

SAMARBEIDET FOR BEDRE TRAFIKKPROGNOSER I OSLO - OMRÅDET

Statens vegvesen Region øst, Statens vegvesen Vegdirektoratet, Jernbanelaget, Region øst,
Akershus Fylkeskommune, Oslo kommune plan- og bygningsetaten,
Oslo kommune samferdselsetaten, Ruter AS, NSB AS Persontog



TRAFIKK I KOLLEKTIVFELT

Kapasitet og avvikling. Elbilens rolle.



Fakta om PROSAM

1. Deltagere i PROSAM

PROSAM er et samarbeid mellom følgende offentlige etater og bedrifter:

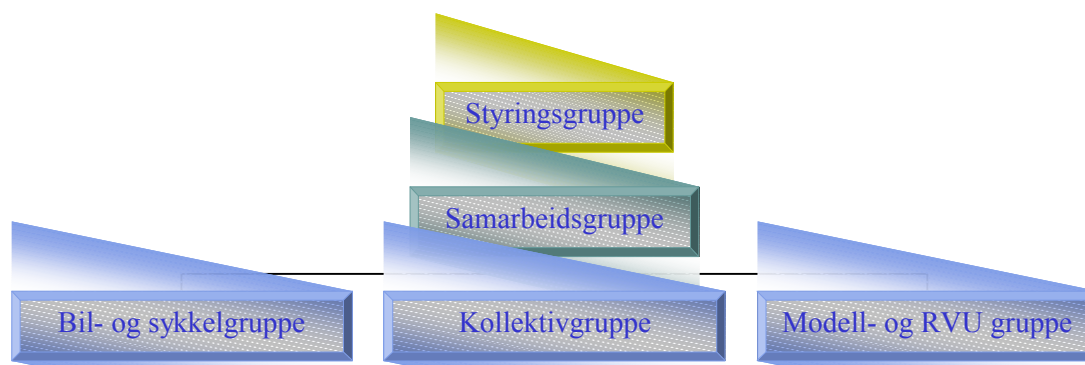
Staten:	Statens vegvesen Region øst Statens vegvesen Vegdirektoratet Jernbaneverket Region øst
Akershus fylkeskommune:	Sentraladministrasjonen
Oslo kommune:	Plan- og bygningsetaten Samferdselsetaten
Kollektivtraffikselskaper:	Ruter AS NSB AS Persontog

2. Formål med PROSAM

PROSAM ble i 1987 etablert for å styrke og koordinere arbeidet med trafikkdata- og prognoser i Oslo-området.

PROSAM har som oppgave å utvikle og vedlikeholde et felles datagrunnlag og nødvendig prognoseverktøy. Det gir de deltagende parter mulighet til å beregne transport- og trafikkmessige konsekvenser av tiltak innenfor vei- og kollektivsektoren samt alternativ arealbruk.

3. Organisering



Styringsgruppa:

- Behandler årlig arbeidsplan og budsjett for PROSAMs arbeid.
- Beslutter igangsetting av større prosjekter som er hensiktsmessig for de oppgaver som PROSAM skal løse, med tilhørende fremdriftsplaner.

Samarbeidsgruppa:

- Utarbeider årlig arbeidsplan med tilhørende budsjett for PROSAMs virksomhet.
- Bidrar til koordinering av undersøkelser og analyser som blir utført av de enkelte etater.
- Arbeider kontinuerlig med å utvikle grunnlagsdata for transportberegninger og transportprognoser.
- Behandler innspill fra faggruppene og gir anbefalinger til styringsgruppen.

De ulike faggruppene:

- Utarbeider detaljerte prosjektplaner, starter opp prosjektene og har en kontinuerlig oppfølging av disse.
- Publisere rapporter, artikler og eventuelt andre relevante publikasjoner.
- Skal være idéskapende for prosjekter i PROSAM-regi.

TITTEL:

TRAFIKK I KOLLEKTIVFELT.
Kapasitet og avvikling. Elbilens rolle.

PROSAM-RAPPORT NR: 176**DATO UTGIVELSE:** Des 2009**UTGIVER:**

STATENS VEGVESEN VEGDIREKTORATET
Kontaktperson: Per Frøyland

RAPPORTEN KAN BESTILLES HOS:

Denne rapporten kan lastes ned fra www.Prosam.org

KONSULENT:

Asplan Viak AS
Kontaktperson: Birgitte Halvorsen

STIKKORD:

Kollektivfelt, kollektivtrafikk, registrering, kapasitet, avvikling, fremkommelighet, kjøretid busser, litteraturstudie, elbil, spørreundersøkelse

SAMMENDRAG/FORMÅL:

I prosjektet "Registrering av trafikk i kollektivfelt" har målet vært å øke kunnskapen om hvilken trafikk vi faktisk har i kollektivfeltene på et utvalg steder i Oslo og Trondheim. Prosjektet er todelt, en del som retter søkelyset på bruk og konsekvenser av økt trafikk i kollektivfelt og en del som setter søkelyset på kjøpere/brukere av elbil.

Følgende aktiviteter har inngått i prosjektet:

- Registrering av trafikk i kollektivfelt
- Litteraturstudie
- Kjøretidsregistreringer
- Registreringspunkt for kollektivtrafikk
- Spørreundersøkelse om bruk av elbil

EVT. VEDLEGG SOM ER TILGJENGELIG PÅ WWW.PROSAM.ORG:

Registrering av trafikk i kollektivfelt
Litteraturstudie kollektivfelt
Registreringspunkter for kollektivfelt
Elbil spørreundersøkelse

RAPPORTENS Plass i forhold til andre PROSAMRAPPORTER:

Forord rapport

Prosjektet *Registrering av trafikk i kollektivfelt* er gjennomført i regi av PROSAM med Statens vegvesen Vegdirektoratet som oppdragsgiver. Prosjektet inngår også i Vegdirektoratets etatsprogram Miljøvennlig bytransport.

Målet med prosjektet har vært å øke kunnskapen om trafikk i kollektivfelt gjennom registreringer på utvalgte steder i Oslo og Trondheim. Prosjektet er todelt, en del som retter søkelyset på bruk og konsekvenser av økt trafikk i kollektivfelt og en del som setter søkelyset på kjøpere/brukere av elbil.

Hos oppdragsgiver har Per Frøyland ledet prosjektet. Steinar Simonsen fra Statens vegvesen Region midt, Jan Spørck fra Statens vegvesen Region øst og Kjell Johansen fra Vegdirektoratet har gitt viktige bidrag i arbeidet. Oppdragsleder hos Asplan Viak har vært Birgitte Halvorsen med Yngve Frøyen, Jørgen Rødseth og Tor Medalen som sentrale medarbeidere.

Trondheim, desember 2009



Birgitte Halvorsen
Oppdragsleder

Yngve Frøyen

Innholdsfortegnelse

Sammendrag

Summary in English

1	Innledning.....	1
2	Kapasitet og fremkommelighet i kollektivfelt.....	2
2.1	Bakgrunn.....	2
2.2	Tilgjengelig kapasitet i kollektivfelt.....	2
2.2.1	Faktorer som avgjør kapasiteten i kollektivfelt	3
2.3	Observert fremkommelighet i kollektivfeltene	5
2.4	Eksempler på resultater fra registreringene.....	10
3	Kollektivfelt i fremtiden – elbilens rolle.....	18
3.1	Innledning - fremtidens utfordringer.....	18
3.2	Framgangsmåten som ble brukt i undersøkelsen.....	19
3.3	Hvem er elbileierne?.....	19
3.4	Elbilen fremmer individuell transport på bekostning av kollektivtransport.....	20
3.5	Konklusjon.....	24
	VEDLEGG: Kapasitet i bussfelt – regneeksempel.....	26
	Beregningseksempel.....	29
	Noen tommelfingerregler til bruk for planlegging.....	30

Notater som kan hentes på www.prosam.org

- Registrering av trafikk i kollektivfelt
- Litteraturstudie kollektivfelt
- Registreringspunkter for kollektivtrafikk
- Elbil spørreundersøkelse

SAMMENDRAG

Dette prosjektets formål er å bidra til økt kunnskap om trafikk og avvikling i kollektivfelt i byer, gjennom bruk av teoretiske og empiriske eksempler. Prosjektet skal videre tilrettelegge et faktagrunnlag for anbefalinger av trafikale løsninger med gunstig miljømessig virkning, og med særlig vekt på hensynet til bussernes framkommelighet. Prosjektet er todelt, en del som retter søkelyset på bruk og konsekvenser av økt trafikk i kollektivfelt og en del som setter søkelyset på elbilens rolle i dette bildet. Innledningsvis er følgende hypoteser formulert:

1. Konkurransen om bruk av kollektivfeltene vil øke, og økt antall av andre kjøretøy kan få en betydelig og økende negativ innvirkning på framkommeligheten for kollektivtrafikken. Økt kjøreadgang for andre vil raskt få en negativ virkning for busser i kollektivfelt.
2. Brukere av elbil kjører biltypen for å slippe å reise kollektivt. Vi ønsker å få belyst i hvilken grad elbilkjøp fører til nedsatt bruk av kollektivtransport og dermed økt bruk av individuell transport.
3. Hyppige regelendringer for bruk av kjøretøy/vegnett vil kunne føre til negative reaksjoner hos grupper som har valgt å anskaffe kjøretøytyper som etter dagens regelverk tillates brukt i kollektivfelt.

Hypotese 1 er dels undersøkt ved en gjennomgang av internasjonal teoretisk og empirisk litteratur, dels gjennom registreringer av trafikk, avvikling og hastighetsprofiler på utvalgte strekninger med kollektivfelt i Oslo og Trondheim. Våre funn viser at avviklingskapasiteten særlig i sentrumsnære kollektivfelt er relativt følsom for påvirkninger, spesielt på steder der annen trafikk blandes inn i kollektivstrømmen. Dette er typisk for punkter i nettverket der busser må stanse eller redusere hastigheten mye (holdeplasser, kryss og ramper), og der feltkonfigurasjonen endres (typisk på steder der kollektivfeltet avbrytes for å tillate annen trafikk å svinge til høyre i kryss). Også kryssende trafikk av biler eller fotgjengere har tilsvarende effekter på avviklingen. Sentrumsnære kollektivfelt der slike situasjoner forekommer hyppig, har relativt begrenset ekstrapasitet i dagens situasjon, og det anbefales ikke å gjøre endringer som bringer andre kjøretøygrupper eller transportformål inn i feltene.

Elbiler forekommer ikke i slike volumer i dagens situasjon at de bidrar til å hindre bussavviklingen, men dersom elbil-andelene blir i størrelsesorden hva prognosene for det neste tiåret antyder (noen kilder sier 10 % av bilparken i 2020), vil det med høy sannsynlighet medvirke til betydelig kapasitetsreduksjon i kollektivfeltene, særlig ved rushtidsavvikling.

Hypotese 2 og 3 er undersøkt gjennom en spørreundersøkelse blant et trukket utvalg på 600 eiere av elbiler, sammenholdt med et trukket befolkningsutvalg av like mange personer med førerkort i Oslo, Bergen og Trondheim.

Hypotese 2 styrkes betydelig gjennom funnene i prosjektet. Dagens eiere av elbil har endret reisevaner som følge av anskaffelsen: De har redusert bruken av kollektivtransport til/fra arbeid til bare en fjerdedel av hvordan de reiste før (fra ca 23 % til under 6 %), og har økt bruken av individuell biltransport til/fra arbeid fra i gjennomsnitt 65 % til 83 %. Videre finner vi at elbil-eierne går, sykler og bruker kollektivtransport mye sjeldnere enn befolkningsutvalget, og de bruker individuell biltransport mye oftere. Forskjellene er store og statistisk signifikante.

Hypotese 3 finner også støtte i materialet fra spørreundersøkelsen, men konklusjonen må todeles. De som eier elbil i dag uttrykker at de ser på elbil-incidentene (fritak fra bomavgift og parkeringsavgift, samt tillatelse til å benytte kollektivfelt) som viktige eller helt avgjørende for beslutningen om å anskaffe og bruke elbil. Det er sannsynlig at mange av disse vil reagere negativt dersom incidentene reduseres eller fjernes, og at de kan komme til å gå tilbake på valg av kjøretøy. Men det er også slik at den vanlige bilbruker i storbyene er relativt positive til å vurdere elbil som et miljøgunstig alternativ, uavhengig av de gjeldende incidentene. Disse avventer først og fremst teknologiske endringer, som øker bilens kapasitet og rekkevidde, tilgang på ladepunkter, og lavere anskaffelsespris. En konklusjon i forbindelse med hypotese 3 er følgelig at det ikke er absolutt nødvendig å videreføre de gjeldende incidentene for å skape og vedlikeholde et marked for disse kjøretøyene.

SUMMARY IN ENGLISH

The purpose of this project is to provide increased knowledge about traffic flow, capacity, speed and delay in bus lanes in and near cities, using theoretical and empirical examples. Furthermore, the goal is to establish a fact-based foundation for decisions about environmentally viable and sustainable solutions for city transport systems, giving priority to the quality of service for public transport. The project consists of two parts: one focussing on traffic flow, capacity and speed in situations where vehicles other than buses are allowed into bus lanes. The other part focuses the role of electric cars in bus lanes. In Norway, electric cars (for individual transport) are allowed into bus lanes, as one instrument for increasing the market share of environment friendly transport. Electrical cars also are granted free parking in cities and they are exempted from road toll and congestion charging.

Initially, three hypotheses are established:

1. The competition for the capacity of bus lanes will increase, and an expanding number of other vehicles allowed in bus lanes will have a significant and negative impact on the public transport quality of service.
2. Owners of electric cars use these to avoid public transport. We want to clarify to what extent the use of electric cars leads to reduced use of public transport and thus increased use of individual transport.
3. Frequent rule changes for the use of vehicles / roads will lead to negative reactions from groups that have acquired vehicle types which, as of the current regulations, are allowed in bus lanes (i.e. electric cars).

Hypothesis 1 is partly examined by a review of international theoretical and empirical literature, partly through observations of traffic flows and speed profiles on selected routes with bus lanes in Oslo and Trondheim. Our findings show that bus capacity is relatively sensitive to influences, especially in places where other traffic is mixed into the bus field. This is typically points in the public transport network where the buses must stop or slow down (loading areas, intersections and ramps), and where the field configuration changes (e.g. in places where the exclusive bus lane is discontinued to allow right turns at intersections). Crossing traffic of vehicles or pedestrians has similar effects. Downtown bus lanes where such situations occur frequently, have relatively limited spare capacity, and we do not recommend further changes that allow other vehicle groups or transportation purposes in these fields.

As of today, electric cars does not occur in such volumes in bus lanes that we can observe influence on traffic flow, but if the electric car-shares will be in the range of what the forecasts for the next decade suggest (some sources say 10% of the car fleet in 2020), it is highly probable that this will contribute to significant capacity reduction in the bus lanes, especially in the peak period.

Hypothesis 2 and 3 are examined through a survey among 600 owners/drivers of electric cars, compared with a population sample of 600 people with driving licenses in Oslo, Bergen and Trondheim.

Hypothesis 2 is considerably strengthened by the findings of the project. The current owners of electric cars have changed their travel habits as a result of the acquisition: they have reduced the use of public transport to work from about 23% to less than 6%, and increased use of individual car transport from an average of 65% to 83%. Furthermore, we find that the electric car-owners walk, cycle and use public transport less frequently than the population sample, and they use individual car transport more often. The differences are large and statistically significant.

Hypothesis 3 can also find support in the material from the survey, but the conclusion must be split. Electric car owners say that the electric car-incentives (exemption from toll and parking fee, as well as permission to use the bus lanes) are important or crucial for their decision to acquire and use electric cars. It is likely that many of these will react negatively if the incentives are reduced or removed, and that they might reconsider the choice of vehicle. We also find that most ordinary car users (in the cities) are relatively positive to consider electric cars as an alternative, regardless of the current incentives. These owners are awaiting technological change (e.g. increased battery capacity), access to charging points, and lower acquisition price. A conclusion in connection with hypothesis 3 is therefore that it is not absolutely necessary to continue the current incentives to create and maintain a market for electric vehicles.

1 INNLEDNING

Statens vegvesen er oppdragsgiver for prosjektet "Registrering av trafikk i kollektivfelt", hvor målet er å øke kunnskapen om trafikk og ferdselsforhold i kollektivfelt i by, eksemplifisert gjennom empiriske undersøkelser på et utvalg steder i Oslo og Trondheim. Prosjektet skal bidra med faktagrunnlag for anbefalinger om valg av trafikale løsninger med best miljømessig virkning. Som en del av dette må hensynet til bussenes framkommelighet vektlegges. Prosjektet er todelt, en del som retter søkelyset på bruk og konsekvenser av økt trafikk i kollektivfelt og en del som setter søkelyset på kjøpere/brukere av elbil. Asplan Viak har gjennomført begge deler av prosjektet.

