

Denne artikel er publiceret i det elektroniske tidsskrift

Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet

(Proceedings from the Annual Transport Conference
at Aalborg University)

ISSN 1603-9696

www.trafikdage.dk/artikelarkiv



Kollektivfeltet – kampen om kapaciteten

Eli-Trine Svorstøl, elitrinesvorstol@gmail.com

Vitenskapelig assistent ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)

Abstract

In order to encourage people to buy electric vehicles (EVs) and promote environmentally friendly E-mobility, the Norwegian Government has introduced several incentives, one of them, which gave EVs access to the PT lane (2003/2005). The background for the incentive was the Government's climate policy. In a country such as Norway, which gets most of the electric power from hydroelectric sources, EVs are more environmental friendly than the conventional car. The incentives have proven very effective, and in the last few years, the EV market in Norway has grown rapidly. It has been argued that the EVs has become so popular that they are becoming a threat to the buses mobility, speed and thereby punctuality, in urban areas since they are just as space demanding as the conventional car. The incentive might degrade the bus service and cause an unfortunate modal shift towards increased car ownership and car use. That could lead to increased urban sprawl, putting the incentive at risk of contrary environmental impacts. This is of special interest since the foremost political goal is to freeze the level of passenger car traffic, which will lead to an increase in PT traffic in the coming years.

The first part of this paper explores the current use and challenges for the PT traffic by allowing EVs or other groups into the PT lanes. It will examine the excess capacity for PT lanes, which is of importance since many interest groups drool for the apparent excess capacity in these lanes. The spacing between vehicles in these lanes might have given travelers in the other lanes the impression that the spare capacity is higher than what it actually is. This has caused political pressure from various groups to get access to these lanes. However, the major question is whether the EVs are causing mobility problems for the buses in the bus lanes on the main road into the cities. In addition, the paper addresses questions such as; what is the expected development if the current use of PT lanes is continued? What would happen to the EV ownership if the government removes the possibility for them to use the PT lanes, and would it affect the modal split in the area? Answers to these questions will be given through various registrations and counts on the main road from Asker to Oslo.

The second part of this paper focuses on the social impacts of using incentives like allowing EVs into the PT lanes to encourage people to buy EVs. Is the bus lane about to lose its intended purpose and becoming an asset for the individual instead of a public good, a "rich man's good" since you can pay yourself out of traffic jams? The paper examines this through earlier surveys complemented by a survey amongst people that are considering buying a car in the near future and one amongst existing EV owners.

Introduksjon

Norsk klimapolitikk har satset hardt på mer miljøvennlig transport for å oppnå bærekraft. Dette skal oppnås gjennom en parallell satsing på tre ulike bærekraftstrategier: redusere transportvolumet, modalt transportskifte og teknologiforbedring. De to siste strategiene er nå på kollisjonskurs i kollektivfeltene, der både bussene (modalt transportskifte) og elbilen (teknologiforbedring) sloss om plassen, spesielt innover mot Oslo, ettersom vegnettet har begrenset kapasitet.

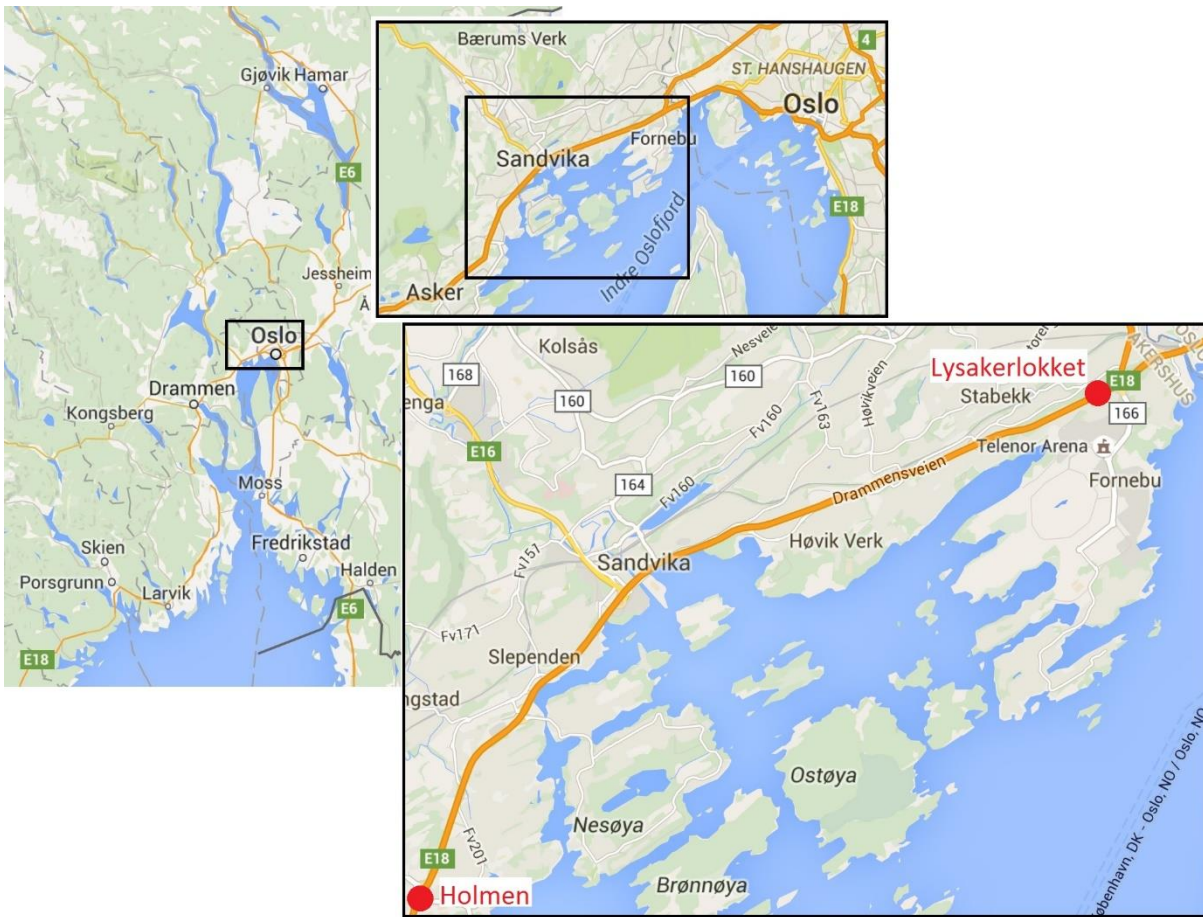
Kampen oppsto i 2003/2005 da incentivet som ga elbilen lov til å ferdes i kollektivfeltet ble innført. Hensikten med incentivet var innføring av en mer miljøvennlig bilpark for å oppfylle Norges forpliktelser om kutt i de globale klimagassutslippene¹. Samtidig er fremkommelighet for bussene en forutsetning for en attraktiv kollektivtransport, noe som også er et viktig element for å redusere klimagassutslippene. Incentivet har, i tillegg til beskyldninger om bussforsinkelser, blitt kritisert for å gjøre det mulig å betale seg vekk fra køståing gjennom elbilkjøp. Adgangen til kollektivfeltet har på den måten blitt forfektet som et rikmannsgode.

