



Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Universell utforming i transportsektoren

Nils Fearnley og Kjersti Visnes Øksenholt (red.)

Utgiver:

Norsk forening for ergonomi og human factors – NEHF

www.ergonom.no

ISBN 978-82-995747-6-1 Trykt, heftet

ISBN 978-82-995747-7-8 E-bok (PDF)

©Norsk forening for ergonomi og human factors – NEHF 2022

Ettertrykk eller kopi av publikasjonen er bare tillatt etter avtale med Norsk forening for ergonomi og human factors – NEHF



Fremtidige transportløsninger: teknologi, design og innovasjon

JØRGEN AARHAUG

De fleste transportteknologiske endringer fører til at flere får bedre tilgjengelighet. Samtidig gir de fleste teknologiske løsninger både vinnere og tapere, og hvem som vinner og taper betinges av hvordan løsningen designes og tas i bruk.

Dette kapitlet beskriver transportløsninger særlig relevante i Norge. Disse diskuteres opp mot kunnskap om ulike brukergrupper behov, hentet fra tidligere studier på universell utforming. Målet er å gi et innblikk i hvordan nye transportløsninger er sammensatt og påvirker ulike brukergrupper ulikt. Utfallet for samfunnet er et resultat av et Samspillet mellom de teknologiske løsningene og rammeverket rundt introduksjonen av disse avgjør hvordan de nye transportløsningene påvirker samfunnet.

Jørgen Aarhaug

Jørgen arbeider med spørsmål knyttet til hvordan ny mobilitetsteknologi tas i bruk. Dette inkluderer temaer som universell utforming og regulering av persontransportmarkeder. Jørgen har en flerfaglig utdannelse fra blant annet Universitetet i Oslo, Helsingfors Universitet og University of Cape Town.



1. Innledning



Teknologiske endringer er en av de viktige langsiktige drivkreftene bak økt velstand og gode løsninger. Transportteknologi i denne artikkelen begrenser seg ikke til kun å gjelde tilgjengelighetsteknologi, som hjelpemidler til navigasjon for blinde. Formålet er å synliggjøre at teknologi ikke er en nøytral størrelse (Bozeman, 2020). En gjennomgående utfordring er at ny teknologi gir økt velstand, men også skaper ny utenforskap. Spørsmålet om hvordan ny teknologi tas i bruk, er sentralt. I teksten refereres det særlig til personer med ulike funksjonsnedsettelsers behov, men utfordringene er ikke begrenset til disse. God design er til nytte for de fleste.



1.1 Introduksjon av bilen ga nye løsninger og utfordringer

Den bensindrevne bilen var den viktigste teknologiske endringen på 1900-tallet. Bilen løste problemet med hestemøkk i bygatene og teknologien ga en enorm vekst i den enkeltes mobilitet, men den medførte også nye utfordringer knyttet til trafikk-sikkerhet, støy, byspredning og forbruk av fossile brensel – og forhold relatert til inkludering. Store deler av befolkningen har ikke tilgang på egen bil (Hjorthol, 2016), på grunn av alder, helse, funksjonsevne, økonomi eller ideologi.

Befolkningens forhold til bilen forandrer seg avhengig av tid, livssituasjon og geografi. Eksempelvis forklarer Bastian mfl. (2016) redusert bilhold hos deler av befolkningen i Sverige med redusert velstand. Uteng mfl. (2019) ser på viktigheten av livshendelser for å forklare endring i bruk av delte billøsninger.



Men bilen som kjerneelement blir utfordret langs flere dimensjoner. Det inkluderer klima- og miljøpåvirkning og resulterer i politiske målsetninger som «nullvekstmålet», de nasjonale målsetningene for å begrense veksten i biltrafikken (Tønnesen mfl., 2019)., men også overordnede ideer om hvilken fortelling som utgjør historien om det gode liv og deltagelse fra mindre ressurssterke grupper (Nordbakke og Schwanen, 2014; Bjerkan og Øvstedal, 2020; Schwanen mfl., 2015). I dette kan universell utforming og kollektive mobilitetsløsninger bli stadig mer sentralt.



1.2 Mulighetsvindu for ny teknologi

Ved at historien om bilen som et sentralt moment i mobilitetshverdagen blir utfordret, kan nye teknologiske løsninger komme inn i transportsystemet, eller eksisterende løsninger revurderes og få en ny rolle. Dette kan forstås som et mulighetsvindu for ny teknologi (Geels og Schot, 2007). Det har blitt gjennomført en lang rekke utredninger knyttet til ny transportteknologi og mulighetene dette medfører, både i Norge og internasjonalt, for eksempel i arbeidet med nasjonal transportplan, hvor det tidligere var en implisitt forutsetning om at transportteknologien ville være uendret i fremtiden.

I denne artikkelen tar jeg utgangspunkt Teknologirådets arbeid med å kartlegge teknologier som ventes å påvirke mobiliteten i norske byer i de kommende årene (Haarstad mfl., 2020). 16 teknologier ble valgt og beskrevet nærmere. Teknologiene kategoriseres under overskriftene *digitale transportsystemer, mikromobilitet, bil og taxi og kollektivtransport*¹. Dette inkluderer både nye fysiske transportteknologier, som elsparkesykler og selvkjørende biler, og nye måter å tilby transport på, som «Mobility-as-a-Service» (MaaS) og samvirkende ITS. Et utvalg av disse mobilitetsløsningene er tatt med i denne artikkelen.

Universell utforming peker mot likeverd gjennom god design snarere enn tilgjengelighet for enkeltgrupper, og at universell utforming ikke består av et sett med spesielløsninger for ulike brukergrupper, men en hovedløsning for flest mulig.

1.3 Universell utforming: Hovedløsningen tilgjengelig for flest mulig

Universell utforming handler om at hovedløsningen skal være tilgjengelig for flest mulig. Begrepet universell utforming brukes hovedsakelig i USA, Skandinavia og Japan, og har klare paralleller med «design for all» (Audirac, 2008) og «inclusive design». Filosofien går tilbake 1970-tallet og arkitekten Mace (1998) og retter seg mot design av både fysiske omgivelser og tjenester. Forskjellen mellom universell utforming og tilgjengelighet ligger i den konseptuelle tilnærmingen. Universell utforming peker mot likeverd gjennom god design snarere enn tilgjengelighet for enkeltgrupper. Universell utforming består ikke av et sett med spesielløsninger for ulike brukergrupper, men **en hovedløsning for flest mulig**. Dette har betydning for hvordan brukeropptak av ny teknologi oppfattes.

I tillegg til design av både fysiske omgivelser og tjenester har universell utforming blitt brukt innenfor utdanning, IKT og transport. Innenfor transport er det særlig kollektivtransport som har blitt påvirket (Audirac, 2008). Kollektivtransport og byrom får vesentlig mer oppmerksomhet i universell utforming-litteraturen enn private arenaer, som bil og private hjem. Teknologiske endringer i kollektivtransportssystemet blir dermed sentrale i diskusjonen av universell utforming innen transport. Her får man en utfordring fordi mange av de teknologiske endringene retter seg mot privat transportforbruk, ikke offentlig.