Prosjektet skal synliggjøre om, hvor og når trafikken i kollektivfeltene er av et slikt omfang at framkommeligheten for kollektivtrafikken er i fare. Steder og strekninger med framkommelighetsproblemer i kollektivfeltene skal kartlegges, og trafikkavviklingen er registrert på utvalgte steder. Problemstillingen er knyttet opp mot at andre kjøretøytyper enn kollektivtrafikk også har tillatelse til å kjøre i kollektivfeltene. Spesielt ble det bedt om en vurdering av fremtidig bruk av elbil i kollektivfeltene. Gjennom innsamling og vurdering av erfaringsdata var det et mål å vise om grunnleggende forutsetninger i regelverket blir etterlevd og peke på tiltak som kan være aktuelle for å gi kollektivtrafikken bedre framkommelighet.

Følgende aktiviteter har inngått i prosjektet:

- Registrering av trafikk i kollektivfelt
- Litteraturstudie
- Kjøretidsregistreringer
- Registreringspunkt for kollektivtrafikk
- Spørreundersøkelse om bruk av elbil



For hver av aktivitetene er det laget egne notater, bortsett fra for kjøretidsregistreringene som inngår i notatet om registrering av trafikk i kollektivfelt.

Prosjektet i sin helhet har som formål å teste følgende hypoteser:

Hypotese 1: Konkurransen om bruk av kollektivfeltene vil øke, og økt antall av andre kjøretøy kan få en betydelig og økende negativ innvirkning på framkommeligheten for kollektivtrafikken. Økt kjøreadgang for andre vil raskt få en negativ virkning for busser i kollektivfelt.

Hypotese 2: Brukere av elbil kjører biltyper for å slippe å reise kollektivt. Vi ønsker å få belyst i hvilken grad elbilkjøp fører til nedsatt bruk av kollektivtransport og dermed økt bruk av individuell transport.

Hypotese 3: Hyppige regelendringer for bruk av kjøretøy/vegnett vil kunne føre til negative reaksjoner hos grupper som har valgt å anskaffe kjøretøytyper som etter dagens regelverk tillates brukt i kollektivfelt.

Denne rapporten oppsummerer funnene for hele prosjektet med henvisninger til notatene. Temaene for undersøkelsene som er beskrevet i notatene er av ulik karakter, vi har derfor valgt å strukturere rapporten på en helhetlig måte hvor rapporten kan leses som et selvstendig dokument. I rapporten er temaene i prosjektet presentert som to deler. Første del tar for seg kapasitet og fremkommelighet i kollektivfelt og andre del omhandler funn fra spørreundersøkelsen om bruk av og holdninger til elbil.

2 KAPASITET OG FREMKOMMELIGHET I KOLLEKTIVFELT

2.1 Bakgrunn

Den første av de tre hypotesene omhandler kapasitet og fremkommelighet i kollektivfeltene:

Hypotese 1: Konkurransen om bruk av kollektivfeltene vil øke, og økt antall av andre kjøretøy kan få en betydelig og økende negativ innvirkning på framkommeligheten for kollektivtrafikken. Økt kjøreavgang for andre vil raskt få en negativ virkning for busser i kollektivfelt.

Gjennom manuelle registreringer og observasjoner i kollektivfelt, kjøretidsregistreringer og undersøkelse av hva teorilitteraturen sier om kapasitet i kollektivfelt, har vi prøvd å undersøke denne hypotesen. Sentrale spørsmål som reises i denne sammenheng er:

1. Hva er tilgjengelig kapasitet i kollektivfelt – og hva er det som påvirker den?
2. Hvordan er fremkommeligheten i kollektivfeltene i dag?
3. Hva kan komme til å skje i fremtiden?

Spørsmål 1 besvares ved å systematisere noen av våre funn fra litteraturstudiet. Manuelle registreringer og kjøretidsberegninger som er gjennomført gir noen svar på spørsmål 2. Gjennom spørreundersøkelsen om bruk av og holdninger til elbil belyses noen forhold knyttet til fremtidig bruk av kollektivfeltene.

2.2 Tilgjengelig kapasitet i kollektivfelt

Den som observerer tett trafikk i en hovedveg med kollektivfelt i en større by, kan lett komme til å tro at kollektivfeltene utgjør et stort, underutnyttet potensial for trafikkavvikling. Mens kjørefeltene for biler raskt fylles opp i rushtiden, kanskje også utenom rushet, kan bussene passere relativt uhindret. Og mens personbilene hopper seg opp, støtfanger mot støtfanger, kommer bussene ofte med flere hundrede meters mellomrom.

Underveis i litteratursøket kom vi over en mengde innlegg og ikke-vitenskapelige artikler på nettet, som tyder på at mange bygger sine oppfatninger om kapasitet og ferdselsforhold i vegnettet på slike observasjoner¹. Det er slik sett ikke så underlig at det danner seg forestillinger om at kollektivfeltene er underutnyttede, og at det vil gagne den samlede trafikkavviklingen dersom man tillater annen nyttig ferdsel på denne delen av nettverket. Det er imidlertid noen problematiske sider ved dette synet, som vi skal se på i denne rapporten.



Hovedpoenget i alle teoretiske bidrag til temaet kapasitet i kollektivtrafikken er at de faktorene som bestemmer avviklingsforholdene nesten alltid gjelder situasjonen rundt de stedene i nettverket der bussene må stanse eller redusere hastighet (holdeplasser, kryss, ramper, endringer i feltkonfigurasjonen), og praktisk talt aldri gjelder de andre delene av nettverket. Bildet av den "enslige" bussen i fri flyt på en lang strekning uten hindringer kan derfor være reelt, men det er sjelden relevant for hva som faktisk avgjør hvor mange mennesker som kan fraktes over strekningen i løpet av en time i rushtrafikk.

2.2.1 Faktorer som avgjør kapasiteten i kollektivfelt

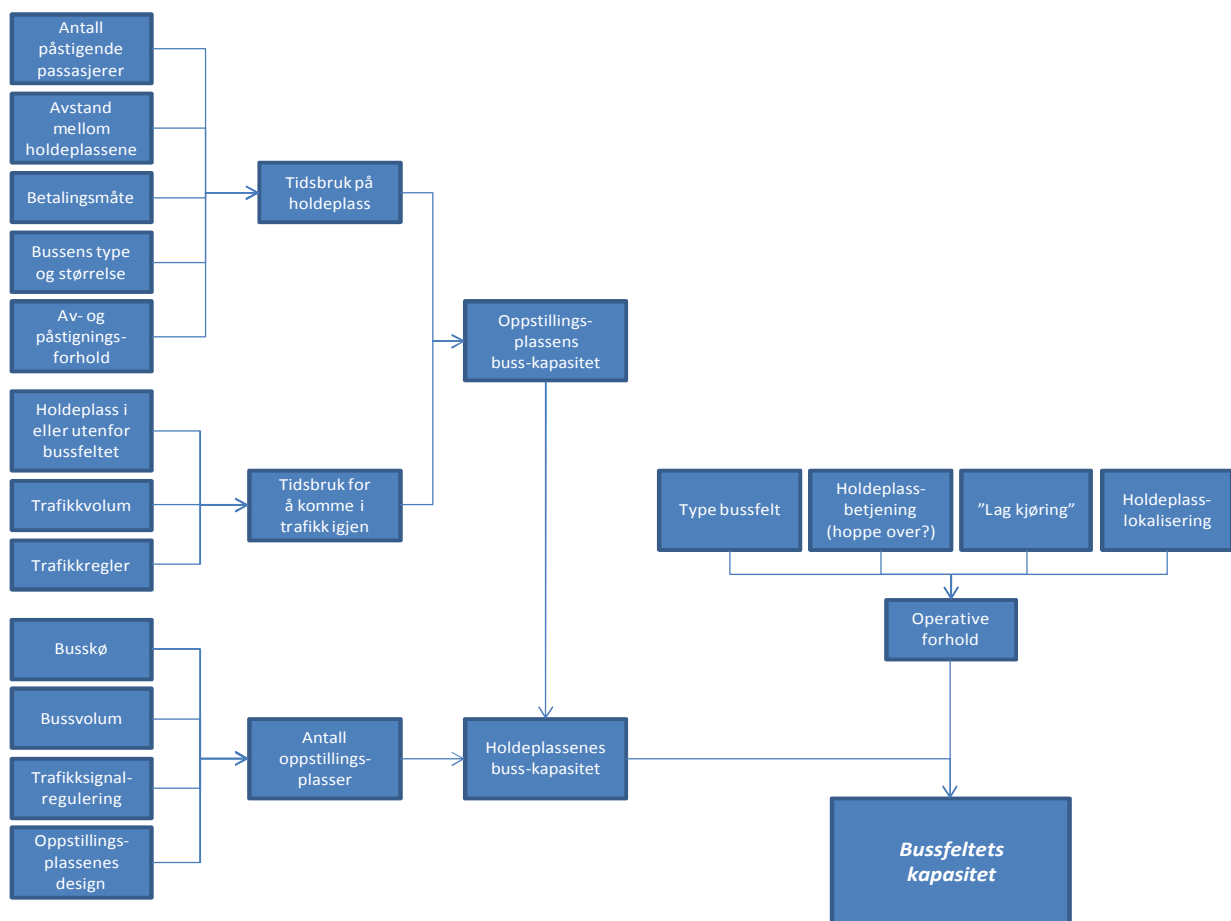
Amerikanske "Highway Capacity Manual (HCM)" (fra Transportation Research Board) har siden den første utgaven kom i 1950 dannet skole for hvordan kapasitet og avvikling i transportnettet blir behandlet i analyse og planlegging. Også kapasitet for kollektivtrafikk er inkludert i HCM, og det som finnes av anvisninger om temaet i Vegvesenets håndbøker (Håndbok 232), stammer opprinnelig herfra. HCM behandler alle deler av transportfeltet, men de delene som omhandler kollektivtransport var relativt lite omfattende i de tidlige utgavene. I 1999 fikk manualen en oppfølger, "Transit Capacity and Quality of Service" (TCRP Report 100), utelukkende innrettet mot kollektivtransport, og den 2. utgaven som ble gitt ut i 2003 er for tiden den grundigste og mest omfattende kilden til teori og empiriske observasjoner som finnes innen fagfeltet. Det som på de etterfølgende sidene er vist om kapasitetsberegninger stammer for en stor del herfra. Et litteratursøk bekrefter også at det finnes få alternative hovedkilder til kunnskap på temaet internasjonalt – svært mange henviser til TCQS-rapporten.

¹ To eksempler blant mange på slike forestillinger: I debatten rundt etablering av gjennomgående kollektivfelt i Trondheim, ble det sagt at Elgeseter bru/Prinsens gate hadde en teoretisk kapasitet på 200 busser/time, mens virkelig busstrafikk på strekningen var ca 100/time i rushet. Flere innlegg mente at dette betydde en restkapasitet på 100 tunge kjøretøy pr time, og at strekningen derfor burde åpnes for varedistribusjon/nyttetraffic for å utnytte denne restkapasiteten. En annen kilde (en bilpolitisk interesseorganisasjon), hevder på sine nettsider at busser i kollektivfelt kan kjøre med 3 sekunders mellomrom, og at kollektivfeltenes kapasitet derfor er 1200 busser i timen i rush.

De faktorene som direkte virker inn på avviklingsforholdene for kollektivtrafikk kan grupperes i følgende hovedkategorier:

- Egenskaper knyttet til bussen: Størrelse og type, av- og påstigningskapasitet, passasjervolum, billetteringsmåte, holdeplassbetjening og lagkjøring/takting.
- Egenskaper knyttet til stoppestedene: Antall oppstillingsplasser og deres utforming, stopp i kollektivfeltet eller i lomme, avstanden mellom holdeplassene
- Egenskaper ved trafikksystemet og trafikreglene: Sammenhengende kollektivfelt eller midlertidig skifte av feltstatus f.eks. foran kryss. Tillates høyresving for annen trafikk? Kan kollektivtrafikken entre parallelle bilfelt ved behov? Kan holdeplasser forbi kjøres i kollektivfeltet? Signalregulering eller vikepliktsregulering? Fletting.
- Egenskaper knyttet til trafikkvolumer: Innblanding av annen trafikk i kollektivfeltene, volum av kryssende/konflikterende strømmer.

Et samlet bilde er oppsummert i følgende figur:



Figur 1: Faktorer som bestemmer avviklingskapasitet i kollektivfelt

I den ovennevnte kapasitetsmanualen er alle disse faktorene behandlet i tabell- eller diagramform. Et beregningseksempel er vist i vedlegg til denne rapporten.

Det vi bl.a. kan slutte av den oppstillingen som er gitt i kapasitetsmanualen er at det kan være relativt lite som skal til før avviklingskapasiteten påvirkes negativt, særlig i situasjoner der trafikksystemet omfatter konflikterende trafikkstrømmer. Selv om traséen mellom holdeplassene eller kryssene kan være tilnærmet tom for kjøretøy, er

dette *ikke* nødvendigvis kapasitet som kan tas i bruk av andre, i hvert fall ikke uten at det etableres mekanismer som tømmer kollektivfeltet for annen trafikk fram mot punkter der det er sjanse for at strømmene kan påvirke hverandre. Rent trafikkstyringsmessig kan dette være meget utfordrende. Et annet spørsmål er om kapasitetsvariasjonene over døgnet er mulig eller tilrådelig å utnytte, men også dette stiller krav til styringsmekanismene. Det enkle regnestykket som sier at når bare 100 busser i timen trafikkerer en strekning med kapasitet på 200 busser i timen, vil resultatet være en ekstrakapasitet på 100 tunge kjøretøy i timen, er i beste fall bare gyldig i helt avgrensede situasjoner.

2.3 Observert fremkommelighet i kollektivfeltene

Fremkommeligheten i kollektivfeltene er i dette prosjektet vurdert ut fra:

- Manuelle registreringer av trafikk i kollektivfeltene
- Kjøretidsregistreringer for bussene i kollektivfeltene
- Vurdering av plassering og resultater fra Statens vegvesens kontinuerlige tellepunkt i kollektivfelt

Innledningsvis i prosjektet ble det funnet frem til og kartlagt punkter og strekninger hvor kollektivtrafikken har problemer med fremkommeligheten i kollektivfeltene i Oslo, Trondheim og Bergen². Kriterium for utvelgelsen var at stedet skulle ha kapasitetsproblemer i kollektivfeltet.

Registreringsstedene har ulik karakter for å kunne belyse ulike problemstillinger som for eksempel:

- Stort antall andre kjøretøy enn busser i kollektivfeltene (både kjøretøy som er der lovlig og ulovlig kan være aktuelt)
- Ikke gjennomgående kollektivfelt gjennom kryss (kollektivfelt opphører for å tillate høyresving for andre kjøretøy)
- Signalanlegg som ikke gir prioritet til bussene
- Blokkering av kollektivfelt av kryssende kjøretøy i kryss

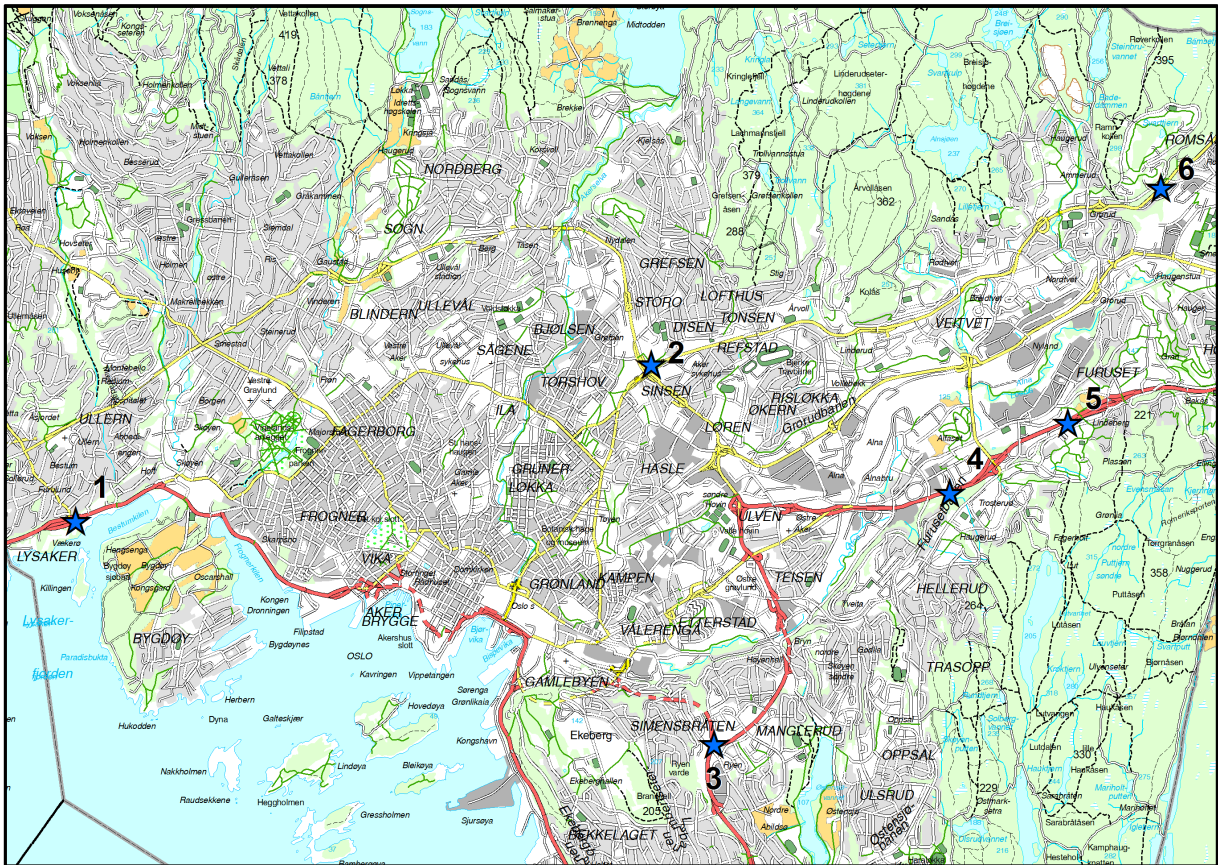
² Etter gjennomgang av aktuelle registreringspunkt ble Bergen utelatt fra undersøkelsen pga lite relevante problemstillinger funnet i forhold til dette prosjektet (få kollektivfelt og ubetydelige fremkommelighetsproblemer for bussene i kollektivfeltene i Bergen).



