løsning som kombinerer fremkommelighet for kollektivtrafikken med mest mulig miljøvennlig transport. Sambruksfelt er interessant i områder hvor en ønsker prioritering av kollektivtrafikk, men hvor begrenset tilgang på trafikkareal gjør det vanskelig å få etablert nye separate kollektivfelt. På strekninger hvor det i dag er flere kjørefelt i samme retning, kan for eksempel ett av disse omgjøres til sambruksfelt. Eksisterende kollektivfelt kan også omgjøres til sambruksfelt for å få en mer effektiv utnyttelse av vegnettet.



Figur 2-2: Sambruksfelt for buss, taxi og biler med 2 eller flere personer

Et sambruksfelt er et kjørefelt tilsvarende et kollektivfelt som også tillates brukt av spesielle grupper, slik som for eksempel biler med 2 eller flere personer (2+) eller biler med 3 eller flere personer (3+).

Erfaringene med sambruksfelt generelt må sies å være gode. Vegkapasiteten blir bedre utnyttet, uten at kollektivtrafikken påføres ekstra forsinkelser. Men likevel kan en ikke uten videre anbefale dette alle steder. Til det er trafikkbildet for forskjellig. SINTEF har evaluert flere av forsøkene med sambruksfelt. Spesielt har SINTEF fulgt det tidligere prøveprosjektet i Trondheim, hvor en av de mest brukte innfartsårene fikk sambruksfelt i 2000. Etter kort tid var flere av målsettingene for prøveprosjektet oppfylt. Trafikken flyter bedre, vegbanen er bedre utnyttet, kollektivtrafikken er i rute, og det er flere personer i bilene.

### Krabbefelt

Ved flerfelts veger i stigninger kan man reservere høyre kjørefelt for langsomtgående kjøretøyer. Normalt sett vil dette være ment for tungtransport. Krabbefelt opprettes for å prioritere øvrig trafikk mens næringstrafikken må vike. Krabbefelt har imidlertid sin misjon for ansvarsbeviste sjåfører på tungtrafikken.

### Felt for næringstransport/tungtransport

I tillegg til krabbefeltene finnes det også eksempler på steder som har etablert rene kjørefelt for tungtransport (næringstransport). Slike felt eksisterer bla i Houston i Texas, Virginia i California.

Bakgrunnen for etableringen av disse er en forventet positiv effekt på miljøet, samt bedre pålitelighet og lønnsomhet for transportørene. En motforestilling er at dette vil overføre tungtransport fra andre alternative ruter, og dermed kunne føre til en økning i trafikken som vil kunne føre til avviklingsproblemer også i tungtransportfeltet.

En mulig variant av disse feltene er at det kun er utvalgte grupper av næringstransporten som tillates i disse feltene. Dette kan for eksempel være størrelsen på kjøretøyet, eller hvilken Euro klasse kjøretøyet tilhører. Et dilemma her vil være kjøretøyene med størst utslipp som skal tillates å bruke kjørefeltet, dette vil gi størst miljøgevinst, eller om dette skal være de nyeste bilene for å motivere for å bytte ut kjøretøyparken med nyere biler.

## 2.2.2 Betalingsfelt

### Sambruksfelt med betaling

En variant av vanlig sambruksfelt som finnes i en del byer i Norge er bruk av sambruksfelt med betaling. Slike felt er i bruk flere steder i USA, og betegnes i litteraturen som HOT-lane (High Occupancy Toll). Prinsippet for slike felt er at de i utgangspunktet fungerer som vanlige sambruksfelt, men at også kjøretøy med kun fører kan bruke feltet, men da mot betaling. Det finnes også varianter der sambruksfeltet er et betalingsfelt, det vil si at feltet kun er tillatt for kjøretøy med to eller flere om bord, men at også disse må betale for å kjøre her.



Figur 2-3 Eksempel på sambruksfelt med betaling i USA

Felles for de fleste av løsningene med sambruksfelt med betaling er at prisen for å bruke kjørefeltet varierer over dagen og/eller er avhengig av trafikkvolumet i kjørefeltet. Hensikten med dette er å sikre at det til enhver tid er god trafikkavvikling i sambruksfeltet. For at trafikantene skal vite hva prisen er i øyeblikket brukes ofte variable skilt slik som vist i Figur 2-3.

Undersøkelser fra USA har vist at betalingsvilligheten for slike felt er relativt stor: \$31 pr time for redusert reisetid, og \$20 pr time for redusert reisetidsvariasjon (Burriss M.W m.fl. 2007). I den

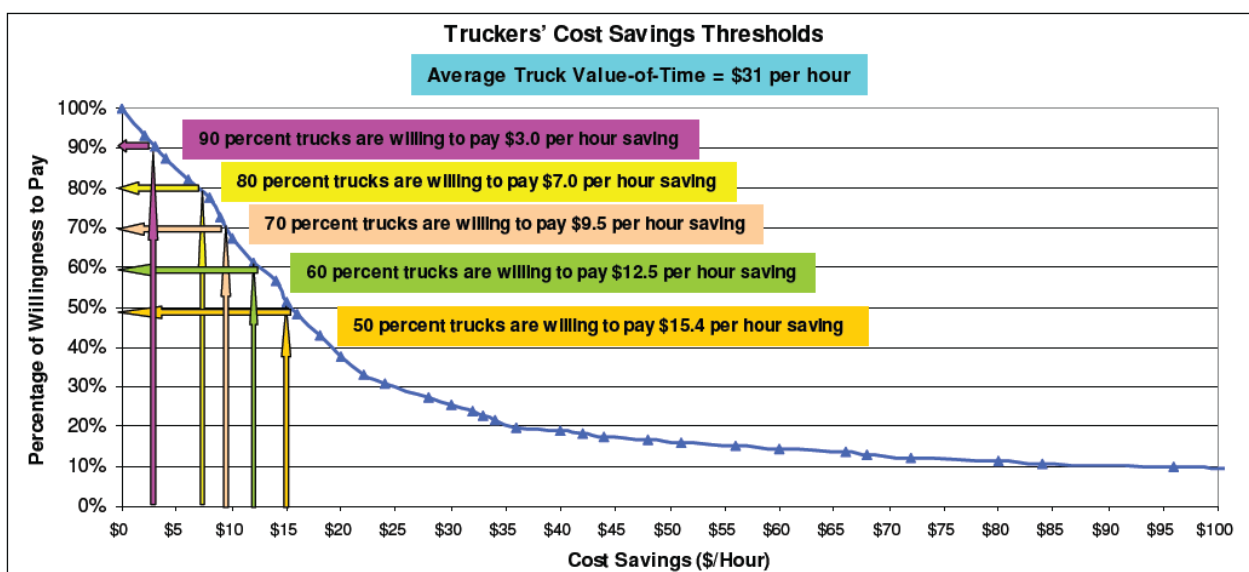
samme undersøkelsen er det også sett på hvor stor interessen er for slik alternativ feltbruk som sambruksfelt med betaling er et eksempel på. Resultatene viser at bruken er avhengig av inntekten, men at over 2/3 av personene i den laveste inntektsgruppen kunne tenke seg å bruke slike kjørefelt. Betalingsvilligheten er en svært viktig parameter ved implementering av slike løsninger. Dette ble behandlet i egen arbeidspakke i PRINT.

Selv om de ikke er spesielt innrettet mot næringstrafikk, vil en etablering av sambruksfelt med betaling også være nyttig for denne trafikantgruppen. Betalingsviljen til næringstransporten vil trolig være større enn for personbiltrafikanten. Dermed vil slike felt være aktuelle for næringstransporten også dersom prisnivået settes såpass høyt at mange personbiler avvises.

### Lastebilfelt med betaling

Et alternativ til sambruksfelt med betaling, som er mer tilrettelagt for næringstransport er etablering av såkalte TOT-felt (Truck-Only Toll). Dette er egne kjørefelt for tunge kjøretøy men hvor disse må betale for å få adgang.

En forutsetning for alle former for "managed lane" er at trafikken i disse feltene skal flyte uten betydelige avviklingsproblemer. Et viktig punkt ved en etablering av lastebilfelt med betaling er derfor prisnivået på feltbruken. Dette må tilpasses slik at så mange som mulig bruker lastebilfeltet uten at trafikkavviklingen påvirkes vesentlig. På samme måte som for lastebilfelt uten betaling vil en variant for å begrense antall brukere være å kun tillate spesielle undergrupper tilgang til kjørefeltet.



Figur 2-4 Betalingsvillighet for lastebiler avhengig av spart tid. (Chu H.C og Meyer M.D, 2008)

En undersøkelse fra Atlanta (Meyer M.D m.fl. 2006) konkluderer med at det å gjøre om sambruksfelt til lastebilfelt med betaling er det mest nyttige transporttiltaket sammenlignet med å bygge et nytt felt, eller det å tillate lastebiler i sambruksfeltene.

### 2.2.3 Dynamisk feltbruk

Hele prinsippet med aktiv feltbruk (Managed lanes) er at man til enhver tid skal prøve å oppnå optimal kapasitetsutnyttelse. I så henseende er det svært viktig at feltbruken tilpasses trafikkvolumet.

I kapitlet over har vi sett at en slik tilpasning kan gjøres ved å endre prisen bilistene må betale for å bruke spesialfeltet. En annen løsning er at man over døgnet endrer på hvem som tillates å bruke feltet. Et eksempel kan være at man i rushperiodene definerer et felt som sambruksfelt hvor alle må betale, mens man utenom rushperiodene kan ha et ordinært sambruksfelt uten betaling.

### Tidsstyrt

I sin enkleste form kan den dynamiske feltbruken være tidsstyrt, dvs. at feltbruken kan endre seg til faste tider på døgnet. Dette kan for eksempel være et reservert felt som kan benyttes av næringstrafikk på bestemte tider av døgnet, mens de i andre perioder ikke tillates å bruke feltet.

### Kapasitetsavhengig feltbruk

I tillegg til å benytte pris kan feltbruken gjøres kapasitetsavhengig ved bla å tillate flere trafikantgrupper å bruke spesialfeltet i perioder med mindre trafikk. Man er da avhengig av å ha detektorer i vegbanen som registrerer ledig kapasitet. En kan for eksempel tenke seg en løsning der adgangen til spesialfeltet fungerer på tilnærmet samme måte som en tilfartskontroll, ved at ved innkjøringen til feltet kan får rødt eller grønt lys avhengig av om det finnes ledig kapasitet eller ikke.

I Portugal har de gjort forsøk med et kollektivfelt hvor personbilene tillates å benytte kollektivfeltet så lenge det ikke befinner seg buss på den aktuelle strekningen. Så snart det detekteres en buss stenges kollektivfeltet for biltrafikk ved bruk av variable skilt og LED lys i vegbanen. Resultatene fra forsøkene viser at konseptet fungerer godt når det gjelder kapasitetsutnyttelse. Bussen fikk 15 til 25 % bedre fremkommelighet for alle ruter som benytter systemet. Øvrig trafikk fikk ingen målbare endringer i reisetid. Prosjektet anses som svært nyttig i byområder med køproblemer og lav bussfrekvens. Viegas (2003) og Viegas m.fl (2007).



*Figur 2-5 Dynamisk feltbruk i Portugal*



I Norge har vi tidligere hatt sikkerhetsmessige problemer med trefeltsveger der trafikken i midt-feltet skiftet kjøreretning avhengig av rushtrafikk. I prosjektet fra Portugal er ikke de sikkerhetsmessige sidene av konseptet vurdert i våre kilder, men en generell betraktning tilsier at man kan forvente noe høyere ulykkesfrekvens.