Dette ga arbeidets problemstilling: «*Hvordan har elbilens adgang til kollektivfeltet påvirket trafikkavviklingen de siste årene, og fremmer dette incentivet sosiale forskjeller ved å gjøre kollektivfeltet om til en individuell rettighet som gir «den dyre Teslaen fri reisevei»?*»? Samtidig var det viktig å undersøke om elbileierne hadde reist annerledes dersom incentivet ble avviklet. Spørsmålene har blitt besvart gjennom arbeidets todeling, «Vegkapasitet & fremkommelighet for kollektivtransporten» og «Kollektivfeltet – et velferdsgode for alle?». Den første delen har tatt sikte på å undersøke i hvilken grad elbilen forårsaket bussenes forsinkelser ved hjelp av kjøretøysregistreringer og reisetid fra bussene. Den andre delen undersøkte i hvilken grad det var hold i påstanden om at «kollektivfeltet har blitt en individuell rettighet som gir den dyre Teslaen fri reisevei», og på den måten bidro til økte sosiale forskjeller. Det ble gjort ved å sammenligne elbilpriser og elbilbeholdning med konvensjonelle biler, samt se på elbilmerkens markedsandeler, luksusbilandel på landsbasis og bruttoinntekten til elbileiere.

Metode

Problemstillingene ble undersøkt med utgangspunkt i morgenrushet i retning Oslo på E18 mellom Holmen og Lysakerlokket. Dette studieområdet er illustrert i Figur 1. Strekningen er en firefelts motorvei med kollektivfelt i retning Skøyen og Oslo på omtrent 12 km, og årsdøgntrafikken (ÅDT) varierer fra 62 000 til 92 500 (Krohn 2015:75). Strekningen ble valgt fordi det er en av hovedinnfartsårene inn mot Oslo som har store kapasitetsutfordringer, og den kan dermed være med å belyse trafikkavviklingsutfordringene i sentrumsnære områder. Ettersom det er en motorvei, er det ingen vegkryss eller busstopp langs strekningen. Dette gjør at bussene har få av- og påkjøringer, og eventuelle bussforsinkelser vil derfor i hovedsak skyldes fletting ved påkjøringsramper og feltskifter eller andre kjøretøy i kollektivfeltet. I tillegg er vegstrekningen lokalisert der det er solgt flest elbiler. Over halvparten av elbilene i Norge befinner seg på Østlandet, og 44 % i Oslo-området (fylkene Oslo, Akershus eller Buskerud).

¹ Dette er nærmere beskrevet i Klimameldingen, St. Meld. 21 2011 – 2012.



Figur 1 Studieområdet E18 Holmen-Lysakerlokket (Google 2015)

Som alle andre vegstrekninger har også denne et begrenset areal gjennom sin vegbredde, og en snakker derfor om vegnettets kapasitet som betegner «*det maksimale antall kjøretøyer som kan passere en gitt vegstrekning i løpet av et gitt tidsrom*» (Langmyhr og Strand 2011). Kapasiteten til en veg avhenger dermed av størrelsene på kjøretøyene som benytter den. Sweco-rapporten «Kapasitet på holdeplasser og i kollektivfelt» hevder derfor at utgangskapasiteten (maks kapasiteten), uavhengig av metode, ligger på omtrent 1750-2000 kjøretøy/time (Statens vegvesen 1990:10, Sweco 2013:18). For et kollektivfelt vil derimot kapasiteten være noe redusert fordi én buss opptar et større areal enn en personbil. Rundt regnet kan en si at det går to personbiler per buss, og en bruker derfor en ekvivalensverdi på 2 for buss. Kapasiteten i kollektivfeltet som utelukkende brukes av buss, får dermed en utgangskapasitet på 1100-1000 kjøretøy/time for ett felt uten hindringer ifølge Sweco sin rapport «Kapasitet på holdeplasser og i kollektivfelt» (Sweco 2013:18-19). Kollektivfelthåndboka oppgir at kapasiteten på 450-500 busser/time for et kollektivfelt som går rett (Statens vegvesen 2014a:42). Denne kapasiteten er lavere enn utgangskapasiteten i Sweco-rapporten fordi den tar hensyn til servicenivået. Servicenivået, et konsept som omtales i HCM 2000, er definert som et kvalitativt mål for driftsbetingelsene på en vegstrekning. Et servicenivå beskriver gjerne disse forholdene i form av faktorer som fart og reisetid, frihet til å manøvrere, komfort og sikkerhet, og måles vanligvis i pc per km per felt. Det er 6 nivåer, A-F, der en lav trafikk tetthet gjør det enkelt for kjøretøyene å bytte felt og endre hastighet (LOS A), mens derimot en høy tetthet gjør det svært vanskelig for kjøretøyene å manøvrere (LOS E) (Wilson 2013:5-9-5-11). For å sikre god kapasitet og fremkommelighet for bussene i kollektivfeltet, bør det minimum være servicenivå B

som gir en belastningsgrad på 0,45. Utgangskapasiteten er altså redusert med en faktor for en sikker og god framkommelighet for busser (Sweco 2013:33).

Del 1: Vegkapasitet og framkommelighet for kollektivtransporten

For å undersøke i hvilken grad elbilen forårsaket bussenes forsinkelser ble det brukt manuelle og automatiske kjøretøysregistreringer for å sammenligne antall kjøretøy som benyttet kollektivfeltet på strekningen med kapasiteten til feltet (utnyttelsesgraden). Disse ble deretter sett i sammenheng med reisetiden til enkelte busser på strekningen i samme tidsrom for å se i hvilken grad de var forsinket. Arbeidet er basert på datamateriale mottatt fra Statens Vegvesen Vegdirektoratet og Ruter AS, og registreringsmetodene er nærmere beskrevet i de påfølgende delkapitlene. En oversikt over hvor de ulike tellepunktene for studieområdet befinner seg og hvilken registreringstype det er, er vist i Figur 2.



Figur 2 Oversiktskart over de ulike tellepunktene Holmen-Lysakerlokket

Manuelle registreringer

Manuelle trafikkregistreringer innebærer at kjøretøyskategoriseringen utføres visuelt av en person, og ble utført på oppdrag fra Statens vegvesen Vegdirektoratet i kollektivfeltene. Selv om den systematiske tellingen i regi av Vegdirektoratet startet først i 2014, omtales tellepunktet i PROSAM-rapporten fra 2009, og det ble gjennomført enkle tellinger her av Sweco i 2010 og 2012. Man fikk dermed sammenlignbar data for å si noe om utviklingen av antall elbiler og busser i kollektivfeltet over en seksårsperiode. Ettersom det var ønskelig å se på utviklingen av antall elbiler i kollektivfeltet over tid, var det derfor naturlig å bruke dataene fra E18 ved Shellstasjonen på Høvik. De første registreringene ble gjort mellom 8-9 enkelte dager, mens de systematiske manuelle tellingene ble gjennomført mandag-torsdag mellom 7-9. Kjøretøyene ble

da registrert under kategoriene elbil, buss, taxi, lett kjøretøy, tunge kjøretøy, MC og utrykningskjøretøy. Disse ble registrert i 5-minuttesintervaller, men i dette arbeidet har de bare vært tilgjengelig i hele timesintervaller.