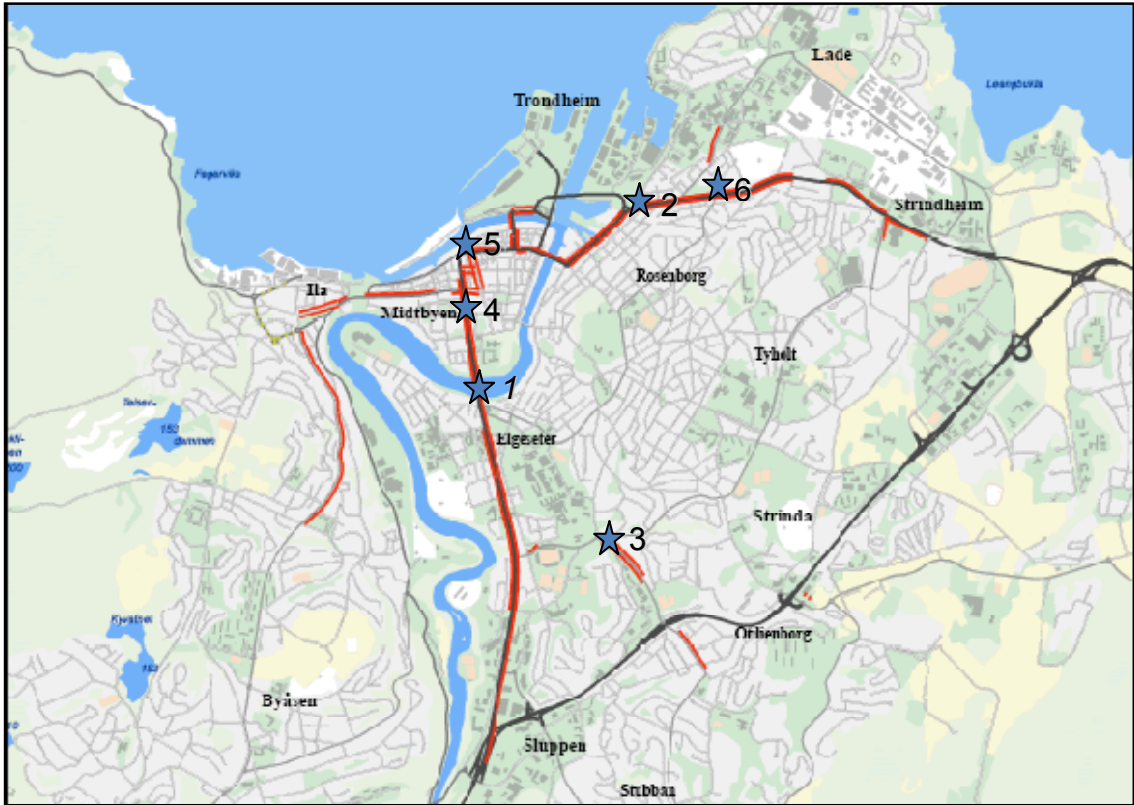
Figur 2: Prinsens gate x Erling skakkes gate i Trondheim – kollektivfelt sperret av trafikk fra Erling Skakkes gate

Tabell 1: Registreringspunkter kollektivfelt

	Registreringspunkt	Problemer ved trafikksituasjon i kollektivfelt
	Oslo Morgenrush	
1	E18 Vækerø	Strekning med innfletting og kø
2	Rv. 4 avkjøringsrampe mot Ring 3 nordøst for Sinsenkrysset	Ulovlig kjøring i kollektivfeltet
3	Rampe Ring 3 fra nord inn mot Ryenkrysset	Ulovlig kjøring i kollektivfeltet
	Oslo Ettermiddagsrush	
4	E6 mot Tvetenveien	Utkjøring mot Tvetenveien
5	E6 mot Furuset	Innfletting etter Tvetenveien Utkjøring mot Furuset
6	R4 Trondheimsveien mot Fossumveien	Flaskehals kø, snikkjøring av høyresvingende mot Fossumveien
	Trondheim Morgenrush	
1	Elgeseter bru	Lang strekning med innfletting på slutten, før holdeplassen Prinsen Kinosenter
2	Innherredsvegen øst for Dyre Halses gate	Opphevelse av kollektivfelt pga høyresving
3	Torbjørn Bratts veg sør for Dybdahls veg	Biler legger seg over i kollektivfelt for tidlig
	Trondheim Ettermiddagsrush	
4	Prinsens gate x Erling Skakkes gt.	Problem med biler fra Erling Skakkes gate fra vest og øst som skal sørover, kjører ut i kollektivfeltet og blir stående og blokkere pga ikke ledig plass i ordinært kjørefelt
5	Olav Tryggvasons gate øst for kryss med Munkegata	Retning vestover venstre felt har påbudt sving til venstre sørover Munkegata, blir ikke respektert
6	Innherredsvegen vest for Stadsing. Dahls gate	Opphevelse av kollektivfelt pga høyresving



Figur 3: Registreringspunkter i Oslo



Figur 4: Registreringspunkter i Trondheim

Manuelle registreringer er gjennomført på seks steder i både Oslo og Trondheim, tre steder i morgenrush og tre steder i ettermiddagsrush på to "gjennomsnittsdager" på hvert sted i mars og april 2009. I tillegg er det innhentet digitale data for de samme strekningene fra systemene for sanntidsinformasjon i Oslo og elektronisk billettering i Trondheim. Dataene er analysert for å finne kjøre hastigheten for bussene på strekningene.

I tillegg til rene tellinger av trafikken (trafikkvolum fordelt på kjøretøytyper og belegg i kjøretøyene) ble det gjort stedlige og faglige vurderinger av avviklingsforholdene i kollektivfeltene, for om mulig å avdekke årsaken til problemene og lettere kunne komme med forslag til utbedringer. Samtidig med registreringene ønsket vi å vurdere hvordan eventuell tilleggstrafikk i kollektivfeltet vil påvirke kapasiteten og fremkommeligheten.

Ut fra de funn som er gjort i de manuelle registreringene og kjøretidsmålingene er det gjennomført vurderinger av om Statens vegvesens eksisterende kontinuerlige tellepunkt i kollektivfelt er hensiktsmessig plassert i forhold til overvåking av trafikken i kollektivfelt og parallelle felt. Ved å følge med på utviklingen over tid vil det kunne avdekkes situasjoner som kan føre til behov for omregulerende tiltak, og i tillegg være med på å gi grunnlag for vurderinger knyttet til utforming av regelverk og politiske beslutninger for hvilke kjøretøytyper som skal tillates i kollektivfeltene.

Funnene fra de manuelle registreringene kan oppsummeres:

- Antallet busser i kollektivfeltene varierer sterkt – fra ca 8 pr. time til ca 103 pr. time i rushperiodene.
- Ingen av de observerte snittene har akutte avviklingsproblem, heller ikke de med størst volum i dag, men
- ... enkelte punkt har ustabil avvikling, og det er høye innslag av "sniking" noen steder. Det er ikke dokumentert at snikingen medfører store avviklingsproblemer, men det er fordi bussvolumet der har vært beskjedent.
- Avviklingsproblem kan oftest knyttes til kryssende trafikk (som for eksempel kjører ut i krysset før det er tomt, og blir stående på tvers), til "innblanding" av trafikk før høyresving, og til kapasitetsproblem på holdeplass.
- Særlig i sentrumsnære kollektivfelt, som er påvirket av lysregulerte strekninger, har store volum kryssende trafikk og fotgjengere, er tilleggskapasiteten liten.

Resultatene fra målingene av kjøre hastigheten for bussene viser:

- I hovedsak er det ikke vesentlige avviklingsproblem i kollektivfeltene, men
- ... enkelte strekninger har stor forskjell mellom rushtidsavvikling og fri flyt, eller mellom morgen- og ettermiddagsrush, noe som indikerer at det er tendenser til opphopingsproblem.

Ut fra våre funn er konklusjonen at Statens vegvesens kontinuerlige tellepunkt ikke er egnet for overvåking av trafikk i kollektivfeltene slik de er plassert i dag:

- Punktene er plassert langt fra kryssene hvor de største problemene er for fremkommelighet for kollektivtrafikken.

- Gjennomsnittshastigheten i registreringspunktet var høy sammenlignet med gjennomsnittshastigheten på strekningen beregnet ut fra sanntidsinformasjonssystemet på bussene.
- Antall kjøretøy i kollektivfeltet var lavt sammenlignet med det som ble registrert i de manuelle registreringene lenger frem mot krysset.
- Plasseringen av punktene samsvarer ikke med de punktene vi på faglig grunnlag valgte ut for manuelle registreringer av fremkommelighetsproblemer for bussene i kollektivfeltene.
- Dataene fra de kontinuerlige tellepunktene var mangelfulle for noen av punktene med tanke på alle perioder ikke var registrert.

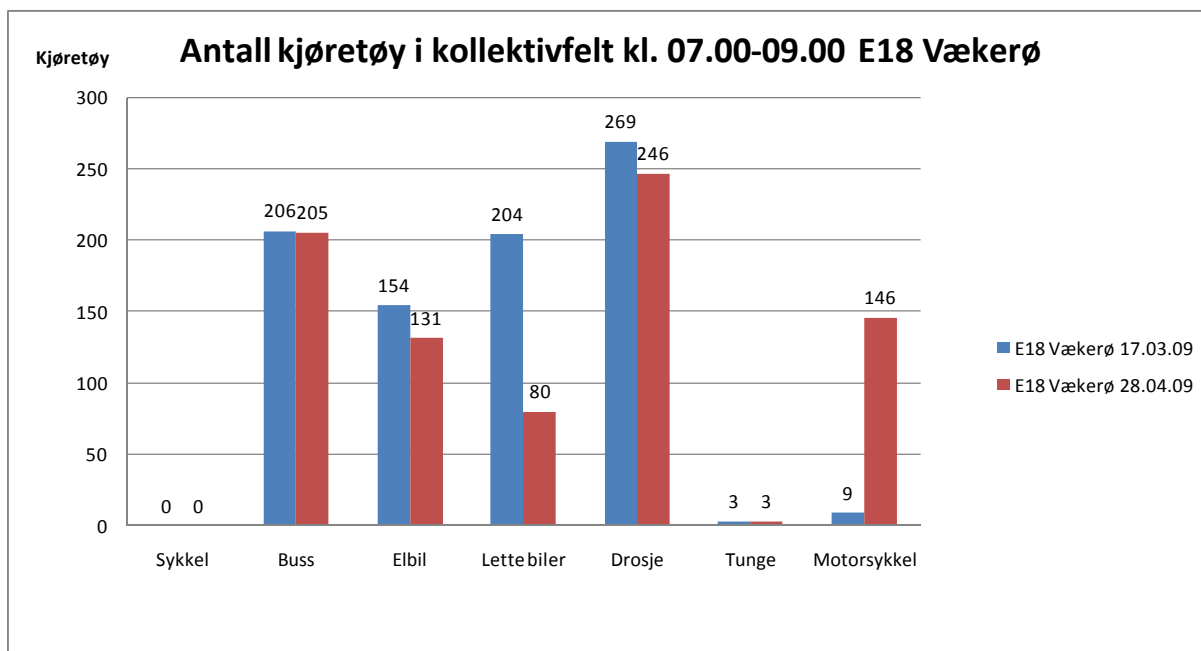
Selv om de undersøkte kontinuerlige registreringspunktene ikke gir tilfredsstillende informasjon med tanke på å vurdere fremkommeligheten for bussene, mener vi registreringene likevel kan gi nyttig informasjon dersom punktene blir lagt nærmere kryss og steder hvor vi kjenner til at det er fremkommelighetsproblemer, eller steder hvor vi forventer at det vil bli problemer i fremtiden. Registreringene gir en god oversikt over antall kjøretøy i kollektivfeltene fordelt på kjøretøylengder.

Som svar på hypotese 1 viser våre funn at avviklingskapasiteten særlig i sentrumsnære kollektivfelt er relativt følsom for påvirkninger, spesielt på steder der annen trafikk blandes inn i kollektivstrømmen. Dette er typisk for punkter i nettverket der busser må stanse eller redusere hastigheten mye (holdeplasser, kryss og ramper), og der feltkonfigurasjonen endres (typisk på steder der kollektivfeltet avbrytes for å tillate annen trafikk å svinge til høyre i kryss). Også kryssende trafikk av biler eller fotgjengere har tilsvarende effekter på avviklingen. Sentrumsnære kollektivfelt der slike situasjoner forekommer hyppig, har relativt begrenset ekstrakapasitet i dagens situasjon, og det anbefales ikke å gjøre endringer som bringer andre kjøretøygrupper eller transportformål inn i feltene.

2.4 Eksempler på resultater fra registreringene

Et lite utvalg gjennom noen eksempler på resultatene er vist nedenfor. For øvrige resultater vises til notatene for hvert tema.

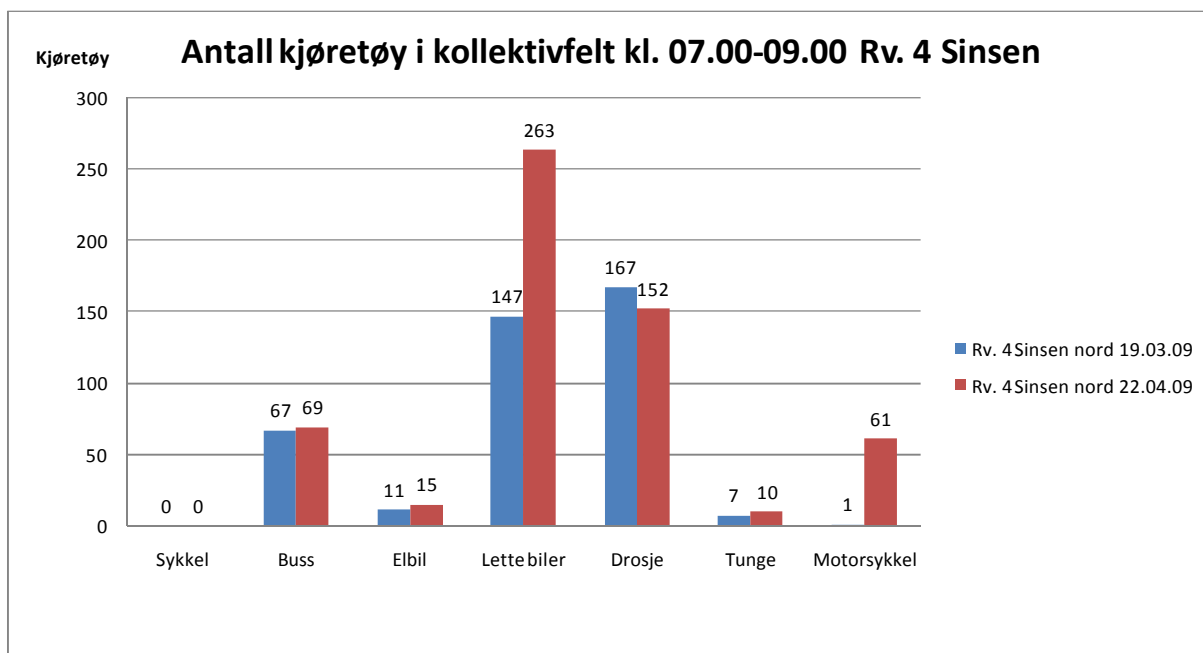
Innslaget av annen trafikk er stort flere steder:



Figur 5: Antall kjøretøy registrert i kollektivfelt på E18 ved Vækerø morgenrush mot sentrum

På noen steder er innslaget av annen trafikk enn busser stort i kollektivfeltene, som for eksempel på E18 ved Vækerø i retning Oslo sentrum. Det er registrert så mye som 200 lette biler i kollektivfeltet i en totimersperiode, like mange som antall busser i samme periode. På dette stedet er det registrert et høyt antall elbiler. De utgjorde 16-18% av alle kjøretøyene i kollektivfeltet i registreringsperioden. Antall motorsykler steg betydelig fra mars til april og henger naturlig nok sammen med overgang fra vinter til vår.