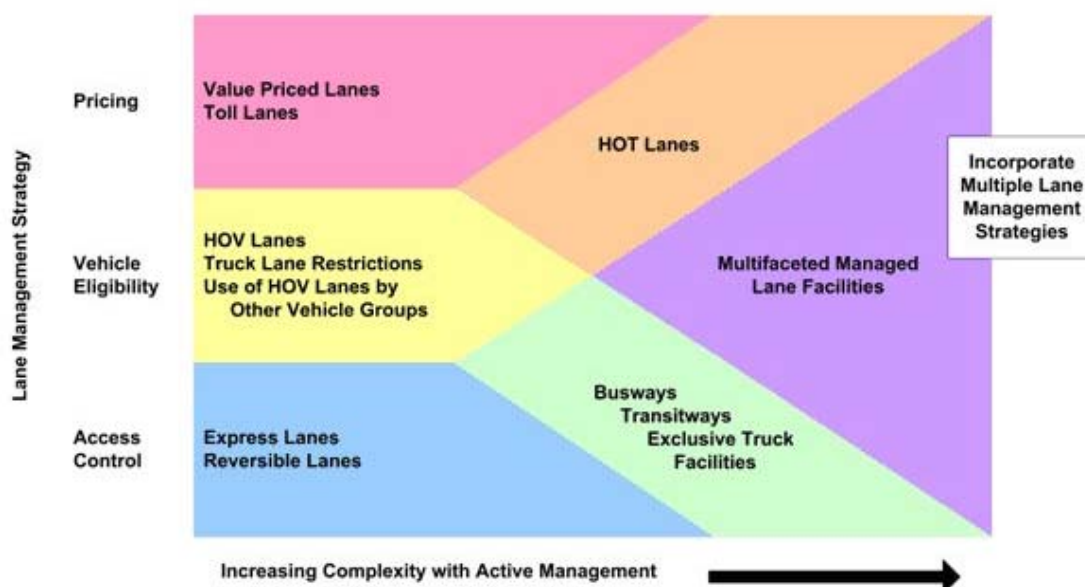
En mer konvensjonell tilnærming til å benytte denne type dynamisk feltregulering vil være tilsvarende et tradisjonelt sambruksfelt der andre kjøretøygrupper enn personbiler får benytte kapasitetsreserven. Tillatelsene kan gies individuelt og dynamisk.

### Trafikkstyring – utvalg av kjøretøygrupper

Bruk av egne felt for spesielle trafikantgrupper har i Norge hovedsakelig vært brukt for å prioritere kollektivtrafikk i byområder i de største byene. Motivasjonen for slike felt har vært å sikre fremkommeligheten for buss og trikk. I løpet av de senere årene har det også kommet en del strekninger med sambruksfelt. Hensikten med sambruksfeltene er å stimulere til kameratkjøring samtidig som man bruker noe av den ledige kapasiteten i kollektivfeltet.

I andre deler av verden, og spesielt i USA, hvor trafikkproblemene er vesentlig større enn det vi er vant med fra Norge, har man i de senere årene gjort en god del forskning og implementering av alternativ feltbruk. Det meste av dette dreier seg om motorveger inn mot de store byene, og svært lite av arbeidet som er gjort har fokus på næringstransport. Likevel vil mye av tankegangen og konseptene være direkte overførbare også til våre problemstillinger.

Forskjellene mellom de ulike løsningene ligger i hvem som skal få tilgang til kjørefeltene, og kriteriene for å gi slik tilgang samt eventuell betaling for disse. I litteraturen er ”Managed lanes” et uttrykk som brukes om aktiv og alternativ bruk av kjørefelt for å forbedre fremkommeligheten.



Figur 2-6 Ulike former for Managed Lanes (Mirshahi et al 2007)

Figur 2-13 viser en måte å kategorisere feltbruken via to akser. Strategi for utvalg går fra generell tilrettelegging via ekspress felt og reverserbare felt, via reserverte felt til feltbruk styrt av betalingsmekanismer. Den andre aksene går langs overvåking og styring av feltbruken. Her går man fra generell tilrettelegging til full adgangs kontroll for enkelkjøretøy.

I PRINT-prosjektet har vi vurdert hvordan en tilrettelegging for næringstrafikk i kollektivfelt kan være. Når en skal ta hensyn til kollektivtrafikken sin fremkommelighet, synes det naturlig at man har en mer dynamisk tilnærming der næringstrafikken får fordeler hvis det er kapasitet. Man har derved en situasjon der PRINT-prosjektet søkte å tilrettelegge for prioritering gjennom et nytt konsept for dynamisk trafikkstyring i byområder. Enkeltkjøretøy kan via dynamisk rutevisning identifisere oppstrøms før spesialfelt. Ombordutstyr i kjøretøyet kan videreformidle kjøretøyets behov og kommunisere med vegkantsutstyr for å etterspørre prioritet.

Gjennom forhandlende systemer kan styrings- og overvåkningssystem for kollektivfelt vurdere hvem som skal kunne benytte eventuell ledig kapasitet. Beslutningene kan sendes tilbake til enkeltkjøretøyene som førerstøtte.

Dynamisk feltbruk med elektronisk overvåkning av kollektivfelt er et nytt konsept. Det vil her være behov for å videreutvikle eksisterende systemer for kontroll av kapasiteten i reserverte kjørefelt slik at man har et godt datagrunnlag for å beregne reisetider og restkapasitet. Et slik regime må også ha kontroll på ankommende trafikk slik at det ikke er historiske, men predikerte tall som ligger til grunn for beslutningene. Gjennom forhandlende systemer kan man dermed tillate andre trafikantgrupper å benytte deler av restkapasitet. Man har her utfordringer ved både systemarkitektur, kommunikasjonsløsninger og teknisk utstyr. Konseptet har ikke lovhemmel i dag, men det vekker stor interesse hos næringstransportører.

Trafikkteknisk vil man kunne tilby et konsept som tilfredsstillende kravene til kollektivprioritering, mens man samtidig ivaretar miljøkrav ved å redusere det totale energiforbruket ved transporten.

### **2.3 Tilrettelegging for næringstrafikk ved adgangskontroll**

I en del europeiske byer ønsker man å lage miljøsoner rundt sentrumsområdene slik at man har en gradvis strengere adgangskontroll i form av miljøkrav til kjøretøyene som skal innenfor en ring. En slik statisk tilnærming kan også utvides med en trafikkstyring der alle lastebiler og trailere skal følge for eksempel en miljøstyring for byen.

Deler av trafikantene har et fastsatt tidspunkt (slot time) der de skal ankomme en destinasjon. Med informasjon om posisjon, forventet ankomst, normal terminaltid samt last kan man ytterligere optimalisere terminalfunksjoner som ved varelevering. Myndigheten og/eller operatører kan anvende faste systemer for terminal booking med dynamisk informasjon slik at man kan få en optimaliseringsgevinst.

### **2.4 Prioriterte grupper og prioriteringshierarki**

#### **Trafikal tilrettelegging**

I dagens trafikkregulering har vi normalt en fordeling av kapasitet som søker å tilfredsstille alle trafikanter. Subsidiert fordeler man ulempene og ventetiden på en mest mulig rettferdig måte. Trafikantenes tilpasning til reguleringsløsninger vil også være med å utjevne forskjeller mellom ulike rutealternativ.

Innen signalregulering er det tradisjon for å fordele ventetider slik at den totale trafikkavviklingen skal bli best mulig. Her tar man også hensyn til maksimal valgt ventetid for ulike trafikkstrømmer samt eventuelle kollektivtrasseer. Noen lyskryss har man også tilrettelagt for aktiv prioritering av kollektivtrafikk. Når bussen eller trikken detekteres, endres signalreguleringen for å prioritere

kollektivitetene. Ved frittstående signalanlegg kan man ofte oppleve korte ventetider når en fotgjenger er oppdaget via en anropdetektor. Fotgjengerne opplever at det har prioritet her. Tilsvarende har man også laget utrykningsruter fra brannstasjoner for å forenkle kjøring ut fra stasjonsområdene.

I noen situasjoner, som ved kollektivfeltet, er det imidlertid tydelig at overordnede prioriteringer gir en fordeling som ikke er trafikkteknisk optimal. Fordelingen av trafikk i ulike kjørefelt er avhengig av områdefaktorer som vegfunksjon og omgivelser. Et kollektivfelt langs en innfartsåre kan ha lav kapasitetsutnyttelse i form av kjøretøyer, mens et kollektivfelt i sentrumsområder kan ta større andel av trafikantene ved at sykler, mopeder, motorsykler og taxier utgjør en større andel av trafikken over et snitt.

Sambruksfelt på innfartsårer er en tilnærming som gir en bedre kapasitetsutnyttelse der 2+ eller 3+ regelen justerer andelen av personbiler for å sikre fremkommeligheten til kollektivtrafikk. Dagens oppbygging av prioriteringen er dermed forholdsvis enkel og unyansert

### **Prioritering av kollektivtrafikk og miljø**

En kan stille seg spørsmål om hvordan man oppnår overordnede mål med hensyn til kollektivprioritering samt miljøhensyn ved de ulike kombinasjonene av feltbruk og tilrettelagt signalregulering. Ønsket om både kollektivprioritering samt å minimalisere energiforbruket ved transport kan være direkte motstridende i et avviklingsperspektiv. Er kø et godt virkemiddel for å oppnå en gunstig avvikling? I Trondheim er omleggingen til gjennomgående kollektivfelt på innfartsårer (sommeren 2008) et eksempel på at man tilrettelegger for kollektivtrafikken på bekostning av nærings- og personbiltrafikk. Den reduserte fremkommeligheten for disse gruppene skal bedre kollektivtrafikken sin konkurranseflate mot personbiler. Foreløpige resultater er for så vidt positive i forhold til konkurransesituasjonen, mens tiltaket har sannsynligvis en kostnadsside ved mer forurensning.

Når man skal vurdere hvilken kombinasjon av kjøretøy i reserverte felt som gir best måloppnåelse for både kollektivtrafikk og miljø, bør man vurdere en tilrettelegging for kombinasjonen av kollektivtrafikk og de mest forurensende kjøretøyene. I klartekst blir dette prioritering av buss, trikk og lastebil. En utvidelse av begrepet kollektivfelt til også å inkludere næringstransport vil være uheldig. Man står da igjen med kun personbiler som ikke får benytte det reserverte feltet.

Prioritering betyr å velge. Ved å velge alle kan man vanskelig oppnå en god effekt. Prioritering av kun buss, trikk og lastebil er delvis kontroversielt, men samtidig kan en studie av denne kombinasjonen vise effekter som bør tilstrebes.

I PRINT-prosjektet ønsket vi derfor å vurdere en ny type sambruksfelt der man primært tillater kollektivtrafikk samt deler av næringstrafikken.

Samtidig vil kun en tilrettelegging for dem som forurenser mest gi uheldige signaler på mellomlang og lang sikt. Hvis næringstrafikk skal få prioritering bør det også forutsettes at kjøretøyene skal oppfylle relevante miljøkrav fra EU når det gjelder forbruk og utslipp. Dette prinsippet tilsier at man kan velge ulike klasser av lastebiler som kan få tilgang til reserverte kjørefelt avhengig av kapasitet. Dette kravet kan samtidig være vanskelig å håndheve. Dette er et prinsipp som er viktig for politiet som kontrollmyndighet. Større transportører vil lettere kunne sanksjoneres enn en privat lastebileier med kun et kjøretøy.

Innen signalregulering er det enklere å styre hvilke grupper som får tildelt prioritet. Man må her har utstyr i kjøretøyet som kommuniserer med reguleringen. Tilgang og prioritetsnivå kontrolleres dermed direkte gjennom styrings- og overvåkningssystemet for signalreguleringen.

En eventuell videreføring av sambruksfelt med tilgang for næringstransport der man bruker betalingsmekanismer som regulerer tilgangen kan også tenkes. En slik konsept vil være enklere å regulere i forhold til utvalg av kjøretøy. Man kan da trekke ut hvilke kundegrupper som ønskes. I PRINT-prosjektet var det naturlig å ta utgangspunkt i næringstransport, men samtidig å vurdere mulighetene for å tilrettelegge for andre kjøretøygrupper. Konsekvensene av hvilke andre kjøretøygrupper som kan velges til å supplere næringstransporten ble undersøket spesielt med simuleringer.

### **Prioriteringshierarki**

I PRINT-prosjektet søkte vi primært å tilrettelegge for næringstrafikk der en samtidig tar hensyn til eksisterende prioritering av kollektivtrafikken. Politi, brannvesen og sykebiler kommer utenom standard prioritering ved at de skal slippes frem ved utrykning. Ved ordinære kjøring kan de benytte eventuelle reserverte felt hvis det er til vesentlig lette i tjenesten.

