
Sammendrag

Betydningen av ny teknologi for oppfyllelse av nullvekstmålet – en litteraturstudie

TØI rapport 1577/2017

Forfattere: Vegard Østli, Tale Ørving og Jørgen Aarbaug
Oslo 2017, 69 sider

Den teknologiske utviklingen kan bidra til å påvirke transporttilbudet til trafikantene gjennom introduksjonen av nye former for mobilitetsløsninger med andre kvaliteter enn de konvensjonelle transportmidlene kan tilby. I dette prosjektet har vi gjennomført en litteraturstudie som undersøker hvordan teknologisk utvikling og tilhørende transportinnovasjoner påvirker trafikkarbeid og oppfyllelse av nullvekstmålet for norske byområder fram mot 2030.

På oppdrag fra Vegdirektoratet og Jernbanedirektoratet er det i dette prosjektet gjennomført en litteraturstudie av utvalgte forskningsrapporter og artikler for å belyse hvilke konsekvenser nåværende og fremtidige teknologiske innovasjoner vil ha for trafikkarbeidet med personbil i de største norske byområdene fram mot 2030. Litteraturstudien inngår som en felles utredning tilknyttet byutredningene som gjennomføres for de åtte byområdene knyttet til byvekstavgiftene (Nedre Glomma, Buskerudbyen, Grenland, Kristiansandregionen, Nord-Jæren, Bergensområdet, Trondheimsområdet og Tromsø).

Teknologi og trafikkarbeid

Teknologisk utvikling er forventet å få en viktig rolle i transportsektoren i tiden fremover. Den teknologiske utviklingen kan bidra til å påvirke transporttilbudet til trafikantene gjennom introduksjonen av nye former for mobilitetsløsninger med andre kvaliteter enn det de konvensjonelle transportmidlene kan tilby. I mange tilfeller vil en slik tilbudsendring gi en etterspørselseffekt. Dette kan skje ved at trafikanter velger nye former for transportmidler eller andre destinasjonsvalg, men også på grunn av at det nye tilbudet vil kunne generere nyskapte reiser.

Endringer i etterspørsel og transportmiddelfordeling som følge av teknologisk utvikling kan bidra til å påvirke oppnåelsen av nullvekstmålet for personbiltransport i norske byområder, slik det er formulert i Nasjonal transportplan 2018-2029. Teknologisk utvikling kan også bidra til å påvirke hvilke virkemidler som er hensiktsmessige for å oppnå dette målet. I litteraturstudien undersøker vi hvordan ulike teknologiske trender og transportinnovasjoner kan bidra til endret trafikkarbeid, kostnader, arealutvikling, politikkutforming og tidspunkt for gjennomføring av tiltak i byområdene fram mot 2030.

Metode

Litteratursøket er gjennomført som en parallell prosess ved at det gjennomføres, internt søk i de databasene vi har tilgang til ved TØI og eksternt søk gjennom informasjonsbiblioteket ved Universitetet i Oslo

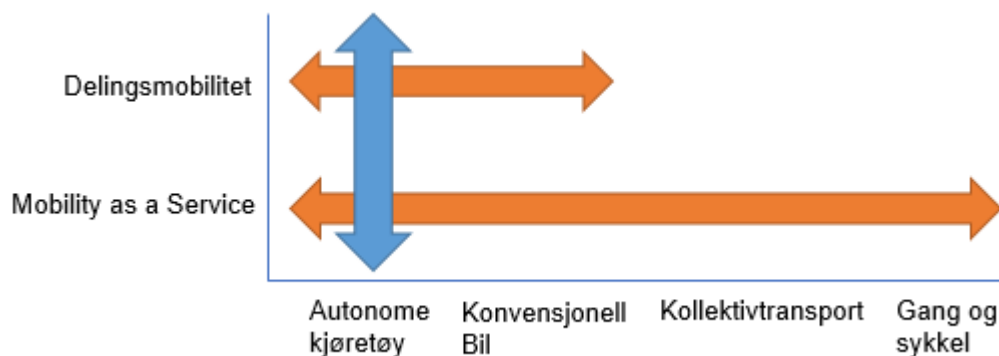
Søkeordene som er benyttet i litteratursøket er utarbeidet i samarbeid med oppdragsgiver. I samråd med bibliotekar ved informasjonsbiblioteket ved UiO er det deretter utarbeidet et endelig sett med søkeord som er benyttet i litteratursøket. Søkeordene som er benyttet er inndelt i det man kan omtale som (1) transportinnovasjoner som følge av teknologisk utvikling og (2) hvilke effekter disse innovasjonene har for transportsektoren, spesielt innrettet mot effekter for trafikkarbeidet.