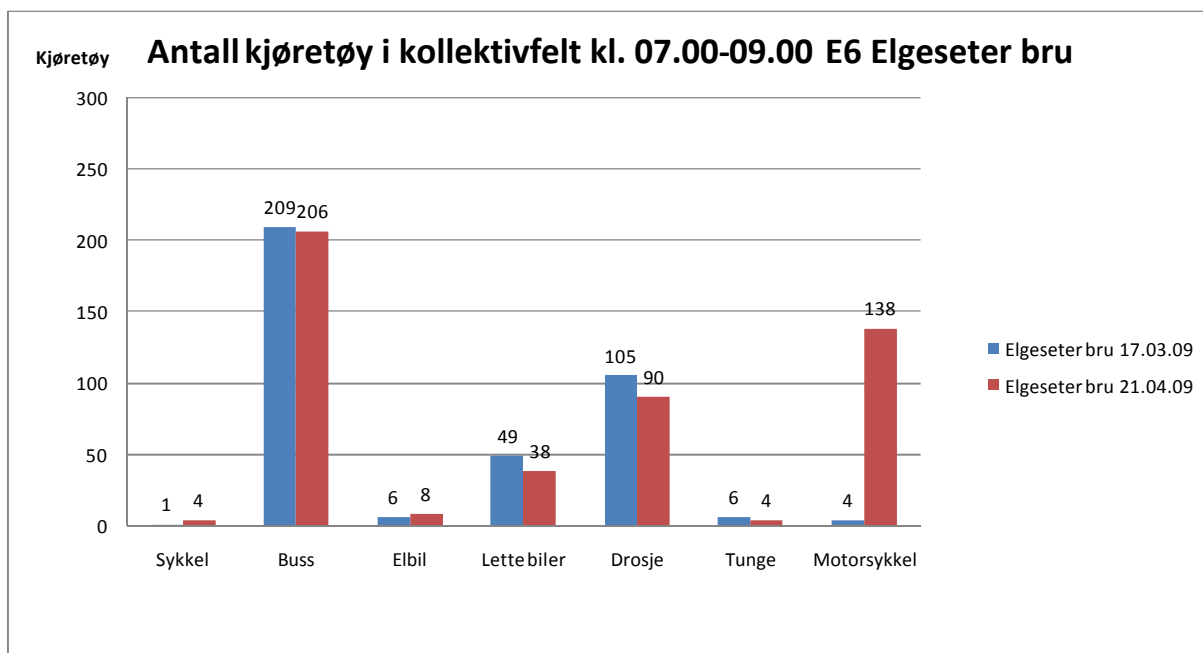
I enkelte snitt er kollektivtrafikken i klart mindretall:



Figur 6: Antall kjøretøy registrert i kollektivfelt på rv. 4 ved Sinsen morgenrush mot sentrum

I enkelte snitt er kollektivtrafikken i klart mindretall, som illustrert med resultatene fra registreringene på rv. 4 inn mot Sinsenkrysset i morgenrushet mot sentrum. Antallet lette biler som ble registrert i kollektivfeltet var betydelig, spesielt i april hvor det ble registrert hele 260 lette kjøretøy i en totimersperiode i morgenrushet. Det ble registrert ca 70 busser i samme periode og sammenlignet med alle kjøretøy som benyttet kollektivfeltet lovlig og ulovlig i denne perioden utgjorde bussene kun 5% av kjøretøyene i kollektivfeltet. Det var et lite antall elbiler i kollektivfeltet sammenlignet med totalt antall kjøretøy og elbilene utgjorde kun 3% av trafikken i kollektivfeltet.

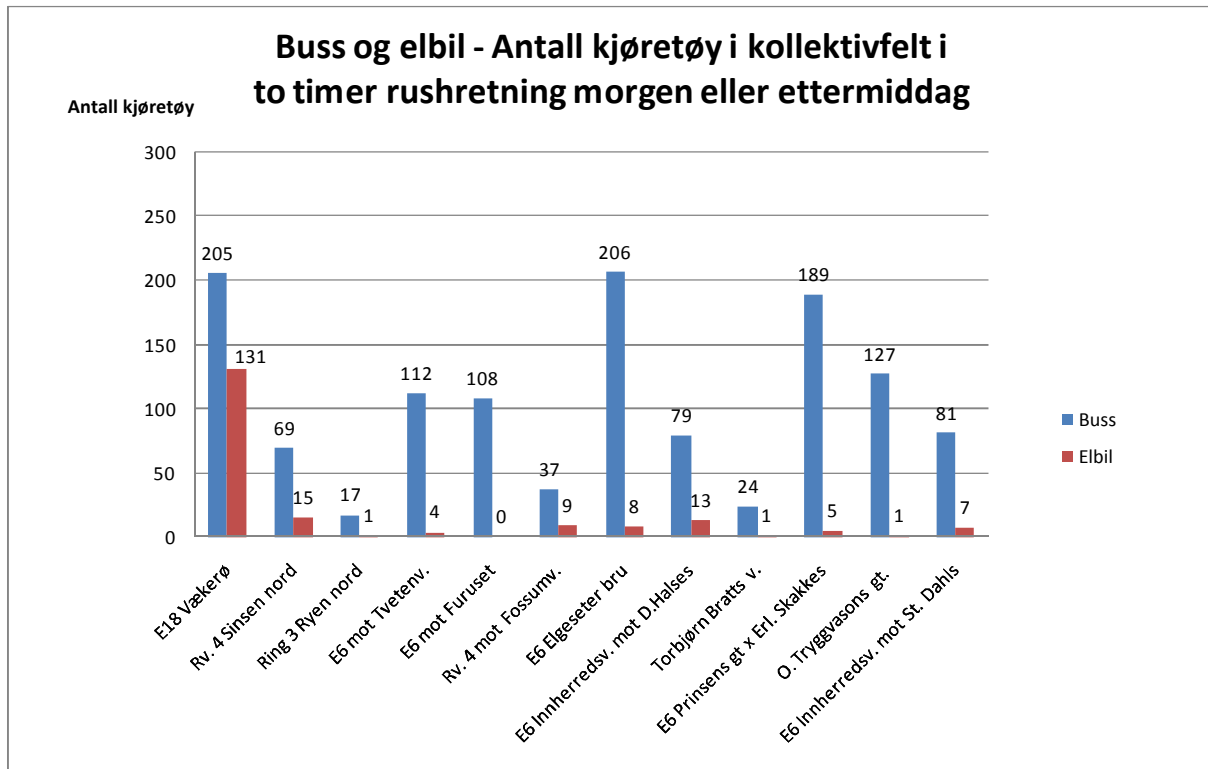
I noen snitt er antallet busser veldig høyt:



Figur 7: Antall kjøretøy registrert i kollektivfelt på E6 Elgeseter bru morgenrush mot sentrum

I andre snitt var trafikken i kollektivfeltene mer ryddig i forhold til at antallet lette biler som kjørte der ulovlig var forholdsvis lavt. Antallet busser er høyt, over 100 busser pr. time er registrert i kollektivfeltet. Motorsyklene utgjorde i april 30% av trafikken i kollektivfeltet, mens det i mars kun var 1% av trafikken som var motorsykler.

Mange elbiler fra Asker og Bærum kjører mot Oslo i morgenrush, men elbil er likevel ingen faktor av betydning i dag:

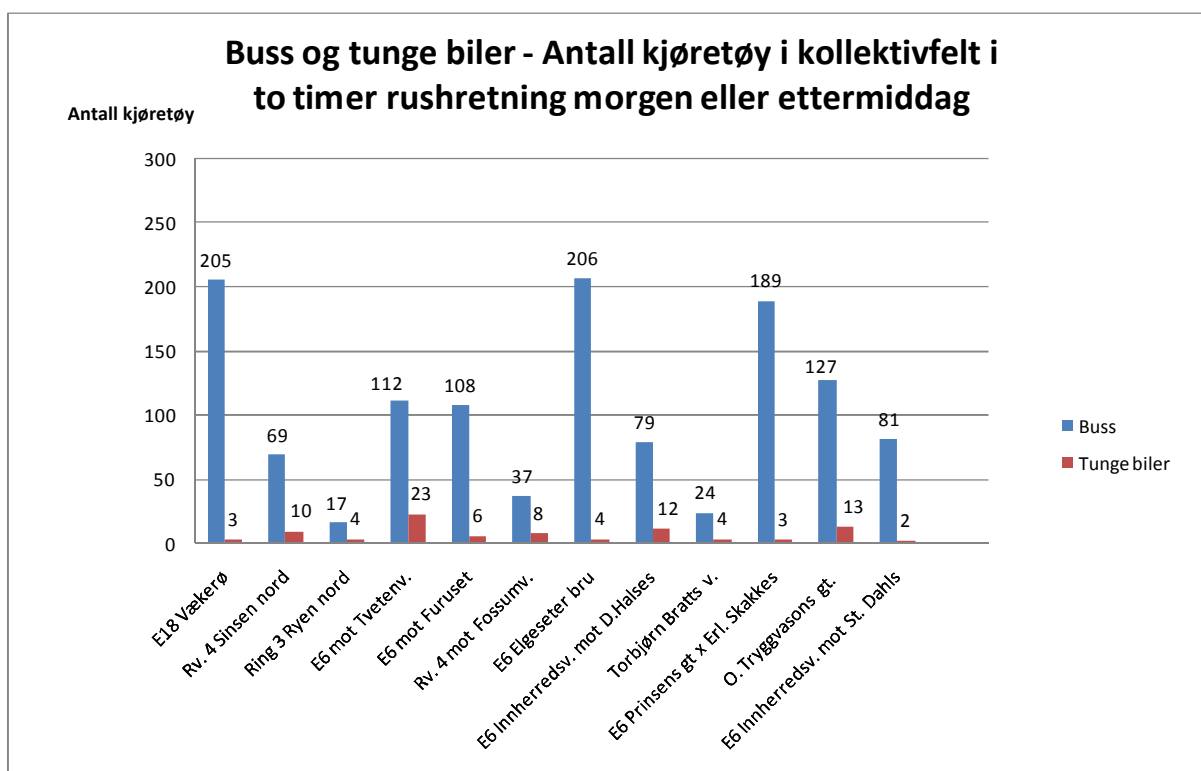


Figur 8: Antall elbiler og busser registrert i kollektivfelt i Oslo og Trondheim i april 2009 i to timers rushperiode.

Registreringspunktet på E18 ved Vækerø skiller seg veldig ut fra de øvrige registreringspunktene med et høyt antall elbiler. Her utgjorde elbilene hele 16-18% av alle kjøretøyene i kollektivfeltet i registreringsperioden. Over 150 elbiler i totimersperioden i morgenrush ved Vækerø. I de øvrige registreringspunktene i Oslo og Trondheim var antallet under 15 elbiler i totimersperioden i rushtrafikken.

Vi har sett på tallene for hvor mange elbiler som er registrert på bosatte i Osloområdet, og finner en klar sammenheng mellom det høye antallet elbiler ved Vækerø og elbilinnhavedet blant bosatte i Asker og Bærum. Antall elbiler pr. 1000 innbyggere i Asker og Bærum er mer enn fire ganger så høyt som i Oslo og i nabokommunene sør, øst og nord for Oslo. (se Tabell 2 i kapittel 3.1).

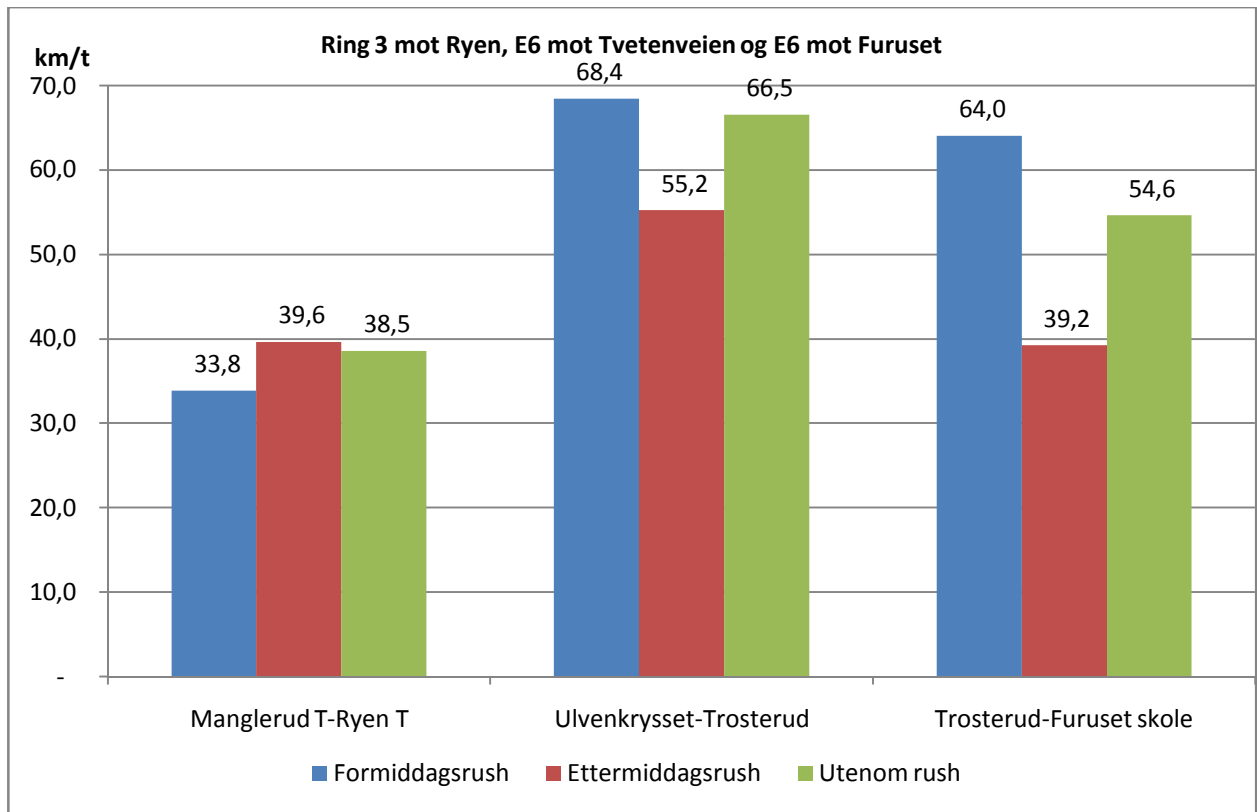
Innslaget av tunge biler i kollektivfeltene er veldig lite:



Figur 9: Antall tunge biler og busser registrert i kollektivfelt i Oslo og Trondheim i april 2009 i en to timer rushperiode.

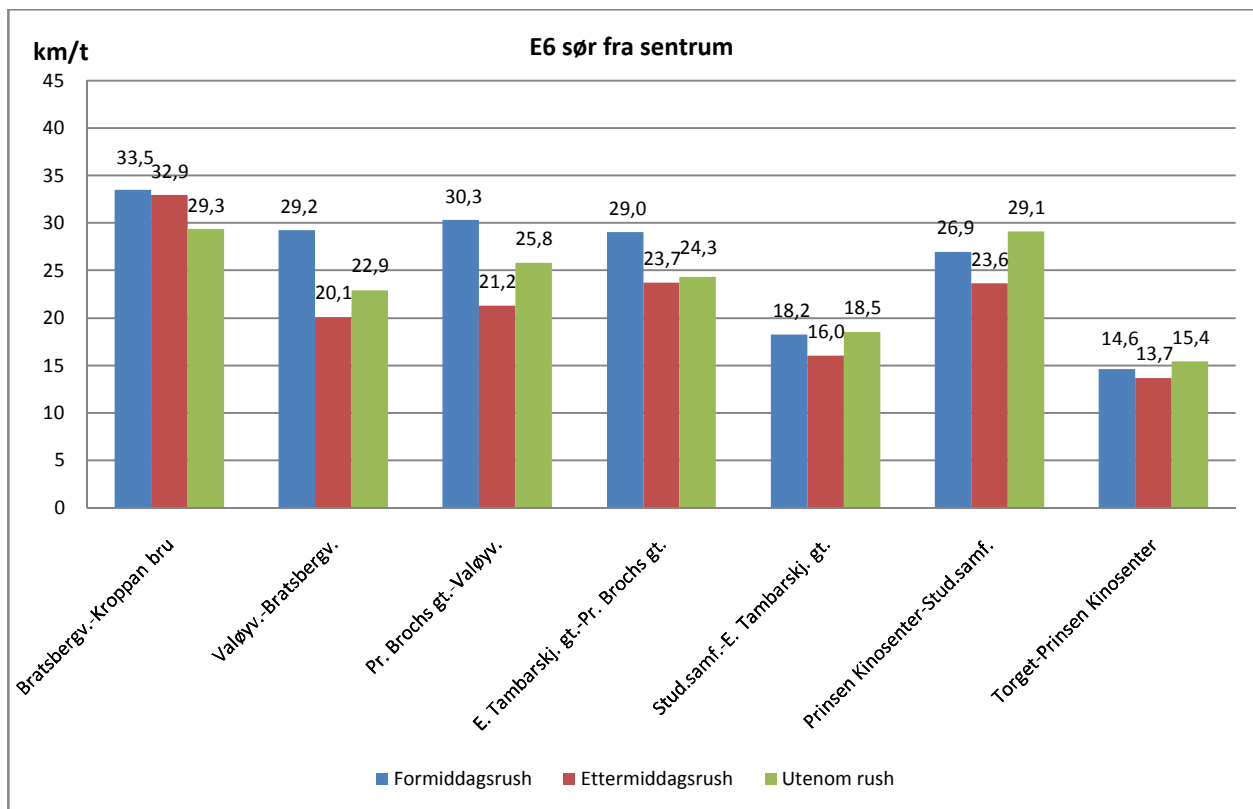
Det er samlet sett registrert svært få tunge biler i kollektivfeltene både i Oslo og Trondheim. Yrkessjåførene med tunge kjøretøy er en gruppe trafikanter som ønsker å benytte kollektivfeltene og argumenterer med at det vil spare samfunnet for tidskostnader når de slipper å stå i samme kø som privatbilistene. Våre registreringer viser imidlertid at denne yrkesgruppen i stor grad respekterer at kollektivfeltene er forbeholdt andre transportmidler.