Automatiske registreringer: Induktiv sløyfe

Det også blitt brukt kontinuerlige målinger fra Høvik for å belyse problemstillingene. De kontinuerlige målingene ble gjort med induktive sløyfer som er den mest brukte deteksjonsmetoden i vegtrafikkdatabasystemet til Statens vegvesen. Det er «*elektriske ledninger som legges i nedfrestespor i vegbanen på en slik måte at de danner en spole*». Når ledningene påføres vekselspanning, vil metallet i ethvert kjøretøy som passerer sløyfen, bryte magnetfeltet som er skapt over sløyfene. På den måten registreres det enkelte kjøretøyet som passerer punktet (Statens vegvesen 2014g:15, 33, 55, 86). Slike kontinuerlige registreringspunkter er definert som nivå 1-punkt², og gir dataer til tidsvariasjonskurver, eksakte ÅDT-tall og andre døgnverdier, i tillegg til at lengdeklassifisering og fart registreres (Statens vegvesen 2014g: 16, 31, 35-36, 55). Registreringene gjøres kontinuerlig, rapporteres med 5-minuttesintervaller og gir fullstendig informasjon om trafikkvolumet i punktet. Passeringene registreres således på dato og tid, og hva slags gruppe kjøretøy som passerer i de ulike feltene. Disse dataen samles så inn ved hjelp av tekniske nett minst en gang per døgn, og sjekkes for alle avvik (Statens vegvesen 2014g:127). Slike målinger gjøres i ni utvalgte punkter på E18 mellom Asker og Lysaker, men det har lite å si for resultatet at det kun har blitt sett på ett registreringspunkt. Årsaken er at tendensene vil være de samme for hele strekningen, de bare manifesterte seg bare sterkere ved Høvik der ÅDT er størst.

Døgnkontinuerlige tellinger fra de tre feltene i retning Oslo fra uke 4–5 i 2015 ble analysert, mandag-torsdag mellom klokken 6–10. Trafikkvolumet var registrert med 5-minuttesintervaller, og ble derfor summert opp til kjøretøy per time for å kunne sammenlignes med utgangskapasiteten for hvert enkelt felt. Disse ble avrundet til nærmeste hele tier for en mer ryddig grafisk fremstilling. For å kunne undersøke hvor mange elbiler og busser som benytter kollektivfeltet, ble disse fordelt på kjøretøytype på bakgrunn av registrert størrelse. Denne inndelingen er likevel ikke helt nøyaktig fordi en ikke kan skille tungtransport fra busser. I dimensjoneringsgrunnlaget for motorkjøretøy i «N100 Veg- og gateutforming» har for eksempel vogntog en lengde på 22 m, lastebiler en lengde på 12 m og busser kan være fra 7,6-16 m (Statens vegvesen 2014i:154). Tidligere rapporter viser likevel at tungtransporten i stor grad overholder adgangsreguleringen til kollektivfeltet, og kjøretøyskategoriene skissert i

Tabell 1 vil i hovedsak medføre riktighet. I de øvrige feltene vil de derimot gi størrelsen på de registrerte kjøretøyene, men ikke kjøretøyskategoriene. Kategorinavnene «Personbil», «Buss» og «Andre kjøretøy» har likevel blitt brukt av sammenligningsårsaker, men oppgis derfor med hermetegn.

Tabell 1 Kjøretøyskategorier for de automatiske registreringene med induktive sløyfer

Brukt kjøretøyskategorier	Kjøretøyskategoriene i Traffic 6 User's Guide ³	Dimensjoneringsgrunnlag motorkjøretøy ⁴
---------------------------	--	--

² Statens vegvesen registrerer på fire ulike nivåer i Norge. Nivå 1 tellinger er kontinuerlige

³ Forklaringene for de ulike kjøretøyskategoriene det er registrert på, er hentet fra Traffic 6 User's Guide (Traffic 6 2014:37-39).

⁴ Dimensjoneringsgrunnlaget for motorkjøretøy er hentet fra Statens vegvesen sin håndbok «N100 Veg- og gateutforming» (Statens vegvesen 2014i:154).

«Personbil» (Kjøretøy < 5,6 m)	<i>Differansen mellom det totale antallet kjøretøy og de øvrige kategoriene (kjøretøy > 5,6 m)</i>	<i>Dimensjonerende mål for personbiler, vare- og kombibiler er på 4,8 m.</i>
«Buss» (Kjøretøy > 7,6 m)	7,6–12,4 m	<i>Dimensjonerende boogiebuss i N100 er 15 m, men det finnes også en rekke andre busstyper. En midibuss har en lengde på 9–10,5 m, en normalbuss 12,4 m, leddbuss ca. 18 m, langrutebuss 12–15 m og 25-meters leddbuss ligger på 24,5–25 m (Statens vegvesen 2014a:9)</i>
	12,5–15,9 m	
	Større enn 16 m	
«Andre kjøretøy» (Kjøretøy 5,6–7,5 m)	5,6–7,5 m	
Totalt antall kjøretøy	Totalt antall kjøretøy	

Automatiske registreringer: ANPR-målinger

ANPR er en forkortelse for det engelske «automatic number plate recognition», og oversettes til norsk som «automatisk skiltlesingsutstyr». Det fungerer slik at et kamera tar foto av bilskiltet, og deretter tolker systemet registreringsnummeret på bildet over til et lesbart format. Dette gjøres for alle som kjører forbi slik at registreringsnumrene kan sammenlignes med en liste over kjøretøy, og på den måten kategoriseres på kjøretøytype, bilmerke og bilmodell (Statens vegvesen 2014h). Teknikken som benyttes for å prosessere bildene og lese nummerskilt, kalles OCR («Optical Character Recognition»), og forutsetter at utstyret plasseres slik at nummerskiltene blir fotografert med tilstrekkelig kvalitet. Et slikt system gjenkjenner ikke nødvendigvis alle kjøretøyene, men den teknologiske utviklingen gjør at en stadig større andel av kjøretøy gjenkjennes. Denne teknikken ble for eksempel brukt i et forsøk med streknings-ATK på Lillehammer, og der ble 93 % av kjøretøyene gjenkjent (Statens vegvesen 2014g:102-103).