Litteraturstudie

I litteraturstudien tar vi utgangspunkt i selve transportinnovasjonene som bidrar til en endring i transportsektoren, og fokuserer i begrenset grad på teknologien som ligger bak de ulike transportinnovasjonene. Med bakgrunn i det innledende litteratursøket har vi i studien fokusert på tre transportinnovasjoner drevet av teknologisk utvikling:

- **Delingsmobilitet.** Basert på at kjøretøy deles mellom trafikantene. Enten i form av tradisjonell bildeling fra bilflåte eller mellom personer, eller i form av samkjøring eller skyssoperatører¹.
- **Autonome kjøretøy.** Basert på at kjøretøyet er i stand til å kjøre på egenhånd uten menneskelig assistanse.
- **Mobility as a Service (MaaS).** Et konsept som tar sikte på å samle ulike transportløsninger til et integrert produkt. Integrasjonen skjer i form av at trafikanten ved hjelp av en mobilapplikasjon kan bestille transport mellom to steder, for deretter å få flere mulige reisevalg basert på ulike former for transport.

De tre transportinnovasjonene vi undersøker nærmere i litteraturstudien inngår i et komplekst nett av innovasjoner og teknologier som på ulikt vis påvirker transportsektoren. Transportinnovasjonene vi ser på har særegenheter, samtidig som de i ulik grad overlapper hverandre. En enkel figur som viser hvordan de ulike transportinnovasjonene nyttiggjør seg av ulike transportmidler er vist i figur S.1.



¹ Norsk oversettelse av ordet «ridesourcing»

Figur S.1: Skisse over hvilke transportformer som inngår i de ulike transportinnovasjonene.

Resultater

Hovedfunnene fra litteraturstudien med fokus på effekter for trafikkarbeidet med bil er oppsummert punktvis for de ulike transportinnovasjonene under:

Tabell S.1: Oppsummering av resultater fra litteraturstudien med fokus på effekter på trafikkarbeid.

| Effekt på trafikkarbeid | |
|-------------------------------------|---|
| Delingsmobilitet | <p>+/- Øker tilgjengeligheten til bilbasert transport for tidligere ikke-brukere og kan dermed bidra til økt bruk av bilbasert transport for disse trafikantene. Samtidig reduseres eierskap og kjøretøykilometer med bil for eksisterende bilister som benytter bildeling. Dette kan påvirke transportmiddelfordeling, men nettoeffekten er usikker.</p> <p>? Kan innrettes som matetilbud til eksisterende kollektivtransport, og dermed bygge oppunder dette tilbudet. Kan samtidig også være en konkurrent til kollektivtransport.</p> <p>- Økt kapasitetsutnyttelse per bil ved deling fører til redusert trafikkarbeid.</p> <p>+ Kan gi økt etterspørsel fra øvrige bilister, gjennom frigjort kapasitet på veinettet, og undertrykket etterspørsel.</p> <p>+ Autonom bildeling, bildeling med autonome selvkjørende biler, vil kunne bidra til økt etterspørsel etter drosjelignende tjenester ettersom kostnadene reduseres betraktelig.</p> <p>- Høyere variable kostnader ved bruk bidrar til redusert etterspørsel sammenlignet med privatbil.</p> |
| Autonome kjøretøy | <p>+ Kan bidra til en økning i trafikkarbeidet med bil som følge av at ulempene med å kjøre bil reduseres. Dette gjelder spesielt ved private autonome kjøretøy, men også for delingskjøretøy. Delingsmobilitetsløsninger kan konkurrere direkte med kollektivtransport og gi tilgang til tidligere ikke-brukere av bilbasert transport.</p> <p>- Kan på den andre siden bidra for reduksjon i kjøretøykilometer dersom løsninger støtter opp under kollektivtransport.</p> <p>? De største effektene ligger trolig lengre fram enn 2030 ettersom det tar relativt lang tid å skifte ut bilparken. Derfor er ikke sammenkobling av autonome kjøretøy tillagt vekt i denne rapporten</p> <p>+ Vil gi økt andel tomkjøring som følge av relokalisering mellom turer og lengre avstander til parkeringsplasser.</p> <p>+ Kan føre til mer spredt bosetning ved at folk godtar lengre reisevei til arbeid som følge av lavere reisekostnader.</p> |
| Mobility as a Service (MaaS) | <p>- Potensiale for reduksjon av trafikkarbeidet for bil som følge av overføring av privatbilister til MaaS. Effektene på nåværende tidspunkt er likevel svært usikre.</p> <p>+ På den andre siden bidrar konseptet til økt tilgang til bilbasert transport for tidligere ikke-brukere</p> <p>- Simuleringer peker i retning av mindre trafikkarbeid for personbil.</p> |