¹ Andre alternativer ville vært å bruke en av følgende rapporter som også lister opp alternative transportteknologier i en norsk kontekst: (2018), Kristensen mfl. (2018), Kristensen (2019); Bakken mfl. (2017)

2. Hva er ny teknologi?



I denne sammenhengen er ny teknologi nært beslektet med innovasjon og nye «ting» og nye måter å gjøre ting på er inkludert i begrepet. En av de viktige utviklingene innen transportrelaterte innovasjoner er introduksjonen av IKT. Teknologien fungerer som fasiliterende, eller «general purpose» teknologi, på tvers av sektorer. Det vil i praksis si at mye av innovasjonen ikke har bidratt til nye måter å fysisk frakte folk og varer rundt på, men hvordan den fysiske transporten formidles.

«Ny teknologi betyr at mulighetsrommet for handling øker. Samtidig betyr ikke ny teknologi nødvendigvis at alle får det bedre»



Ny teknologi betyr i hovedsak at mulighetsrommet for handling øker. Det er mulig å gjøre mer. Samtidig betyr ikke det nødvendigvis at alle får det bedre. Teknologien og hvordan den tas i bruk er ikke nøytrale størrelser. At kaka til fordeling blir større, betyr ikke at alles kakestykke blir større. Ny teknologi gir, som regel, både vinnere og tapere, og samme person kan være både vinner og taper langs ulike parametere. Det er ikke opplagt at de som får størst nytte av den nye teknologien ønsker, eller har praktisk mulighet til, å kompensere de som kommer dårligere ut for tapene de påføres.

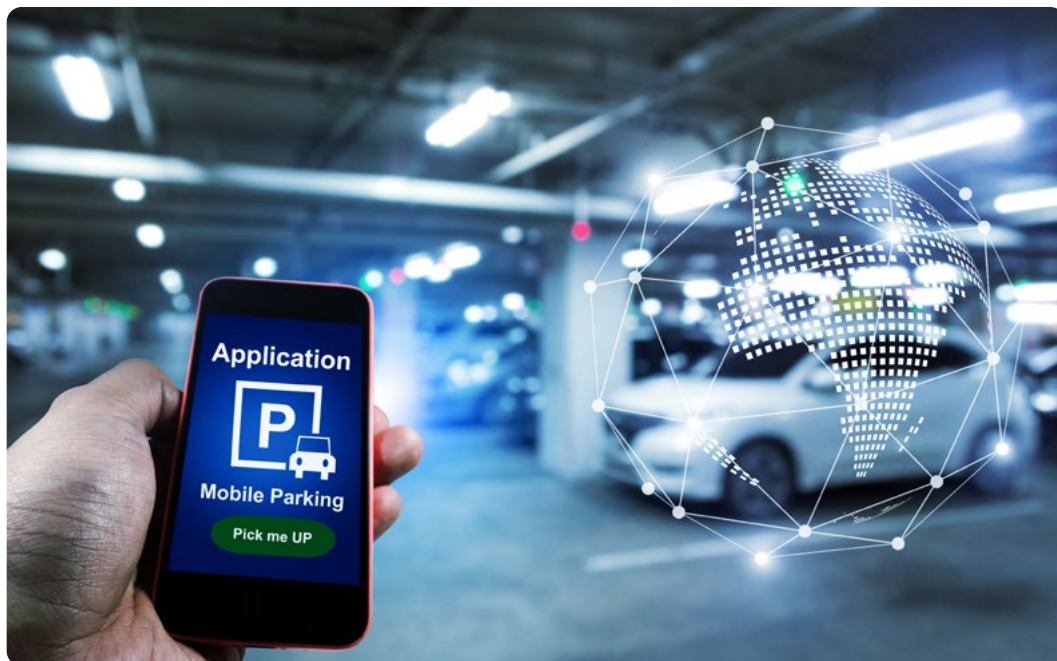
Som fenomen er heller ikke ny teknologi nødvendigvis fordelings- og inkluderingsmessig nøytral. Hvordan ny teknologi som kommer til markedet tas i bruk, er ikke tilfeldig.

2.1 Hvem tar i bruk ny teknologi?

I innovasjonslitteraturen er det flere modeller som viser hvordan ny teknologi spres og tas i bruk av befolkningen. En av de klassiske og mest brukte er Rogers (2010, 1962). I denne modellen spres bruken av den nye teknologien som en s-kurve. Dette gjør at fordelingen av opptaket ser ut som en standardnormalfordelingskurve, hvor de som tar i bruk ny teknologi først er typiske «trendsettere», medlemmer av den «urbane eliten», med evne til å tåle feilinvesteringer. Deretter blir teknologien gradvis tatt i bruk av resten av befolkningen.

I denne modellen spres bruken av den nye teknologien som en s-kurve. Dette gjør at fordelingen av opptaket ser ut som en standardnormalfordelingskurve. Hvor de som tar i bruk ny teknologi først er typiske «trendsettere», medlemmer av den «urbane eliten», med evne til å tåle feilinvesteringer. Deretter blir teknologien gradvis tatt i bruk av resten av befolkningen.

Koblet mot universell utforming gir Rogers modell noen utfordringer, blant annet at ny teknologi ofte rettes mot «eliten». Ideen om at noen få anvender løsningen før bruken spres seg til øvrige deler av befolkningen trenger ikke være et problem, men om elitens forbruk ikke lar seg replisere blir det problematisk fordi det gir ulik tilgang til mobilitet. For eksempel kan ny transportløsning kreve en bestemt type smarttelefon (som en del samkjøringstjenester gjør), betaling gjennom kredittkort (som mange internasjonale selskap krever), god økonomi eller førerkort (bildeling). En ny teknologi som kun er nyttig for noen få, vil dermed ikke være universell.



Det kan være vanskelig å unngå denne skjevheten. Mange av de nye mobilitetsteknologiene som har kommet på markedet er i første omgang rettet mot typiske «early adopters», som også gjerne har demografiske kjennetegn som overlapper de som initierer de nye teknologiene. I tillegg blir mange av de nye teknologiene utviklet i og for et verdensmarked og brukermedvirkning er begrenset til spørsmålet om hvordan teknologien skal tas i bruk i Norge, snarere enn hva som inngår i løsningen.

2.2 Hva er ny teknologi? Eksempler

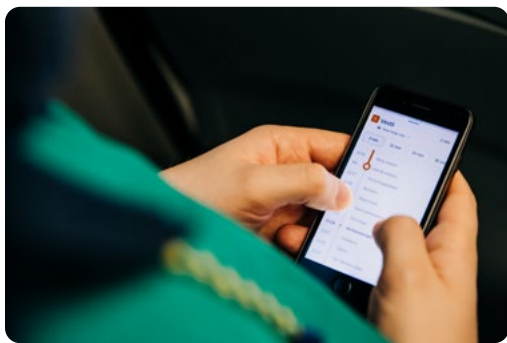


Foto: Ruter As, Nucleus AS, Magnus W. Sitter

I Teknologirådets arbeid med å kartlegge teknologier som ventes å påvirke mobiliteten i norske byer er det beskrevet 16 nye teknologier. Disse er kategorisert under overskriftene *digitale transport-systemer*, *mikromobilitet*, *bil og taxi* og *kollektivtransport*. Felles for disse er at de alle har blitt påvirket av utviklingen av digital teknologi. Dette er teknologier som gjerne kategoriseres innenfor den femte industrielle revolusjon (Perez, 2003). Litt forenklet kan digitalisering ses

som prosessen hvor digital teknologi tas i bruk. En viktig delkomponent i dette er digitisering - at informasjon går fra å bli håndtert som atomer til å bli håndtert som bit (Negroponte mfl., 1997). Det betyr at overføring av informasjon frikobles fra overføringen av fysiske størrelser, som igjen åpner opp for en rekke nye tjenester, og tilbyr eksisterende tjenester på nye måter. Informasjon som tidligere var vanskelig tilgjengelig, som hvor bussen befinner seg, kan gjøres tilgjengelig til en lav kostnad og gir mer pålitelig informasjon om bord på bussen, på holdeplassene og for passasjerene.