På enkelte strekninger er det store forskjeller på bussenes kjørefart mellom rushperioder og fri flyt i trafikkavviklingen:



Figur 10: Ring 3 mot Ryen, E6 mot Tvetenveien og E6 mot Furuset. Hastighetsprofiler

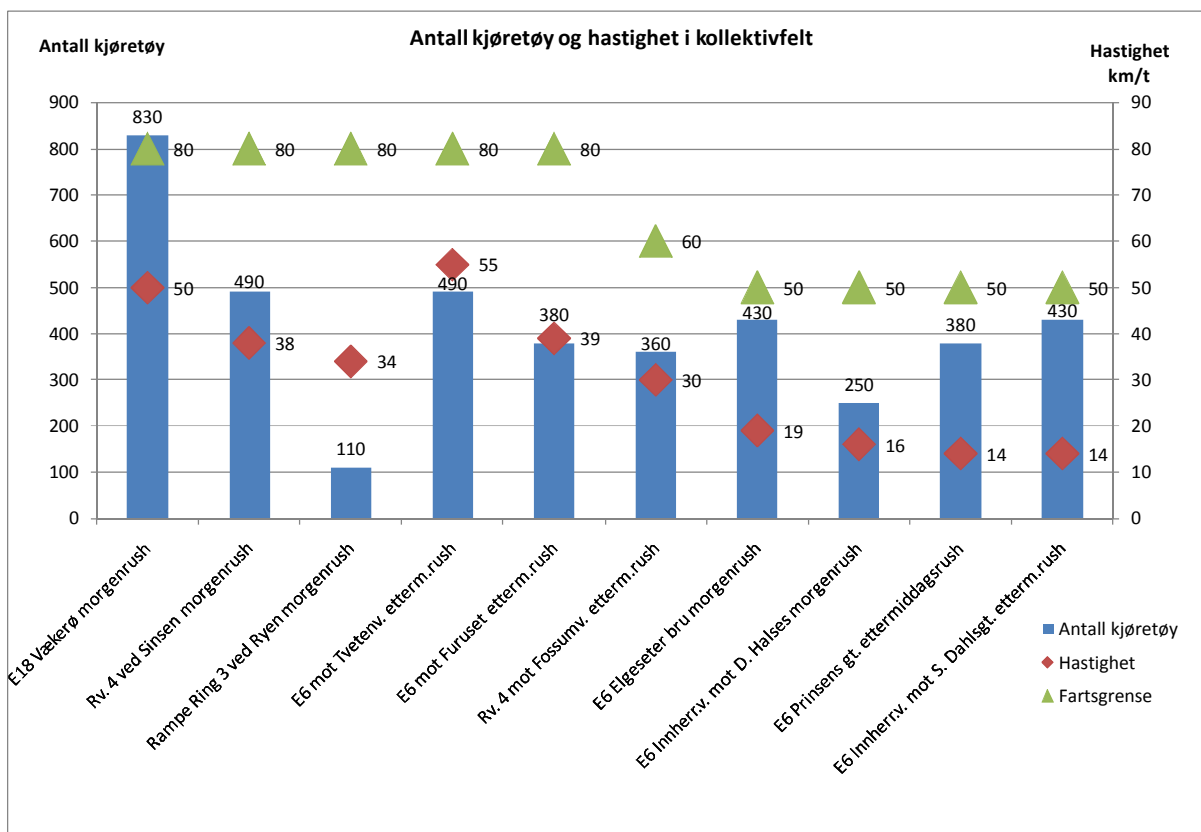
Særlig for strekningene Ulvenkrysset – Trosterud og Trosterud – Furuset skole er det store variasjoner i forholdene fra formiddags- til ettermiddagsrushet. Formiddagsrushet ser ut til å ha en flytsituasjon omtrent som på sen kveldstid (eller bedre), mens ettermiddagsrushet viser hastigheter på ned mot under 2/3 av fri flyt.



Figur 11: E6 sør, retning fra sentrum. Hastighetsprofil

Også langs E6 sørover ut fra Trondheim sentrum er det registrert store forskjeller på bussenes kjørefart mellom morgen (mot rush) og ettermiddagsrushet ut av byen. Hastigheten i ettermiddagsrush fra sentrum ligger lavere enn formiddag og utenom rush på alle delstrekningene.

Sammenhengen mellom antall kjøretøy i kollektivfeltene og hastigheten på bussene er vurdert. Samtidig er det sett på fartsgrensen på den aktuelle strekningen. Antall kjøretøy i denne sammenheng inkluderer alle kjøretøy som er registrert i løpet av totimersperioden under de manuelle registreringene i rushretningen, presentert som gjennomsnitt av tallene i mars og april.



Figur 12: Antall kjøretøy (to timer i rush), hastighet på busser og fartsgrenser i kollektivfeltene.

Det ser ikke ut til være en tydelig sammenheng mellom antall kjøretøy i kollektivfeltene og hastigheten på bussene, men det ser naturlig nok ut til å være en klarere sammenheng mellom fartsgrensen og kjørehastigheten til bussene. På vegstrekningene hvor fartsgrensen er 80 km/t ligger bussenes gjennomsnittsfart på 34-55 km/t, mens gjennomsnittsfarten er 14-19 km/t i sentrumsgater i Trondheim hvor fartsgrensen er 50 km/t.

Antall kjøretøy i kollektivfeltene varierer mest i Oslo hvor det er registrert 110-830 kjøretøy i de to rushtimene registreringene ble gjennomført. I sentrumsgatene i Trondheim varierer antall kjøretøy fra 250 til 430 i den to timer lang rushperioden.

3 KOLLEKTIVFELT I FREMTIDEN – ELBILENS ROLLE

3.1 Innledning - fremtidens utfordringer

I henhold til Vegdirektoratets kjøretøyregister var det pr mai 2009 registrert totalt 2605 elektrisk drevne kjøretøy (heretter forkortet til elbiler). Elbil i Norge er et storbyfenomen, særlig knyttet til vestlige deler av Osloregionen, det framgår bl.a. tydelig av følgende oversikt over antall registrerte elbiler per 1000 innbyggere:



Tabell 2: Elbiler pr 1000 innbyggere, Norge totalt og i Osloområdet

Sted	Antall elbiler pr. 1000 innbyggere
Norge totalt	0,6
Oslo	1,2
Nabokommuner sør, øst og nord for Oslo (Ski, Ås, Nesodden, Oppegård, Lørenskog, Nittedal)	0,7
Gjennomsnitt Oslo + sør/øst/nord for Oslo	1,1
Bærum	3,1
Asker	8,2
Gjennomsnitt vest for Oslo	4,8

Dagens regler for ferdsel i kollektivfelt tillater bl.a. elbiler å kjøre der, og dette har vært et virkemiddel blant flere for å øke befolkningens interesse for slike kjøretøy. Som virkemiddel har dette den paradoksale egenskapen at det ikke bør fungere for godt: En masseforskyvning av bilparken over til elbiler vil kunne virke kontraproduktivt, i hvert fall i forhold til hva som er kollektivfeltenes primære funksjon, nemlig å sørge for gunstige avviklingsforhold for kollektivtrafikken i by. En viss bekymring for hva som vil være den langsiktige effekten av å tillate elbiler i kollektivfelt ligger følgelig bak de to hypotesene som vi ønsker å undersøke i denne delen av prosjektet:

Hypotese 2: Brukere av elbil kjører biltyper for å slippe å reise kollektivt. Vi ønsker å få belyst i hvilken grad elbilkjøp fører til nedsatt bruk av kollektivtransport og dermed økt bruk av individuell transport.

Hypotese 3: Hyppige regelendringer for bruk av kjøretøy/vegnett vil kunne føre til negative reaksjoner hos grupper som har valgt å anskaffe kjøretøytyper som etter dagens regelverk tillates brukt i kollektivfelt.

Begge hypotesene inneholder primært elementer av *framtidsvurdering*, fordi dagens elbilpark er så liten (bare ca. 1/1000 av samlet bilpark) at det uansett vil være praktisk talt uten betydning for trafikksystemet hvilke motivasjoner som ligger bak valg tatt i dagens situasjon. Begge hypotesene handler også i stor grad om *holdninger*, og særlig den siste har vi små muligheter for å få undersøkt gjennom faktiske atferdsobservasjoner, fordi det ikke er gjennomført eller planlagt gjennomført slike regelendringer i noen større skala innenfor prosjektets tidsramme. Vi har derfor valgt å

undersøke hypotesene ved hjelp av en *spørreundersøkelse* om bruk av og holdninger til elbil.

En del av undersøkelsen er rettet mot bruk av elbil i kollektivfeltene, men også andre spørsmål omkring holdninger til anskaffelse og bruk av elbiler blir stilt. Bl.a. er det vurdert hvordan økt bruk av elbil kan være i konkurranse med kollektivtransport. I dette kapittelet viser vi en del hovedfunn fra undersøkelsen, mens en fullstendig oversikt over spørsmålsstillinger og svar finnes i dokumentasjonsrapporten "Spørreundersøkelse om bruk av og holdninger til elbiler i norske storbyer".

3.2 Framgangsmåten som ble brukt i undersøkelsen

Hypotesene er delvis gitt en form som gjør det ønskelig at en i spørreundersøkelsen kan sammenligne eiere og brukere av elbiler i dag, med et befolkningsutvalg. Ettersom populasjonene er så ulike – elbilbrukere utgjør bare vel en promille av norske bilbrukere, er det ikke mulig å undersøke hypotesene ved hjelp av tilfeldige trekninger fra representative segmenter av befolkningen. I stedet foretok vi en styrt trekking fra to definerte utvalg:

- Elbil-utvalget ble trukket fra registeret over private eiere av ordinære elbiler. Kjøretøy som var del av en bedriftsflåte, samt spesielle el-kjøretøy (handicapvogner, mopedregistrerte vogner m.v.) ble ikke medregnet. Hovedideen bak denne trekkingen var å danne et utvalg av innehavere/brukere av elbil, som for alle praktiske formål kunne sammenlignes med eiere/brukere av ordinære bensinbiler. Til sammen 600 eiere ble intervjuet.
- Befolkningsutvalget ble trukket fra førerkortinnehavere i byene Oslo, Bergen og Trondheim. Motivasjonen for å avgrense utvalget slik, var at bilbrukere i disse byene både opplever å måtte betale bompenger, strekninger med kollektivfelt og betalingsparkering – altså områder der elbilene har regelfestede fordeler framfor bensinbiler. Til sammen 600 ble intervjuet i befolkningsutvalget.

De to utvalgene ble i hovedsak stilt de samme spørsmålene, eller spørsmål som var formulert i parallelle utgaver tilpasset utvalget.

3.3 Hvem er elbileierne?

De som eier og bruker elbil i Norge er *ikke* et tverrsnitt av befolkningen. Som det gikk fram av oversikten først i kapittel 3.1 er en ganske stor overhyppighet av elbilbruk blant folk bosatt i Oslo, eller i Oslos nabokommuner mot vest (sammenholdt med resten av landet). Sammenligner vi videre elbil-eierne med gjennomsnittsbilistene i Oslo, Bergen og Trondheim (fra det intervjuede befolkningsutvalget), ser vi at de som eier og bruker elbil har

- en noe *ynge* aldersprofil (27 % mot 17 % er mellom 30-39 år, 33 % mot 21 % er 40-49 år, mens 13 % mot 18 % er 60-69 år).
- langt *mer utdannelse* (84 % mot 65 % har fullført høyere utdannelse)
- *høyere yrkesaktivitet* (84 % mot 62 % er yrkesaktiv på heltid), og

- *flere barn* (72 % mot 43 % lever i husstand med 3 eller flere medlemmer)

enn den gjennomsnittlige storbybilisten.

Et meget sentralt poeng er imidlertid følgende: Av de som eier en elbil er det nesten alle (93 %) som *også* eier en bensinbil. Elbilen er altså en bil nummer to for *nesten alle* i denne gruppen. I befolkningsutvalget er det *bare* 23 % som har en bil nummer 2. På dette punktet skiller de to utvalgene meget tydelig lag.

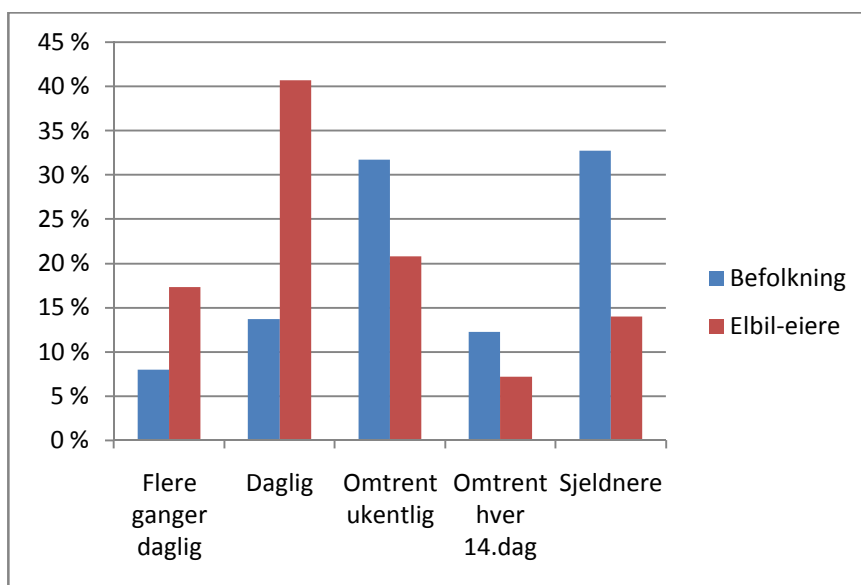
3.4 Elbilen fremmer individuell transport på bekostning av kollektivtransport

Det kan være verd å minne om at det er og har vært en *ønsket politikk* at deler av bilparken bør gå over til elektrisk drift, og at den overgangen som kan observeres i dag, om enn i relativt langsamt tempo, faktisk er en *respons på positive incitament*er, økonomiske eller på annen måte, som er etablert i regelform. For de som er bosatt i storbyene gjelder dette i første rekke tre incitamenttyper:

- Fritak fra avgift i bomring eller ved annen bompengeneinnkreving
- Fritak fra parkeringsavgift på offentlige plasser
- Tillatelse til å benytte kollektivfelt

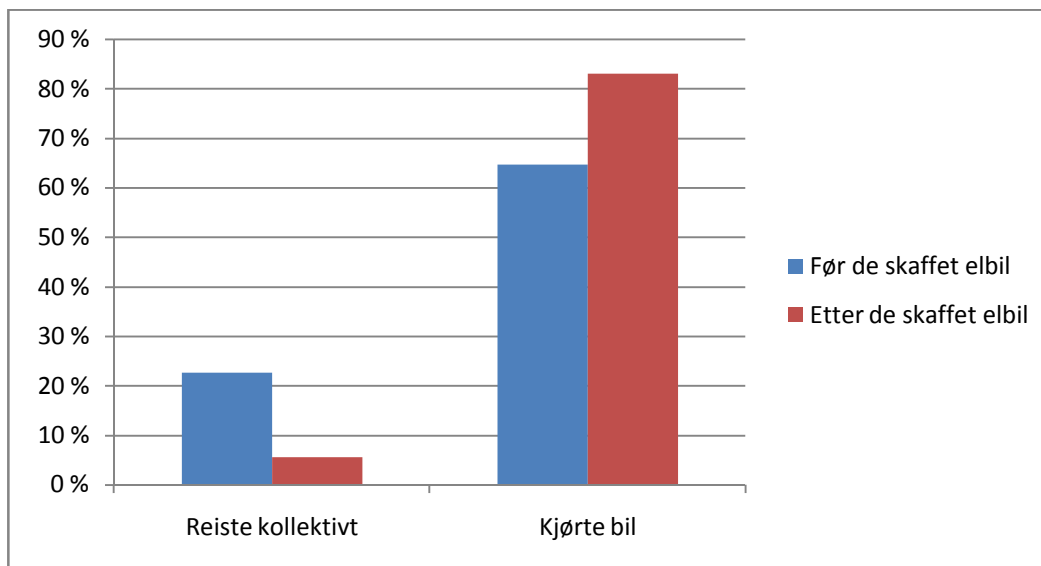
Dette er også den *samme typen styringsvirkemidler* som storbyene kan benytte (og i en viss utstrekning også benytter) for å fremme overgang fra individuell transport til *kollektivtransport*. På den måten kan elbil-incitamentene *både* påvirke passasjergrunnlaget og ferdselsforholdene for kollektivtransport.