Det var ønskelig å bruke ANPR-registreringene til å se på trafikkvolumets variasjoner i morgenrushet, og det ble derfor tatt utgangspunkt i Statens vegvesens ANPR-målinger fra uke 10 og 11 i 2014 i SOS-lommen ved siden av parkeringsplassen ved bådhavna på Lakseberget før avkjøringen til Blommenholm. Disse ble summert opp til kjøretøy per time for å knytte det opp mot utgangskapasiteten til feltet. Tidsintervallene som ble brukt i denne sammenheng, var 07.00–08.00, 07.15–08.15, 07.30–08.30, 07.45–08.45 og 08.00–09.00, og antall kjøretøy var et gjennomsnitt av de fire dagene. Årsaken til at ikke bare «fra klokka hel til klokka hel» har blitt brukt er at dette intervallet ikke nødvendigvis utgjør makstimen, og det var ønskelig å finne den. I tillegg ble kjøretøyene inndelt i kategoriene «elbil» og «buss, drosje og moped», samt en restkategori, kalt «andre», for eventuelt andre kjøretøy. Dette ble gjort for å se hvilken type kjøretøy som utgjør den største andelen i kollektivfeltet.

Bussenes reisetid

Reisetidene til bussene ble innhentet fra Ruter AS, et felles administrasjonsselskap for kollektivtrafikken i Oslo og Akershus, og som har bussruter som ferdes på strekningen Asker-Skøyen. Disse dataene stammer fra omtrent samme periode som de manuelle registreringene, og kunne dermed gi et bilde av bussenes fremkommelighet. Rutedataene er hentet fra to ekspressbuss, Holmen-Oksenøyveien og Toppåsveien-Oksenøyveien, og reisestrekningen deres ble inndelt i tre delstrekninger på E18: Holmen-Oksenøyveien, IKEA Slepunden-Oksenøyveien og Industriveien-Høvik kirke. Dette ble gjort for å kunne si noe om bussenes forsinkelser gjennom Bærum. Rutedataene stammer fra ukene 10, 21 og 39 i 2013 og 2014, samt uke 10 i 2015, mandag-torsdag mellom klokken 7-9 i rushretningen. Hvor lang tid det tok å kjøre de ulike rutene i utgangspunktet, er oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Rutetider

År:		2013			2014			2015
Uke:		10	21	39	10	21	39	10
Rute	Holmen-Oksenøyveien	12 minutter					10 minutter	
	IKEA Slepunden-Oksenøyveien	7 minutter					8 minutter	
	Industriveien-Høvik kirke	-			6 minutter			

For å se om det er en sammenheng mellom antall elbiler og bussenes forsinkelser, ble det også innhentet data om passerende elbiler. Oversikt over antall passerende elbiler for uke 10 og 21 i 2014 og uke 10 i 2015 mottok Ruter AS fra Vegdirektoratet, mens det øvrige antallet er basert på prognoser ved flat vekst. Disse er merket med **rødt** i Tabell 3.

Tabell 3 Antall passerende elbiler og det totale antallet elbiler i Oslo og Akershus

År:	2013			2014			2015
Uke:	10	21	39	10	21	39	10
Måned:	Mars	Mai	Sept.	Mars	Mai	Sept.	Mars
Antall passerende elbiler	971	1067	1173	1289	1413	1465	1516
Antall elbiler i Oslo & Akershus	5567	6044	7308	11174	12273	14602	19282
Passeringsandel	17 %	18 %	16 %	12 %	12 %	10 %	8 %

Del 2: Kollektivfeltet – et velferdsgode for alle?

Elbilens adgang til kollektivfeltet reiser spørsmålet om kollektivfeltet er et velferdsgode for alle. Den siste delen av problemstillingen, «har kollektivfeltet blitt en individuell rettighet som gir «den dyre Teslaen fri reisevei»?», vil derfor belyses gjennom tre spørsmål: Er elbil noe alle har råd til? Er elbileiere rikere enn andre? Og i hvilken grad dominerer Teslaen bilmarkedet? Dette ble belyst gjennom følgende tre deler:

- **Tilgang på bil og elbilandelen i Norge**
Det ble undersøkt om elbil i seg selv var et velferdsgode eller noe «alle» hadde tilgang på ved hjelp av data fra RVU 2013-2014. Ved hjelp av Statens vegvesen sitt kjøretøysregister (per februar 2015) ble det deretter vurdert hvor stor andel av kjøretøysbestanden i Norge som består av elbiler, og som dermed har adgang til kollektivfeltet.
- **Elbileieres bruttoinntekt («rikdom»)**
Ved å se på elbileiernes oppgitte bruttoinntekt i RVU 2013–2014 ble det undersøkt om elbileiere var rikere enn andre, altså om elbilene eies av «en utvalgt, rik elite». Årsaken til at bruttoinntekten ble brukt i stedet for formue var at det var vanskeligere å finne tall på det knyttet opp mot elbileierskap.
- **Elbilleverandørenes markedsandel og elbilpriser**
For å gjøre en ytterligere undersøkelse av om elbil var noe «alle» har råd til, ble prisene på de mest populære elbilene sammenlignet med prisene på konvensjonelle biler (hentet fra leverandørens nettside). I tillegg ble markedsandelen til de ulike leverandørene studert for å finne den mest populære elbilmodellen ved hjelp av statistikk fra nettstedet Grønn Bil (www.gronnbil.no). På denne måten ble det også mulig å si noe om i hvilken grad Tesla dominerer markedet. Ettersom Tesla er en luksusbil, vil også denne andelen vurderes opp imot den nasjonale luksusandelen. For å undersøke i hvilken grad Tesla dominerte på E18, ble det også brukt ANPR-målingene som er beskrevet tidligere i metode-delen. Disse dataene ble deretter bearbeidet og tilrettelagt for å kunne gjøre de nødvendige analysene, for eksempel gjennom konvertering til én skrivemåte for samme bilmerke/bilmodell.