«Digitalisering er prosessen hvor digital teknologi tas i bruk»

Digitalisering gir dermed mulighet til å etablere både kommersielle og ikke-kommersielle tjenestetilbud basert på tilgjengelig informasjon. Informasjonen kan tilbys, f.eks. sammen med reklame for de ulike transportalternativene, eller en kan inkludere kjøp av transporttjenesten sammen med informasjonen om den. Dette bidrar til at folk tar mer informerte valg om når, hvor og hvordan de reiser. På samme tid kan dette også bidra til å øke skillet mellom de som har tilgang på denne informasjonen, gjennom for eksempel benytte smarttelefoner, og de som ikke har tilgang.

Det at informasjon kan gi flere mennesker bedre tjenester til de som kan betale for disse, og så overlata resten til storsamfunnet fremmer et filosofisk spørsmål:

2.3 Hva menes med «hovedløsningen»?

«Eller er det tilstrekkelig at alle har tilgang på et likeverdig minimum av mobilitet?»

Betyr det at transporttilbudet som helhet skal gi mobilitet for alle, eller betyr det at hvert delelement i transportsystemet skal være tilgjengelig for flest mulig? Eller er det tilstrekkelig at alle har tilgang på et likeverdig minimum av mobilitet?

Teknologiene som man i Haarstad mfl. (2020) fant mest aktuelle, er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1. Aktuelle nye mobilitetsteknologier, basert på Haarstad mfl. (2020).

TEKNOLOGI	STATUS	EKSEMPLER	RELEVANS FOR UNIVERSELL UTFORMING
Digitale transportsystemer			
Mobilitets-plattformet/ MaaS	Pilot / oppskalering	Whim, UbiGo, div. apper / prosjekt tilknyttet de større kollektivselskapene	Stor
Satellittbasert veipricing	Klar, ikke implementert		Liten
C-ITS (samlebetegnelse for samvirkende ITS)	Ulike stadier	Geo-fencing, beacons	Stor
Mikromobilitet			
Elektriske sykler og småkjøretøy	Etablert	Elsykler, elsparksykler, lastesykler, enhjulinger, sagway osv	Noe
Delt mikromobilitet	Etablert	VOI, TIER, BOLT, Ryde, oBike, ofo, Urban Sharing, mfl.	Noe, mest grunnet misbruk
Selvkjørende mikromobilitet	Eksperiment		Potensielt stort
Bil og taxi			
Elbil	Etablert	Batterielektriske biler fra de fleste produsenter	Noe
Bildeling	Etablert	Bilkollektivet, Hertz-bilpool, Hyre, leieselskap	Noe
Taxi-apper	Etablert	Taxifix, Uber, Bolt, Mivai,	Noe
Samkjøring	Etablert	GoMore, Samme vei,	Liten
Selvkjørende biler	Pilot	Waymo,	Stor
Taxidroner	Pilot	EHang	Liten
Kollektivtransport			
Buss på bestilling	Etablert	Flex, Rosa-busser, HentMeg mfl.	Stor
Selvkjørende minibusser	Etablert		Stor
Selvkjørende bussflåter	Pilot		Liten
Autonome ferger	Pilot		Liten

Teknologiene som vurderes å ha noe, eller stor relevans for universell utforming diskuteres mer utdypende i den påfølgende teksten.

2.4 Digitale transportteknologier

Mobilitetsplattformer (MaaS / kombinert mobilitet) er digitale plattformer som samler transporttilbud fra flere ulike transportmidler og tilbydere til et felles brukergrensesnitt. Gjerne tilgjengeliggjort gjennom en app for mobiltelefon. Dette er en teknologi hvor hovedutfordringen så langt har gått på implementering. Det har vist seg enklere å få på plass de tekniske løsningene enn det organisatoriske (Smith og Hensher, 2020). I skrivende stund (2021) er det mange forsøk og tjenester som kan karakteriseres som MaaS, uten at noen av de har en sentral rolle i et etablert transportmarked. Jeg er ikke kjent med studier av MaaS i et universelt utformingsperspektiv. Prinsipielt burde MaaS øke muligheten for å benytte et gitt transporttilbud, ved at MaaS reduserer informasjonsbarrierene. En kan få bedre informasjon om hvilket tilbud som er tilgjengelig, og i hvilken grad dette er tilgjengelig. Ulempen er at eksisterende MaaS-tilbud krever en viss digital kompetanse og tilgang på smarttelefon. Potensielle utfordringer med et kollektivtilbud som er basert på MaaS ligger i ansvarsfragmentering, hvor det blir uklart hvem som har ansvaret for eksempelvis rullestoltilgjengelighet når ikke lenger operatøren har et direkte forhold til den som reiser.

«Mobilitetsplattformer (MaaS / kombinert mobilitet) er digitale plattformer som samler transporttilbud fra flere ulike transportmidler og tilbydere til et felles brukergrensesnitt, gjerne tilgjengeliggjort gjennom en app for mobiltelefon»

Kommuniserende og intelligente transportsystemer (C-ITS) omfatter teknologier som gjør at kjøretøy kan kommunisere med hverandre og infrastrukturen, og er koblet sammen i et system. Dette er et sett med teknologier som over tid kan bidra til mer sammenkoblede transportsystemer og mer automatisering. Det kan bidra til å gjøre transportsystemene mer universelt utformet over tid, gjennom tilgang på mer og bedre informasjon om hva som faktisk skjer i transportsystemet. Et eksempel på dette er Geofencing. Systemet kan begrense soner for mobilitet, for eksempel for å regulere hastighets- og parkeringsrestriksjoner for elsparkesykler, introduksjon av nullutslippssoner, mm. Et annet eksempel er «beacons» som kan gjøre tids- og stedsspesifikk informasjon om transporttilbudet tilgjengelig for blinde.

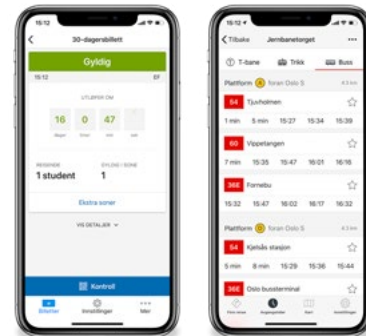


Foto: Ruter As. Ruter Designsystem

2.5 Mikromobilitet

Elektriske sykler og småkjøretøy, er en samlebetegnelse på flere ulike typer initiativ, inkludert lastesykler, elsparkesykler og ståhjulinger. Felles for disse er at det er små kjøretøy. Flere kan benyttes i blandet trafikk med fotgjengere. I den grad disse kjøretøyene erstatter bil, varebil og lastebilbruk kan det gjøre det lettere for andre trafikanter, men også gi økt press på de arealene som i dag er satt av til gange og sykling.