Transportinnovasjonene vil også påvirke behovet for investeringer i infrastruktur, samt tidspunktet for gjennomføring av slike tiltak i transportsektoren. Behovet for investeringer i infrastruktur er knyttet tett opp mot i hvilken grad transportinnovasjonene bidrar til endret transportmiddelfordeling og hvordan løsningene som implementeres legger opp til løsninger basert på delingsmobilitet. Arealutviklingen vil påvirkes ved at implementeringen av mobilitetsløsningene bidrar til at behovet for parkeringsplasser i sentrale byområder reduseres. Dette muliggjør omregulering av disse områdene til bolig- og næringsformål, og kan dermed bidra til å øke tettheten i byområdene.

Politikkutformingene spiller en rolle i å sikre de ønskede effektene som følge av delingsmobilitet, autonome kjøretøy og Mobility as a Service. Eksempler på dette kan være offentlig virkemiddelbruk som støtter opp under at autonome kjøretøy blir brukt som delingsmobilitetsløsninger og som støtte til eksisterende kollektivtransportsystemer. Videre kan ny kommunikasjonsteknologi mellom kjøretøy og veiinfrastruktur (vehicle to infrastructure (V2I)) gi muligheter til å i større grad innføre dynamisk prising av veikapasitet, og muligheter til å regulere etterspørselen etter bilbasert transport. Politikkutformingene kan dermed direkte bidra til å påvirke oppfyllelsen av nullvekstmålet i 2030.

Betydning for norske byområder

Flere av effektene av transportinnovasjonene vil påvirke byområdene relativt likt, uavhengig av demografiske eller sosioøkonomiske forskjeller. Samtidig har vi i løpet av kunnskapsinnhentingene avdekket at mange virkninger avhenger av spesifikke egenskaper ved de ulike byområdene, spesielt med tanke på befolkningsstruktur.

Løsninger basert på bildeling og samkjøring vil være mest hensiktsmessig i byområder med høy befolkningstetthet. For bildeling og samkjøring er det mindre sannsynlig med levedyktige og attraktive delingsløsninger i byområder med lav tetthet ettersom dette bidrar til høyere transaksjonskostnader. For delemobilitet bidrar lavere befolkningstetthet til lavere utnyttelse av delingsbiler ettersom sannsynligheten for å plukke opp trafikanter med samme reisemål underveis reduseres. I tillegg vil trolig andelen tomkjøring bli høyere. Transporttjenester basert på samkjøring og ridesourcing har størst sannsynlighet til å kunne støtte kollektivsystemer i tettbefolkede byområder med et kollektivtilbud med høy kapasitet. I byområder med lavere grad av tetthet vil ridesourcing trolig i større grad være en direkte konkurrent til kollektivtransport, spesielt dersom autonome kjøretøy benyttes til dette. I de tettste byområdene vil ikke bilbaserte tilbud ha like stort potensial, ettersom de tar mer plass enn et bra tradisjonelt kollektivtilbud for samme kapasitet. Derfor vurderes potensialet for slike tjenester som større i byer med mindre trafikkstrømmer og lavere befolkningstetthet og dermed mindre kapasitetsproblemer på veinettet og høyere bilandeler og mindre attraktivt kollektivtilbud i dagens situasjon.