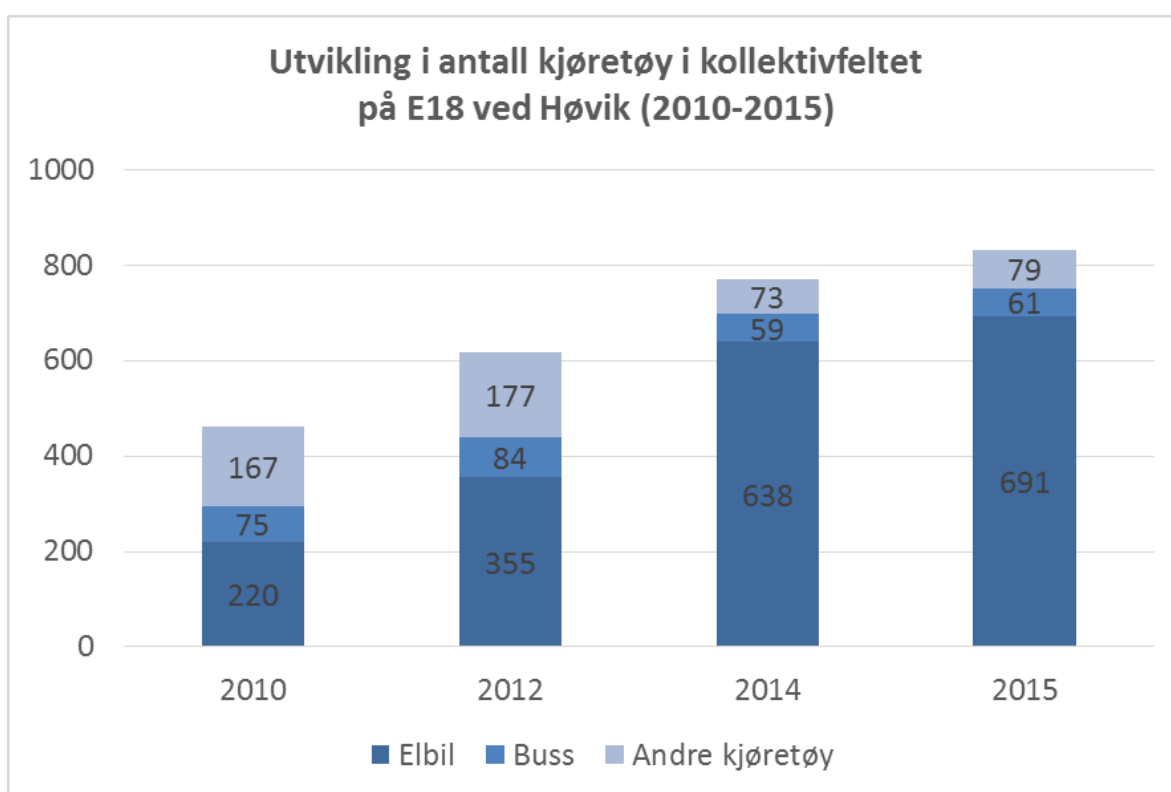
Resultat

Del 1: Vegkapasitet og fremkommelighet for kollektivtransporten

Antall elbiler øker og forsinker bussene

De manuelle registreringene fra E18 ved Shellstasjonen mellom Høvik og Strand viser at antall elbiler i kollektivfeltet har blitt doblet på fem år. Økningen fra 2010–2015 har vært på 470 elbiler per time. Samtidig har det også vært en økning i det totale trafikkvolumet. Fra 2010–2015 økte antall kjøretøy i kollektivfeltet fra 462 kjøretøy på en time til 1660 kjøretøy på to timer i 2015. Hvis en antar en homogen fordeling, gir det 80 % økning (370 flere kjøretøy per time) på fem år. Det er altså en større økning i antall elbiler enn i det totale trafikkvolumet. Ikke bare står elbilen for økningen, det har også gått på bekostning av andre kjøretøy i feltet. Dette underbygges av kartleggingen av bussenes forsinkelser. Forsinkelser for buss langs E18 gjennom Bærum har økt siden 2013, og i dag er forsinkelsene på fra 1 til nesten 6,5 minutter.

Figur 3 Det totale trafikkvolumet i kollektivfeltet på E18 fordelt på kjøretøytype (2010-2015)



Elbilen fortsetter å stå for trafikkvolumsøkningen. Fra 2014–2015 økte antall elbiler med 8 %, mens antall andre kjøretøy som benyttet feltet, var uforandret. De manuelle registreringene fra E18 ved Solvikveien viste at trafikkvolumet økte med omtrent 15 % fra 2014 til 2015. Økningen skyldes i hovedsak flere elbiler som er den kjøretøytypen som dominerer kollektivfeltet.

Elbilen har siden incentivet ble innført utgjort den største andelen i kollektivfeltet, men dominansen har blitt stadig større. I 2010 utgjorde elbilen 48 % av det totale trafikkvolumet i rush, mens den i 2015 utgjorde hele 83 % ved Høvik. På E18 ved Solvikveien utgjorde elbilen hele 86 % av trafikkvolumet mot 84 % i 2014. Bussandelen har derimot gått motsatt veg, fra å utgjøre 16 % i 2010 til bare 7 % i 2015. I gjennomsnitt var det dermed 1380 elbiler i kollektivfeltet i 2015, og bare 120 busser.

Selv om antallet elbiler stadig øker, er ikke veksten like kraftig som fra 2010 til 2012. Da var veksten på over 60 %, mens den fra 2014 til 2015 bare var 8 %. Det er likevel ingen grunn til å tro at veksten vil stoppe opp. Bare fra januar 2015 til mai 2015 var det registrert nesten 11 000 flere elbiler i Norge, og 40 % av disse ble registrert i Oslo, Akershus eller Buskerud (Grønn Bil 2015). Hvis en forutsetter 2014–2015-elbiløkningen for neste år, vil det være omtrent 750 elbiler mellom klokken 8–9 på E18 i 2016, noe som utgjør 75 % av feltets kapasitet.

De manuelle registreringene fra E18 ved Solvikveien viser at det var klart flest kjøretøy mellom klokken 8–9 både i 2014 og 2015. Samtidig har variasjonen i antall kjøretøy i dette tidsrommet omtrent blitt doblet fra 2014 til 2015. I 2015 ligger dag-til-dag-variasjonene i kollektivfeltet på 90 kjøretøy både mellom klokken 7–8 og klokken 8–9. Dette utgjør 9 % av kapasiteten til kollektivfeltet.

Utvidet rush / høyere trafikkintensitet

De automatiske registreringene med induktive sløyfer på E18 ved Høvik kan brukes til å illustrere trafikksituasjonen på strekningen, og hvordan køen oppfører seg. Trafikkvolumet bygger seg opp til det når maksvolum i 06:15–06:30-tiden. Da er det så mange kjøretøy på vegen at mobiliteten er begrenset, og bilistene må bremse ned. Hastigheten på E18 reduseres derfor gradvis fra fartsgrensen på 80 km/t til den ligger like under 40 km/t. Hastighetsreduksjonen starter allerede klokken 6, og kø-farten på under 40 km/t inntreffer gjerne like før klokken 8 og holdes til kvart over 9. Køen er på sitt mest intense og saktegående i 08:15–08:55-tiden, for da er det minste trafikkvolumet og den laveste hastigheten (26 km/t) registrert.

På omtrent samme tidspunkt, like før klokken 08.30, er det største trafikkvolumet i kollektivfeltet på E18 ved Blommenholm registrert ved ANPR-målinger. De samme målingene bekrefter at elbilen er den kjøretøytypen som stort sett benytter kollektivfeltet på E18. ANPR-registreringene viser at den største timeskapasiteten i kollektivfeltet er mellom klokken 07.45–08.45 og 07.30–08.30 da den ligger på henholdsvis 980 og 942 kjøretøy, men at det er over 800 kjøretøy i feltet fra klokken 07.15. Samtidig viser ANPR-registreringene at elbilene ikke nødvendigvis dominerer alle kollektivfeltene. På RV4 ved Sinsen utgjorde elbilene bare 23 % av trafikkvolumet, mens busser og drosjer utgjorde 31 % hver.

Kollektivfeltet brukes i hovedsak i rushperioden

Registreringene viser også at det i gjennomsnitt passerer 45 800 kjøretøy på E18 ved Høvik hver dag. 16 % av disse passerer i gjennomsnitt i rushperioden mellom klokken 7–9, mens hele 30 % passerer i rushperioden dersom den defineres som mellom klokken 6–10. 3600 av det totale trafikkvolumet passerer i kollektivfeltet, og over halvparten av dette passerer i morgenrushet.