Det er sannsynlig at mange av de som har tatt i bruk elbil har gjort dette ut fra sine spesifikke transportbehov. Sammenligner vi gruppen elbil-eiere med befolkningsutvalget i storbyene, ser vi for eksempel at de passerer gjennom bomstasjoner langt oftere:



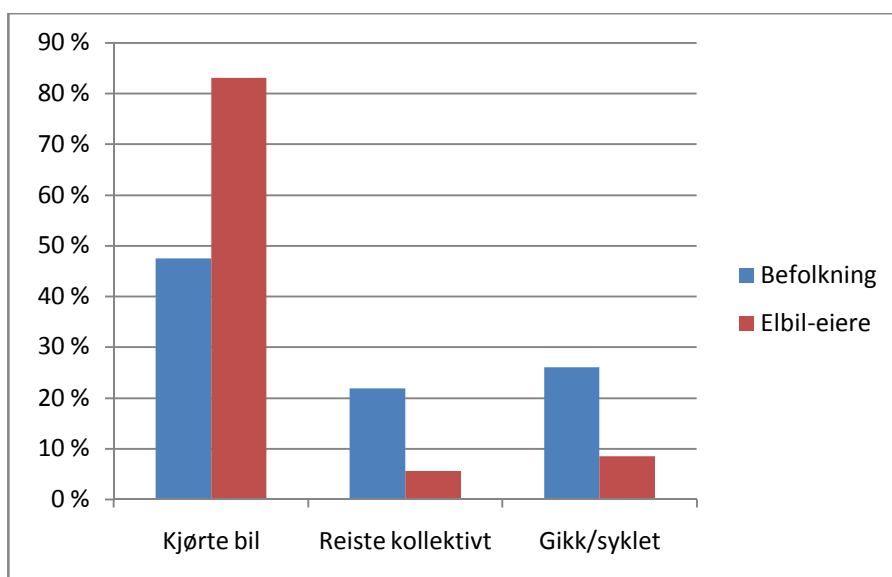
Figur 13: Hvor ofte passerer du gjennom en bomring/bomstasjon?

Dette kan tolkes på flere måter: de som har et transportbehov som krever hyppige passeringer av betalingspunkter, vil oftere ønske å anskaffe elbil for å redusere daglige transportkostnader. Alternativt er det slik at de som allerede har en elbil vil oftere kunne legge reiseruten slik at den går gjennom et betalingspunkt – for det spiller likevel ingen rolle for utgiftene. Uansett kan vi slå fast at dette virkemiddelet fungerer som en kunne forvente, og avgiftsfritak i bomstasjoner står også ganske høyt på listen over faktorer som elbil-eiere mener er viktige når de skal vurdere bilanskaffelse (se senere i kapittelet om dette).



Figur 14: Reisevaner til/fra jobb før og etter kjøp av elbil

Ved undersøkelsen av hypotese 2 framkommer det tydelig at de som har skaffet seg elbil har *endret reisevaner*. Sammenlignet med hvordan de vanligvis reiste til jobb før de kjøpte elbil, viser det seg at de nå reiser sjeldnere kollektivt og oftere med bil. Dette er *meget klare tendenser*, som underbygges videre når vi sammenligner reisevanene blant elbil-eierne med de som vi finner i befolkningsutvalget:



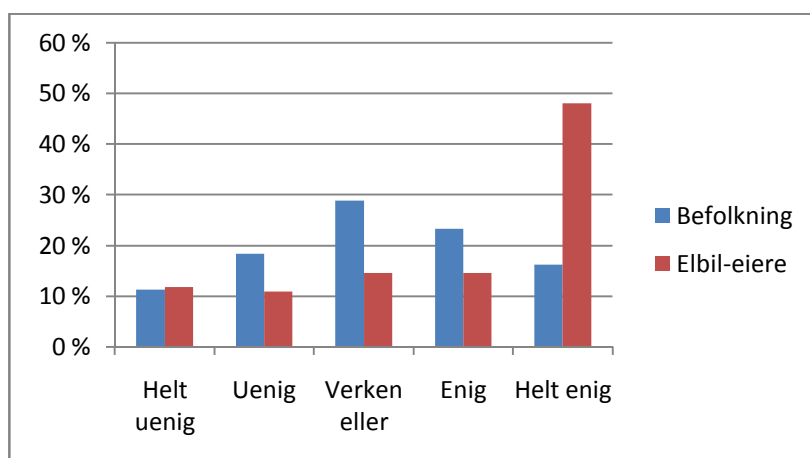
Figur 15: Reisevaner til/fra jobb, befolkningsutvalget mot elbil-eierne

Det er på dette grunnlaget rimelig å konkludere med at *hypotese 2 kommer styrket ut av undersøkelsene*. Selv om antallet elbiler er lite i dag, viser funnene at anskaffelsen av disse for en stor del har styrket individuell transport, og gått på bekostning av kollektivtransport. Dersom dette er tendenser som holder seg i det framtidige transportmarkedet, vil det gi resultater som er *svært ugunstige* for kollektivtransporten, og det er god grunn til å stille spørsmål ved om det er ønskelig for byenes transportsituasjon og arealbruk på lang sikt, å vedlikeholde disse incitamentene i den formen de har i dag.

Dette bringer oss videre til *hypotese 3*, som nettopp handler om publikums holdninger til om regelsettet holder seg stabilt. I undersøkelsen ble følgende parallelle spørsmål/påstand formulert til både elbileierne og befolkningsutvalget:

- Det å kunne benytte kollektivfeltet i byene vil være en avgjørende forutsetning dersom jeg skulle vurdere å anskaffe meg elbil (befolkningsutvalget)
- Det å kunne benytte kollektivfeltet i byene var en avgjørende forutsetning for at jeg anskaffet meg elbil (elbileierne)

Svarene fordeler seg slik:

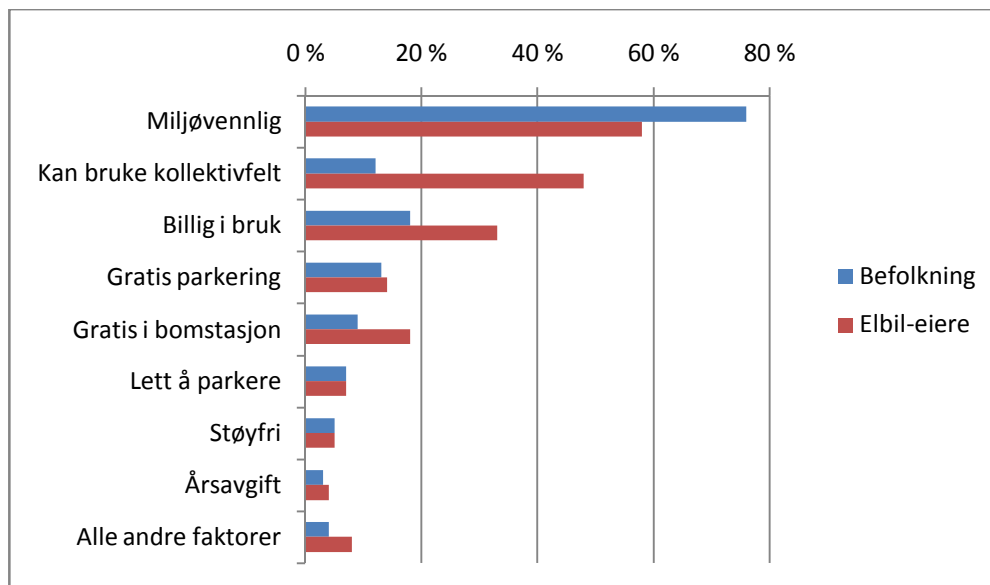


Figur 16: Holdning til påstanden: det å kunne kjøre gratis i kollektivfelt var (ville være) en avgjørende forutsetning for anskaffelse av elbil

Tilgjengeligheten til kollektivfelt viser seg altså å ha vært en viktig attraktivitetsfaktor for de som allerede har skaffet seg elbil, mens det i mindre grad angis som avgjørende blant den øvrige bilkjørende befolkningen at dette er et framtidig gode. Dette kan selvsagt skyldes at det segmentet av trafikanter som har skaffet seg elbil, har slike egenskaper og geografisk lokalisering (av bosted og arbeidsplass) at anskaffelsen er initiert av dette godet. Denne tolkningen styrkes av flere av de andre funnene i undersøkelsen. Dette sannsynliggjør også at en del av de som i dag benytter elbil godt kan tenkes å gå bort fra dette transportmiddelet dersom tilgangen på kollektivfelt ble tatt bort.

Men betyr dette nødvendigvis at elbilens framtidige attraktivitet i markedet står og faller med stabilitet dette regelsettet? Flere av de andre holdningsspørsmålene i undersøkelsen gir holdepunkter for å tro at så *ikke* er tilfelle. For befolkningen som helhet, i hvert fall de som i dag kjører bil i storbyene, er det like gjerne andre faktorer som spiller en rolle for framtidig bilanskaffelse. Vi skal referere noen av dem:

Spørsmålet om hva man ser som de viktigste fordelene med elbil er stilt til begge utvalgene. Svarfordelingen er vist i følgende diagram:



Figur 17: Hva er de største fordelene med elbil?

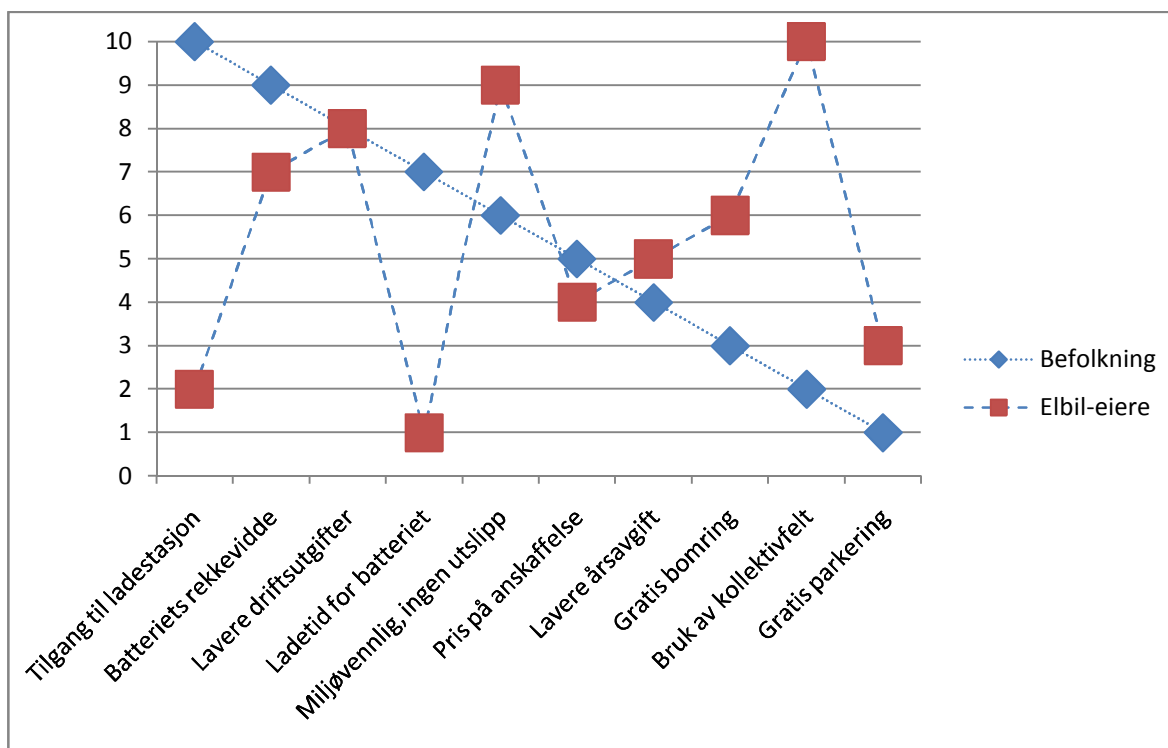
Dette tyder på at mens de økonomiske og praktiske incitamentene har hatt størst gjennomslag blant de som har skaffet elbil, så blir de tonet ned i befolkningsutvalget, til fordel for miljøargumentet.

Ser vi videre på betingelsene for at folk skal kjøpe elbil i fremtiden, her undersøkt gjennom følgende spørsmål til befolkningsutvalget:

"Hva skal til for at du skal kjøpe elbil i fremtiden?", kommer svaret "Bedre rekkevidde på batteriet" på en klar førsteplass (39 % svarer dette), "Lavere pris på anskaffelse" svares av 19 % mens "Bedre tilgang på ladestasjoner" og "Raskere ladetid" til sammen oppgis av 20 %. I sum tyder derfor disse funnene på at vanlige bilbrukere i storbyene er relativt *mindre* opptatt av dagens sett med incitamentregler, og *mer* opptatt av *teknologien* og *miljøegenskapene* enn dagens elbil-eiere.

De samme holdningsforskjellene er synlige i svarene på spørsmålet om hva som er de viktigste faktorene å vurdere ved mulig framtidig anskaffelse av elbil (befolkningsutvalget) eller ved den anskaffelsen som allerede er gjort (elbil-eierne).

I dette diagrammet er faktorene listet opp i rangordning slik befolkningsutvalget vurderer dem – jo høyere tall, jo viktigere blir faktoren ansett. Det framgår at "holdningsprofilen" til dagens elbil-eiere er meget forskjellig fra befolkningsutvalget på disse spørsmålene. Der elbileierne svarer at tilgangen på kollektivfelt er den viktigste enkeltfaktoren, svarer befolkningsutvalget at tilgangen på ladestasjoner og batteriets rekkevidde er viktigst. Tilgang på kollektivfelt og gratis parkering kommer helt nederst på befolkningsutvalgets prioriteringsliste.



Figur 18: Hva er de viktigste faktorene å vurdere ved kjøp av elbil? Rangordning: høyt tall = viktig faktor

Konklusjonen omkring hypotese 3 kan derfor todeles:

- Vi finner støtte for at de som alt eier en elbil vil kunne reagere negativt (og f.eks. gå tilbake på valget av kjøretøy) dersom incitamentreglene endres, slik at det for eksempel ikke lenger blir tillatt å kjøre i kollektivfelt.
- Vi finner det også sannsynlig at den vanlige bilbruker i storbyene vil være mer tilbøyelig til å velge elbil dersom den får teknologiske egenskaper som passer deres transportbehov, når det samtidig godtgjøres at dette er miljømessig tilfredsstillende.

Det viktigste poenget i forhold til denne konklusjonen er egentlig *størrelsen* på de to utvalgene. Et bortfall av noen av de undersøkte incitamentene kan medføre at noen av de *ganske få* som eier elbil i dag går over til annen transport, mens *det store flertallet* av transportbrukere i storbyene egentlig avventer den teknologiske utviklingen, for å vurdere om elbilen er et brukbart alternativ for å dekke deres daglige transportbehov.

3.5 Konklusjon

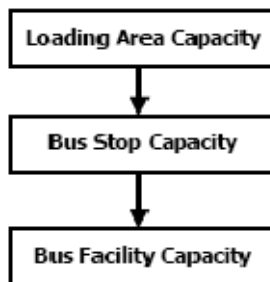
Det er lett å stirre seg blind på elbilens gunstige egenskaper mht lokal forurensing og støy, og mht globale klimarelaterte utslipp, og glemme at den faktisk også har en rolle å spille i transportsystemet, der den tar tilnærmet like stor plass i vegnettet som bensindrevne biler og krever like mye parkeringsareal. Argumenter som vi har sett blitt framført om at elbiler er gjennomgående mindre enn bensinbiler og derfor krever mindre plass, er ikke gyldige, fordi dette også betyr at hver persontur i gjennomsnitt utløser flere bilturer. Elbilen har også (minst) like stor konkurranseflate mot kollektivtransport som bensindrevne biler, og i den sistnevnte konkurransesituasjonen, har vi dertil gitt elbilen fordeler i dagens system, som den foreliggende undersøkelsen faktisk dokumenterer har virkning som forventet.

Men denne undersøkelsen viser også at det sannsynligvis *ikke er nødvendig* å videreføre hele settet med incitament for at vanlige transportbrukere i storbyene skal vurdere anskaffelse av elbil. Teknologiske aspekter og bruksmessig egnethet knyttet til batterikapasitet og rekkevidde er trolig vel så viktige faktorer, og bare 8 % av befolkningsutvalget svarer at elbil ikke er et aktuelt alternativ overhodet.