Et forslag til prioriteringshierarki for signalregulering blir derfor:

1. Trikk
2. Buss
3. Næringstransport
4. Fotgjengere
5. Øvrig trafikk

Dette forslaget innebærer at man holder igjen avslutninger av grønnfaser samt tilpasser med tidlig oppstart når en lastebil er detektert på samme måte som for trikk og buss. Dette konseptet er tidligere benyttet ved LOHVRA teknikken for frittstående signalanlegg. Ved interne prioriteringskonflikter prioriteres trikken høyest, deretter buss og lastebil.

Et forslag til prioriteringshierarki for nytt reservert felt blir (Sambruksfelt – Næring):

1. Buss og lastebiler

Øvrig trafikk skal benytte resterende kjørefelt.

Alternativt kan man benytte trafikkstyring og via kapasitetsvurderinger tilpasse bruken av Sambruksfelt – Betaling eller Trafikkstyrt – Betaling ved følgende prioriteringshierarki:

1. (Buss)
2. Næringstransport
3. Taxi og personbiler

Øvrig trafikk skal benytte resterende kjørefelt.

### **Videre prosess**

Arbeidet med prioriteringsoppbygging munnet ut i en foreslått utvidelse for prioritering ved signalregulering samt to konkrete forslag for reserverte kjørefelt. Det er derfor i første rekke

behov for å hente inn informasjon fra respektive parter på hvilke argumenter som taler for og imot restriksjoner som vil oppleves med denne reguleringen.

Antatte sikkerhetseffekter, signaleffekter for ulike trafikantgrupper samt ulike fremkommelighetsaspekter må alle vektlegges ved en eventuell anbefaling av en reguleringsendring.

### **3 Brukerseminar**

SINTEF avdeling for Transportforskning avholdt et brukerseminar sammen med Statens vegvesen Vegdirektoratet 1. desember 2009. Brukerseminaret ble avholdt i forskningsrådets sine lokaler. Hensikten med brukerseminaret var å diskutere kapasitetsutnyttelse på veg i et litt bredere perspektiv, mens man samtidig fokuserte på konsekvenser for næringslivet. Det var totalt 34 deltagere på seminaret.

Program og deltagerliste for seminaret ligger i vedlegg 2 mens de forberedte innleggene på seminaret ble lagt ut på PRINT sitt eget webområde [www.sintef.no/print](http://www.sintef.no/print).

SINTEF laget en oppsummering av brukerseminaret gjennom en artikkel i Samferdsel nr 2/2010. Denne artikkelen er vedlagt rapporten i vedlegg 1.

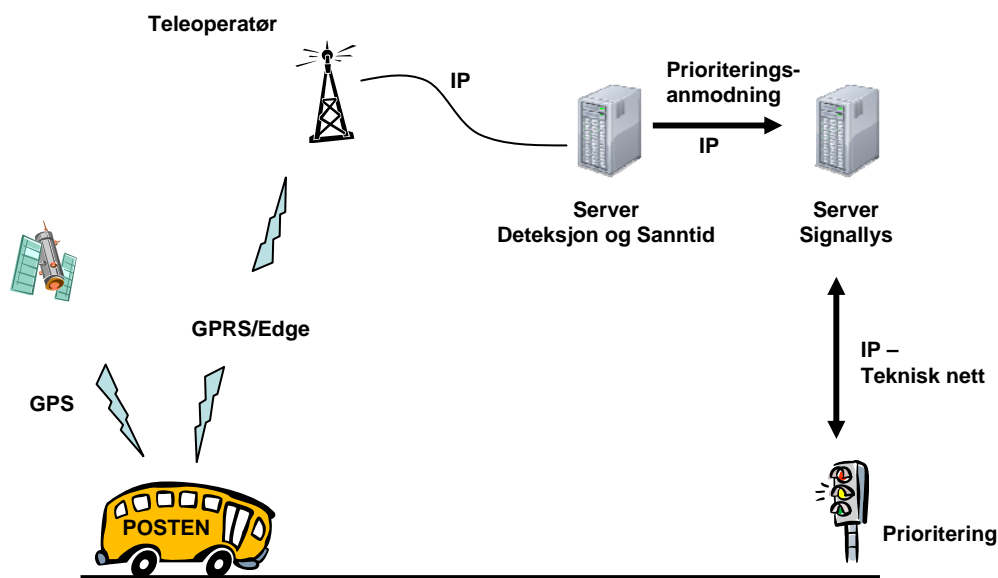
Hovedfokus i artikkelen er at man kan utnytte kapasiteten i vegnettet inn mot byområder bedre ved å prioritere kollektivtrafikk sammen med næringstrafikk i stedet for sammen med de andre tillatte brukerne av kollektivfeltene per i dag. I artikkelen tok SINTEF til orde for å lage en ny feltype som går under arbeidstittelen Tungbilfelt. Man kan da fokusere spesielt på konkurranseforholdet mellom kollektivtrafikk og personbiler uten at grepene som foretas skal gå utover næringstransporten. Det ligger både samfunnsøkonomiske og miljømessige vurderinger bak dette forslaget til endring av feltinndeling.

## 4 Demonstrator på Majorstuen

Opprinnelige planer for demonstratoren på Majorstuen omfattet både prioritering i signalanlegg samt bruk av kollektivfelt for å vurdere hvilke fordeler Posten sine biler kunne oppnå. Etter en omfattende runde med søknader ble imidlertid det klart at vi ikke kunne få tillatelse til å bruke kollektivfeltene for Posten sine biler, selv ikke for en begrenset test både i tid og antall kjøretøy.

### 4.1 Oppsett av testområde

En av grunnene til at SINTEF har valgt å prøve ut prioritering av næringstransport på Majorstuen, er at man der har en avansert signalregulering gjennom trafikkstyrt samkjøring. SPOT gir gode muligheter for prioritering ved god deteksjon av kjøretøyene. 10 lastebiler fra Posten ble derfor utstyrt med lokale enheter for posisjonering kalt RoadRunner som kombinert med sanntids-systemet Flash gir prioriteringsanrop til signalreguleringen. Posten sine biler kjørte 10 ulike ruter som ble lagt inn i sanntidssystemet Flash.



Figur 4-1 – Overføring av prioriteringsanrop via en sentralisert løsning

Dette gav oss muligheten til å prioritere næringstrafikken kombinert med kollektivtrafikken slik at ikke buss eller trikk skulle bli hindret av lastebilene til Posten. Det relative prioriteringsnivået under demonstratoren på Majorstuen ble satt til:

- 512 for trikk
- 256 for busser
- 30 for næringstransport
- 3 for biler som kjører
- 1 for biler som venter med stopplinja.

Senhøstes 2009 ble det gjennomført reisetidsregistreringer på Posten sine ruter ved hjelp av Flash. Imidlertid fikk vi en endring hos vår samarbeidspartner ved at Posten gjorde om sine kjøreruter i forbindelse med flytting til Robsrud terminalen i januar 2010. Som et alternativ til å installere nye

ruter i Flash valgte vi å foreta en masseregistrering på noen eksisterende ruter for Posten ved å utstyre en bil med kalibrert RoadRunner utstyr.

Ved utprøving av prioritering av næringstrafikken på Majorstuen baserte vi deteksjonen på Flash. I og med at Posten sine biler har lengre avstand mellom hver "holdeplass", var kalibreringen av odometeret enda viktigere enn for buss. Det ble derfor lagt fokus på dette i starten av testen.

Flash har posisjonering ved både odometer (kjent kjørerute) og GPS. I Flash blir en kombinasjon mellom odometeret og GPS bruk til å bestemme fremdriften langs rutene. GPS-en brukes til også å sjekke om man er på riktig rute samt til å kontrollere posisjon ved stopp på holdeplass. Den manuelle testen med posisjonering av bil på kart baseres dermed på kjent rute og odometer.

## 4.2 Evaluering

Vi valgt et enkelt oppsett for evalueringen for området ved hjelp av to indikatorer for endringene:

- Reisetidsstudier for ett kjøretøy med prioritet og ett kjøretøy uten prioritet som reiste den samme ruten noen få minutter fra hverandre. Kjøretøyene alternerte på å kjøre først og sist. Disse reisetidsstudiene er den primære suksess testen.
- Studier av omløpstid og grønnfordeling for å avgjøre om det er påført endringer for personbiler samt fotgjengere. Denne indirekte tilnærmingen fokuserer rundt de tidspunktene et kjøretøy fra Posten passerer gjennom området.

Kjøretøyene fra Posten ble sporet langt alle 10 rute, men vi hadde bare til strekkelig antall kjøring til å analysere forsinkelsen langs tre ruter. Alle de tre rutene ble registrert i vanlig trafikk, der man sammenlignet reisetiden for næringskjøretøy med og uten prioritet.



Figur 4-2 – Ruter fra Posten som med tilstrekkelig antall registreringer



Reisetidene viste at prioriteten hjelper næringstransporten. Resultatene i tabell 4-1 er sammenlignbare med det man har oppnådd for kollektivtransporten. Dette var også forventet på grunn av det faktum at næringstransporten følger puljer av kjøretøy innenfor et samordnet signal system, mens kollektivene stopper på holdeplasser og derfor kan være forsinket i følgende kryss.

Rute	Gjennomsnittlig reisetid		
	Uten prioritet	Med prioritet	Endring
<b>Svart</b>	99 s	88 s	- 12 %
<b>Rød</b>	214 s	197 s	- 9 %
<b>Grønn</b>	222 s	193 s	- 15 %

Tabell 3-1 – Endringer i reisetid på grunn av prioritering

Med en gjennomsnittlig omløpstid på 80 sekunder vil endringene tilsvare at en av seks næringskjøretøy kan følge en grønn bølge i stedet for å stoppe og vente på neste bølge. Denne analogien viser også at reisetidene gjennom området ikke er jevne, men i stedet med variasjoner. Ingen av nedgangene i reisetiden ser ut til å være statistisk valide på 90 % signifikansnivå.

I demonstratorområdet for signalprioritering av næringstransport, hadde gangfeltene faste faselengder. Dette var imidlertid ikke tilfelle for de andre fasene siden signalreguleringen var basert på trafikkstyrt samkjøring. En sammenligning mellom omløpstiden før og etter innføring av nye prioritet for området viste ingen klare resultater. Enkelte kryss hadde lengre omløpstid mens andre har lavere omløpstid. Den gjennomsnittlige ventetiden for fotgjengere beveget seg ikke i en retning for alle kryssene i demonstratorområdet.

### 4.3 Resultater fra demonstratoren

PRINT demonstratoren på Majorstuen har vist at det kan være gunstig for næringstransporten å få prioritering i signalanlegg for sentrumsområder. De påviste effektene for næringstransporten var besparelser i reisetid på 9 til 15 % gjennom signalregulerte områder. Dette sammenlignes med at en av seks næringskjøretøy slipper å vente på neste grønnbølge. Prioriteten som er prøvd ut var samtidig vesentlig lavere enn den prioriteten som gis til kollektivtransporten.

Avhengig av størrelsen på de signalregulerte områdene kunne Posten sine kjøretøy i gjennomsnitt spare 10 – 60 sekunder på kjøringen mellom de ulike terminalene og postkontorene. Oppholdstiden og variasjonsbredden på stoppene oversteg langt den effekten man ser via prioriteringen.

Selv om det var forventet at biltrafikk samt fotgjengere kan få noen forsinkelser, var vi ikke vært i stand til å identifisere eventuelle negative endringer for disse gruppene på grunn av prioritet for næringstransport. Effekten av tilfeldige svingningene i ankomstprofilen for personbiler og for fotgjengere gav høyere forventete utslag i reisetiden enn de vi opplever ved innføring av prioriteringsanmodningene fra næringstransporten.

Spørsmålet man sitter igjen med etter demonstratoren er følgende: Gir prioritetstiltakene nok effekt for næringstransporten til at dette kan være en ettertraktet tjeneste? Effektene som er påvist er riktige i forhold til det som man oppnår i besparelser i kjøretid for kollektivtrafikken. Samtidig

kan det være er dimensjonsforskjell mellom hvor stor andel faktisk kjøretid utgjør av dagens tidsforbruk. Her vil det åpenbart også være store interne forskjeller for ulike aktører innen næringstransporten.