I løpet av ett døgn betjener det midterste kjørefeltet den største andelen av trafikkvolumet, mens kollektivfeltet bare betjener 8 % av det totale trafikkvolumet som passerer. Kollektivfeltet betjener derimot 18 % av trafikkvolumet som passerer mellom klokken 6–10, og 25 % av trafikkvolumet mellom klokken 7–9. Dette viser at desto større intensitet trafikkvolumet får, desto større andel forskyves over på kollektivfeltet.

Endring av incentivet

Trafikkvolumets fordeling i feltene ved økt trafikkintensitet kan sees på to helt ulike måter. Den ene er at kollektivfeltet forverrer trafikkavviklingen, med begrunnelse i Downs' lov (Downs 1992). Selv om kollektivfeltet ikke er nybygging, er det likevel snakk om en kapasitetsøkning når feltet gjøres tilgjengelig for elbilen. Dette genererer ifølge Downs' lov alltid mer kø ettersom flere velger å benytte individuell transport, og dermed bidrar incentivet til å forverre trafikkavviklingen (Downs 1992). Elbilens adgang til

kollektivfeltet kan gjøre at flere velger å kjøpe elbil fremfor å benytte kollektivtransport, og forsinkes i samme åndedrag den samme kollektivtransporten som de valgte bort. Det blir en variant av Braess' paradoks der økt kapasitet et sted, resulterer i økte forsinkelser andre steder slik at systemet totalt sett blir dårligere.

Samtidig kan trafikkvolumets fordeling i feltene like gjerne være et signal på det motsatte. En kan si at kollektivfeltet fungerer som en avlaster for de ordinære feltene i rushperioden, og på den måten bidrar til en bedre trafikkavvikling. Denne teorien underbygges til en viss grad av hastighetsregistreringene som viser feltenes laveste og høyeste hastigheter. I kollektivfeltet er den laveste hastigheten stort sett mellom 50–60 km/t mellom klokken 6–10, mens den i de ordinære feltene gjerne er på 20–25 km/t. De ordinære feltene har alltid omtrent den samme hastigheten, og det illustrerer at trafikantene ønsker å finne raskeste rute. Trafikken vil dermed fordele seg i feltene slik at de går omtrent like fort, og det omtales gjerne som «trafikklikevekten». På den måten kan en si at kollektivfeltet er med på å avvikle det voldsomme trafikkvolumet som oppstår i morgenrushet. Dette underbygges også av at man får servicenivå A i kollektivfeltet dersom alle elbilene nektes adgang, noe som er nærmere vist i **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.** og nærmere beskrevet senere i oppgaven.

Bussenes forsinkelser i morgenrushet kan blant annet forklares med et stadig dårligere servicenivå på E18, og det blir stadig verre. E18 holder et lavt servicenivå i morgenrushet, og spesielt dårlig er det i kollektivfeltet sammenlignet med dagens anbefalinger. I de ordinære feltene er servicenivået helt nede på E mellom 6–8, mens det stort sett ligger på D mellom 8–10. Det svinger altså mellom kø og ustabil trafikkavvikling til en mer stabil avvikling med tendenser til opphoping av kjøretøy, mens servicenivået i kollektivfeltet på E18 i gjennomsnitt ligger på D.

Servicenivået i kollektivfeltet på E18 for de ulike hele timene mellom klokken 6-10 er i tillegg vist i Tabell 4. Servicenivået er basert på v/c-ratio, altså trafikkvolumet og utgangskapasiteten. Hvis en antar at kollektivfeltet har en utgangskapasitet på 1000 kjøretøy per time, noe som er tilfelle dersom feltet bare benyttes av buss, varierer servicenivået i kollektivfeltet fra A-F mellom klokken 6–10. De laveste servicenivåene oppstår mellom klokken 7–8 da det er på E, og mellom 8–9 da det synker ytterligere og er helt nede på F. Det laveste servicenivået oppstår naturlig nok når trafikkintensiteten er størst.

Tabell 4 Servicenivået i kollektivfeltet på E18

Servicenivå i kollektivfeltet på E18					
Utgangskapasitet:		1000 kjøretøy/time		1800 kjøretøy/time	
Basert på bussandel:		100 %		10 %	
Tidspunkt	Antall kjøretøy	v/c-ratio	LOS	v/c-ratio	LOS
Kl. 06-07	246	0,25	A	0,14	A
Kl. 07-08	747	0,75	E	0,42	B
Kl. 08-09	1010	1,01	F	0,56	C
Kl. 09-10	421	0,42	B	0,23	A
Gj.snitt (kl. 6-10):	606	0,61	D	0,34	B
Gj.snitt (kl. 7-9):	879	0,88	E	0,49	C

Del 2: Kollektivfeltet – et velferdsgode for alle?

Elbil for alle

De fleste i Norge har tilgang til bil ifølge RVU 2013-2014 der 89 % av de spurte svarte at de eller noen andre i husholdningen eide bil. Akkurat som den konvensjonelle bilen kommer elbilen i alle prisklasser. Tesla er i en «luksusbilklasse», mens Nissan Leaf koster omtrent det samme som Norges mest solgte konvensjonelle bil, Volkswagen Golf. Bil blir dermed «allemannseie», og elbil noe alle har råd til og dermed ikke et rikmannsfenomen.

Elbileiere ikke nødvendigvis rikere enn andre

Ifølge RVU 2013–2014 tjente bare 16 % av de spurte mer enn 900 000 kr, men bare 1 % av disse var elbileiere. Samtidig hadde over halvparten av husstandene med elbil en bruttoinntekt på mer enn 500.000 kr, og de har gjerne et noe høyere utdannelsesnivå enn den konvensjonelle bileieren. På bakgrunn av dette datamaterialet er det likevel vanskelig å konkludere den ene eller andre veien med tanke på spørsmålet «er elbileiere rikere enn andre?». Elbileiere tilhører for eksempel større husholdninger slik at bruttoinntekten til husholdningen må deles på flere.

Et kollektivfelt for alle

Det er Nissan Leaf som har den største elbilmarkedsandelen, og som dominerer kollektivfeltet. Nissan Leaf har omtrent 40 % av elbilmarkedet, noe som gjenspeiler seg i ANPR-målingene. Der utgjorde Nissan Leaf hele 40 % av registreringene på E18, og 53 % på RV4 ved Sinsen. Til sammenligning utgjorde Tesla Model S 8 % av de passerende elbilene på E18 og 11 % på RV4. Den ble dermed den femte mest passerende bilmodellen på E18, mens den lå på andreplass på RV4. 89–92 % av elbilene som benytter kollektivfeltet, er likevel andre modeller enn Tesla Model S, og den kan dermed ikke sies å dominere kollektivfeltet.