Dersom man likevel velger å videreføre noen av incitamentene for å sette fart i konverteringen av bilparken til elektrisk drift, tilsier likevel funnene i denne rapporten at elbilens tilgang på kollektivfelt står i fare for å gi et miljømessig ugunstigere resultat ved at det påvirker kollektivtransporten negativt. Det bør derfor sterkt vurderes å terminere dette tiltaket, i hvert fall i bynære områder.

VEDLEGG: KAPASITET I BUSSFELT – REGNEEKSEMPEL

Vedlagte metodebeskrivelse og eksempel er basert på metodikken som er presentert i "Transit Capacity and Quality of Service Manual (TCPR rapport 100, 2003)", heretter benevnt TCQS. Alle tabeller og diagrammer i dette vedlegget er likeens hentet fra samme kilde. Den som ønsker å gjøre egne beregninger kan også bruke regnearkene som er vedlagt TCQS på en egen CD (og er tilgjengelig på Transport Research Boards nettsider). Deler av beregningsmetodikken er supplert med nomogrammer som illustrerer typiske situasjoner. Noen av de mest aktuelle er vist nedenfor. I regneeksempelet er innsatt parametre og volumer som kan regnes som typiske for situasjonen i større norske byer.



Beregningsgangen i dette vedlegget er som anbefalt i TCQS (se figuren til venstre). Utgangspunktet for beregningen er kapasiteten for et "loading area", dvs den kapasitet som en oppstillingsplass på et holdeplassområde har. Denne avhenger av:

- *Oppholdstida*, som er den tida som bussen er i ro på oppstillingsplassen for å slippe passasjerer av og på, inklusive tid for å åpne og lukke dører.
- *Avviklingstida (også kalt klareringstida – "clearance time")*, som er den tida som bussen bruker på å forlate oppstillingsplassen og komme i kjørefart igjen, og en ny buss kan overta plassen. I dette ligger også tida som bussen må vente på å komme inn i den passerende trafikkstrømmen.
- *Variasjon i oppholdstida* (som er et sannsynlighetsbegrep knyttet til at antallet av- og påstigende passasjerer varierer fra buss til buss, billetteringstida varierer, bussene er av forskjellig størrelse m.v.)
- *Sannsynligheten* for at oppstillingsplassen er opptatt når bussen kommer dit (her kalt "opptattrate").

Summen av oppholdstid og avviklingstid gir gjennomsnittstida en oppstillingsplass er opptatt, mens kombinasjonen av de to andre sannsynlighetsuttrykkene introduserer en *tidsmargin* som skal sikre at flertallet av busser kan benytte oppstillingsplassen umiddelbart når de ankommer. Summen av alle disse tidsuttrykkene gir dermed et *minimum tidsintervall* som sikrer *avvikling uten interferens* mellom bussene. Den inverse av dette tidsintervallet gir oppstillingsplassens kapasitet – altså antallet busser pr time som kan bruke oppstillingsplassen.

Oppholdstida kan finnes på flere ulike måter:

- Ved direkte målinger i felt (på et representativt antall stoppesteder, eller på det travleste stoppestedet på strekningen).
- Ved å bruke normtall (empirisk baserte). Foreslåtte verdier i TCQS er
 - 60 sekunder i sentrale bystrøk
 - 30 sekunder i byenes utkanter
 - 15 sekunder i tynt befolkede områder
- Ved å bruke kalkulasjoner, som vist i det etterfølgende.

Kalkulasjonene gjøres i slike trinn:

1. Finn (beregnet eller målt) passasjervolumet i gjennomsnittstimen for stoppene med høyest trafikk.
2. Beregn høyeste passasjerstrøm i rushtid (maksimumskvarteret) ved å dividere på 4 ganger rushtidsfaktoren. Rushtidsfaktoren kan variere mellom 0,25 og 1, men settes gjerne til 0,67 - 0,85 i vanlig forekommende bysituasjoner.

Situasjon	Tidsbruk for passasjeravvikling (sek./p.)	
	Observert intervall	Foreslått normverdi
PÅSTIGNING		
<i>Forhåndsbetalt</i> ¹	2,25 – 2,75	2,5
<i>Enkeltbillett – kontantbetalt</i>	3,4 – 3,6	3,5
<i>Enkeltbillett, eksakt veksling</i>	3,6 – 4,3	4,0
<i>Magnetstripekort, klippekort</i>	4,2	4,2
<i>Smartcard</i>	3,0 – 3,7	3,5
AVSTIGNING		
<i>Fordør</i>	2,6 – 3,7	3,3
<i>Bakre dør</i>	1,4 – 2,7	2,1

¹ Inkluderer gratisbilletter, fri overgang, manuelle månedskort, betaling ved avstigning.

Legg til 0,5 sek/pass ved ombordstigning dersom det er stående passasjerer om bord

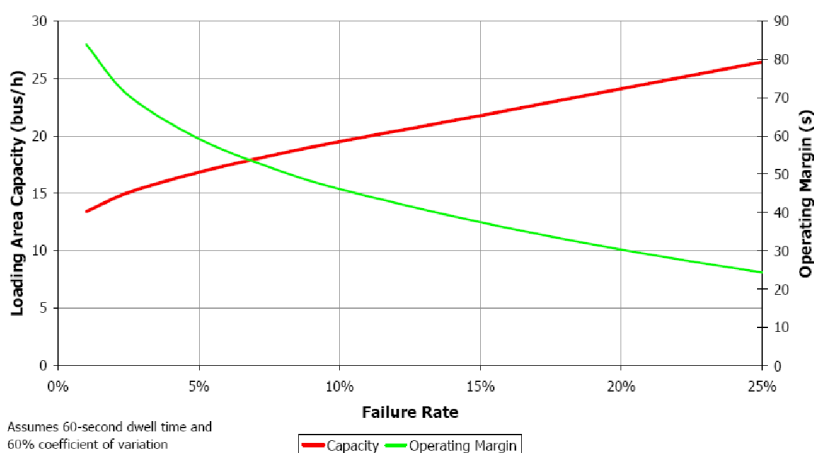
Trekk fra 0,5 sek/pass ved på- og avstigning ved lavgulvbusser

3. Beregn tidsbruk for passasjeravvikling på oppstillingsplassen. Denne avhenger av billetteringsmåte, og av hvordan avstigning skjer – gjennom en eller flere dører. Verdiene varierer mellom 2,5 og 4,2 sekunder pr passasjer ved påstigning, og mellom 2,1 og 3,3 sekunder pr passasjer ved avstigning. Tabellen til venstre viser "typiske" verdier fra TCQS.
4. Beregn oppholdstida som summen av *påstigningstid* og *avstigningstid* for de passasjerene som går gjennom den *travleste døren* på bussen, pluss tid for å åpne og lukke dørene.

Tidsberegningen kan justeres for særskilte behov/sammensetninger av passasjerstrømmen (sykler, rullestoler). Det kan også legges til betjeningstid dersom hele passasjerstrømmen skal gjennom en enkelt dør. Slike justeringer er beskrevet i TCQS.

Avviklingstida blir dels avgjort av den tida som bussen bruker for å starte opp og kjøre sin egen lengde (og slik tømme plassen så den er klar for å ta imot neste buss). Denne settes vanligvis til 10 sekunder. Dels bestemmes den av volumet på den trafikkstrømmen som bussen skal tilbake til når den forlater oppstillingsplassen. TCQS presenterer en tabell over slike volumavhengige forsinkelser, men anbefaler at 7 sekunder blir brukt dersom man ikke kjenner størrelsen på strømmen.

Variasjonsraten for oppholdstid er en faktor som rett og slett uttrykkes av *standardavviket* (for de observerte oppholdstidene) *dividert* med gjennomsnittsverdien for oppholdstida. Denne faktoren kan fortolkes slik at når den er 0 har alle busser den samme oppholdstida, mens dersom den er 1,0 er standardavviket like stort som gjennomsnittlig oppholdstid, hvilket igjen vil si at hver tredje buss har en oppholdstid som er dobbelt så lang som gjennomsnittet. Typiske verdier for denne faktoren er mellom 0,4 og 0,8. TCQS anbefaler at 0,6 brukes dersom en ikke har empiriske observasjoner å bygge på.



Opptatrat (engelsk: "failure rate") er også en statistisk parameter som betegner hvor stor sjans det er for at oppstillingsplassen er opptatt når bussen ankommer. TCQS anbefaler at man opererer med verdier på 7,5 % - 25 % for denne faktoren for å skape rimelige avviklingsforhold, og

nomogrammet viser sammenhengen mellom opptatrate og kapasitet. Her er forutsatt oppholdstid på 60 sekunder, og variasjonsrate på 0,6.

I tillegg vil *trafikksignaler* i tilknytning til den undersøkte strekningen påvirke kapasiteten. Dette uttrykkes ved *grønntidsforholdet*, som er antall sekunder grøntid i en syklus, dividert med syklusens totale lengde. En syklus på 120 sekunder med i alt 54 sekunder grøntid, gir et grønntidsforhold på 0,45. En ren bussgate eller kollektivfelt uten trafikksignaler får følgelig et grønntidsforhold på 1,0.

Hovedligningen i beregningen, som gir kapasiteten for en enkelt oppstillingsplass er:

$$B_t = \frac{3600 \times GT}{t_c + t_d \times GT + Z c_v t_d} \quad (1)$$

Forholdet mellom "opptatrate" ("failure rate") og Z er vist i tabellen, her sakset fra TCQD:

Opptatrate ("failure rate")	Z
1 %	2,330
2,5 %	1,960
5 %	1,645
7,5 %	1,440
10 %	1,280
15 %	1,040
20 %	0,840
25 %	0,675
30 %	0,525
50 %	0,000

Kapasiteten for en hel holdeplass (som er en sekvens på 1 eller flere oppstillingsplasser) er litt mindre enn summen av kapasitetene for den enkelte oppstillingsplassen, fordi det ikke er mulig å oppnå full effektivitet på holdeplassen når flere busser kommer samtidig (og tilfeldig). De bakerste oppstillingene blir som regel brukt sjeldnere enn de fremste, passasjerene får lengre strekninger å gå, og i noen tilfeller kan bussene komme i vegen for hverandre ved oppstart og utkjørsel. Dersom bussene ankommer i "uheldige mønstre" – på grunn av dårlig "takting" eller trafikksignaler, kan kapasiteten for en hel holdeplass bli oppbrukt og føre til bakoverblokkering i feltet.

B_t - Kapasiteten i busser pr time

GT – grønntidsforholdet

t_c - avviklingstid (klareringstid)

t_d - oppholdstid

Z - standard normal variabel som svarer til en ønsket "opptatrate" (se tabell nedenfor, hentet fra TCQS)

c_v - variasjonskoeffisient for oppholdstid

Typisk fordeling av effektivitet ved flere oppstillingsplasser på et holdeplassområde er vist i tabellen (eksempelet er ved tilfeldig ankomst, og oppstillingsplasser på linje):

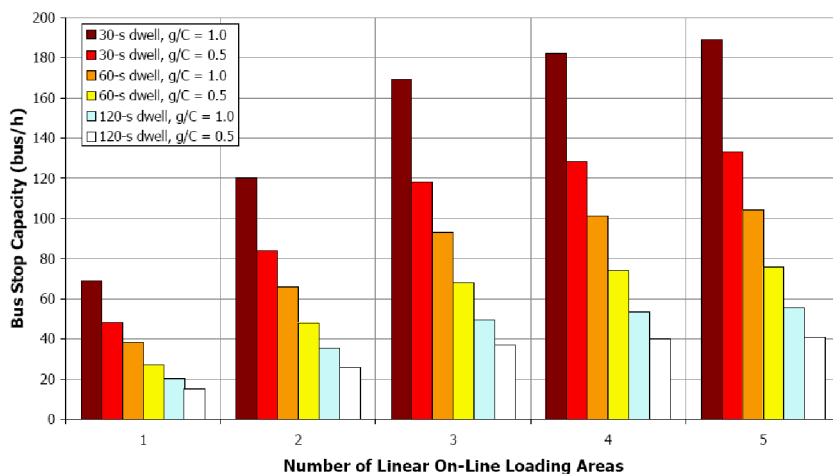
Antall oppstillingsplasser på holdeplassen	Effektivitet i %	Kumulativ effektivitet
1	100	1,00
2	75	1,74
3	70	2,45
4	20	2,65
5	10	2,75

Dersom bussene ankommer i mer systematiserte taktede mønstre (såkalt "platooning") kan effektiviteten øke noe. TCQS viser eksempler på slike.

Diagrammet nedenfor viser hvordan samlet kapasitet for en holdeplass med flere oppstillingsplasser varierer med oppholdstid

og grøntidsforhold. Det er også denne kapasiteten som vil gjelde for en undersøkt strekning – det er den holdeplassen som har minst avviklingskapasitet som avgjør strekningens samlede busskapasitet.

Diagrammet forutsetter 10 sekunders *avviklingstid* (tid for bussen å starte opp og tømme oppstillingsplassen). Det vil i praksis si at bussen kan slippe praktisk talt uforstyrret inn i hovedstrømmen, noe som tilnærmet vil være situasjonen for et rent kollektivfelt med holdeplass i lomme. Det ligger også 25 % *opptatthet* til grunn for diagrammet og en variasjonsrate på 0,6 for oppholdstida. Bussene antas å ankomme i tilfeldige mønstre til holdeplassen.



Beregningseksempel

For et kollektivfelt med busslommer i sentrale strøk i en by kan en f.eks. gjøre følgende forutsetninger:

- Antall påstigende passasjerer per buss: 10
- Påstigningstid per passasjer 3 sekunder (elektronisk billettering brukt av flertallet)
- En påstigningsdør og en avstigningsdør (på- og avstigning skjer samtidig)
- Oppholdstid på oppstillingsplass: 30 sekunder (60 % variasjonsrate)
- 3 oppstillingsplasser per holdeplass
- Avviklingstid (klareringstid) ut av oppstillingsplass/holdeplass: 10 sekunder
- 25 % sjans for ikke å finne oppstillingsplass (opptatthet). Dette gir en Z-verdi på 0,675 (ref. tabell fra TCQS over).
- Grøntidsforholdet er 0,5

Disse forutsetningene gir, når innsatt i formelen (1):

- Oppstillingsplasskapasitet på 48,6 busser per time

Når vi så korrigerer for at oppstillingsplassenes effektivitet er på 2,45 (som vist i tabellen over), får vi en samlet holdeplasskapasitet på **119 busser per time**, og dette blir dermed *kollektivfeltets* kapasitet på strekningen.

Den samme verdien lar seg gjenfinne i det gjengitte diagrammet over (3 oppstillingsplasser, 30 sekunders oppholdstid, grøntidsforhold 0,5).

Faktorer som i tillegg kan spille en rolle, dersom de forekommer i tilstrekkelig omfang, er volumer av annen trafikk enn kollektivtrafikk i feltene, forekomster av kryssende og konflikterende trafikkstrømmer, samt kollektivfelt som ikke er kontinuerlige (men som for eksempel tillater andre kjøretøyer å komme inn i strømmen for å svinge til høyre i kryss). Slike faktorer vil kunne redusere kapasiteten betydelig.

Noen tommelfingerregler til bruk for planlegging

Foruten metodikk og beregningsgang, gir også TCQS en del grunnleggende "tommelfingerregler" som kan være nyttige i planleggingsammenheng. Eksempler på slike er:

- rene bussgater kan generelt etableres dersom det er mer enn 80 busser i en kjøreretning per time i rushet.
- utenfor sentrum kan eksklusive bussfelt (kollektivfelt) etableres når antall busser overstiger 30 busser per time i rushet i en retning,
- i sentrum kan dette skje fra 50 busser/time i rushet (peak hour).