Elsykler bidrar til at flere kan sykle, og at flere kan sykle lengre (Fyhri og Sundfør, 2020). Dette gjør sykkel til et mer universelt transportmiddel. Elsparkesykler gir tilgang på motorisert mobilitet for mange som ikke tidligere har hatt praktisk tilgang på motorisert mobilitet. Fra et universelt utforming-perspektiv er det særlig hensetting av elsparkesykler som ikke er i bruk som har fått stor oppmerksomhet. Det at disse små kjøretøyene blir hensatt på fortau og kommer i veien for rullestolbrukere kan være til fare for blinde og svaksynte.

«Delt mikromobilitet består av sykler, elsykler eller elsparkesykler som kan leies via abonnementer eller per tur.»

Delt mikromobilitet består av sykler, elsykler eller elsparkesykler som kan leies via abonnementer eller per tur. Denne frikoblingen av eierskap og bruk forventes å gjøre tilgangen bedre for flere og terskelen for å ta i bruk teknologien blir lavere. Samtidig er hoveddelen av brukerne unge, funksjonsfriske og som reiser i sentrum av byene (Fearnley mfl., 2020). Det er også store regulatoriske utfordringer knyttet til fritt-flytende systemer, hvor sykkelen eller elsparkesykkel ikke har et definert sted hvor turen avsluttes (Fearnley, 2020; Sareen mfl., 2021; Yin mfl., 2019). Utfordringene knyttes også, som nevnt, til arealbruk og forsøpling og har ført til ulike typer regulering på by- og landnivå.



Selvkjørende mikromobilitet er små selvkjørende kjøretøy. Denne teknologien er fortsatt på prototypestadiet, men kan potensielt bidra til å løse noen av dagens utfordringer med mikromobilitet, ved å gjøre motorisert mobilitet tilgjengelig for flere. For eksempel kan personer som i dag ikke er i stand til å benytte seg av tilbud, blant annet grunnet krav om førerkort, benytte seg av tilbudet dersom det er selvkjørende. Det kan også potensielt bidra til å få bukt med hensatte sykler ved at kjøretøyene kan parkere og reposisjonere seg selv. Samtidig løser ikke dette mange av utfordringene med de eksisterende delte mikromobilitetsløsningene, som hvordan personer som ikke er unge og funksjonsfriske kan benytte seg av tilbudet.

2.6 Bilbasert mobilitet



Elektrifisering bidrar til å gjøre bilparken mer miljøvennlig og øker tilgangen på bil for mange. Dette har i seg selv lite påvirkning på universell utforming og tilgjengelighet. Samtidig kan elbiler fungere som illustrasjon på hvordan ny teknologi introduseres i markedet, uten at man tar hensyn til universell utforming. De første elbilene som kom på markedet var kun egnet til å dekke behovene for en liten del av befolkningen fordi det var få modeller, kort rekkevidde, få offentlig tilgjengelige ladepunkter, osv. Etter hvert som teknologien har blitt mer moden har flere modeller som dekker et bredere spekter av behov kommet på markedet (Figenbaum, 2020; Figenbaum mfl., 2015). Samtidig krever lading, og særlig hurtiglading, en relativt funksjonsfrisk person for å betjene laderen.

Bildeling bidrar til at flere får tilgang på bil, uten å måtte eie bil selv. Dette kan redusere bilhold, parkeringsbehov og utslipp fra bilhold i byområder (Chen og Kockelman, 2016). Dette kan bidra til å frigjøre areal til andre typer trafikanter og ha en positiv effekt på tilgjengelighet. Samtidig er det ikke helt opplagt hvordan bildeling vil slå ut på sikt siden bruksmønstrene og motivasjonen for deltagelse fortsatt er under utvikling (Julsrud og Farstad, 2020). Hvilke implikasjoner bildeling har for universell utforming, er også usikkert. En bildelingstjeneste er en tjeneste som rettes mot personer som selv er i stand til å kjøre biler med en standardisert utforming og ekskluderer personer som ikke kan bruke slike biler. Slik kan en si at bildeling kan bidra til å øke skillene mellom de som er «innenfor» og «utenfor» normalen, og plassere flere utenfor.

«Lading, og særlig hurtiglading, krever en relativt funksjonsfrisk person for å betjene laderen»

Taxi-apper består av ulike typer transporttjenester som formidles via smarttelefon. Hvordan dette bidrar til å endre tilgjengeligheten i transportsystemet er omdiskutert. På den ene siden gjør det taxi, som er det mest tilgjengelige transportmidlet, mer tilgjengelig for mange brukere og opplevd trygghet øker. På den andre siden så har det så langt resultert i en av-profesjonalisering av transporttilbudet, og reduserte muligheter for lokale myndigheter til å stille krav til kjøretøyene (Oppegaard, 2020). Dette har blant annet resultert i færre rullestoltilgjengelige biler (Aarhaug mfl., 2020). I forlengelsen av dette ligger spørsmålet: Er det tilstrekkelig at hver tilbyder har tilgang på et antall kjøretøy som er tilrettelagt for personer med ulike funk-

sjonsnedsettelse, eller om dette skal være på kjøretøysnivå? Sistnevnte vil medføre vesentlig høyere kostnader.



Tilgang på selvkjørende biler er en potensiell «game changer» i persontransportmarkedet. Teknologirådets mener er at teknologien først vil gjøre seg gjeldene på taximarkedet (Seehus mfl., 2018). Forventningen er at selvkjørende biler vil gjøre bilbasert mobilitet tilgjengelig for en større del av befolkningen og medfører stor økning i mobilitet, særlig for de personene som i dag ikke har tilgang på bil. Samtidig kan virkningene på det øvrige transporttilbudet være dramatiske, med en dramatisk økning i transportarbeid og energibruk som mulige negative konsekvenser. Det er også store spørsmål knyttet til hvordan selvkjørendeteknologi vil bli tatt i bruk, og utfallet vil i stor grad avhenge av hvordan dette spørsmålet blir besvart (Nenseth mfl., 2019; Kristensen, 2019).

«En bildelingstjeneste rettes mot personer som selv er i stand til å kjøre biler som har en standardisert utforming og ekskluderer personer som ikke kan bruke slike biler»



2.7 Større kjøretøy

Buss på bestilling (ofte via smarttelefon) er nært beslektet med MaaS og kan bidra til å gjøre mobilitet tilgjengelig for flere - og dermed ha en positiv effekt på universell utforming (Nordbakke mfl., 2020). Samtidig viser noen studier, som Skartland og Skollerud (2016), at det kan være en utfordring i å kommunisere fleksibiliteten, og at fleksibilitet blir oppfattet som en usikkerhet og derigjennom negativt for universell utforming. I likhet med andre tjenester som i noen grad baserer seg på automatisert prosessering av bestillinger, kan ulike former for buss på bestilling

ha samme svakheter som taxi-apper med hensyn til at enkelte potensielle brukergrupper faller utenfor.