Tesla har omtrent 14 % av elbilmarkedet. Også i Oslo-området (Oslo, Akershus og Buskerud) utgjorde Tesla Model S 15 % av de registrerte elbilene. Disse utgjorde likevel halvparten av de Tesla Model S som befinner seg i Norge. Nesten halvparten av Norges elbiler befinner seg også her, og det er også flere kjøretøy i Oslo-området totalt sett. 30 % av de 3,1 millioner registrerte kjøretøyene i Norge, er registrert i Oslo, Akershus eller Buskerud. De 42 000 elbilene som er registrert i Norge, utgjør likevel bare 1 % av den totale kjøretøyparken. De tre tyske premiummerkene Audi, BMW og Mercedes har en markedsandel, eller «luksusandel», på 18 %. «Luksusbilandelen» for elbil (andelen Tesla) kan således sies å være noe lavere enn for konvensjonell bil.

Diskusjon / Konklusjon

Del 1: Vegkapasitet og fremkommelighet

De fem siste årene (2010–2015) har trafikkvolumet i kollektivfeltet økt med 80 %, og økningen skyldes utelukkende elbilene. Det har blitt hele 470 flere elbiler per time. Antall elbiler har økt mer enn selve trafikkvolumet, og en kan dermed si at økningen har gått på bekostning av andre kjøretøy. Reduksjonen i antall busser er likevel ikke så stor. I 2010 var det 134 busser i kollektivfeltet, mens det i 2015 var redusert til 120 busser. Elbilen dominerer kollektivfeltet med en kjøretøyandel på hele 83 % og er dermed årsaken til bussenes reduserte fremkommelighet. Det har medført at bussene langs E18 gjennom Bærum har opplevd stadig større forsinkelser siden 2013, og i dag er forsinkelsene fra 1 til nesten 6,5 minutter. Antall elbiler i kollektivfeltet økte med 8 % fra 2014 til 2015, og basert på tidligere vekst er det ingen grunn til at økningen skal stoppe opp nå. Dersom ingenting gjøres, vil problemet derfor mest sannsynlig bli større.

Servicenivået i kollektivfeltet på E18 mellom Holmen og Lysakerlokket ligger i dag på C eller dårligere, avhengig av hvilken utgangskapasitet som benyttes. Dersom kollektivfeltet skal kunne ha det anbefalte servicenivået på minimum B, må dagens trafikkvolum reduseres med 23 % dersom en forutsetter dagens bussandel på 10 %. Hvis en derimot forutsetter 50 % buss, må trafikkvolumet reduseres med 25 % og 45 % mellom henholdsvis klokken 7–8 og 8–9. Utfordringen her blir å si ut en andel av elbilene. En løsning kan være å la elbiler med passasjer bruke feltet. Tidligere manuelle tellinger har ikke registrert hvor mange elbiler som i dag kjører med passasjer. Hvordan det vil påvirke trafikksituasjonen, er derfor vanskelig å si noe om.

Det viser seg at desto større intensitet det totale trafikkvolumet på E18 får, desto større andel forskyves over på kollektivfeltet. Belastningsgraden i kollektivfeltet er derfor størst (94–98 %) når rushtrafikken er på sitt mest intense, altså mellom klokken 07.30–08.45. Det går likevel jevnt over 0–30 km/t raskere i kollektivfeltet i morgenrushet enn i de ordinære feltene, og fremkommeligheten her er dermed bedre. Elbileierne sparer dermed tid ved å benytte kollektivfeltet, mens det for E18 innebærer en bedre trafikkavvikling. Det støtter Trafikksikkerhetshåndboken (2012) sin uttalelse om at en ikke har noe behov for å bruke kollektivfeltet med mindre det er kø i de øvrige feltene. Det er først da feltet reduserer reisetiden (Elvik m.fl. 2012:333). Dette blir også tydelig ved at de ordinære feltene hadde fått servicenivå E fra klokken 6–10 dersom elbilincentivet ble avviklet og elbilene måtte benytte ordinære felt. En hadde dermed forlenget morgenrushet og hatt en lengre periode med kø og ustabile avvikling. Det at morgenrushet får lengre varighet, er en trend en ser allerede i dag. Stadig flere velger å dra tidligere om morgenen, noe som medfører en høyere trafikkintensitet gjennom hele rushperioden. Med nesten 200 flere elbiler i rushets første time, får man dermed en lengre periode om morgenen med høy belastningsgrad.

Dersom incentivet ble avviklet, ville køens forsinkende natur ikke bare fått elbileiere til å reise annerledes, men tvunget frem andre transportløsninger for alle. Det kan medføre et modalt transportskifte over på kollektivtransport ettersom buss da ville vært den klart raskeste reisemåten på E18 innover mot Oslo. Dersom elbilincentivet som gir elbilen adgang til kollektivfeltet ble avviklet, hadde kollektivfeltet automatisk fått servicenivå A, altså fri flyt.

Norsk klimapolitikk har satsset hardt på en bærekraftig transport, og elbilen har derfor blitt verdsatt høyt gjennom incentiver som gjør elbilen attraktiv både økonomisk og med tanke på fremkommelighet. Dette har resultert i en voldsom vekst i antall solgte elbiler, og det er dermed nesten 16 ganger så mange elbiler i Norge i dag som i 2010. Med i overkant 43 000 elbiler på norske vegger, nærmer en seg «målet» i NTP 2014–

2023 om at incentivet skal fremholdes til det er registrert 50 000 elbiler nasjonalt (eller til lokale forhold tilsier noe annet). Hvis det skal være målet på måloppnåelsen, kan en si at insentivordningen har lyktes. Likevel utgjorde de omlag 42 000 registrerte elbilene i 2015, under 1 prosent av den norske kjøretøybeholdningen og en er dermed langt unna en mer miljøvennlig bilpark. En ser likevel at det blir stadig flere rene elbilhusholdninger, og man kan dermed si at incentivet har tydeliggjort elbilens potensiale og medført en viktig holdningsendring. På litt lengre sikt kan elbilen få større utbredelse, kanskje større enn den konvensjonelle bilen.

Det en slik politikk likevel glemmer er at det ikke er uvesentlig hvor og når elbilen benyttes. Det er stor forskjell på å ha 50 000 elbiler fordelt på et lite geografisk område og over det ganske land. Over halvparten av elbilene i Norge befinner seg på Østlandet, og 44 % i Oslo-området (Oslo, Akershus og Buskerud). I det samme området er omtrent $\frac{1}{4}$ av Norges bilbestand registrert, og det blir dermed mange kjøretøy per veikilometer i Oslo og Akershus. Det viser at grensen på 50 000 elbiler ikke bør brukes som et mål på nasjonalt nivå, men at trafikksituasjonen må undersøkes lokalt for å fatte de riktige tiltakene på hver enkelt strekning. Dette er det åpning for i NTP 2013–2023 der det står at avgiftsfordelene for kjøp og bruk av rene nullutslippsbiler skal videreføres ut neste storingsperiode (2017). Andre virkemidler, som for eksempel tilgang til kollektivfeltet, «*må ses i sammenheng med trafikktviklingen i de store byene. I beslutninger om disse virkemidlene vil lokale myndigheters synspunkter veie tungt*» (NTP 2014-2023:214).