For ytterligere detaljer vises til:

Tveit, Ø, Bang, B og Mausethagen, C (2010): *PRINT – Demonstrator signalprioritering*, Trondheim, SINTEF Transportforskning

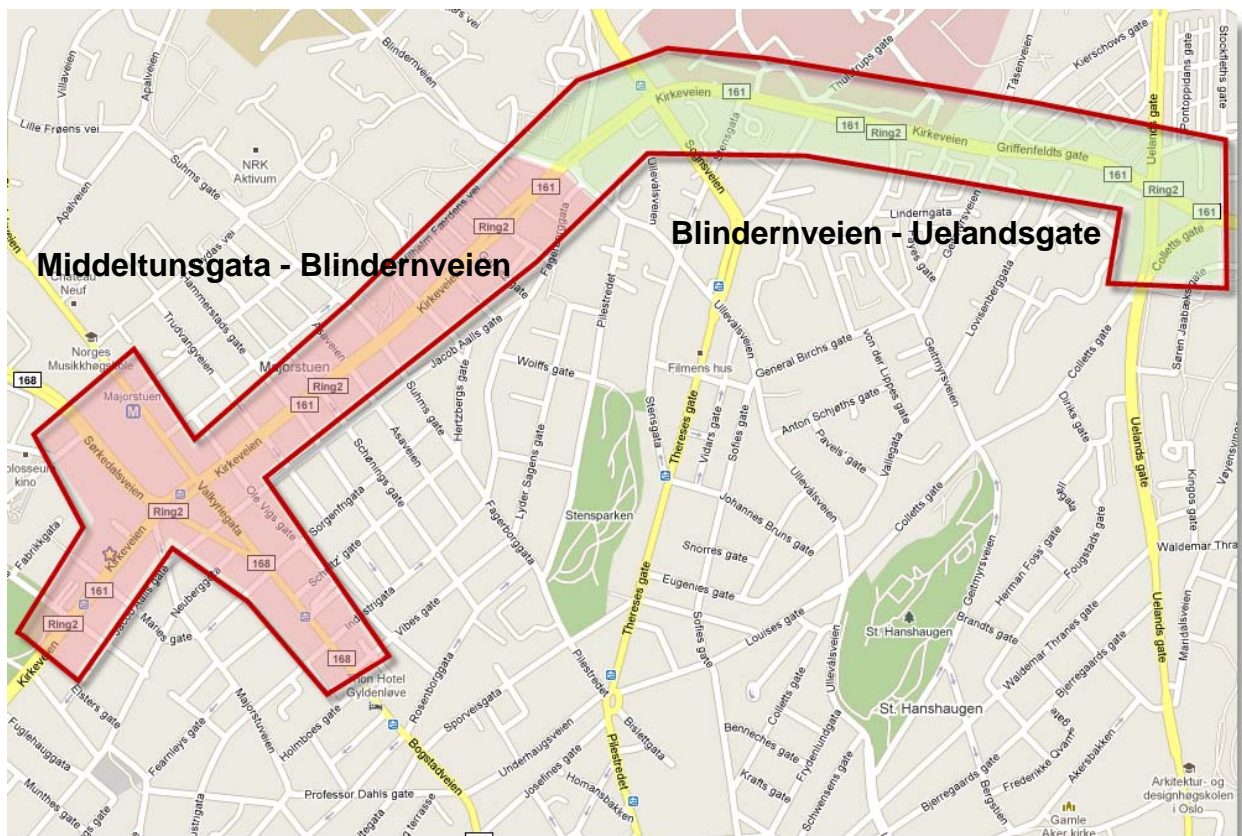
## 5 Trafikksimulering av feltbruk

Vi har brukt trafikksimulering for å se på effektene ved prioritering gjennom feltbruk. Primært har vi vurdert fremkommelighetsparametre, og har sett på kjøretid, stopptid og antall stopp. I tillegg har vi sett på miljøkonsekvensene i form av drivstofforbruk.

### 5.1 Oppsett av simuleringen

Simuleringene er utført med Aimsun som er en stokastisk modell. Dette innebærer at resultatene vil variere fra beregning til beregning. Alle resultatene som presenteres i dette kapittelet er basert på gjennomsnitt fra 50 uavhengige gjentak av simuleringene. Det høye antall gjentak skyldes at trafikkb belastningen i deler av området er svært høy, og av og til fører til sammenbrudd. For å få et representativt gjennomsnitt var det derfor behov for et stort antall gjentak.

I analysene har vi delt opp modellområdet i to separate deler. Dette fordi de to områdene har litt forskjellige egenskaper. Delområdene er vist i under.



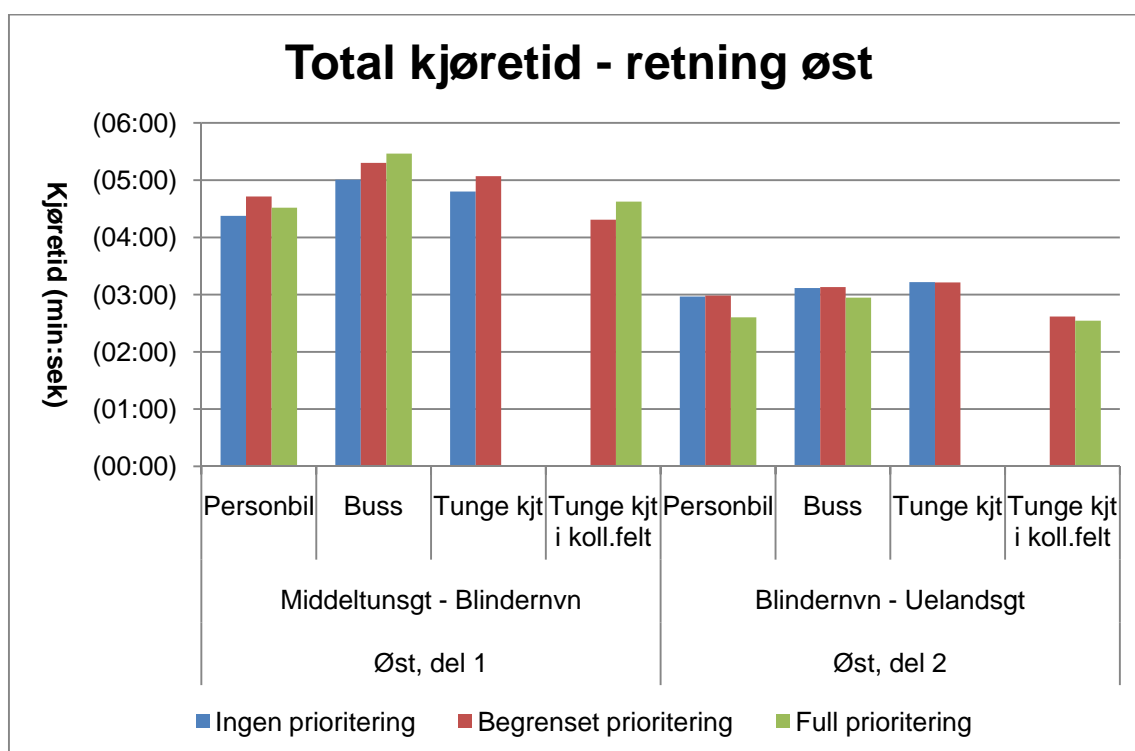
Figur 5-1 Delområder som er benyttet i analysene

I området mellom Blinderveien-Uelandsgate, markert med grønt i figuren, er det kollektivfelt i begge retninger på store deler av strekningen. I det andre området mellom Middeltungsgate-Blindernveien, markert med rødt, er det kun kollektivfelt på korte strekninger. I analysene har vi sett på trafikken i hvert av disse områdene separat. Analysene er videre gjennomført i retning øst, og retning vest.

## 5.2 Effekter på kjøretid

På den første strekningen i retning øst kan reisetiden for tunge kjøretøy reduseres med ca 30 sekunder dersom de får tilgang til kollektivfeltet. En reduksjon på ca 10 %. Dersom alle tunge kjøretøy får tilgang til kollektivfeltet spises imidlertid det meste av denne gevinsten opp. For personbil blir situasjonen omtrent uforandret, mens bussen får dårligere fremkommelighet ved at reisetiden øker med ca 30 sekunder.

For den andre delstrekningen som har kollektivfelt på store deler av strekningen er potensiell tidsbesparelse for næringstransporten også beregnet til ca 30 sekunder, men siden reisetiden på denne strekningen er noe mindre blir den relative besparelsen noe større, ca 13 %. På denne strekningen er det imidlertid slik at alle trafikantgruppene får redusert reisetid dersom alle tunge kjøretøy får tilgang til kollektivfeltet. Forskjellene er imidlertid svært små. Den logiske forklaringen er at interaksjonen mellom kjøretøyene i kollektivfeltet og det vanlig kjørefeltet går lettere når volumet i det vanlige feltet reduseres.

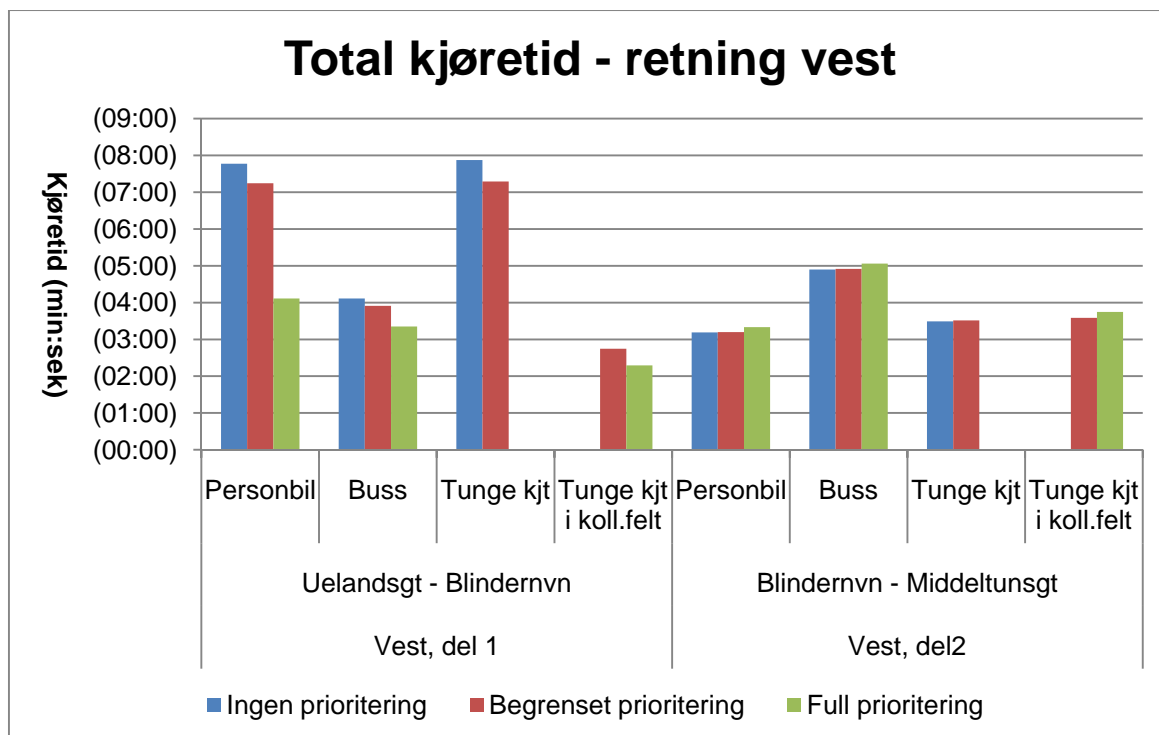


Figur 5-2 Total kjøretid i retning øst

På den første delstrekningen i retning vest er det tildels store avviklingsproblemer, og store forsinkelser. Dette gjenspeiler seg også i simuleringene ved at det er ganske store variasjoner mellom resultatene i simuleringen. Som forklart tidligere er dette årsaken til det høye antall gjenntak av simuleringen, som det er valgt å gjennomføre.