PROSAM-RAPPORTER

Nr	Tittel	Utgiver	Utgitt
1	Biltrafikkutviklingen i Oslo.	PBE	April 1987
2	Referat fra seminar 2. - 4. juni 1987 på Sundvollen hotell.	SVO	Desember 1987
3	Plan for maskinelle trafikktegninger i Oslo m/vedlegg.	PBE	Desember 1987
4	Trafikkutvikling 1966 - 1987; Trafikkundersøkelser 1986 og -87 m/vedlegg.	PBE	April 1988
5	Trafikkundersøkelse Kirkeveiringen m/vedl. (teknisk rapport).	SVO	Mars 1988
6	Nummerskiltregistrering Nordstrandsområdet 20.april 1988.	SVO	Juni 1988
7	Soneinndeling i Oslo-området. NB! Ikke utgitt; info fås hos PBE/SVA		
8	Godstransport i transportanalyser. Litteraturstudier.	SVO	August 1988
9	Parkeringsbelegg og turproduksjon i parkeringshus 1987 og -88.	PBE	Januar 1989
10	NSB's hovedtelling 1987.	NSB	Januar 1989
11	Bygrensetelling høsten 1988.	SL	Januar 1989
12	Trafikkutvikling 1966 - 1988; Trafikkundersøkelser 1988.	PBE	Mai 1989
13	Referat fra seminar 11. - 13. oktober 1988 på Sundvollen hotell.	SVO	Juni 1989
14	Trafikkundersøkelser i nordøstregionen m/vedlegg (teknisk rapport).	SVA	Juli 1989
15	Godstransport på veg, begreper og metoder.	SVO	November 1989
16	NSB's lokaltog passasjertellinger høsten 1989.	NSB	Februar 1990
17	Bomstasjonstillinger OS og SL, høsten 1989.	SL/OS	Mai 1990
18	Trafikkutvikling 1966 - 1989; Trafikkundersøkelser 1989.	PBE	Juni 1990
19	Parkeringsundersøkelser. Trafikksjefens etat.	TSE	Desember 1990
20	Bygrense og bomstasjonstilling 1990 SL trafikk.	SL	Februar 1991
21	Bomstasjonstillinger høsten 1990 for Sporveiens linjenett.	OS	Mars 1991
22	Tilstandsbeskrivelse - Transportplan for Oslo og Akershus.	PBE	Mars 1992
23	Trafikkutvikling for Kjøretøy i Oslo 1966-1991. Trafikkundersøkelse i Oslo 1991.	OVV	Mai 1992
24	Privat og offentlig parkeringstilbud innefor Kirkeveiringen.	PBE	Oktober 1992
25	Samferdselsdata Oslo og Akershus 1991.	PBE	Desember 1992
26	Bygrensetelling høsten 1992. Kollektivtrafikk.	SL	April 1993
27	Vare og godstransport i Oslo og Akershus.	PBE	April 1993
28	Trafikkutvikling 1966 - 1992; Trafikkundersøkelser 1992.	OVV	Mai 1993
29	Fremkommelighetsund. for bil i Oslo og Akershus 1990, 91 og 92	OVV	April 1994
30	Nye variasjonskurver for Oslo med statistisk vurdering av telleopplegg.	SVA	September 1993
31	Plan for trafikktegninger i Oslo 1994 - 1997.	OVV	August 1994
32	Fredrik II, transportanalyseverktøy for Oslo og Akershus.	PBE	August 1994
33	Trafikkutvikling for kjøretøy i Oslo 1966 - 1993; Trafikkundersøkelse i Oslo 1993.	OVV	Oktober 1994
34	Referat fra seminar 26. og 27. oktober 1994 på Klækken hotell.	SVA	Desember 1994
35	Bygrensetelling høsten 1994. Kollektivtrafikk.	SL	Desember 1994
36	Bompengeringen. Holdningsundersøkelse 1989-94.	SVO	Desember 1994
37	Fremkommelighetsund. for bil i Oslo og Akershus 1992, 93 og 94	OVV	Januar 1995
38	Samferdselsdata Oslo og Akershus 1993	PBE	Mars 1995
39	Trafikkundersøkelse i Oslo 1994; Trafikkutvikling for kjøretøy i Oslo 1966-1994	OVV	Mai 1995
40	Bompengeringen - holdningsundersøkelse 1989-95	SVO	Desember 1995
41	Fremkommelighetsund. for bil i Oslo og Akershus 1993, 94 og 95	SE	April 1996
42	Trafikkundersøkelse i Oslo 1995; Trafikkutvikling for kjøretøy i Oslo 1966-1995	SE	April 1996
43	Innfartsparkering for bil i Oslo og Akershus per oktober 1995	AFK	April 1996
44	Sykkeltellinger over Henrik Ibsenringen vest, september 1994/95 -Vedlagt data fra sykkeltellinger	PBE	September 1996
45	PARIMO; Forbedret håndtering av kollektivtrafikk, inkl. Park and ride i EMMA	AFK	September 1996
46	Fremkommelighetsund. for bil i Oslo og Akershus 1994, 95 og 96	SE	Februar 1997
47	Bompengeringen - holdningsundersøkelse 1989-1996	SVO	Februar 1997
48	Transportmodeller og nytte/kostnadsmetodikk	AFK	Mars 1997
49	Trafikktall 1996 Riksveger Fylkesveger	SVA	Mai 1997
50	Bygrensetellingen høsten 1996. Kollektivtrafikk	SL	Mai 1997
51	Trafikkundersøkelse i Oslo 1996; Trafikkutvikling for kjøretøy i Oslo 1966-1996	SVO	Mai 1997
52	Bompengeringen - holdningsundersøkelse 1989-1997	SVO	Desember 1997
53	Plan for trafikktegninger i Oslo 1998 - 2001	SE	Desember 1997
54	Sykkeltellinger i Oslo 1994 - 1997	PBE	Mars 1998
55	Fremkommelighetsundersøkelser for bil i Oslo og Akershus 1995,96 og 97	SE	Mai 1998
56	Markedsandeler - særlig rushtrafikken	OS	Mai 1998
57	Trafikkundersøkelse i Oslo 1997 Trafikkutvikling for kjøretøy i Oslo 1995-1997	SVO	September 1998
58	Busstreikundersøkelsen - analyse av resultater	SVA	Desember 1998
59	Bompengeringen - holdningsundersøkelse 1989-1998	SVO	Januar 1999
60	Forundersøkelse transport Gardermoen, Hovedrapport	SVO	Mars 1999
61	Forundersøkelse transport Gardermoen, Sammenstilling av temarapporter	SVO	Mars 1999
62	Arbeidsplassdata Oslo og Akershus 1997	PBE	Mars 1999
63	Trafikktall 1998, Riksveger, Fylkesveger	SVA	Mars 1999
64	Sykkeltellinger i Oslo 1998	PBE	April 1999

65	Elevplassdata Oslo og Akershus 1997	PBE	Juni 1999
66	Bilbeleggstillinger Oslo	SAM	Des 1999
67	Bompengeringen – Holdningsundersøkelse 1989 – 1999	SVO	Des 1999
68	Brukerbeskrivelse KOMODE med tilhørende programvare	SAM	Feb 2000
69	Bygrensetellingen 1998	SL	Jan 2000
70	Etterundersøkelse Gardermoen – Hovedrapport	SVA	Mai 2000
71	Etterundersøkelse Gardermoen – Tilleggsrapport	SVA	Mai 2000
72	Trafikkundersøkelse i Oslo 1999 Trafikkutvikling for kjøretøy i Oslo 1995-1999	SVO	Juni 2000
73	Fremkommelighetsundersøkelser for bil i Oslo og Akershus 1997,98 og 99	SAM	Juni 2000
74	Trafikktall 1999, Riksveger, Fylkesveger	SVA	Juli 2000
75	Metodikk for registrering av fotgjengere	SAM	Sep 2000
76	Samferdselsdata for Oslo og Akershus	SAM	Sep 2000
77	FREDRIK→TRIPS	SAM	Okt 2000
78	Fremkommelighetmåling kollektivtrafikk GPS	SL	Okt 2000
79	Arealdata transportmodell Oslo/Akershus	PBE	Okt 2000
80	Brukerundersøkelsen PROSAM	AFK	Okt 2000
81	Sykkeltellinger i Oslo 1999 og 2000	PBE	Okt 2000
82	Bompengeringen – holdningsundersøkelse 1989-2000	SVO	Jan 2001
83	Analyse av framkommelighetsregistreringer på veier i Oslo og Akershus 1990-1999	SAM	Feb 2001
84	Fremkommelighetsundersøkelser for bil i Oslo og Akershus	SAM	Feb 2001
85	Grunnlag for nye volum/hastighets-funksjoner til transportmodellen for Oslo og Akershus	SVO	Mai 2001
86	Bygrensetellingen 2000	SL	Juni 2001
87	Trafikktall 2000 Akershus, riks- og fylkesveger	SVA	Nov 2001
88	Utnyttelse av styrings- og overvåkningssystemer - forprosjekt	SAM	Aug 2001
89	Sykkeltellinger i Oslo 2001	PBE	Nov 2001
90	Samferdselsdata for Oslo og Akershus 2000	SAM	Des 2001
91	Holdningsundersøkelse for bomringen og Oslopakke 2 1989-2001	SVO	Jan 2002
92	Utnyttelse av styrings- og overvåkningssystemer – test av datakvalitet fra ulike detektorer	SAM	Jan 2002
93	Plan for trafikktellinger i Oslo 2002-2005	SvO	Mars 2002
94	Markedsandeler for kollektivtrafikken i Oslo 2000	OS	Okt 2002
95	RVU Rikshospitalet - før og etter flytting	VD	Okt 2002
96	Holdningsundersøkelse for bomringen og Oslopakke 2 1989-2002	SVO	Des 2002
97	Sykkeltellinger i Oslo 2002	SAM	Jan 2003
98	Forprosjekt Bruk av GPS i fremkommelighetmålinger for bil	SAM	Jan 2003
99	Samferdselsdata for Oslo og Akershus 2001	SAM	Jan 2003
100	Reisevaner i Oslo og Akershus 2001 Oppsummering av PROSAMs reisevaneundersøkelse 2001/2002	OS	Mars 2003
101	Fremkommelighetsundersøkelser for bil i Oslo og Akershus 2000–2002	SAM	Mars 2003
102	Fremkommelighetsregistrering regionbusser Oslo og Akershus 2002/03	SVRØ	Mars 2003
103	Turproduksjonsfaktorer for kontor og kjøpesenter	SVRØ	Mars 2003
104	Kollektivtilbudet i Osloregionen Trafikantenes verdsetting av tid	OS	April 2003
105	Fremkommelighet på utvalgte Buss- og trikkelinjer til AS Oslo Sporveier	OS	Juni 2003
106	Hovedresultater framkommelighet buss og trikk i Oslo og Akershus 2002/03	SVRØ	Juni 2003
107	SPOT i Kvadraturen – Før/etterundersøkelse	SAM	Okt 2003
108	Bygrensetellingen 2002	SL	Des 2003
109	Holdningsundersøkelse for bomringen og Oslopakke 2 1989-2003	SVRØ	Jan 2004
110	Telleplan sykkeltellinger i Oslo og Akershus 2005-2009	SAM	Feb 2004
111	Sykkeltellinger i Oslo 2003	PBE	Feb 2004
112	Metode for nyttekostnadsanalyser av knutepunkter og stasjoner	SVRØ/OP2	Mai 2005
113	Nye volum/delay-funksjoner til bruk i transportmodeller	SVRØ	Okt 2004
114	Bytte mellom kollektive transportmidler i Oslo og Akershus	SVRØ	Sept 2004
115	Trafikkundersøkelser i Oslo 2000 - 2002	SVRØ	Juni 2004
116	Reisematriser for det sentrale østlandsområdet – basert på RVU og tellinger 2001	VD	Okt 2004
117	Samferdselsdata for Oslo og Akershus 2002	SVRØ	Okt 2004
118	Trafikkundersøkelser i Akershus 2001 - 2003	SAM	Nov 2004
119	Samferdselsdata for Oslo og Akershus 2003	SAM	Nov 2004
120	Holdningsundersøkelse for bomringen og Oslopakke 2 1989-2004	SVRØ	Des 2004
121	Turproduksjonstall for dagligvarebutikker	SVRØ	Feb 2005
122	Tilrettelegging basismatriser	OS	Mai 2005
123	Markedsandeler for kollektivtrafikken i Oslo 2003	OS	Mai 2005
124	Fakta om kollektivtransport i Oslo og Akershus	SVRØ	Juli 2005
125	Fremkommelighetsundersøkelser for bil i Oslo og Akershus 2003 og 2004	SVRØ/SAM	Juli 2005
126	Fremkommelighet for trikk og buss i Oslo og Akershus - Registreringsdata fra SIS og Regbase	SVRØ	Sept 2005
127	Fremkommelighet for trikk og buss i Oslo og Akershus - Kartpresentasjon	SVRØ	Okt 2005
128	Bygrensetellingen 2004 - Bil- og kollektivtelling 19.oktober 2004	SL	Nov 2005
129	Utforming av kollektivknutepunkt og byttsteder	SVRØ	Nov 2005
130	Trafikkundersøkelser i Oslo og Akershus 2004	SVRØ	Des 2005
131	Samferdselsdata for Oslo og Akershus 2004	SAM	Des 2005
132	T-bane til Nydalen-Storo. Før- og etterundersøkelser.	SAM	Jan 2006
133	Holdningsundersøkelse for bomringen 1989-2005	SVRØ	Jan 2006
134	Bruk av ATP-modellen i kollektivplanlegging. Busslinje 21 i Oslo	SAM	Feb 2006
135	Omlegging av fylkeskryssende busstraseer i Oslo sentrum. Før- og etterundersøkelser	SAM	Apr 2006
136	Telleplan 2006-2009	SAM	Juli 2006

137	Turproduksjon for boliger i Oslo og Akershus	SVRØ	Juli 2006
138	Før- og etterundersøkelser av kollektivtiltak - metodeveileder	SVRØ	Okt 2006
139	Holdningsundersøkelse for bomringen 1989-2006	SVRØ	Des 2006
140	Inndata til FREDRIK – oppdatering fra reisevaneundersøkelser 2001	OS	Des 2006
141	Trafikkregistreringer i Oslo og Akershus 2005	SVRØ	Des 2006
142	Arbeidsplasser og bosatte i Oslo og Akershus 2003 OG 2025	SVRØ/PBE	Des 2006
143	Samferdselsdata for Oslo og Akershus 2005	SAM	Des 2006
144	Testing og implementering av nye volume/delay-funksjoner i EMMA/Fredrik	SVRØ	Jan 2007
145	Sykkeltellinger i Oslo 2006	SAM	Jan 2007
146	Fremkommelighetsundersøkelser for bil i Oslo og Akershus 2005 og 2006	SAM	Jan 2007
147	Evaluering av Frem 2005	SVRØ	Des 2006
148	Uttak av data fra SIS	SAM	Jan 2007
149	Etablering av RTM for Oslo og omegn (RTM23+). Sammenstilling av resultater fra Fredrik, PRVU01 og RTM23+	SVRØ	April 2007
150	Fremkommelighet for trikk og buss	SVRØ	Mai 2007
151	Kollektivtrafikantenes byttemønster i Oslo og Akershus	SL	Juli 2007
152	Reisevaner i Oslo og Akershus	AFK	Okt 2007
153	Bruk av ATP-modellen til vurdering av busstrase og holdeplasmønster"	SL	Des 2007
154	Effekter av høystandard holdeplasser	SVRØ	Des 2007
155	Evaluering av T-baneringen. Før- og etterundersøkelser Nydalen, Storo og Sinsen	SAM	Des 2007
156	Samferdselsdata Oslo og Akershus 2006	SAM	Des 2007
157	Bruk av ATP-modellen i kollektivplanleggingen	SAM	Des 2007
158	Holdningsundersøkelse om bomringen i Oslo 1989-2007	SVRØ	Des 2007
159	Sykkeltelleplan	PBE	Jan 2008
160	Sykkeltellinger i Oslo 2007	PBE	Jan 2008
161	Fremkommelighet for trikk og buss i Oslo og Akershus 2007	SVRØ	Mar 2008
162	Bygrensetellingen 2006	Ruter	Mar 2008
163	Trafikkregistreringer i Oslo og Akershus 2007	SVRØ	April 2008
164	Reisevaner for ansatte i CIENS-bedriftene før og etter samlokalisering i Forskningsparken	TØI	Des 2008
165	Fremkommelighetsundersøkelser for bil i Oslo og Akershus i 2007 og 2008	SAM	Des 2008
166	RTM23+ Regional modell for Oslo-området - Dokumentasjon av utviklingsarbeid og teknisk innføring i anvendelse	SVRØ	Nov 2008
167	Turproduksjonstall for arealekstensive handelskonsepter	PBE	Jan 2009
168	Bomring, trafikk og kollektivtilbud i Oslo og Akershus. Holdningsundersøkelse 1989-2008	SVRØ	Jan 2009
169	Skolereiser i RTM23+ og Fredrik	SVRØ	Feb 2009
170	Visualisering av modellresultater - Forbedret kartpresentasjon av modelldata med Emme 3 og ArcGIS	SAM	Feb 2009
171	Sykkeltellinger i Oslo og Akershus 2008	SVRØ	Mars 2009
172	Trafikkregistreringer i Oslo og Akershus 2008	SVRØ	Mars 2009
173	Fremkommelighet for trikk og buss i Oslo og Akershus 2008	SVRØ	Mai 2009
174	Bygrensetellingen 2008	Ruter	Des 2009
175	Forprosjekt om influensområder til kollektivtransportens innfartsparkeringer	JBV	Des 2009
176	TRAFIKK I KOLLEKTIVFELT - Kapasitet og avvikling. Elbilens rolle.	VD	Des 2009



www.prosam.org

PROSAM - RAPPORTER

Over 170 fagrapporter om trafikk i Osloområdet kan lastes ned fritt på www.prosam.org. Rapportene dekker mange tema innen samferdsel som trafikk tall, prognoser, framkommelighet, holdningsundersøkelser og transportmodeller. Det gis ut 10-15 nye rapporter hvert år.

PROSAM ATLAS

interaktive kart (gis) på internett med flere transporttema.

PROSAM NYHETS BREV

sett deg på PROSAM mailingliste og bli oppdatert om nytt fra PROSAM (rapporter, kurs)