«Er det tilstrekkelig at hver tilbyder har tilgang på et antall kjøretøy som er tilrettelagt for personer med ulike funksjonsnedsettelses eller skal det være på kjøretøysnivå?»



Selvkjørende minibusser kan, når teknologien kommer litt lengre, bidra til mer integrerte og flatedekkende kollektivtransportsystem, og at det rutegående tilbudet kommer nærmere dør-til-dør. Selvkjørende minibusser vil med stor sannsynlighet kunne utformes på en måte som tilfredsstiller vanlige krav til universell utforming fordi de i hovedsak forventes å brukes som del av det offentlig finansierte kollektivtransportsystemet. Da kan det offentlige spesifisere utformingen av kjøretøyene til å tilfredsstille kravene til universell utforming. Antagelig vil tilgjengeligheten på selvkjørende busser bli bedre enn på eksisterende busser. Noe vil imidlertid være avhengig av om det vil være en service-person om bord på kjøretøyet. Uansett burde selvkjørende busser bli billigere i drift enn konvensjonelle busser, slik at flere kjøretøy kan gjøres tilgjengelig for publikum for samme kostnad, og gi et bedre tilbud.

Felles for alle disse nye teknologiene er at innovasjonene i hovedsak går på å sette sammen elementer og tjenester på en ny måte. Særlig har muligheten for et bedre brukergrensesnitt gjennom kobling mot smarttelefoner vært viktig i perioden 2010-2020. Ser vi framover mot de kommende ti årene ser det ut til at selvkjørendeteknologi, i tillegg til utslippsreducerende teknologi, kan bli mer sentral. Dersom selvkjørendeteknologi blir tatt i bruk i vesentlig større grad enn i dag, vil det ha store konsekvenser for hvordan man tenker om samferdsel og mobilitet for alle. Dette er et felt som det blir forsket betydelig på, men hvor det likevel er veldig stor usikkerhet. Seehus mfl. (2018) peker, i likhet med andre, på at hvilke rammeverk som legges rundt selvkjørendeteknologi og innføringen av denne vil ha stor betydning for utfallet.

«Når teknologien kommer litt lengre kan selvkjørende minibusser bidra til mer integrerte og flatedekkende kollektiv-transportssystem og et rutegående dør-til-dør tilbud»

2.8 Hva er konsekvensene av ny teknologi?

Lenz (2020) trekker fram at i tillegg til de opplagte gevinstene i bedre informasjonsflyt og større tilgang på informasjon om transporttilbudet, er det mange forhold knyttet til ny transportteknologi og smart mobilitet som er lite belyst. Eksempelvis gir dataflyt på tvers av systemer nye utfordringer når det gjelder risiko, eierskap og ansvar.



Foto: Ruter As. Nucleus AS, Daniel Jacobsen

Mange aspekter ved ny mobilitetsteknologi treffer ulikt. Likevel oppleves den nye ulikheten som underkommunisert. Dette gjelder langs flere dimensjoner. Den typiske brukeren av nye mobilitetstjenester beskrevet av Lenz (2020) har mange likhetstrekk med den typiske tidlige brukeren hos Rogers (2010, 1962); personen er ung, velstående, teknologiorientert og funksjonsfrisk.

«Den typiske brukeren av nye mobilitetstjenester er ung, velstående, teknologiorientert og funksjonsfrisk»

Avhengig av om og hvor raskt spredningen skjer til den øvrige befolkningen kan det bety at den inkluderte delen av befolkningen blir både større og mindre. Den optimistiske forventningen går i retning av at mer mobilitet kan bli tilgjengelig for flere. Den negative forventningen er at forskjellene mellom folk øker, som følge av at noen får tilgang på bedre mobilitet mens andre beholder dagens mobilitet, eller mister noe av den mobiliteten de har i dag.

Samtidig finnes det en rekke eksempler på brukermedvirkning i utviklingen og implementeringen av ny teknologi i transportsektoren, særlig knyttet til kollektivtransport. Slik brukermedvirkning er lovpålagt og ses ofte som positivt (Skartland og Skollerud, 2017). Eksempler inkluderer Ruters arbeid med reiseplanleggere og aldersvennlig transport. Navigasjonsløsninger for blinde på smarttelefoner og kontaktløs betaling ved hjelp av mobil gjør det mulig å unngå automater for billetter og parkeringsutfordringer.



3. Nye muligheter – nye utfordringer



3.1 Hva med de som havner utenfor?

I studier av reiseatferd finner man ofte at personer med funksjonsnedsettelse reiser mindre enn resten av befolkningen (Nordbakke og Schwanen, 2015; Aarhaug og Gregersen, 2016; Gregersen og Flotve, 2021). Folk med funksjonsnedsettelse opplever ulike barrierer mot bruk av transport (Bjerkan, 2009; Bjerkan mfl., 2011), knyttet til avstand (Lodden, 2001; Nordbakke og Hansson, 2009), design (Aarhaug mfl., 2011), vedlikehold (Aarhaug og Elvebakk, 2015), mm.

«Personer med funksjonsnedsettelse reiser mindre enn resten av befolkningen»

Et universelt utformet transportsystem er ikke et transportsystem tilrettelagt for de få med spesielle behov. Enkeltelementer som er tatt i bruk som ledd i å gjøre transportsystemet universelt utformet, som trinnfri atkomst på kollektive transportmidler, sanntidsinformasjon, automatisk holdeplassinformasjon, leskur med sitteplasser gjør gjennomgående at tilbudet verdsettes høyere av brukerne (Veisten mfl., 2020; Flügel mfl., 2020; Nielsen mfl., 2018). Det er ingen motsetning mellom samfunnsøkonomisk fornuftige investeringer og universell utforming, snarere tvert imot. I noen grad blir dette utfordret av ny teknologi.



Foto: Ruter As. Redink, Fartein Rudjord

Hovedtrenden er at en med økt inntekt og velstand velger å reise mer og mer privat (Kristensen mfl., 2018). Dette har ingen direkte konsekvens for universell utforming i den grad nye tilbud kommer i tillegg til de eksisterende. Men det har potensielt en betydelig indirekte konsekvens i det at det kan undergrave finansieringsmodellene

for de kollektive transportløsningene som i stor grad sikrer at mobilitet er tilgjengelig for flest mulig.



Et eksempel som er studert i bl.a. Aarhaug og Elvebakk (2015) og Øksenholt og Aarhaug (2018) går på introduksjonen av digital billettering. I før-situasjonen ble billetter til buss kjøpt hos fører, med fysiske penger og levert som en papirbillett med tekst og stempel. Dette systemet gjorde at de reisende snakket med bussføreren og medførte at bussføreren ble informert om hvor passasjerene skulle, og kunne få informasjon om eventuelle spesielle behov hos passasjerene, og dermed ta hensyn til disse.