Dersom et begrenset antall tunge kjøretøy slipper til i kollektivfeltet reduseres reisetiden for disse på den første delstrekningen betydelig. Reisetiden reduseres med ca 5 minutter, noe som tilsvarer en reduksjon på 65 %. Dersom man slipper til all tungtrafikken i kollektivfeltet reduseres reisetiden med ytterligere ca 30 sekunder. I dette scenariet er det slik at reisetiden for alle trafikantgrupper reduseres dersom tungtrafikken slippes til i kollektivfeltet. Reduksjonen for personbil er betydelig, ca 47%, mens den for buss er en del mindre, ca 19%. Som for retning øst er forklaringen for bil at et betydelig antall kjøretøy nå er overført til kollektivfeltet, og at

fremkommeligheten for de som er igjen dermed blir betydelig bedre. At bussen også får noe forbedret fremkommelighet skyldes mest sannsynlig at denne tidligere ble hindret av andre kjøretøy pga tilbakeblokkeringer og sammenbrudd i vegnettet.



Figur 5-3 Total kjøretid i retning vest

I retning øst er det relativt små endringer i drivstofforbruket. De største endringene har vi fått for tunge kjøretøy som har sluppet til i kollektivfeltet. Her er reduksjonen opp mot 10% for den første delstrekningen, og rundt 20% for den siste. I hovedsak skyldes trolig dette at gjennomsnittshastigheten i disse tilfellene er økt.

I retning vest er det størst effekt for tunge kjøretøy på den første delstrekningen. Her har vi beregnet en reduksjon i drivstofforbruket på over 60%. Også personbil og buss får betydelige reduksjoner i drivstofforbruket med henholdsvis 30 og 15%. I tillegg til reduksjon i antall stopp skyldes reduksjonene i drivstofforbruket at hastighetsnivået har økt betydelig. De tunge kjøretøy har fått en økning i hastigheten fra 19,5 km/t til rundt 30 km/t.

For ytterligere detaljer vises til:

Bang, B, Hjelkrem, O og Tveit, Ø (2010): *PRINT – Prioritering av næringstransport ved feltbruk. Trafikksimulering av effekter*, Trondheim, SINTEF Transportforskning

## 6 Spørreundersøkelse om betalingsvillighet

SINTEF gjennomførte en spørreundersøkelse rundt årsskiftet 2009/2010 som en del av PRINT-prosjektet.

### 6.1 Organisering av spørreundersøkelse

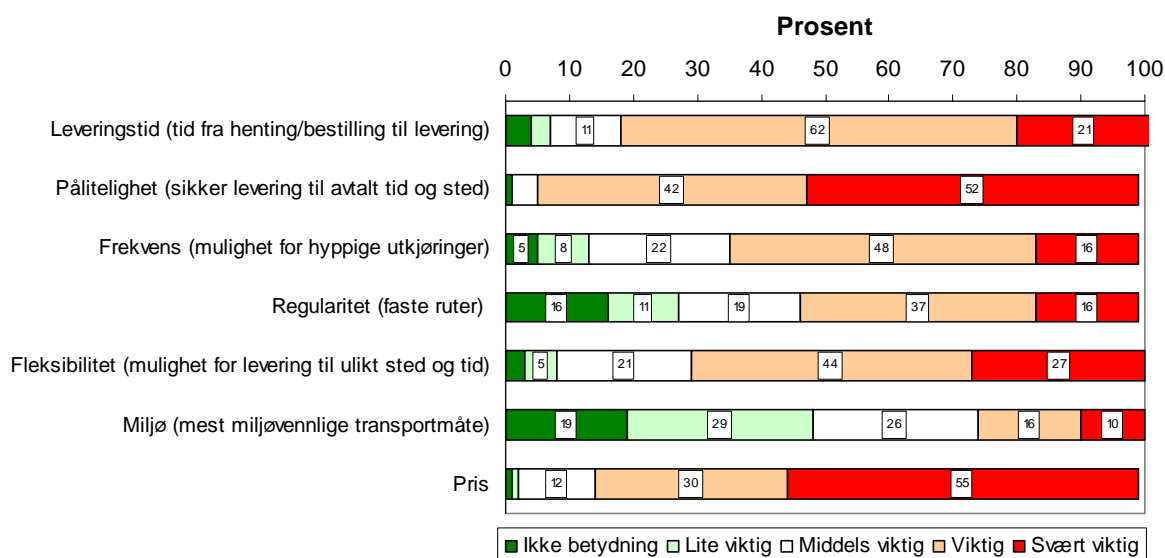
Bakgrunnen er at noen av scenariene for prioritering av næringstransporten i byene forventes å omfatte ulike former for betaling for prioritet. Samtidig er det viktig å få bedre kunnskap om type transportoppdrag, kjøretøypark og hvordan bedrifter med transportoppdrag i by opplever sin hverdag når det gjelder driftsmessige forhold og omfanget av køkjøring og forsinkelser.

Utdraget i denne oppsummeringsrapporten fokuserer på betalingsvillighet, mens det mer utførlige beskrivelsen om spørreundersøkelsen og resultatene finnes i er SINTEF-notat (Tretvik 2010)

Målgruppen for undersøkelsen er transportbedrifter som har minst ukentlige kjøreoppdrag i Oslo, og vi har sett bort fra bruk av budbiler og varebiler (kassebiler) med totalvekt under 3,5 tonn. Spørreskjemaet var web-basert. Epost med forespørsel om å delta, med en klikkbar lenke til spørreskjemaet, ble sendt til alle NLF-medlemmer i Oslo/Akershus (226) og til de som var registrert med 4 eller flere biler i nabofylkene (172).

Da det ble satt strek for undersøkelsesperioden den 11. januar 2010, var det 150 av de 398 som fikk tilsendt forespørsel om å delta, som i hvert fall hadde klikket på lenken. Det viser at det likevel ikke var alle som hadde svart på det første spørsmålet om bedriften til vanlig hadde transportoppdrag i Oslo. Det var de 101 respondentene som svarte ja på dette spørsmålet, som ble ledet videre til de andre spørsmålene i skjemaet.

Alle svar i denne undersøkelsen er avgitt av en ansvarlig administrativ leder på vegne av transportbedriften, og svarene gjelder for det antall kjøretøyer som vedkommende bedrift disponerer. Hvis bedriften disponerer flere kjøretøyer, er svarene avgitt som sum eller gjennomsnitt for disse kjøretøyene.



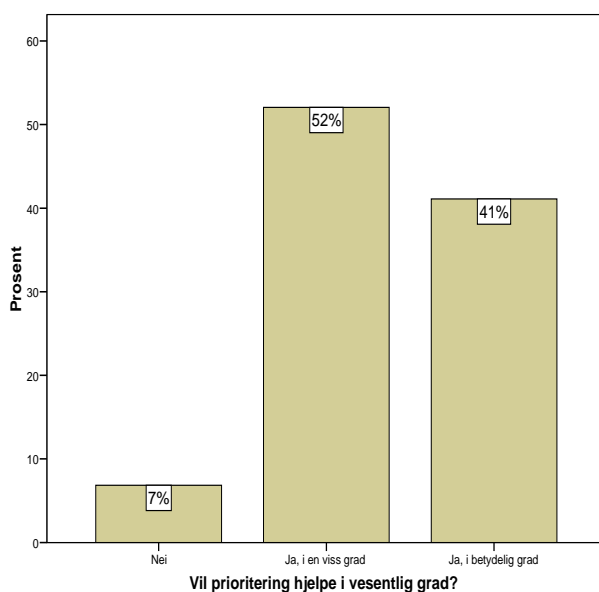
Figur 6-1 Leveransekriterier som det oppleves at kundene legger vekt på

Figur 5-1 viser hvilken vekt respondentene opplever at kundene (varemottakerne) legger på syv ulike leveransekriterier. Når vi ser på hvilke tre kriterier som har fått høyest andel Svært viktig

eller Viktig, er det Leveringspålitelighet (94 %), Pris (85 %) og Leveringstid (83 %). Det er verdt å merke seg at Miljø, i betydningen mest miljøvennlige transportmåte, får lavest andel, med bare en firedel som mener at dette kriteriet er viktig eller svært viktig.

## 6.2 Fremkommelighet og rush

Spørreundersøkelsen viser at alle opplever dårlig fremkommelighet som et større eller mindre problem. Det var ingen som svarte at dårlig fremkommelighet ikke var noe problem. Tre av fire karakteriserer dårlig fremkommelighet som et stort eller svært stort problem. Nærmere analyser viser at de med 1 bil føler at problemet er større enn de med 2-4 biler, mens de med 5+ biler føler at problemet er litt mindre enn de andre to gruppene.



Figur 6-2 Vil prioritering i trafikken hjelpe bedriften i vesentlig grad?

Figur 5-2 viser at det er stor enighet om at prioritering vil hjelpe transportbedriftene. Nesten alle transportfirmaene opplever fremkommelighetsproblemer også utenom de tradisjonelle periodene. 60 % svarer kun enkelte dager og 38 % svarer som regel. Også her er det de med 1 bil som i størst grad opplever dette, fulgt av de med 2-4 og de med 5+ biler.

Det at så og si alle sier at de opplever fremkommelighetsproblemer også utenom rushtidene, er et interessant resultat i forhold til utgangspunktet i Vegdirektoratet (2007). Der sies det i forordet: ”Framkommelighetsproblemer i norske byer knytter seg i hovedsak til rushtid morgen og ettermiddag”. Denne undersøkelsen viser med all tydelighet at dette ikke er tilfelle for utøvere av godstransport i Oslo.

Flertallet kan sjelden eller aldri styre transportene til å foregå utenom rushtidene. De som i størst grad oppgir at de av og til eller alltid kan gjøre dette, er de med 2-4 biler, fulgt av de med 5+ biler. De som sjelden eller aldri kan styre transportene til utenom rushtidene, er også de som opplever de største problemene med dårlig fremkommelighet.

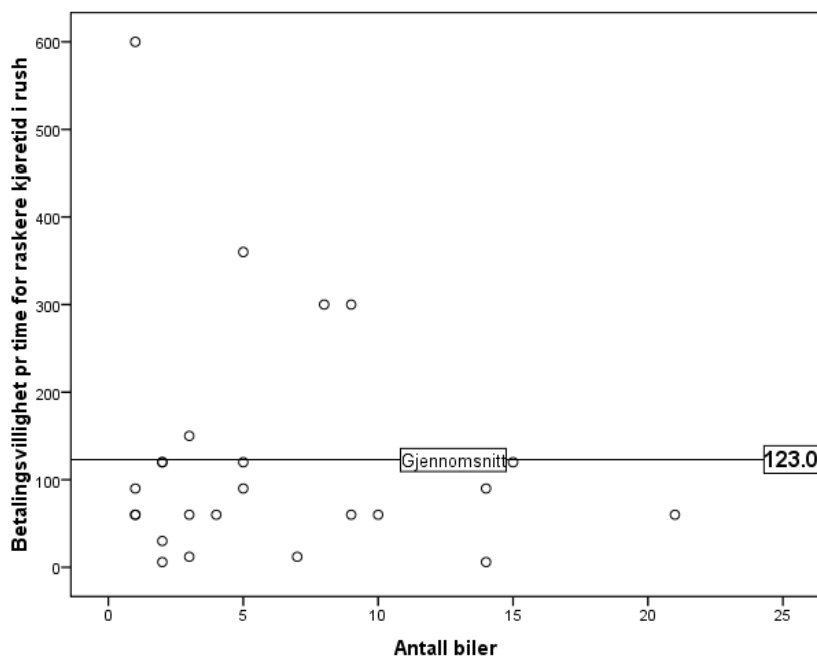
### 6.3 Betalingsvillighet

Spørreundersøkelsen viser at bare vel en tredel (27 respondenter) svarte bekreftende på spørsmålet om de var villig til å betale for tilgang til prioriteringstiltak. Dette er så få respondenter at det gir begrensede muligheter til å trekke generelle konklusjoner om betalingsvillighet. Det at så få har svart kan både skyldes en generell uvilje mot ytterligere betaling for bruk av vegnettet, i tillegg til særavgifter og bompenger, og at spørsmålene har vært vanskelige å svare på.