De ulike scenarioene som er skissert dersom elbilen nektes adgang til kollektivfeltet, viser at elbilens adgang til kollektivfeltet hjelper til med å løse kapasitetsutfordringene. Det er i tillegg et tydelig signal om satsingsambisjonene for å oppnå en mer bærekraftig transport. Kapasitetsknappheten på E18 viser likevel hvor viktig det er å transportere mange mennesker på lite vegareal, og formålet med kollektivfeltet bør derfor gjeninnføres og prioriteres. Kollektivfeltet bør gjeninnføres som et tiltak som prioriterer bussens fremkommelighet på bekostning av all personbiltrafikk, også elbil. Incentivet som gir elbilen adgang til kollektivfeltet, bør videreføres der kapasiteten tillater det, ettersom elbilen ikke skaper kapasitetsproblemer alle steder. Det er for eksempel langt færre registrerte elbiler på RV4 ved Sinsen enn på E18. Det bør likevel være en uttalt politikk at kollektivtransporten er den trafikkgruppen som skal prioriteres.

Del 2: Kollektivfeltet – et velferdsgode for alle?

Adgangen til kollektivfeltet er en individuell rettighet gjennom elbileierskap, men elbilen kommer i alle prisklasser og er dermed tilgjengelig for alle på lik linje som konvensjonell bil. Elbil er dermed en individuell rettighet «alle» har råd til, og tilgangen tilfaller alle.

Elbileiere er ikke nødvendigvis rikere enn andre. Ut fra datamaterialet er det likevel vanskelig å konkludere i den ene eller den andre retningen. Det viser seg likevel at Tesla Model S utgjør en lavere andel enn «luksusbilandelen» for konvensjonelle biler. Det er Nissan som har den største markedsandelen og elbilmodellen Nissan Leaf som dominerer kollektivfeltet. Det går jevnt over raskere i kollektivfeltet enn i de ordinære feltene i morgenrushet på E18, men det er forsinkelser her også, slik at adgangen til feltet ikke lenger gir «fri reisevei». På bakgrunn av dette kan en konkludere med at incentivet ikke fremmer sosiale forskjeller.

Kilder

Artikkelen baserer seg på masteroppgaven «Kollektivfeltet - Kampen om kapasiteten» (2015) skrevet av Eli-Trine Svorstøl ved NTNU for Vegdirektoratet, og en fullstendige kildelisten finnes der. En del av de data som ble benyttet der, er hentet fra «Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/2014».

Undersøkelsen er finansiert av Samferdselsdepartementet, Statens vegvesen, Jernbaneverket, Kystverket og Avinor. Data er samlet inn av TNS Gallup, og data i anonymisert form er stilt til disposisjon av Transportøkonomisk institutt (TØI) gjennom Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD). Verken Samferdselsdepartementet, Statens vegvesen, Jernbaneverket, Kystverket, Avinor, TNS Gallup, Transportøkonomisk institutt (TØI) eller NSD er ansvarlig for analysen av dataene, eller de tolkninger som er gjort her.

Downs, A. (1992). *Loven om forstoppelse på motorveien i rushtiden, 2. utgave* (oversatt av Pål Jensen). Ski: Pål Jensen. (Originalutgaven utgitt i 1962).

Elvik m.fl. (2012). «Kapittel 3.18 Sambruksfelt, kollektivfelt og kjørefeltrestriksjoner for tunge kjøretøy» i «Trafikksikkerhetshåndboken». Oslo, Transportøkonomisk institutt. Tilgjengelig fra: <http://tsh.toi.no/doc667.htm> [Oppsøkt 21.04.15]

Google (2015). *Kartdata ©2015 Google*. Tilgjengelig fra: <https://www.google.no/maps> [Oppsøkt 22.05.15]

Grønn Bil (2015). *Ladbare biler i Norge jan, 2015*. Grønn Bil. Tilgjengelig fra: <http://www.gronnbil.no/statistikk/> [Oppsøkt 02.03.15 og 07.06.15]

Krohn, Fred (2015). *Notat Bruk av ÅDT-data fra Nortraf år 2010 – 2014 (Arbeidsnotat 03. Prosjekt: 20147 Videreutvikling RTM)*. ViaNova Plan og Trafikk for Vegdirektoratet. Tilsendt på mail fra Per Frøyland i Vegdirektoratet, 5. mai 2015.

Langmyhr, T. og Strand, A (2011). *Kapasitet i veinettet*. Oslo: Tiltakskatalogen ved Transportøkonomisk institutt. Tilgjengelig fra: <http://tiltakskatalog.no/a-2-1.htm> [Oppsøkt 02.03.15]

NTP 2014-2023: Samferdselsdepartementet (2013). «*Nasjonal transportplan 2014-2023 (NTP 2014-2023)*». St.meld. nr. 26 (2012-2013). Oslo: Samferdselsdepartementet. Tilgjengelig fra: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/dok/regpubl/stmeld/2012-2013/meld-st-26-20122013.html?id=722102> [Oppsøkt 20.01.15]

Statens vegvesen (2014a). *Håndbok V123 Kollektivhåndboka. Tilrettelegging for kollektivtrafikk på veg og gate*. Vegdirektoratet, Statens vegvesen. Kan hentes fra: <http://www.vegvesen.no/Fag/Publikasjoner/Handboker>

Statens vegvesen (2014g). *Håndbok V714 Veileder i trafikkdata*. Vegdirektoratet, Statens vegvesen. Tilgjengelig fra: http://www.vegvesen.no/attachment/256135/binary/997080?fast_title=H%C3%A5ndbok+V714+Veileder+i+Trafikkdata.pdf [Oppsøkt 09.05.15]

Statens vegvesen (2014h). *Automatisk skiltgjenkjenning (ANPR)*. Vegdirektoratet, Statens vegvesen. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/Fag/Fokusomrader/Trafikksikkerhet/Utekontroll> [Oppsøkt 10.05.15]

Statens vegvesen (2014i). *Håndbok N100 Veg- og gateutforming*. Vegdirektoratet, Statens vegvesen.

Tilgjengelig fra:

http://www.vegvesen.no/_attachment/61414/binary/964095?fast_title=H%C3%A5ndbok+N100+Veg-+og+gateutforming+%28+MB%29.pdf [Oppsøkt 21.05.15]

Statens vegvesen (1990). *Håndbok 159 Kapasitet på vegstrekninger*. Statens vegvesen. Tilgjengelig fra:

http://www.vegvesen.no/_attachment/61458/binary/14165 [Oppsøkt 12.05.15]

Sweco (2013). *Rapport: Kapasitet på holdeplasser og i kollektivfelt*. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet.

Traffic 6 (2014). *Traffic User's Guide 6. Ver. 6.516*. Tilsendt på mail fra Torbjørn Haugen i Statens vegvesen, 19. mars 2015.

Wilson, Doug (2013). HCM Capacity Notes: Multi-lane highway capacity. Skrevet til CIVIL 361:

Transportation Engineering 2, gjort tilgjengelig i faget CIVIL 764: Highway Safety and Operations ved University of Auckland, New Zealand, våren 2014.