Dette systemet ble erstattet av elektroniske billetter på nærhetskort, som skulle kjøpes på forhånd, og valideres på en stolpe om bord på bussen. Dermed oppsto utfordringer for flere brukergrupper. Svaksynte (og andre med nedsatt funksjonsevne) opplevde store problemer med å betjene billettmaskinene. Det ble også pekt på usikkerhet knyttet til registrering av bruk og gyldigheten til billetten. Fra fylkeskommunens side hadde man valgt å gi personer med nedsatt funksjonsevne gratis kollektivtransport. En studie viser at en utfordring her ble at veldig få hadde fått denne informasjonen og ikke visste om tilbudet. Slik ble opplevelsen av det nye billetteringssystemet en barriere mot bruk, selv om de egentlig ikke behøvde å forholde seg til billetteringssystemet i det hele tatt (Øksenholt og Aarhaug, 2018). Man kan også stille spørsmål ved om løsningen med at svaksynte ikke trengte å betale er god universell utforming, men noe som også oppleves som ekskluderende.

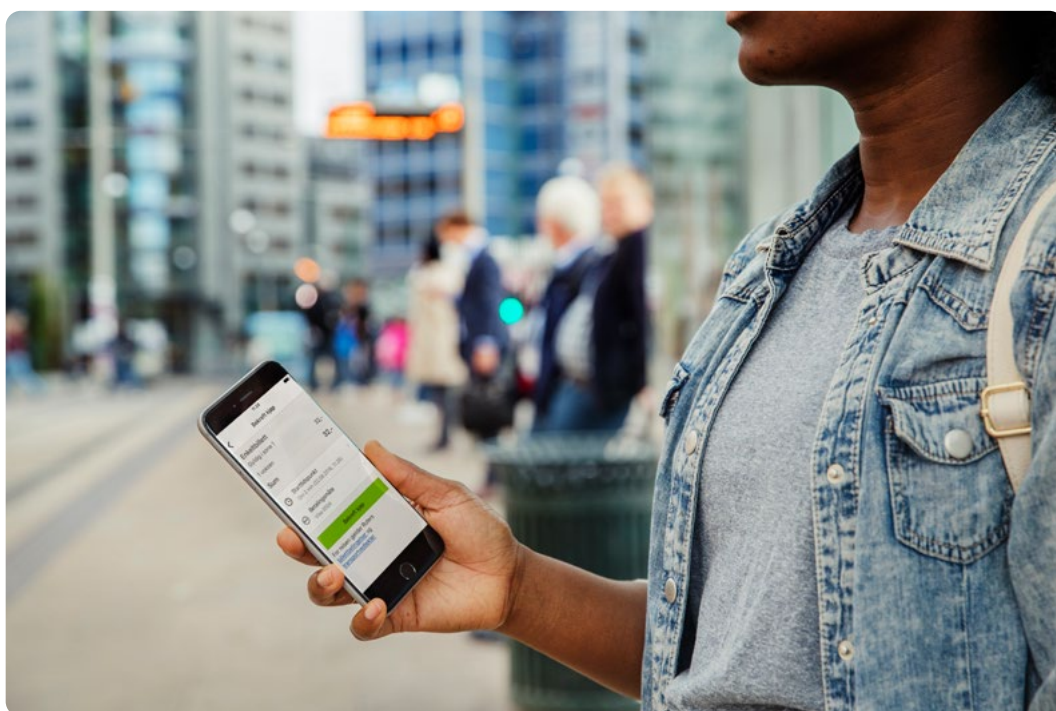


Foto: Ruter As. Redink, Hampus Lundgren

3.2 Grupper av utfordringer



Begrenset bevegelse

For personer med begrenset bevegelse er mange transportrelaterte innovasjonene gode nyheter. Bedre tilgang på elektriske sykler kan gi økt aksjonsradius for de som har mulighet til å bruke disse. Flere kollektivtransporttjenester på bestilling muliggjør dør-til-dør reiser for flere, særlig der hvor tilbringeretappen av kollektivreisen har utgjort en barriere mot å reise. Økt tilgang på bilbaserte tilbud er også positivt for deltagelse – forutsatt at personene med begrenset bevegelse har anledning til å benytte seg av tilbudet.

For rullestolbrukere kan en overgang fra buss-baserte til privatbilbaserte tilbud by på en utfordring ved at det kan redusere tilgangen på rullestoltilgjengelige kjøretøy. En annen utfordring er hensetting av delte elsparkesykler på offentlige steder i sentrumsområder som kan utgjøre fysiske barrierer.



Orienteringshemmede

I hovedsak har digitalisering av informasjon bidratt til å gjøre reiseopplevelsene mye lettere for orienteringshemmede. Bevissthet rundt hvordan informasjon formidles og tilgang til informasjon gjennom ulike plattformer, som digitale oppslag, automatisk opprop og på mobiltelefon, gjør reiseopplevelsen bedre. Det gjør også økt tilgang på dør-til-dør transporttilbud. Enkelte studier har identifisert svakheter ved implementering av de mer avanserte informasjonssystemene. I hovedsak utgjør dette mindre minuser på en utvikling som i hovedsak er positiv.



Synshemmede

For synshemmede betyr mange av tilbudene økt tilgang til dør-til-dør transport. Dette kan være veldig nyttig. Forventningen er at dette blir enda bedre når selvkjørende transport blir introdusert i større skala. Da vil flere av (men ikke alle) mobilitetsbarrierene som synshemmede i dag møter, falle bort. Digitalisering av informasjon om forhold på kollektivtransporten har allerede bidratt til å redusere barrierene for blinde og svaksynte. En utfordring for personer med nedsatt syn er at nye transportløsninger, særlig mikromobilitet, medfører at trafikken i gangområdene går raskere og utføres med tyngre kjøretøy (elsparkesykler er tyngre enn manuelle sparkesykler, elsykler er tyngre enn ikke motoriserte sykler, osv). Dette øker risikoen for ulykker og alvorlighetsgraden av slike ulykker. I tillegg er flere av de nye transporttjenestene kun tilgjengelig gjennom smarttelefon og app-bestilling, noe som kan være utfordrende for svaksynte.



Fattigdom

En strukturell utfordring i transportsystemet er at økt velstand gjennomgående fører til økt bruk av private transportløsninger. Dette har flere effekter som påvirker universell utforming. Direkte betyr det at inntektsgrunnlaget for de delte løsningene går ned, færre betaler billetter. I Norge dempes konsekvensene av dette ved å bruke bompenger og ordinære skatter for å dekke drift av kollektivtransport. Overføringene fra bilistene til kollektivtrafikantene bidrar både til å gi insentiver for å ikke reise med bil og bidrag til å opprettholde et bedre kollektivtransportsystem enn det brukerbetalingen dekker. Samtidig fungerer dette systemet bare i begrenset grad som omfordelingspolitikk (Fearnley og Aarhaug, 2019).

Utfordring med nye teknologier er at mange har en betydelig brukerkostnad. Dette kan påvirke den samlede mobiliteten negativt på to måter: 1) de som ikke har råd får ikke tilgang til den økte mobiliteten som ny teknologi innebærer. 2) Når deler av befolkningen går over til å benytte nye mobilitetsløsninger, som gjerne er private og brukerfinansierte, bidrar det til å undergrave finansieringen av de mobilitetsløsningene som andre er avhengig av.