Vi har undersøkt om tilbøyeligheten til å ville betale, har sammenheng med svarene på spørsmålene om køer og forsinkelser. Det var kun de som mente at prioritering i trafikken ville hjelpe bedriften i betydelig grad, som i litt større grad enn gjennomsnittet (43 % mot 36 %), svarte ja på spørsmålet om villighet til å betale. Det var for eksempel ingen større tilbøyelighet til å ville betale om dårlig fremkommelighet var et svært stort problem, om man som regel opplevde fremkommelighetsproblemer også utenfor rushtidene, eller sjelden eller aldri kunne styre transportene til utenom rushtidene.

De som var svært misfornøyd med myndighetene, hadde noe mindre tilbøyelighet til å ville betale (31 %), og det er kanskje ikke overraskende. Det forholdet som skiller mest når det gjelder om man vil betale eller ikke, er om bedriften disponerer én eller flere biler. Bare 23 % av bedriftene med én bil svarte ja, mot 42 % av bedriftene med to eller flere biler.

Når det gjaldt spørsmålene om betalingsvillighet i antall kroner, var det dessuten noen få som svarte null. Disse er ikke med i resultatfigurene som følger. I de to første figurene har vi regnet om fra betalingsvillighet for 10 minutter raskere kjøretid til betalingsvillighet pr time for raskere kjøretid.



Figur 6-3 Betalingsvillighet (kr/time) for raskere kjøretid i rush

Spørreundersøkelsen viser også hvordan betalingsvilligheten for å spare 1 time kjøretid pr bil i rush varierte i forhold til antall biler i transportbedriften, og at gjennomsnittsverdien var 123 kr/time. Vi ser at det er et fåtall høye verdier som drar gjennomsnittsverdien opp. De fleste



firmaene har angitt verdier som ligger under 100 kr/time. Den midterste verdien (medianen) er på 90 kr/time.

Det ble også spurt om minimum tidsbesparelse for å ha praktisk betydning, og minimum tidsbesparelse som det ville være verdt å betale for trekkes også frem i spørreundersøkelsen. Det var ikke stor forskjell på disse svarene. Minimum tidsbesparelse som ville ha praktisk betydning (52 minutter) lå litt under minimum tidsbesparelse som det ville være verdt å betale for (54 minutter). Medianen for begge svarene er 60 minutter.

Tidsverdiene som kommer fram i spørreundersøkelsen er svært lave i forhold til verdier som anbefales brukt i samfunnsøkonomiske kalkyler. Ifølge Statens vegvesen (2006) skal privatøkonomiske tidskostnader for tunge kjøretøy verdsettes til 464 kr/time. Dette er kostnader som påløper både når kjøretøyet er i bevegelse og når det står stille. Tall fra næringen antyder tidsverdier som er vesentlig høyere enn dette. Lund (2010) hevder at kostnader for en lastebil som står stille i kø er 15 kr/minutt (900 kr/time).

Hvis vi ser på betalingsvilligheten i forhold til bakgrunnsvariabler, er det et noe overraskende resultat at de som sier at dårlig fremkommelighet er et middels problem, har høyest betalingsvillighet (214 kr/t), og de som opplever dårlig fremkommelighet som et svært stort problem, har lavest betalingsvillighet (62 kr/t). Det er kanskje ikke like overraskende at de som er svært misfornøyd med myndighetene har en betalingsvillighet på bare 70 kr/time, sammenlignet med 104 kr/time for de som er ganske misfornøyd og 340 kr/time for de som er verken fornøyd eller misfornøyd. I forhold til antall biler i firmaet, er det de med bare én bil som er villig til å betale mest (203 kr/time). Vi gjør oppmerksom på at fordi antall observasjoner er få og variasjonen stor, er ikke alle forskjellene vi har nevnt her statistisk signifikante. Noen forskjeller kan skyldes tilfeldigheter.

#### **6.4 Konklusjoner fra spørreundersøkelsen**

Et av formålene med denne undersøkelsen, var å undersøke om det blant transportbedriftene fantes betalingsvillighet for tilgang til prioriteringstiltak for godstransport på veg i Oslo, og hvor stor denne eventuelt var. Resultatene viser at bare en tredel av bedriftene var villig til å betale noe i det hele tatt, og gjennomsnittsbeløpene som kom frem lå langt under det som næringen selv verdsetter tapt tid i transport til, og det som det offentlige benytter i nytte-kostnadsanalyser. De fleste som svarte anga beløp på under 100 kr/time for å spare kjøretid i rush. Noen høye verdier gjorde at gjennomsnittsverdien ble 123 kr/time. Det var færre som ville betale for å spare kjøretid utenom rush, og gjennomsnittsverdien var på bare 65 kr/time. Betalingsvilligheten for et ”månedskort”, som ville gi full tilgang til prioriterte felt, var i gjennomsnitt 1070 kr/måned.

Når det gjaldt fremkommelighetsproblemer, karakteriserte tre av fire disse som et stort eller svært stort problem, og nesten alle opplevde dårlig fremkommelighet også utenfor de tradisjonelle rushtidene. Det var en tydelig sammenheng mellom opplevelse av dårlig fremkommelighet og grad av misfornøydhet med myndighetene. Mens 38 % av alle var svært misfornøyd med myndighetenes tilrettelegging, var 78 % av de som opplevde dårlig fremkommelighet som et svært stort problem det. Et flertall kunne sjelden eller aldri styre transportene til utenom rushtidene. Firmaene anslo at gjennomsnittlig tid i kø pr kjøretøy og dag var på litt under en time. Mandagene var verst, fulgt av fredager.

Alle mente at forsinkelser på vegen i Oslo var et problem. To tredeler mente at forsinkelsene kunne variere, og påvirke punktligheten, mens resten mente at forsinkelsene i stor grad var kjent

på forhånd. Det var stor enighet om at prioritering i trafikken ville hjelpe bedriften. 52 % hadde forventninger om at bedriften ville bli hjulpet i en viss grad, og 41 % i betydelig grad. Det var tydelige sammenhenger mellom troen på prioritering og flere av spørsmålene som handlet om køer og forsinkelser. De med størst forventninger til prioritering hadde for eksempel høyest gjennomsnittstid og maksimal tid i kø pr kjøretøy pr dag, høyest andel med dårlig fremkommelighet som et svært stort problem, høyest andel med forsinkelser også utenom rushtidene og høyest andel med forsinkelser som kunne variere, og påvirke punktligheten. Dette viser at innføring av prioriteringstiltak ville ha blitt godt mottatt, og ha hjulpet mange bedrifter i betydelig grad.

Bedriftene oppfattet at kundene la mest vekt på leveringspålitelighet og pris som konkurransefaktorer. Miljø, i betydningen mest miljøvennlige transportmåte, ble vurdert som minst betydningsfullt av til sammen syv faktorer. 40 % av bedriftene selv mente at punktlighet både ved henting og levering av gods var et middels stort problem, og levering opplevdes som et stort eller svært stort problem av 40 %, mot 33 % for henting.

Antall bedrifter som svarte på de innledende spørsmålene om lokalisering og kjøretøypark var 89. Disse disponerte gjennomsnittlig 0,4 lette (3,5-7,5 tonn totalvekt), 1,3 mellomstore (7,5-20 tonn totalvekt) og 3,2 store lastebiler (over 20 tonn totalvekt). En tredel av bedriftene disponerte bare 1 bil. Svarprosent på øvrige spørsmål i skjemaet varierte mellom 92 og 82 prosent.

## 7 Oppsummering og anbefalinger

Denne rapporten oppsummerer erfaringene fra prosjektet PRINT – PRIoritering av Nærings-Trafikk i by.

### 7.1 PRINT -konseptet

SINTEF avdeling Transportforskning har gjennom forskningsprosjektet PRINT undersøkt om det er mulig å tilrettelegge bedre for næringstransporten ved ulike prioriteringstiltak gjennom både signalregulering og tilgang til reserverte kjørefelt.

PRINT prosjektet er gjennomført gjennom flere påfølgende steg ved

- Litteraturundersøkelse og mulighetsstudie
- Brukerseminar
- Demonstrator for signalprioritering
- Trafikksimulering av feltbruk
- Spørreundersøkelse for betalingsvillighet

SINTEF avholdt et brukerseminar sammen med Statens vegvesen Vegdirektoratet 1. desember 2009. Brukerseminaret ble avholdt i forskningsrådets sine lokaler. Hensikten med brukerseminaret var å diskutere kapasitetsutnyttelse på veg i et litt bredere perspektiv, mens man samtidig fokuserte på konsekvenser for næringslivet. Det var totalt 34 deltagere på seminaret.

Demonstratoren for signalprioritering på Majorstuen ble basert på samme prinsipper som normalt brukes for kollektivprioritering i signalanlegg. Vi utstyrte 10 biler fra vår prosjektpartner Posten med utstyr i bilene slik at man kunne posisjonere dem. Arbeidet med sanntidssystem for deteksjon gav nyttig erfaring som er benyttet før etablering av sanntidssystem for kollektivtrafikken i Trondheim.

Det har vært to parallelle prosjekter som med litt ulikt utgangspunkt har vurdert bruk av kollektivfelt. Erfaringene herfra har blitt brukt som en del av grunnlaget for simuleringer av feltbruk. Opprinnelig var det meningen å simulere prioritering av næringstrafikk både ved feltbruk og signalregulering. Tilsvarende var det meningen å gjennomføre en demonstrator med virkelig test av de samme prioriteringene. Valg av område for simuleringene ble derfor i praksis styrt av område for demonstratoren. Følgelig ble Majorstuen valgt for etablering av en simuleringsmodell.

Et av formålene med spørreundersøkelsen, var å undersøke om det blant transportbedriftene fantes betalingsvillighet for tilgang til prioriteringstiltak for godstransport på veg i Oslo, og hvor stor denne eventuelt var. Samtidig er det viktig å få bedre kunnskap om type transportoppdrag, kjøretøypark og hvordan bedrifter med transportoppdrag i by opplever sin hverdag når det gjelder driftsmessige forhold og omfanget av køkjøring og forsinkelser.

### 7.2 Resultater fra PRINT

Selv om prioritering av næringstransport lenge har vært et aktuelt tema i media i Norge, fant vi ingen konkrete norske eller internasjonale evalueringer av slik tilrettelegging som kunne lage en basis for vår tilnærming. Vi har derfor i stor grad brukt kunnskap og erfaringer knyttet til kollektivtransport i våre studier av prioritering for næringstransporten. Vi har hatt som et

utgangspunkt for tilretteleggingen at prioritering av næringstransport i liten eller ingen grad skal gå ut over kollektivtransporten.

Det felles brukerseminaret med Statens vegvesen Vegdirektoratet gav anbefalinger av den valgte strategien for prioriteringshierarki. Brukerseminaret ble oppsummert i en artikkel i Samferdsel der vi foreslo en ny feltype under arbeidstittel Tungebilfelt.

PRINT demonstratoren på Majorstuen har vist at det kan være gunstig for næringstransporten å få prioritering i signalanlegg for sentrumsområder. De påviste effektene for næringstransporten er besparelser i reisetid på 9 til 15 % gjennom signalregulerte områder. Dette sammenlignes med at en av seks næringskjøretøy slipper å vente på neste grønnbølge. Prioriteten som er prøvd ut er samtidig vesentlig lavere enn den prioriteten som gis til kollektivtransporten.

Avhengig av størrelsen på de signalregulerte områdene kan Posten sine kjøretøy i gjennomsnitt spare 10 – 60 sekunder på kjøringen mellom de ulike terminalene og postkontorene. Oppholdstiden og variasjonsbredden på stoppene overstiger langt den effekten man ser via prioriteringen.

Selv om det er forventet at personbiler samt fotgjengere kan få noen forsinkelser, har vi ikke vært i stand til å identifisere eventuelle negative endringer for disse gruppene på grunn av prioritet for næringstransport. Effekten av tilfeldige svingningene i ankomstprofilen for personbiler og for fotgjengere gir høyere forventete utslag i reisetiden enn de vi opplever ved innføring av prioriteringsanmodningene fra næringstransporten.