For autonome kjøretøy vil endringer i bosetningsmønstre som følge av at trafikanter godtar lengre reiseavstander trolig være mest relevant i byområder med høy befolkningstetthet og begrenset tilgang på boliger sentralt i byområdet. Prisivirkemidler for å internalisere eksterne virkninger som av autonome kjøretøy vil være viktigst i byområder med høy tetthet og kapasitetsproblemer i transportsystemet. Som et virkemiddel for å oppnå nullvekstmålet kan det benyttes uavhengig av tetthet. Forskjellige byområder vil ha ulikt behov for

infrastrukturoppgraderinger som følge av tilrettelegging for autonome kjøretøy. Byområder med mer omfattende veinettverk får et høyere investeringsbehov i veiinfrastruktur, om det vil kreve betydelige investeringer for å legge til rette for autonome kjøretøy.

Erfaringene med MaaS så langt peker i retning av at når privatbilbruken går ned, går særlig bruken av rutegående kollektivtransport og drosje opp, men dette er basert på begrensede erfaringer fra tette byområder. For at MaaS skal være attraktivt nok til å konkurrere med privatbilisme må konseptet fremstå som et bedre alternativ enn privatbil for personene som skal velge MaaS i stedet for egen bil. Dette betyr at kollektivtransportsystemet må være attraktivt nok med tanke på frekvens, komfort og andre attributter, til å ta hoveddelen av reisene. I mindre tette byområder vil det innebære betydelige kostnader å realisere et slikt driftsopplegg, mens det vil være enklere i byområder med høy grad av tetthet. Alternativet for at MaaS skal gjøres like attraktivt, er at en gir tilskudd til drosje/samkøring/bildelingsbaserte tilleggstilbud, slik at systemet fremstår som mer attraktivt enn det å eie og kjøre egen bil. MaaS kan gjøre det mer attraktivt å benytte kollektivbaserte transportløsninger i byområder som i dag er sterkt bilbasert.

Behov for videre forskning

Resultatene fra litteraturstudien indikerer at delingsmobilitet, autonome kjøretøy og Mobility as a Service (MaaS) vil påvirke det fremtidige trafikkarbeidet for bilbasert persontransport i byområdene. Samtidig viser funnene at det er flere motstridende effekter som bidrar til usikkerhet om de totale virkningene på trafikkarbeidet.

Det er derfor behov for mer kunnskap om hvordan delingsmobilitet, autonome kjøretøy og Mobility as a Service (MaaS) påvirker etterspørselen etter transport og transportmiddelfordelingen. Det vil være behov for å videreutvikle persontransportmodellene NTM6 og RTM23+ for å ta hensyn til hvordan de ulike mobilitetsløsningene påvirker trafikantenes atferd. Forbundet med dette vil det også være stort behov for å analysere hvordan de ulike transportinnovasjonene påvirker de reisendes tidsverdi, samt hvordan transportkostnadene påvirkes av introduksjonen av delingsmobilitet, autonome kjøretøy og MaaS.

Kunnskap om dette vil bidra til at vi kan predikere fremtidig etterspørsel og reisemiddelfordeling i transportsektoren, med scenarioer hvor vi tar hensyn til disse nye transportløsningene. Samtidig som dette er verdifull informasjon for beslutningstakere med tanke på investeringer i transportsektoren, samt innretning av incentiver og regulatoriske virkemidler som sikrer at man oppnår nullvekstmålet i norske byområder.