3.3 Hvordan påvirker ny teknologi universell utforming?

På mer generell basis er det flere forhold ved ny teknologi som er utfordrende sett opp mot en målsetting om et universelt utformet samfunn. Hvordan ny teknologi påvirker arbeidet for å nå målsettingen om universell utforming henger i stor grad sammen med hvordan ny teknologi tas i bruk. Dette er et stort og sammensatt spørsmål. Direkte kan en si at ny teknologi øker mulighetsrommet. Samtidig er evnen til å ta i bruk ny teknologi ujevnt fordelt. Introduksjon av ny teknologi kan dermed bidra til å skape nye barrierer, både fysiske, teknologiske, økonomiske og psykiske. Hvordan dette slår ut i praksis er ikke bare et resultat av egenskapene med de aktuelle nye teknologiene, men også med hvordan de blir tatt i bruk. Mange av de teknologiske endringene som har skjedd, særlig innenfor kollektivtransport, som sanntidsinformasjonssystemer, mobilbillettering og trinnfri atkomst, har bidratt til å gjøre transporttilbudet vesentlig mer tilgjengelig. Verdsettingsstudiene viser også, til støtte for universell utforming-tankegangen, at dette er tiltak som de aller fleste brukerne nyter godt av.

«Introduksjon av ny teknologi kan bidra til å skape nye barrierer - både fysiske, teknologiske, økonomiske og psykiske»

Ser vi tilbake på perioden 2010-2020 har ny teknologi bidratt til et vesentlig mer universelt utformet transportsystem, særlig innenfor kollektivtransporten. Viktige bidrag er digitalisering av informasjonssystemer. En trenger ikke lenger ha tilgang på en fysisk rutetabell for å se når bussen går, informasjonen er tilgjengelig over alt. Og i motsetning til før det ble montert GPSer i bussene og sanntidssystemer ble etablert, så er det nå mulig å få informasjon om når bussen faktisk går, i den aktuelle trafikksituasjonen, ikke når den burde gått i henhold til planen. Dette er en stor fordel. Denne teknologien har også muliggjort en langt mer pålitelig informasjon til de som befinner seg om bord på bussen, med automatisk holdeplassopprop og informasjonsskjermer. Tiltak som er høyt verdsatt av alle passasjerer (Veisten mfl., 2020).



Foto: Ruter As. Fotograf Birdy, Birgitte Heneide

Teknologier som ofte har vært motivert av hensyn til universell utformings som har bidratt til å gjøre reisen bedre for alle.



Samtidig som tidligere forskning viser at tiltak for universell utforming har hatt stor samfunnsøkonomisk nytte, viser den samme forskningen at tilgjengelighet ikke nødvendigvis er noe aktørene i markedet prioriterer uten at det blir stilt krav om det. Dette gir et sett med politiske avveininger. Det juridiske rammeverket, enten på nasjonalt eller EU-plan, kan fungere som et virkemiddel for å øke nytten til alle. Aktørene blir tvunget til å velge de løsningene de uansett burde velge om de hadde hatt som mål å maksimere samfunnets velferd.

«Skal ny teknologi som taxi-apper, selvkjørende biler eller elsparkesykler bidra til at transportsystemet blir tilgjengelig for flest mulig, i tråd med universell utforming-tankegang, må det reguleres til»

Skal ny teknologi som taxi-apper, selvkjørende biler, eller elsparkesykler bidra til at transportsystemet blir tilgjengelig for flest mulig, i tråd med universell utforming-tankegang, må det reguleres til. Det fremstår i øyeblikket ikke som privatøkonomisk lønnsomt for tilbyderne av nye transporttjenester å gjøre disse tilgjengelig på en måte og et nivå universell utforming-tankegangen peker mot.

Skal man nå målsettingene om universell utforming må reguleringene bidra til å fordele gevinstene av ny teknologi på en måte som gjør at personer som ikke tilhører de typiske tidlige brukerne av ny teknologi også kan få nytte av den. Dette kan gjøres ved å stille krav til utforming av nye tjenester, som for eksempel å koble rettigheter til å tilby en tjeneste kommersielt mot en plikt om å sørge for tilstrekkelig tilgjengelighet, eller ved å legge skatter og avgifter på de tjenestene som medfører ulempe for andre, og bruke disse inntektene til å ivareta mobilitetsbehovet for de i samfunnet som ikke har mulighet til å nyttiggjøre seg den nye teknologien direkte.

Referanser:

- Aarhaug, J. og Elvebakk, B. 2015. The impact of Universally accessible public transport—a before and after study. *Transport Policy*, 44, 143-150.
- Aarhaug, J., Elvebakk, B., Fearnley, N. og Lerudsmoen, M. B. 2011. *Før- undersøkelse: Tiltak for bedre tilgjengelighet i kollektivtransporten*, TØI-rapport 1174/2011, Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Aarhaug, J. og Gregersen, F. A. 2016. *Vinter, vær og funksjonsnedsettelse – en dybdeanalyse i RVU*, TØI-rapport 1543/2016, Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Aarhaug, J., Oppegaard, S. M. N., Gundersen, F., Hartveit, K. J. L., Skollerud, K. og Dapi, B. 2020. *Drosjer i Norge fram mot 2020*, TØI-rapport 1802/2020, Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Audirac, I. 2008. Accessing transit as universal design. *Journal of Planning Literature*, 23, 4-16.
- Bakken, T., M Carlin, K Y Bjerkan, H Westerheim, T E Nordlander, R Bahr, Ø J Rødseth, T Myklebust, S Holmstrøm, A Transeth, T Foss, M Natvig, I Herrera, T Mokkelbost, J Suul, R Khalil, A Ødegård, T Kristensen, F Zenith, T Reitaas, N Aakvaag og Skjetne, J. H. 2017. *Teknologitrender som påvirker transportsektoren*, SINTEF.
- Bastian, A., Börjesson, M. og Eliasson, J. 2016. Explaining «peak car» with economic variables. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 88, 236-250.
- Bjerkan, K. Y. 2009. Funksjonshemmende kollektivtransport. *Transportbruk og*.
- Bjerkan, K. Y., Nordtømme, M. E. og Kummeneje, A.-M. 2011. Transport til arbeid og livet. *Transport og arbeidsdeltakelse blant personer med nedsatt funksjonsevne [Transport to life and employment. Transport and labour market participation in people with disabilities]. SINTEF Technology and Society*.
- Bjerkan, K. Y. og Øvstedal, L. R. 2020. Functional requirements for inclusive transport. *Transportation*, 47, 1177-1198.
- Bozeman, B. 2020. Public Value Science. *Issues in science and technology*, summer.
- Chen, T. D. og Kockelman, K. M. 2016. Carsharing's life-cycle impacts on energy use and greenhouse gas emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 47, 276-284.
- Fearnley, N. 2020. Micromobility – Regulatory Challenges and Opportunities. In: ALEXANDER, P. & CLAUS HEDEGAARD, S. (eds.) *Shaping Smart Mobility Futures: Governance and Policy Instruments in times of Sustainability Transitions*. Emerald Publishing Limited.
- Fearnley, N. og Aarhaug, J. 2019. Subsidising urban and sub-urban transport – distributional impacts. *European Transport Research Review*, 11, 49.
- Fearnley, N., Berge, S. H. og Johnsson, E. 2020. *Delte elsparkesykler i Oslo: En tidlig kartlegging*, TØI-rapport Oslo.
- Figenbaum, E. 2020. Norway—The World Leader in BEV Adoption. In: CONTESTABILE, M., TAL, G. & TURRENTINE, T. (eds.) *Who's Driving Electric Cars*. Zürich: Springer Nature Switzerland AG 2020.
- Figenbaum, E., Assum, T. og Kolbenstvedt, M. 2015. Electromobility in Norway: experiences and opportunities. *Research in Transportation Economics*, 50, 29-38.
- Flügel, S., Halse, A. H., Hullberg, N., Jordbakke, G. N., Veisten, K., Sundfør, H. B. og Kouwenhoven, M. 2020. *Value of travel time and related factors. Technical report, the Norwegian valuation study 2018-2020*, TØI-rapport Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Fyhri, A. og Sundfør, H. B. 2020. Do people who buy e-bikes cycle more? *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 86, 102422.
- Geels, F. W. og Schot, J. 2007. Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36, 399-417.
- Gregersen, F. A. og Flotve, B. L. 2021. *Funksjonsnedsettelse - en dybdeanalyse av den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2018/19*, TØI-rapport Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Haarstad, H., Aarhaug, J., Holm, E. D., Lervåg, L. E., Seehus, R. A. og Malmedal, G. 2020. *Digitalt skifte for transport - 16 nye teknologier og hvordan de endrer byene*, Teknologirådet - Norwegian board of technology.
- Hjorthol, R. 2016. Decreasing popularity of the car? Changes in driving licence and access to a car among young adults over a 25-year period in Norway. *Journal of Transport Geography*, 51, 140-146.
- Julsrud, T. E. og Farstad, E. 2020. Car sharing and transformations in households travel patterns: Insights from emerging proto-practices in Norway. *Energy Research & Social Science*, 66, 101497.
- Klimek, B., Ørving, T. og Aarhaug, J. 2018. *Teknologitrender i transportsektoren i norsk kontekst*, TØI-rapport 1671/2018, Oslo.
- Kristensen, N. B. 2019. *Framtidens transport-behov Analyse og fortolkning av samfunnstrender og teknologutvikling*, TØI-rapport 1723/2019, Oslo, Transportøkonomisk institutt.