Reisetidsreduksjonen for næringstransporten ved å få adgang til kollektivfeltet varierer i våre simuleringer fra 0 til 65 %. Dette indikerer at det kan være et potensial for reisetidsbesparelser, men samtidig også at tilgjengelig kapasitet og lokale forhold vil være avgjørende for om man får tidsbesparelser, og hvor store disse eventuelt vil kunne bli. I områder hvor man i dag har avviklingsproblemer er det trolig en del undertrykt trafikk. Man må derfor også ta høyde for at slike tidsbesparelser i seg selv trolig vil føre til en trafikkøkning.

Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at bare en tredel av bedriftene var villig til å betale noe i det hele tatt for prioritering, og gjennomsnittsbetalingene som kom frem lå langt under det som næringen selv verdsetter tapt tid i transport til, og det som det offentlige benytter i nytte-kostnadsanalyser. De fleste som svarte anga beløp på under 100 kr/time for å spare kjøretid i rush. Noen høye verdier gjorde at gjennomsnittsverdien ble 123 kr/time. Det var færre som ville betale for å spare kjøretid utenom rush, og gjennomsnittsverdien var på bare 65 kr/time.

Betalingsvilligheten for et ”månedskort”, som ville gi full tilgang til prioriterte felt, var i gjennomsnitt 1070 kr/måned.

Spørsmålet man sitter igjen med etter PRINT-prosjektet er følgende: Gir prioritetstiltakene nok effekt for næringstransporten til at dette kan være en ettertraktet tjeneste? Effektene som er påvist er riktige i forhold til det som man oppnår i besparelser i kjøretid for kollektivtrafikken. Samtidig er det stor avstand mellom det som er oppnådd ved prioritering i delområder og hva som er etterspurt gjennom brukerundersøkelsen. Selv om en velger å være noe skeptisk til størrelsesordenen for svarene i brukerundersøkelsen har man fortsatt et vanskelig oppdrag med å tilfredsstille ønsker fra transportledere innen næringstransporten.

Konklusjonen fra PRINT-prosjektet kan derfor oppsummeres med at prioritering av nærings-trafikk gjennom signalregulering og bruk av reserverte kjørefelt gir fordeler med hensyn på både kjøretid og utslipp. Imidlertid er disse fordelene for små til at man bør tilby tjenesten som en teknisk stand alone løsning for næringstransporten med dynamisk signalprioritering og tildeling av kjørefelt.

### **7.3 Foreslåtte videreføringer**

Innen PRINT-prosjektet er det foreslått to potensielt viktige videreføringer:

- Gjennom arbeidet med litteraturundersøkelsen samt ved brukerseminaret ble det tydelig at en trenger en bedre tilrettelegging for næringstransporten ved egne kjørefelt. I en artikkel i Samferdsel tok SINTEF til orde for å lage en ny felttype som går under arbeidstittelen Tungbilfelt. Man kan da fokusere spesielt på konkurranseforholdet mellom kollektivtrafikk og personbiler uten at grepene som foretas skal gå utover næringstransporten. Det ligger både samfunnsøkonomiske og miljømessige vurderinger bak dette forslaget til endring av feltinndeling.
- Arbeid med demonstratoren på Majorstuen har vist at en tilrettelegging for næringstrafikken bør ivareta flere behov innen en applikasjon. Først da får en utnyttet potensialet ved bedre tilrettelegging. Det er flere kommersielle aktører som per i dag tilbyr produkter som tar ett segment. Erfaringene til nå har imidlertid vært at nytten blir for liten i forhold til kostnadene. En bedre integrering mellom rutevisning, prioritering, adgang og betaling innen en enhet kunne gi fordeler for næringstransporten.

## 8 Referanser

- Bang, B, Hjelkrem, O og Tveit, Ø (2010): *PRINT – Prioritering av næringstransport ved feltbruk. Trafikksimulering av effekter*, Trondheim, SINTEF Transportforskning
- Bentzen, M (2008) *Sanntidsinformasjon i Rogaland*, Workshop i Stavanger 2008-04-08, Trafikanten AS
- Berge, T. (2007): *Measurements of driving patterns in crossings and roundabouts*. SINTEF Memo
- Boulter P. & I. McCrae (ed.) (2007): *ARTEMIS: Assessment and reliability of transport emission models and inventory systems*: Final report. TRL report, Wokingham, UK.
- Burris M.W, Sadabadi K.F, Mattingly S.P, Mahlawat M, Li J, Rasmidatta I, Saroosh A, (2007) *Reaction to the Managed Lane Concept by Various Groups of Travelers*. TRR Journal of the Transport Research Board No 1996.
- Chu H.C og Meyer M.D (2008) *A Screening Process for Identifying Potential Truck-only Toll Lanes in a Metropolitan Area – The Atlanta Case*. TRB Annual Meeting
- Engen, T. og Giæver, T.(2004): *Reaksjonstid i vegtrafikken*. SINTEF rapport STF22 A04332.
- Flø, M.: *Tilpasning av sanntids informasjonssystem for kollektivtrafikken til blinde og svaksynte – forprosjekt*. SINTEF rapport STF22 A04345, 2004
- Statens vegvesen, Utbyggingsavdelingen *Godstransport i rushtid. Casestudier av tre bedrifter*. Rapport nr: 2007/06.
- Håndbok 140. *Konsekvensanalyser, veiledning*
- Kjørstad, K. N., og Lodden, U. B.: *IBIS Logitrans : Brukernes vurdering av sanntids ruteinformasjon i Trondheim*, TØI rapport 638/2003
- Knudsen, T og Bang, B (2007) *Miljømessige konsekvenser av bedre veier*. SINTEF Rapport STF50A07034.
- Kudarauskas, N. (2007): *Analysis of emergency braking of a vehicle*. Transport. Vilnius: Technika, Vol. 22, No. 3, p. 154-159
- Lodden U.B., Brechan I, *Reiseinformasjonens betydning for bruk av kollektivtrafikk Effekten av tjenestetilbudet til Trafikanten*. TØI rapport 684/2003, 2003
- Meyer M.D, Saben L, Shephard W, Steavens E, (2006) *Feasibility of Truck-Only Toll Lane Network in Atlanta, Georgia*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, Volume 1960

- Moe, D (2006) *Bussjåførens opplevelser og vurderinger av sikkerhet, beredskap og arbeidsmiljø i bussbransjen*, SINTEF Transportsikkerhet og -informatikk, STF50 A06053
- Rødset, J og Bang, B (2006) *ITS I kollektivtrafikken. Potensiale for reduserte reisetider og styrket konkurranseevne*. STF50 A05223, SINTEF
- Skjetne, E. mfl.: *IBIS Logitrans: Sanntids ruteinformasjon for kollektivtrafikken i Trondheim*. SINTEF rapport STF22 A033013, 2003
- Stangeby, I. og Norheim, B.: *Fakta om kollektivtransport. Erfaringer og løsninger for byområder*. TØI rapport 307/95, 1995.
- Tretvik, Terje (2010) *PRINT brukerundersøkelse om godstransport i Oslo*, SINTEF Transportforskning N-06/10
- Tveit, Ørjan (2007) *Sanntidsinformasjonssystem for kollektivtrafikken i Rogaland, Alternative leverandører – grunnlag for videre arbeid*, SINTEF Transportsikkerhet og -informatikk
- Tveit Ø, Flø, M (2007) *AKTA – Evaluering av Demonstrator*, SINTEF Transportsikkerhet og -informatikk, STF50 A03315
- Tveit, Ørjan (2008a) *Studietur - SIS installasjoner hos Fara (København) og Swarco (Milano/Torino)*, SINTEF Transportsikkerhet og -informatikk
- Tveit, Ørjan (2008b) *Kollektivprioritering i Trondheim*, SINTEF Transportsikkerhet og -informatikk
- Tveit, Ø, Bang, B og Mausethagen, C (2010) *PRINT – Demonstrator signalprioritering, Trondheim*, SINTEF Transportforskning
- TSS (2010) *Aimsun MicroMeso Users Manual V6.1*. TSS
- Utbyggingsavdelingen (2007) *Godstransport i rushtid. Casestudier av tre bedrifter*. Rapport nr: 2007/06
- Viegas J.M, Roque R, Lu B, Vieira J, (2007) *The Intermittent Bus Lane System: Demonstration In Lisbon* TRB Annual Meeting

**Vedlegg 1 – Artikkel i Samferdsel nr 2/2010**

FRANK SVETKEY

**KAPASITETS-  
UTNYTTELSE:**

**EN NY  
FELTTYPE  
KAN LØSE FLOKER**

En innføring av en ny felldtype for banebusser og lange lastebiler kan gi en mer effektiv trafikkavvikling og dessuten være til fordel for miljøet.

Dagens trafikkregulering med kollektivfelt og sambrukstil gir ikke nødvendigvis en optimal fordeling av trafikken på ferdselsveier med kapasitetsproblemer. I denne artikkelen foreslås en ny felldtype som til guleter trykke hjørner med høy kapasitet for gods og persontrafikk. Dette kan både øgge miljøet og legge foringer for trafikkavviklingen.

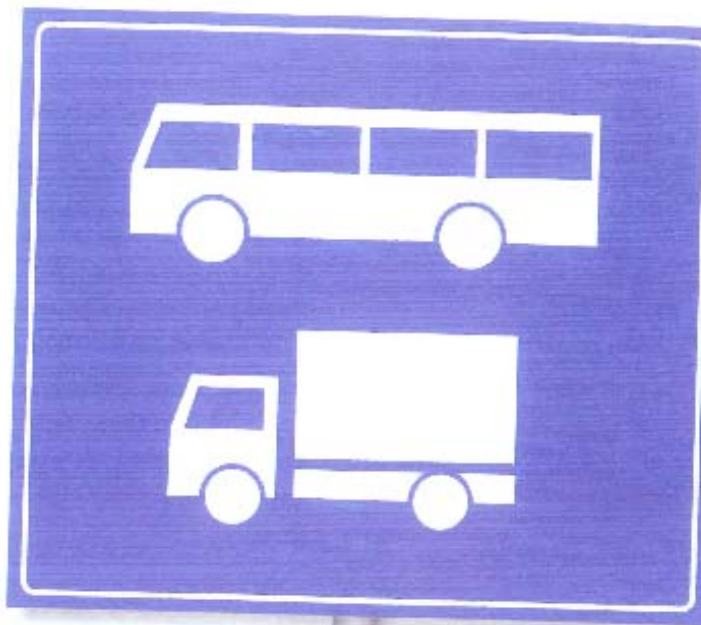
SINTEF Transportforskning og Statens vegvesen Vegdirektoratet har i fellesskap arrangert et forskningsseminar for å starte en faglig diskusjon om hvordan vi kan utnytte eksisterende vegnettet bedre. Med deltagere fra trosskjellige miljø fikk vi innspill der ulike interessegrupper fikk belyse sine interesser. SINTEF har oppsummert utspillene og

fremsliringer i denne artikkelen noen av konklusjonene.

Til tross for en fortsatt utbygging av vegnettet rundt våre større byer er det fortsatt den al. Den forventede økningen i trafikken sannsynlig kan tas ved ytterligere kapasitetsforøkelser. Problemløsningen man står overfor er å få trafikantene til å endre sine reisevaner. Det er et kjennekjente valkemiddel som kan benyttes her, og reduksjon av persontransport med bil må skje i et samspill der flere aktuelle virkemidler tas i bruk.

En av problemene med dagens virkemiddelutvalg, der ko brukes for å regulere etterspørselen, er at næringstrafikken settes i samme bås som privatbilismen. Når lastebiler lages i kø, er dette lite hensiktsmessig både både økonomisk og samfunnsøkonomisk, men heller ikke med tanke på miljøet er dette en ønsket situasjon.

Nasjonalt Transportplan 2010-2015 (side 138) sier at «... rustningskostnadene for næringsveis transport og kollektivtransporten i de største byene skal reduseres i perioden».



Slik kan den foreslåtte nye felldtype bli skiltet, mener trafikkskiltene.

Vi har allerede flere ulike typer kollektivfelt der man inkluderer persontrafikk i forskjellige grad ved reguleringen. Banebuss, rute, sonebuss og taxi ordnede kollektivfelt som samarbeidsfelt.

Speramålet er at dagens kollektivfelt kan utnyttas på en bedre måte. Når vi velger å tilrette transportmidler med liten kapasitet fremfor lastebiler i kollektivfelt, har dette både en miljøeffekt og en betydning for samfunnsutviklingen.

**Kan kollektivfelt utnyttes på en bedre måte?**

SINTEF finner at en kombinasjon av rutebuss og lastebillet er interessant. Begrensingen her bør være at kollektivtrafikken ikke skal få vesentlige forsinkelser. Med dagens lovverk er en slik kombinasjon ikke mulig. Det er derfor ønskelig å lage en ny felldtype som kan tilaier trykke hjørner. Drøelig oppsett for et slikt konsept bør selvsagt diskuteres, men vil være et grunnprinsipp være risikoen for de mest effektive transportformene for gods og persontrafikk på veg. Dette betyr at de som kan benytte dagens kollektivfelt sammen med bussen skal erstatte med kollektivbuss og lastebil. Dette gir de lokale myndig-

AV ØRJAN IVEI OG  
BORGE BANG

Veit og faglig ansvar for de fleste artikler og kommentarer til Samferdsel nr 2/2010







«Et av problemene med dagens virkemiddelbruk, der kø brukes for å regulere etterspørselen, er at næringstrafikken settes i samme bås som privatbilismen. Når lastebiler fanges i kø, er dette lite hensiktsmessig både bedriftsøkonomisk og samfunns-økonomisk,» skriver artikkelforfatterne. Foto fra Elgeseter gate i Trondheim; SINTEF.

hetene flere virkemidler å spille på for å få en ønsket utvikling for byområdene.

Et tungbilfelt bør evalueres i forhold til fremkommelighet, trafiksikkerhet og miljø. Hvis myndighetene allerede har valgt å prioritere kollektivtrafikken, vil en kombinasjon av buss og lastebil kun forsterke denne satsingen. Kapasiteten i vegnettet blir da utnyttet til maksimal transport av mennesker og varer, og ikke til maksimalt antall kjøretøy.

I forhold til trafiksikkerheten kan et vogn-tog på 50 tonn være fryktinngytende hvis det kjører fritt i høyrefeltet ved siden av en stillestående kø. Samtidig er det ikke ønskelig med stadige feltskifter for tungtrafikken som kan være farlig på grunn av dødsener. Dette må vurderes i hvert enkelt tilfelle av lokale myndigheter.

Når det gjelder miljøfaktorer, vil et tungbilfelt generelt sett kunne redusere utslipp av lokal forurensning, mens utslipp av klimagasser påvirkes mindre. Dette må imidlertid vurderes fra sted til sted.

Elgeseter gate i Trondheim kan trekkes frem som et eksempel der tungbilfelt kan bedre den lokale reguleringen. Både næringsinteresser og kommunen ønsker å tilrettelegge bedre for tunge kjøretøy. Dagens kollektivfelt tillater ikke en slik regulering. Foruten den åpenbare effekten for tungtrafikken, vil man få positive miljøkonsekvenser lokalt av en slik

endring ved at NO<sub>x</sub>-, CO- og PM-utslippene reduseres med totalt 19 % til 51 % for tungtrafikken. Totalt sett endres de lokale utslippene med 6–7 %. Tungbilandelen er imidlertid såpass lav at det totale drivstofforbruket ikke endres vesentlig. Det nye tungbilfeltet har dermed ikke noen vesentlig effekt på klimaet, ved redusert CO<sub>2</sub>-utslipp på rundt en prosent. (Kilde 1)


Ut fra et forskningssynspunkt bør naturligvis tilgjengelig kapasitet utnyttes best mulig. Det kan derfor fokuseres på trafikkstyring for å utnytte tilgjengelig kapasitet ved «intelligent avvikling». Med dynamisk kapasitetstildeling kan man styre hvilke lastebiler som får bruke det reserverte kjørefeltet. Sjøføren kan få beskjed om mulige felvalg via et display i lastebilen. Man vil dermed ha vesentlig bedre kontroll på trafikkavviklingen. Slike tekniske løsninger ligger imidlertid litt fram i tid. Inn-til videre er det også vanskelig å overvåke en dynamisk tildeling av rettigheter. Noen løsninger finnes allerede, men der er mange interessante utfordringer som bør løses både praktisk og politisk.

#### SINTEF foreslår et tungbilfelt for buss og lastebil over 7,5 tonn

SINTEF sitt forslag er derfor at vi introduserer et nytt konsept med tungbilfelt. Vektgrense for å benytte feltet kan settes til 7,5 tonn for å

unngå de største privatbilene. Tungbilfeltet bør kunne reserveres for busser i utvalgte tidsperioder hvis dette ønskes lokalt.

Regjeringens midlertidige tilrettelegging for elektriske biler taler imot løsningen med et tungbil-felt som ekskluderer de kjøretøykategoriene som blir prioritert ved kollektivfelt. Elektriske biler gir ingen lokale utslipp. Avhengig av hvordan kraften produseres får man eventuelt noen sentraliserte miljøutslipp. Et interessant poeng er imidlertid at spørreundersøkelser blant eiere av elektriske biler viser at nær 80 % har den elektriske bilen som bil nummer to. Kjøring med elbil kommer i stor grad i stedet for buss, sykkel eller gangtrafikk. (Kilde 2) Perspektivet blir noe annet i dette lyset. Samtidig viser den samme undersøkelsen at for de fleste er den viktigste årsaken til at man anskaffer elbil nettopp adgang til å bruke kollektivfeltet. Ingen transport ved bruk av bil vil være effektiv sammenlignet med buss i rushet. En elbil eller taxi tar opp like mye plass som en bensinbil, mens det største problemet i dag er mangel på kapasitet i vegnettet.

Et tungtrafikkfelt kan styrke konkurranseflaten mellom kollektivtrafikk og privat trafikk til fordel for bussen, samtidig som viktige samfunnsfunksjoner som varetransport blir avvirket mer effektivt. Med både de umiddelbare miljøeffektene samt utviklingseffektene på lengre sikt kan et tungtrafikkfelt være et viktig virkemiddel for lokale vegmyndigheter som et ledd i byutforming. Regulering av vegnettet kan brukes til å styre utviklingen i etterspørselen. Ut fra både et miljø- og klimasynspunkt bør ikke kø brukes som det eneste begrensende tiltaket. Det er behov for et samvirke mellom flere effektive virkemidler for at målsetninger om at kollektivandelene i byene skal øke. 

#### Kilder fra seminaret

1) Feltbruk i et miljøperspektiv, Tomas Levin, NTNU, se: [www.sintef.no/print](http://www.sintef.no/print)

2) Tilgjengelig kapasitet i kollektivfelt, Yngve Frøyen, Asplan Viak, se: [www.sintef.no/print](http://www.sintef.no/print)

Reguleringer som kan benyttes av lokale myndigheter i dag:



Kollektivfelt for buss



Kollektivfelt for buss og taxi



Sambruksfelt

**Vedlegg 2 – Seminar om kapasitetsutnyttelse på veg**

# Kapasitetsutnyttelse på veg

## - Konsekvenser for næringstrafikken

Forskningsseminar 1. desember 2009  
Norges Forskningsråd, Oslo

### PROGRAM

Møteleder. Øystein Strandli, NFR

Tid. 09.00-11.00

#### **Tema. Overordnede grep for å få mer miljø- og klimavennlig kapasitetsutnyttelse**

09.15 – 09.30 Innledning - Øystein Strandli, NFR

09.30 – 09.50 PRINT - Ørjan Tveit, SINTEF Transportforskning

09.50 – 10.10 Feltbruk ut fra et miljøperspektiv - Tomas Levin, NTNU

10.10 – 10.30 Tilgjengelig kapasitet i kollektivfelt - Yngve Frøyen, Asplan Viak

10.30 – 10.45 Felles buss- og lastebilfelt - Ingve Undheim, SVV Region Vest

10.45 – 11.00 Felles buss- og lastebilfelt - simulering E18 Vest, Gunnar Arveland, Sweco

#### **Lunch**

Møteleder. Toril Presttun, Vegdirektoratet

Tid. 12.00 – 15.00

12.00 – 12.25 Fra ingen bussprioritering via sambruksfelt til sammenhengende kollektivfelt i Trondheim - Steinar Simonsen. SVV Region Midt, Kollektivfelt i Oslo - Jan Spørck, SVV Region Øst

12.25 – 12.40 Hvordan kollektivfelt påvirker varetransport i Trondheim - John Kenneth Selven, Bring Logistics

Kaffepause

#### **Tema. Hva om 10 år?**

12.50 – 14.30 Strukturert diskusjon (grupper)

- Miljøprioritering – hva innebærer det?

- Sikkerhet

- Teknologi, jus og håndheving

- Aksept

14.30 – 15.00 Plenumsdiskusjon

Påmeldte deltagere:

Nr	Navn	E- mail	Firma
1	Øystein Strandli	ost@rcn.no	NFR
2	Toril Presttun	toril.presttun@vegvesen.no	Vegdirektoratet
3	Per Frøyland	per.froyland@vegvesen.no	Vegdirektoratet
4	Ørjan Tveit	orjan.tveit@sintef.no	SINTEF Transportforskning
5	Børge Bang	borge.bang@sintef.no	SINTEF Transportforskning
6	Thomas Engen	thomas.engen@sintef.no	SINTEF Transportforskning
7	Tomas Levin	tomas.levin@sintef.no	NTNU
8	Ingve Undheim	Ingve.undheim@vegvesen.no	SVV Region Vest
9	Yngve Frøyen	Yngve.Froyen@asplanviak.no	Asplan Viak
10	Gunnar Arveland	Gunnar.Arveland@sweco.no	Sweco
11	John Kenneth Selven	John.Kenneth.Selven@bringlogistics.no	Bring Logistics
12	Steinar Simonsen	Steinar.simonsen@vegvesen.no	SVV Region Midt
13	Gunnar Odd Eiterjord	Gunnar.Odd.Eiterjord@rogfk.no	Rogaland FK
14	Anette Bjerke	anette.bjerke@sam.oslo.kommune.no	SAM
15	Reidun Hauken	reidun.hauken@sam.oslo.kommune.no	SAM
16	Nils Kavli	nils.kavli@posten.no	Posten Norge
17	Berit Kreken	berkre@vegvesen.no	SVV Region Øst
18	Vidar Ingebrigtsen	Stig.Persson@bringlogistics.no	Bring Logistics
19	Dagfinn Kristiansen	Stig.Persson@bringlogistics.no	Bring Logistics
20	Tor Eriksen	tor.eriksen@vegvesen.no	SVV Stor-Oslo distrikt
21	Eivind Kvambe	eivind.kvambe@vegvesen.no	SVV Stor-Oslo distrikt
22	Marius Fossen	marius.fossen@vegvesen.no	SVV Region Øst
23	Anders Jorbakke	anders.jordbakke@vegvesen.no	SVV Region Øst
24	Terje Grytbakk	tg@lastebil.no	NFL
25	Bjørn Solbergseter	bjorn.solbergseter@posten.no	Posten Norge
26	Jan Kristiansen	jan.kristiansen2@politiet.no	Politiet trafikk- og sjøtjeneste
27	NN	jan.kristiansen2@politiet.no	Politiet trafikk- og sjøtjeneste
28	Ivar Christiansen	ivar.christiansen@vegvesen.no	Vegdirektoratet
29	Harald Gjelsvik	harald.gjelsvik@vegvesen.no	Vegdirektoratet
30	Heidi Chr. Lund	heidi.lund@ltl.no	LTL
31	Jan Spørck	jan.sporck@vegvesen.no	SVV Region Øst
32	Olav Fosli	olav.fosli@vegvesen.no	SVV Region Øst
33	Ole H. Øen	Ole.Helmick.Oen@akershus-fk.no	Akershus FK
34	Jofrid Burheim	jofrid.burheim@vegvesen.no	SVV Stor-Oslo distrikt