- Kristensen, N. B., A Enemark, K Hauxner, M Wass-Danielsen, M Fosgerau, O Anker Nielsen og Riis, S. 2018. *Mobilitet for fremtiden*, Transport-, Bygnings- og Boligministeriet.
- Lenz, B. 2020. Smart mobility–for all? Gender issues in the context of new mobility concepts. In: UTENG, T. P., CHRISTENSEN, H. R. & LEVIN, L. (eds.) *Gendering Smart Mobilities*. 1 ed. London: Routledge.
- Lodden, U. B. 2001. *Enklere kollektivtilbud. Barrierer mot kollektivbruk og tiltak for et enklere tilbud*, TØI-rapport 540/2001, Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Mace, R. L. 1998. Universal design in housing. *Assistive Technology*, 10, 21-28.
- Negroponte, N., Harrington, R., McKay, S. R. og Christian, W. 1997. Being digital. *Computers in Physics*, 11, 261-262.
- Nenseth, V., Ciccone, A. og Kristensen, N. B. 2019. *Societal consequences of automated vehicles - Norwegian scenarios*, TØI-report 1700/2019, Oslo, Institute of Transport Economics.
- Nielsen, B. F., Junker, E., Gohari, S. og Kallos, J. 2018. *Mobilitet og regulering i smarte byer: Verdier og fremtidsbilder*, NTNU Smart Sustainable Cities Trondheim, NTNU.
- Nordbakke, S. og Hansson, L. 2009. *Mobilitet og velferd blant bevegelseshemmede - bilens rolle*, TØI-rapport 1041/2009, Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Nordbakke, S., Phillips, R. O., Skollerud, K. og Milch, V. 2020. *Helseeffekter av Ruter aldersvennlig transport*, TØI-rapport 1810/2020, Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Nordbakke, S. og Schwanen, T. 2014. Well-being and Mobility: A Theoretical Framework and Literature Review Focusing on Older People. *Mobilities*, 9, 104-129.
- Nordbakke, S. og Schwanen, T. 2015. Transport, unmet activity needs and wellbeing in later life: exploring the links. *Transportation*, 42, 1129-1151.
- Øksenholt, K. V. og Aarhaug, J. 2018. Public transport and people with impairments – exploring non-use of public transport through the case of Oslo, Norway. *Disability & Society*, 33, 1280-1302.
- Oppegaard, S. M. N. 2020. Gig- og plattform-økonomien i den norske arbeidslivsmodellen – forutsetninger og konsekvenser. En casestudie av Uber Black i Oslo. . *Søkelys på arbeidsliv*, 37, 201-215.
- Perez, C. 2003. *Technological revolutions and financial capital*, Edward Elgar Publishing.
- Rogers, E. M. 2010, 1962. *Diffusion of innovations*, Simon and Schuster.
- Sareen, S., Remme, D. og Haarstad, H. 2021. E-scooter regulation: The micro-politics of market-making for micro-mobility in Bergen. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 40, 461-473.
- Schwanen, T., Lucas, K., Akyelken, N., Solsona, D. C., Carrasco, J.-A. og Neutens, T. 2015. Rethinking the links between social exclusion and transport disadvantage through the lens of social capital. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74, 123-135.
- Seehus, R. A., Aarhaug, J., Lervåg, L. E., Haarstad, H., Malmedal, G. og Holm, E. D. 2018. *Selvkjørende biler - teknologien bak og veien fremover*, Oslo, Teknologirådet.
- Skartland, E.-G. og Skollerud, K. H. 2016. *Universell utforming underveis -en evaluering av universell utforming på bybanen og stamlinjenett for buss i Bergen*, TØI-rapport 1533/2016, Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Skartland, E.-G. og Skollerud, K. H. 2017. *Universell utforming og brukermedvirkning i transportsektoren – en casestudie*, TØI-rapport 1570/2017, Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Smith, G. og Hensher, D. A. 2020. Towards a framework for mobility-as-a-service policies. *Transport policy*, 89, 54-65.
- Sperling, D. og Gordon, D. 2010. *Two billion cars: driving toward sustainability*, Oxford University Press.
- Tønnesen, A., Krogstad, J. R., Christiansen, P. og Isaksson, K. 2019. National goals and tools to fulfil them: A study of opportunities and pitfalls in Norwegian metagovernance of urban mobility.
- Uteng, T. P., Julsrud, T. E. og George, C. 2019. The role of life events and context in type of car share uptake: Comparing users of peer-to-peer and cooperative programs in Oslo, Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 71, 186-206.
- Veisten, K., Flügel, S., Halse, A. H., Fearnley, N., Sundfør, H. B., Hulleberg, N. og Jordbakke, G. N. 2020. *Kollektivtrafikanterens verdsetting av universell utforming og komfort*, TØI-rapport Oslo, TØI.
- Yin, J., Qian, L. og Shen, J. 2019. From value co-creation to value co-destruction? The case of dockless bike sharing in China. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 71, 169-185.



Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning