

EFFEKT AF MAAS PÅ INDTÆGTERNE I DEN KOLLEKTIVE TRAFIK

Transport- og Boligministeriet
Rapport, 17. december 2019

INCENTIVE

INTRODUKTION

I denne delrapport vurderer vi, i hvilket omfang en samlet mobilitetstjeneste (MaaS) vil påvirke billetindtægterne i den kollektive trafik.

Vores opgørelser tager udgangspunkt i de målbilleder, som Deloitte/Struensee & Co har udarbejdet og beskrevet.

I analysen opgør vi effekterne for 3 scenarier, der illustrerer forskellige ambitionsniveauer for MaaS:

3 scenarier

- 1 Trin 1. Integreret app
- 2 Trin 2. Fuld integration af bycykler/løbehjul
- 3 Trin 3. Yderligere integration af delebiler/taxier

Derudover estimerer vi i en sideanalyse effekten af, at samkørsel integreres i MaaS-løsningen.

God læselyst.

Indholdsfortegnelse

Side

1. Servicetilbud før etablering af integreret MaaS-løsning	3
2. Servicetilbud efter etablering af integreret MaaS-løsning	5
3. Tilgang til at opgøre effekt på indtægter i kollektiv trafik	8
4. Brug af erfaringer fra ind- og udland i analysen	14
5. Resultater	19
Bilag	25

Kunde: Transport- og Boligministeriet

Dato: 17. december 2019

Udarbejdet af: Thomas Odgaard og Patrick Friis Espensen



1

SERVICETILBUD FØR ETABLERING AF INTEGRERET MAAS-LØSNING

I dette afsnit redegør vi kort for, hvordan kunderne i den kollektive trafik er stillet i forhold til de parametre, som MaaS omhandler (basissituationen).

Kunderne tilbydes allerede i dag en række af de centrale services i en MaaS-løsning

Kunderne i den kollektive trafik har allerede i dag gode services til rådighed, der dækker en række af de centrale elementer i en MaaS-løsning. Det gælder bl.a. en velfungerende rejseplanlægger og et betalingsmiddel i form af rejsekortet, som kan bruges på tværs af bus, letbane, tog og metro hos alle selskaber. Fundamentet for rejsekortet er et landsdækkende takstsamarbejde, som har eksisteret i mere end 20 år.

Effekterne af at tilbyde en egentlig MaaS-løsning vil derfor være væsentlig mindre, end hvis disse services ikke var til rådighed for kunderne i dag. Effekterne vil derfor også være mindre, end man har set i udenlandske (pilot-) projekter, hvor kunderne i udgangspunktet ofte ikke blev tilbudt tilsvarende services.

Velfungerende rejseplanlægger

Rejseplanen bruges i stor stil af danskerne:

- 90% kender Rejseplanen.
- 75% bruger Rejseplanen.
- Rejseplanen har mere end 1,2 mio. daglige rejseopslag.
- Appen er downloadet over 3,7 mio. gange.
- En udvidelse af Rejseplanen testes som pilotprojekt i Nordjylland (MinRejseplan). Udvidelsen indeholder flere mobilitetsformer end bus, tog og metro - og tilføres nu flere bybiler og delecycler.
- Ud over Rejseplanen findes flere andre søgetjenester, der tilbyder lignende services, fx Google (baseret på Rejseplanens API).



Tværgående billetsystem/betalingsmiddel

Rejsekort er et billetsystem/betalingsmiddel, der kan bruges i bus, letbane, tog og metro. Rejsekort samler landets forskellige trafiksselskaber, takstområder, billetsystemer og rabatordninger i ét fælles system.

Rejsekortet er udbredt:

- Der er udstedt over 2,5 millioner rejsekort.
- Der foretages næsten 10 mio. rejser på rejsekort om året.
- Den årlige omsætning på rejsekort er ca. 3 mia. kr.



Landsdækkende takstsamarbejde

I mere end 20 år har der eksisteret et landsdækkende takstsamarbejde, der sikrer, at kunderne på én billet frit kan vælge mellem bus, letbane, tog og metro.

I de seneste år er takstsystemet reformeret og forenklet gennem en række takstreformer.



The background of the slide is a photograph of a city street. In the foreground, a red double-decker bus is blurred, suggesting motion. A black lamppost stands on the sidewalk. In the background, a multi-story building with many windows is visible. The overall scene is in a city, likely Copenhagen as indicated by the text on the bus.

2

SERVICETILBUD EFTER ETABLERING AF INTEGRERET MAAS-LØSNING

I dette afsnit redegør vi kort for, hvordan de relevante målbilleder for MaaS-løsningen vil ændre de services, som brugerne af den kollektive trafik har til rådighed, og hvordan det påvirker de drivere, der betyder noget for kundernes rejseadfærd.

Bidrag fra MaaS til en enklere brugeroplevelse i trin 1 og trin 2

Teknisk tilgang

På trin 1 og 2 giver MaaS-løsningen kun små forbedringer sammenlignet med dagens situation for brugere af Rejseplanen/rejsekort

- Kunderne tilbydes i dag gode services med Rejseplanen og rejsekort, der næsten modsvarer "pay as you go-MaaS" fra andre lande (bortset fra at de to services ikke er integrerede).
- I trin 1 er den væsentligste serviceforbedring integration af søgning og billetkøb i én app.
- I trin 2 udvides de eksisterende løsninger med bycykler/løbehjul, som primært er relevant i de største byer.

		I dag	Trin 1		Trin 2	
		Alle	Semi-anonym rejsende	Kendt rejsende	Semi-anonym rejsende	Kendt rejsende
Generelt	Platform	Rejseplan app, Rejsekort betaling	Integreret i én app			
	Mobilitetsformer	Bus, tog og metro (+ info om placering af bycykler)			Bus, tog og metro + bycykel/løbehjul	
	Priser	Som i dag				
Før rejsen	Start, søg rejse	Åbn app, forslag ud fra seneste søgninger				Åbn app, forventning om næste rejse
	Vælg rejse	Info om ruter, tider og priser				
	Notifikationer	Ingen			Om ændrede vejrforhold	
Under rejsen	Check ind	Manuelt ved stander	Manuelt i integreret app		Automatisk i integreret app	
	Oplås bycykel/løbehjul	Separate apps			Integreret i én app	
	Info ved forsinkelser	Notifikation og manuel søgning på rejseplanen.dk for alternativ rute			Notifikation med automatisk forslag om alternativ rute	
	Check ud	Manuelt ved stander eller app (Check Udvej)	Manuelt i integreret app		Automatisk i integreret app	
Efter rejsen	Prisinformation	Via rejsekort.dk	I integreret app			
	Kvittering	Via rejsekort.dk	I integreret app			
	Rejsetidsgaranti	Automatisk for pendlere ved tilmelding Manuel ansøgning for øvrige			Automatisk	

Ændringer koblet til tre primære drivere for ændret adfærd

- | | | 3 primære drivere for ændret rejseadfærd | | |
|----------------|--|---|---|--|
| | | 1.
Integreret og personlig løsning | 2.
Flere transportformer løser bl.a. first/last mile | 3.
Ændrede priser |
| | | Planlægning, booking, betaling og billettering for alle transportformer integreret i én platform. Rejsen indrettes efter den enkelte brugers præferencer, hvilket øger brugervenligheden. | Kunderne ændrer adfærd, i takt med at flere transportformer integreres i løsningen. En væsentlig udfordring for kollektiv trafik er first/last mile. MaaS kan delvist afhjælpe dette problem. | MaaS kan i visse former ændre de priser, som kunderne præsenteres for ved valg af mobilitetsløsning. |
| Løsning i dag | | Dækkes af kombination af rejsekort (plastik) og Rejseplanen (app), dvs. løsning af ej integreret | Bus, tog og metro (+ info om placering af bycykler) | Nuværende prisniveau |
| MaaS-scenarier | Trin 1. Integreret app | Integreret i én app | Som i dag | Som i dag |
| | Trin 2. Fuld Integration af bycykler/løbehjul | Mulighed for personlige forslag baseret på forventninger til næste rejse | Bycykler/løbehjul integreres fuldt ud | |
| | Trin 3. Yderligere integration af delebiler/taxier | | Delebiler, taxier m.m. integreres fuldt ud | Abonnementsløsninger reducerer de samlede mobilitetsomkostninger |
| | | | Sideanalyse: + samkørsel | |

TILGANG TIL AT OPGØRE EFFEKT PÅ INDTÆGTER I KOLLEKTIV TRAFIK

På de følgende sider beskriver vi vores tilgang til at opgøre effekterne på indtægterne i den kollektive trafik.

Herunder beskriver vi den beregningsmodel, vi har udviklet til formålet.

Der er relativt begrænset viden fra ind- og udland om effekterne af MaaS. Og mange af erfaringerne kan ikke direkte omsættes i konkrete effektmål, bl.a. fordi resultaterne er påvirket af 'selection', dvs. at deltagerne i pilotforsøg med MaaS ikke er repræsentative for den gennemsnitlige borger. Vi har derfor inkluderet erfaringer med bl.a. delebiler og bycykler i analysen og opererer med scenarier for udbredelsen af brugen af bycykler, løbehjul og delebiler.

På grund af den begrænsede viden bruger vi beregningsmodellen fleksibelt til at beregne effekterne for nogle scenarier, som vi vurderer repræsenterer realistiske effekter af MaaS i en dansk sammenhæng. Modellen sikrer, at vores resultater er konsistente med de erfaringer, man har gjort sig i ind- og udland med MaaS, samt de erfaringer man har fra fx lancering af bycykler og delebiler.



Fire trin til at opgøre effekter på indtægter i kollektiv trafik

1. Erfaringer fra ind- og udland

Gennemgang af erfaringer med MaaS, bycykler, delebiler m.m.

2. Kortlægning af den samlede transport i Danmark

Vi opdeler den samlede transport i Danmark på:

- By/land
- Bilejer/ej bilejer
- Turformål
- Med/uden bagage
- Rejsehyppighed
- Transportform.

3. Serviceforbedringer med MaaS

3 trin for udvikling af MaaS

Trin 1. Integreret app

Trin 2. Fuld Integration af bycykler/løbehjul

Trin 3. Yderligere integration af delebiler/taxier

(+ sideanalyse: samkørsel)

3 drivere for ændret adfærd

1. Integreret og personlig løsning

2. Flere transportformer løser bl.a. first/last mile

3. Ændrede priser

4. Beregningsmodel og effektskøn

Vi har udviklet en fleksibel beregningsmodel, der bedst muligt kan udnytte den viden, der foreligger om effekterne af MaaS, bycykler, delebiler m.m.

Ændring i brug af kollektiv transport i %

	Trin 1	Trin 2	Trin 3
By (tog/metro)			
By (bus)			
Land			

Kontrol

Hvor stor en takstnedsættelse skal der til for at generere en tilsvarende passagerfremgang?

Årlig procentstigning i passagerindtægter som følge af MaaS

	Andel by	Trin 1	Trin 2	Trin 3
Metroselskabet				
Movia				
DSB				
Midttrafik				
NT				
Sydtrafik				
Fynbus				

Effekt på indtægter i mio. kr.

I dag	Trin 1	Trin 2	Trin 3

Kvantificering af effekter

- Effekterne af MaaS afhænger i høj grad af, i hvilket omfang introduktionen af MaaS får nogen til at droppe bilen, da personer med bil rejser væsentligt mindre med kollektiv transport end personer uden bil. Intet tyder på, at MaaS får nogen personer uden bil til at anskaffe bil, så det ser vi bort fra i denne analyse. Dog kan visse kollektive ture blive overflyttet til ture med delebiler og bycykler/løbehjul. Derudover indregner vi effekterne af, at de personer der ikke ændrer bilejerskab, ændrer adfærd.
- I analyserne skelner vi mellem effekterne på land og by (hovedstadsområdet^a og Aarhus).
- Analysen omfatter alene interne ture i Danmark.
- Den beregningsmodel, som vi har udviklet til analysen, kan håndtere, at MaaS ud over at overflytte ture også kan generere nye ture. Erfaringerne fra udlandet viser dog, at der ikke er belæg for at forudsætte, at MaaS genererer (væsentligt) flere rejser^b. Derfor er analysen baseret på en forudsætning om, at MaaS alene fører til en overflytning mellem transportformer.
- I analysen har vi ikke inkluderet effekterne for offentligt subsidierede tilslutningsrejser som flextur og plustur, da det er helt andre drivkræfter, der styrer dette marked. Hvis denne type ture inkluderes i MaaS-løsningen, vil det uden tvivl generere flere ture. Det vil umiddelbart udløse ekstra omkostninger for kommunerne. I visse tilfælde vil det dog også give mulighed for at lukke busruter med lav belægning, således at omkostningerne til busdrift reduceres. Det samlede regnestykke vil helt afhænge af lokale forhold. Men da det er frivilligt for kommunerne, om de ønsker at deres ordninger skal inkluderes i MaaS-løsningen, kan de vælge udelukkende at inkludere ordninger, der samlet set fører til omkostningsbesparelser.
- I analysen estimerer vi effekterne af, at kundernes tilbydes én samlet MaaS-løsning. Hvis flere udbyder MaaS-løsninger, stilles kunderne bedre, hvilket alt andet lige vil øge effekterne på indtægterne i den kollektive trafik. Der findes ikke data eller studier, der kan bruges til at kvantificere denne effekt.

	Før MaaS		Efter MaaS	Adfærdssændring
Ændrer bilejerskab	Bilejer	▶	Ej bilejer	En del af de bilejere, der bruger bilen mindst, kan vælge at droppe bilen og i højere grad anvende kollektiv transport. Dette kræver store ændringer i servicetilbuddet som følge af MaaS.
	Ej bilejer	▶	Bilejer	Indgår ikke, da intet tyder på, at MaaS får nogle personer uden bil til at anskaffe privatbil.
Ændrer ikke bilejerskab	Bilejer	▶	Bilejer	Effekten af MaaS vil variere på tværs af typen af ture, som kunderne gennemfører. I analysen skelner vi mellem 7 forskellige typer af ture.
	Ej bilejer	▶	Ej bilejer	

Noter: ^a Vi følger Danmarks Statistiks definition af hovedstadsområdet, som omfatter landsdelene 'Byen København' og 'Københavns Omegn'. ^b Rambøll (2019, side 19) vedr. erfaringer fra Whim: "Although Whim users appear to make significantly more public transport trips than typical Helsinki residents, their total number of average daily trips is about the same. There has been some speculation that unlimited MaaS packages might lead to a major uptick in total trips - particularly by taxi - but the data suggest this is not the case".

Kvantificering af effekter for personer, der **ikke** ændrer bilejerskab

Opdeling på segmenter af transportarbejde med bil

- For de personer, der ikke ændrer bilejerskab, afhænger effekterne af, hvilke ture der er tale om. Nogle ture kan lettere overflyttes til kollektiv trafik end andre.
- Som udgangspunkt for analysen opdeler vi derfor alt transportarbejde med bil i 7 segmenter ud fra turformål, hvorvidt turen foregår med/uden bagage, og hvor hyppigt turene gennemføres. Derudover skelner vi mellem, om turen foregår i byen eller på landet¹.
- Logikken er:
 - at ture med bagage i mindre grad vil blive overflyttet fra bil til kollektiv pga. besværet med at medbringe bagage i bus, tog og metro.²
 - at en forbedret funktionalitet til planlægning m.m. vil skabe størst værdi for ture, der gennemføres sjældnere, da kunderne i så fald har mindre viden om rejsemulighederne i relationen. Derudover skaber muligheden for billetkøb i appen mindre værdi for kunder med månedskort.

Segmenter	Beskrivelse	Mio. personkm i bil pr. dag		
		By ¹	Land	I alt
Erhverv	Både erhvervstransport af gods/personer og kundebesøg	2,3 (9%)	11,4 (10%)	13,7 (10%)
Pendler	Pendling til arbejde, skole, uddannelsessted, børnehave	5,9 (24%)	32,5 (28%)	38,4 (27%)
Fritid, irrelevante turformål	Fx afhentning af andre personer, eller at køreturen er et formål i sig selv	1,8 (7%)	10,2 (9%)	12,1 (9%)
Fritid, ikke-hyppig med bagage	Fx tur til sommerhus, kolonihave, ferie, udflugt	2,6 (10%)	5,6 (5%)	8,2 (6%)
Fritid, ikke-hyppig uden bagage	Fx tur til lægen, på restaurant eller besøg hos venner og familie	8,9 (36%)	38,1 (33%)	47,0 (33%)
Fritid, hyppig med bagage	Indkøb	2,0 (8%)	12,0 (10%)	14,0 (10%)
Fritid, hyppig uden bagage	Faste aktiviteter som sport, aftenskole, spejder	1,4 (6%)	6,0 (5%)	7,4 (5%)
I alt		25,0 (100%)	115,8 (100%)	140,9 (100%)

Noter: ¹ Vi følger Danmarks Statistiks definition hovedstadsområdet, som omfatter landsdelene 'Byen København' og 'Københavns Omegn'. Dog bruges særligt metro og tog selvstændigt ved ture til og fra lufthavnen m.m.

Kvantificering af effekter for personer, der **ikke** ændrer bilejerskab

3 fælles elementer for de 3 MaaS-scenarier

For de personer, der ikke ændrer bilejerskab, opgør vi 3 typer adfærdseffekter:

1. Bilture, der overflyttes til kollektiv trafik, som følge af at kollektiv trafik stilles bedre i konkurrencen med privatbiler.
2. Andelen af gang/cykel, der overflyttes til henholdsvis bycykel/løbehjul, delebil og kollektiv transport.
3. Overflytning fra kollektiv trafik til bycykel/løbehjul og delebiler, når disse integreres i MaaS-løsningen.

Estimaterne baseres på de bedste bud fra (sparsomme) udenlandske erfaringer med kundernes reaktioner på MaaS.

1.

Andel bilture, der overflyttes fra bil til kollektiv i %

Segment	By		Land	
	Bilejer	Ej bilejer	Bilejer	Ej bilejer
Erhverv				
Pendler				
Fritid, irrelevante turformål				
Fritid, ikke-hyppig med bagage				
Fritid, ikke-hyppig uden bagage				
Fritid, hyppig med bagage				
Fritid, hyppig uden bagage				

2.

Andel gang/cykel, der overflyttes i %

By		Land	
Bilejer	Ej bilejer	Bilejer	Ej bilejer

+ Andel heraf, der overflyttes til hhv. bycykel/løbehjul, delebil og kollektiv transport.

3.

Overflytning fra kollektiv i %

	By		Land	
	Bilejer	Ej bilejer	Bilejer	Ej bilejer
Bycykel/ løbehjul				
Delebil				

Kvantificering af effekter for personer, der ændrer bilejerskab

Fælles for alle 3 scenarier

Vi estimerer effekten af, at nogle nuværende bilejere dropper bilen på grund af MaaS i to trin:

- Først estimerer vi andelen af bilejere, der dropper bilen pga. MaaS.
- Derefter estimerer vi, hvor meget de tidligere bilejere ændrer brugen af kollektiv trafik, som følge af at de dropper bilen.

Ud fra Transportvaneundersøgelsen (TU) kan vi estimere, hvor meget en gennemsnitlig bilejer og ikke-bilejer bruger den kollektive trafik. Vi ved fra en række studier (fx Ho et al, 2017), at det ikke er den gennemsnitlige bilejer, der dropper bilen, men de bilejere, der bruger bilen relativt lidt ('selection').

Ligeledes er det ikke givet, at de bilejere, der dropper bilen, vil bruge den kollektiv trafik som en gennemsnitlig ikke-bilejer i dag.

Modellen er derfor sat op til at kunne korrigere for denne selection, jf. tabellen til højre.

1. Andel, der dropper bilen i %

Scenarie	By	Land
1 Integreret app		
2 Fuld integration af bycykler/løbehjul		
3 Yderligere integration af delebiler/taxier		

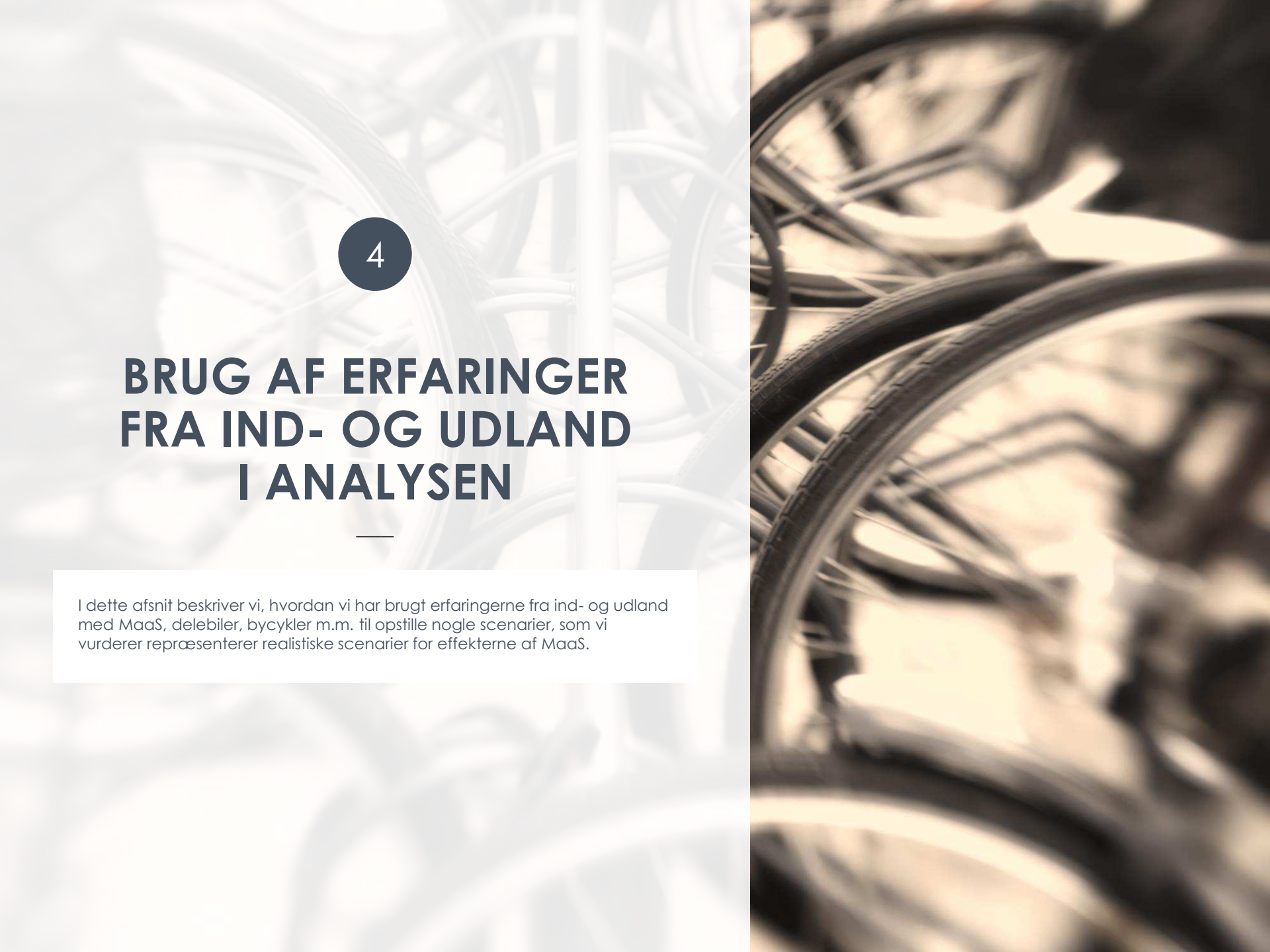


2. Brug af kollektiv trafik

Km pr. dag

Type		By	Land
Bilejer	Gns.		
	Dropper bilen		
Ej bilejer	Gns.		
	Bilejer før MaaS		

Note: De grå bokse kan estimeres direkte ud fra Transportvaneundersøgelsen (TU). De hvide bokse er de relevante til at udregne effekten af MaaS ved ændret bilejerskab.

The background of the entire page is a close-up, slightly blurred image of several bicycle wheels. The wheels are arranged in a way that creates a sense of depth and repetition. The left side of the image is faded into a light gray, while the right side shows the wheels in more natural, warm-toned lighting.

4

BRUG AF ERFARINGER FRA IND- OG UDLAND I ANALYSEN

I dette afsnit beskriver vi, hvordan vi har brugt erfaringerne fra ind- og udland med MaaS, delebiler, bycykler m.m. til opstille nogle scenarier, som vi vurderer repræsenterer realistiske scenarier for effekterne af MaaS.

Erfaringer fra ind- og udland:

Bycykel/løbehjul

Positiv effekt på kollektiv transport

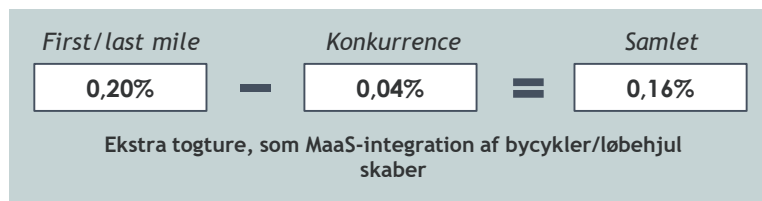
Fuld integration af bycykler/løbehjul i trin 2 vil selvsagt øge brugen af bycykler/løbehjul, som man også så under UbiGo-forsøget i Göteborg, hvor flere benyttede bycykler efter at have fået adgang til MaaS end før (Karlsson et al., 2016).

I relation til brugen af kollektiv trafik er der to modsatrettede effekter i spil:

- + På den ene side komplementerer bycykler/løbehjul kollektiv trafik ved at afhjælpe first/last mile-problematikken.
- ÷ På den anden side kan bycykler/løbehjul erstatte kollektiv trafik på nogle strækninger.

På basis af en detaljeret gennemgang af data for de faktiske ture, der foregår med bycykel i København, har vi i en analyse for DSB^a tidligere estimeret, at den positive effekt dominerer for tog, således at bycyklerne i København har bidraget med stigning i antal rejser med S-tog på 0,16%. Effekten er sammensat af et positivt bidrag på 0,20% og et negativt bidrag på 0,04%.

I denne analyse har vi indregnet, at integrationen af bycykler/løbehjul i MaaS-løsningen giver en tilsvarende effekt på antallet af togrejser, som man oplevede i S-tog med introduktionen af bycykler i København.



Turene bliver overflyttet fra både gang, cykel og bil. Vi indregner, at de overflyttede bilture er ikke-hyppige ture uden bagage. Det er særligt de ture, som en kombination af bycykel/løbehjul og kollektiv transport kan løse bedre end personbil.

Disse ture er kortere end gennemsnitlige ture med kollektiv trafik. Derfor er effekten på personkm lavere end 0,16%.

Vi forudsætter, at metroture påvirkes på samme måde som togture. Vi har ikke indregnet en effekt for busser, da de i højere grad end tog mister ture til bycykler og løbehjul i first/last mile. Vi har ikke identificeret studier, der opgør en negativ effekt for busser af MaaS (eller udvidelser af MaaS-løsninger).

Konsistent med øvrig litteratur

Vores effektskøn er konsistente med resultaterne i Yant et al. (2018), der vurderer, at bycykler samlet styrker den kollektive trafik ved delvist at afhjælpe problemet med first/last mile.

I vores analyse er ca. 9 ud af 10 bycykelture overflyttet fra gang/egen cykel, mens 1 ud af 10 er overflyttet fra kollektiv trafik. Dette modsvarer, at man i Dublin (se Bullock et al., 2017) fandt, at 8 ud af 10 bycykelture var overflyttet fra gang. Da cykelandelen er højere i København end i Dublin, er det naturligt, at andelen, der overflyttes fra gang/cykel, er højere i København end i Dublin.

Diskussion af effektskøn

Vi vurderer umiddelbart, at dette effektskøn kan være et overkantsskøn i forhold til effekterne af MaaS.

Det skyldes primært, at effekten her er vurderet ud fra effekten af at introducere bycykler. Vi vurderer, at effekten af at integrere bycykler i MaaS kan være mindre end dette.

Når vi i det efterfølgende refererer til bycykler/løbehjul, er det værd at bemærke, at alle de studier vi har identificeret alene omhandler bycykler og ikke løbehjul. Her behandler vi effekten af bycykler og løbehjul under ét.

^a Anvendes her med tilladelse fra DSB.

Erfaringer fra ind- og udland:

Delebiler og taxi

1. MaaS øger brugen af delebiler...



Erfaringerne fra fx UbiGo i Sverige, Whim i Finland og Smile i Østrig viser, at MaaS øger brugen af delebiler.

Hvor meget brugen af delebiler øges, er dog meget usikkert. Blot 0,001% af trafikken med Whim udføres med delebil (Rambøll, 2019). I pilotforsøgene for Smile (se Smile, 2015) og UbiGo (se Karlsson et al., 2016) svarede hhv. 15% og 57% af deltagerne, at de havde øget brugen af delebiler. Og for Whim konkluderer Rambøll i en evaluering, at brugen af delebilerne er meget lille, men stigende – og at delebiler kan reducere bilejerskabet.

Erfaringerne er dog vanskelige direkte at overføre pga. 'selection', dvs. at deltagerne i pilotforsøgene ikke er repræsentative for den gennemsnitlige borger.

2. ... i byen

Erfaringerne viser også, at brugen af delebiler er et storbyfænomen (Becker et al. (2017), Clewlow (2016), Kang et al. (2016), KiM (2015), Le Vine & Polak (2017)).

Vi indregner derfor alene en effekt af delebiler i byen. Den gennemgængende metode dækker derfor udelukkende over tilgangen i byen.

3. Effekt

Delebiler

Konkret har vi her forudsat, at MaaS er katalysator for, at antallet af delebiler pr. person i København/Aarhus stiger til niveauet for Hamborg.

Ifølge Habibi et al. (2017) er der omtrent 5 gange så mange free-floating-delebiler i Hamborg som i København og Aarhus.¹ Korrigeret for indbyggertal svarer det til, at MaaS fører til en tredobling af antallet af delebiler i København og Aarhus tilsammen. Vi antager, at tredoblingen sker både for stationsbaserede og free-floating-delebiler.

Taxier

MaaS kan have stor indflydelse på taximarkedet (se fx Rambøll (2019), hvor taxi bruges 2,4 gange mere af Whim-brugere end af ikke-Whim-brugere). Dog vurderer vi, at taxiture i ringe grad substituerer kollektive ture.

Fx viser Nelson & Sadowsky (2018), at taxilignende tjenester i større grad er en konkurrent til bil end til kollektiv trafik. Derudover er taximarkedets størrelse i forvejen under 5% af størrelsen på markedet for kollektiv trafik², så selv hvis taximarkedet overflyttede/fik overflyttet en stor andel af sine ture, ville det ikke udgøre en signifikant forskel for den kollektive trafik.

3x

Forudsat vækst i antallet af delebiler i København og Aarhus

-

Effekt fra taxiintegration i MaaS på den kollektive transport

4. Bilejerskab

Udbredelsen af delebiler ændrer brugen af kollektiv trafik. Brugeradfærden afhænger dog af, om delebilsejere ændrer bilejerskab.

På de kommende slides har vi derfor opgjort effekten separat for personer, der ændrer bilejerskab, og personer, der ikke ændrer bilejerskab.

Bemærk, at det kræver meget at få personer til at opgive bilejerskabet. Derfor er det i modellen kun ændringer på delebilsmarkedet - ikke taximarkedet - der påvirker bilejerskab.

Noter: Habibi et al. (2017) opgør ikke delebiler i Aarhus. Vi har regnet ud fra, at der ikke er nogen forud for MaaS. Skønnene er usikre, da der ikke er andre kilder, der opgør delebiler i både København og Hamborg på et sammenligneligt grundlag. Resultaterne i rapporten kan alternativt tolkes, som at vi har forudsat en vækst i delebiler på 219% i København og Aarhus. ²Kilde: Danmarks Statistik, tabel PKM1. Markedsstørrelserne er opgjort ved personkm.

Erfaringer fra ind- og udland:

Delebiler og taxi (for personer, der ændrer bilejerskab)

Antal personer, der dropper bilen ved øget delebilsudbredelse

Martin & Shaheen (2011), Baptista et al. (2014) og Shaheen et al. (2012) dokumenterer, at udbredelsen af delebiler reducerer det private bilejerskab.

Konkret estimerer Martin et al. (2010), at hver delebil erstatter 9-13 privatejede biler. I vores beregninger har vi forudsat at hver delebil erstatter 8 privatejede biler.¹ Det flugter med, at Københavns Kommune (2014) estimerer, at hver delebil erstatter 5-10 privatejede biler.

Vi forudsætter en tredobling af delebiler i København/Aarhus. Det betyder konkret, at antallet af delebiler stiger fra 1.300 til 4.100, altså med 2.800 biler.

Da 8 personer sælger bilen for hver delebil på markedet, svarer det til, at **22.600 bilejere sælger bilen**. Det er 2,6% af alle byboere.



Effekt af at droppe bilen

De tidligere bilejere, der dropper bilen, vil mindske brugen af privatbil og øge brugen af kollektiv trafik. I analysen har vi i tråd med erfaringerne fra en række studier antaget følgende om de personer, der dropper egen bil:

- Det er de mindre hyppige brugere af egen bil, der dropper bilen til fordel for en delebil. Konkret har vi antaget, at de har et rejsemønster, der "ligger midt imellem" en gennemsnitlig bilejer og en ikke-bilejer.
- De får en rejseadfærd som en ikke-bilejer.

Tallene for en gennemsnitlig bilejer og ikke-bilejer er angivet i de grå bokse i tabellen nedenfor. Tallene i de hvide bokse er beregnet ud fra vores antagelser. Vores beregninger forudsætter dermed, at **personer, der sælger bilen, vil øge brugen af kollektiv transport fra 7,5 til 11,2 km pr. dag**. Det er en stigning på 3,7 km pr. dag svarende til 50%.

Km pr. dag efter bilejerskab (by)

Type		Bil	Gang/cykel	Kollektiv
Bilejer	Gns.	26,4	2,8	3,7
	Dropper bilen	15,9	3,6	7,5
Ej bilejer	Gns.	5,5	4,4	11,2
	Bilejer før MaaS	5,5	4,4	11,2

Effekt af ændret bilejerskab på kollektiv transport

Hver af de 22.600, der sælger bilen, kommer til at øge brugen af kollektiv trafik med 3,7 km pr. dag.

I alt fører det til 85.000 ekstra personkm med kollektiv transport pr. dag.

Konsistent med erfaringer fra ind- og udland

Vores forudsætning om adfærdssænderingen for personer, der dropper bilen, flugter med følgende:

- Ifølge Martin & Shaheen (2011) reduceres brugen af personbiler med 43%, når bilister overgår til at være delebilister (skal tolkes med varsomhed, da studiet er fra Nordamerika).
- Danske Delebiler fremfører baseret på en litteraturgennemgang, at tidligere bilejere reducerer deres bilkørsel med mindst 50%, når de bliver delebilister.²
- Ho et al. (2017) finder, at de mest frekvente bilbrugere med ringe brug af kollektiv trafik er de mindst sandsynlige MaaS-brugere (skal tolkes med varsomhed, da studiet er fra Australien).
- Københavns Kommune (2014) viser, at nye delebilister benytter gang, cykel og kollektiv transport mere end bilejere.

Perspektiv: Resultater fra UbiGo og Smile

Som det fremgår ovenfor, er vores analyse baseret på, at personer, som dropper bilen, øger brugen af kollektiv transport med 50%.

Det kan til en vis grad sammenlignes med resultaterne i pilotforsøgene for UbiGo og Smile, som netop er afprøvet på de personer, der er mest tilbøjelige til at sælge bilen og øge brugen af kollektiv transport.

49% af UbiGo-brugerne øgede brugen af kollektiv transport, mens der var en stigning på 25% i brugen af kollektiv transport blandt Smile-brugerne (refereret i Quartz, 2018).

Noter: ¹ Vi vurderer umiddelbart, at tallet kan være et overkantsskøn. Det kan tolkes på to måder: Hvor mange biler, der forsvinder fra gaden, når der kommer en ekstra delebil, eller hvor mange personer, der overgår til ikke længere at have bil. I beregningerne bruger vi den sidste tolkning.

² Kilde: https://danskedelebiler.dk/?page_id=304.

Erfaringer fra ind- og udland:

Delebiler og taxi (for personer, der ikke ændrer bilejerskab)

1. Tilgang

Delebiler

Udbredelsen af delebiler ændrer også brugen af kollektiv transport, selvom man ikke ændrer bilejerskab.

Effekten kan dekomponeres i to modsatrettede effekter:

- + På den ene side styrker delebilismen den kollektive trafik, da delebilen for nogle kan løse problemet med first/last mile.
- ÷ På den anden side erstatter nogle delebilsture kollektive ture.

Fortegnet på den samlede effekt afhænger af en lang række faktorer, herunder om der tale om stationsbaserede delebiler eller free-floating-delebiler.

Stationsbaserede delebiler øger brugen af kollektiv transport, mens free-floating-delebiler reducerer brugen af kollektiv transport (Shaheen et al. (2009), Sioui et al. (2013), Becker et al. (2017), Martin and Shaheen (2016)).

Taxier

Taxier har samme modsatrettede effekter. Erfaringer fra Rambøll (2019) viser, at Whim-kunder 3 gange så ofte kombinerer kollektiv trafik med taxi som ikke-Whim-kunder. Effekten kan dog ikke direkte tilskrives MaaS, men er formentlig i høj grad effekten af selection. Dvs. at kunder, der kombinerer flere transportformer, i højere grad er Whim-kunder end dem, der ikke kombinerer flere transportformer. Baseret på den sparsomme viden fra ind- og udland vurderer vi, at den samlede effekt af at inkludere taxier i en samlet applikation er lille og derfor ikke er kvantificeret her.

2. Positiv effekt på kollektiv transport

Vi vurderer på basis af ikke offentligt tilgængelige data, at effekten samlet er positiv for den kollektive trafik, da en væsentlig andel af delebilsture anvendes som til- og frabringertrafik, og at delebiler på grund af et højere prisniveau kun kaprer få ture fra kollektiv transport.

Dette er konsistent med erfaringerne fra UbiGo i Göteborg. De indikerer, at personer, der ikke ændrer bilejerskab, reducerer kørsel i egen bil og dermed øger brugen af kollektiv transport.

Modellen tillader desuden, at der er forskel på effekten for bilejere og ikke-bilejere (der ikke ændrer bilejerskab). Bilejere vil bruge mindre bil og mere kollektiv, når delebiler/taxier integreres i MaaS-løsningen. Omvendt vil ikke-bilejere bruge mere bil og mindre kollektiv. Det er konsistent med en vurdering fra Danske Delebiler, hvor ikke-bilejere øger bilkørslen med 10%, når de bliver delebilister.¹

3. Turene overflyttes fra ikke-hyppige fritidsture

Ligesom for bycykler har vi forudsat, at det primært er ikke-hyppige fritidsture, der overflyttes til kollektiv transport, når problemet med first/last mile løses for nogle.

Dette er konsistent med erfaringerne fra en række studier (fx Baptista et al. (2014), KiM (2015)).

Kilder: ¹ Danske Delebiler er en interesseorganisation, https://danskedebiler.dk/?page_id=304

5

RESULTATER



Stigning i passagerindtægter opdelt på trafikskaber

- Beregningsmodellen udregner stigningen i personkm i hvert trin på by (for henholdsvis tog/metro og bus) og land (samlet). Vi forudsætter, at stigningen i personkm kan oversættes til en tilsvarende stigning i indtægterne.
- Ved hjælp af en fordelingsnøgle for hvert trafikskab opgør vi, hvor stor en andel af deres aktiviteter, der foregår i henholdsvis by og land. Dermed ved vi, hvor stor en forventet indtægtsstigning, der er i hvert trafikskab.
- Givet trafikskabernes nuværende passagerindtægter omregnes disse til absolutte indtægter.
- Effekten af at få samkørselstjenester som GoMore integreret i MaaS er ikke medregnet i hovedanalysen. Effekten opgøres i bilag A.
- Vores resultater er konsistente med Clewlow (2016) og Durand et al. (2018) i den forstand, at vi estimerer væsentligt større effekter af MaaS i byer end på landet.

Overordnede resultater

Ændring i brug af kollektiv transport i %

	Trin 1	Trin 2	Trin 3
By (tog/metro)	0,3%	0,4%	1,5%
By (bus)	0,3%	0,3%	1,4%
Land	0,1%	0,1%	0,1%

Årlig procentstigning i passagerindtægter som følge af MaaS

	Andel by	Trin 1	Trin 2	Trin 3
Metroselskabet	100%	0,3%	0,4%	1,5%
Movia	85%	0,3%	0,3%	1,2%
DSB	40%	0,2%	0,2%	0,7%
Midttrafik	41%	0,2%	0,2%	0,6%
NT	0%	0,1%	0,1%	0,1%
Sydtrafik	0%	0,1%	0,1%	0,1%
Fynbus	0%	0,1%	0,1%	0,1%
I alt				

Effekt på indtægter i mio. kr.

I dag	Trin 1	Trin 2	Trin 3
891	3,0	3,8	13,6
1.727	5,2	5,2	21,4
5.380	10,0	11,8	35,5
808	1,5	1,5	5,2
385	0,3	0,3	0,3
254	0,2	0,2	0,2
209	0,2	0,2	0,2
	20,4	23,0	76,4

Bemærk: Indtægterne er baseret på trafikskabernes årsrapporter i 2018. Som følge af Cityringen vil en del af Movias indtægter i fremtiden overgå til Metroselskabet. Vi har ikke korrigeret for dette i opgørelsen.

Perspektivering

Værdien af MaaS for brugerne

Vurderingerne af effekterne på indtægterne i den kollektive trafik er behæftet med væsentlig usikkerhed.

For at give et indtryk af, hvor meget vi forudsætter/estimerer, at kunderne vil værdsætte de nye MaaS-løsninger, har vi beregnet, hvor stor en takstnedsættelse, der skal til for at generere en tilsvarende passagerfremsgang.

Denne analyse er baseret på en forudsætning om en priselasticitet på 0,4, der svarer til de priselasticiteter, man finder i en lang række studier i ind- og udland. En priselasticitet på 0,4 svarer til, at en takstnedsættelse på 10% giver 4% flere rejser.

Procentstigning i personkm med kollektiv transport, som MaaS medfører

Geografi	Trin 1	Trin 2	Trin 3
By (tog/metro)	0,3%	0,4%	1,5%
By (bus)	0,3%	0,3%	1,4%
Land	0,1%	0,1%	0,1%
Samlet	0,2%	0,2%	0,6%

Vi forudsætter
en priselasticitet
på

0,4

Takstnedsættelse, der vil give lige så mange ekstra kollektive ture, som MaaS forventes at gøre

Gruppe	Trin 1	Trin 2	Trin 3
Alle	0,5%	0,5%	1,6%
Ikke-hyppige fritidsture	1,2%	1,4%	4,0%

Analysen viser, at man ville opnå en tilsvarende passagerfremsgang som i trin 3 ved en generel takstnedsættelse på 1,6%.

En alternativ fortolkning af dette er, at kunderne i den kollektive trafik vil være indifferente mellem en takstnedsættelse på 1,6% og at få den nye MaaS-plattform.

Da MaaS primært flytter ikke-hyppige fritidsture, har vi også beregnet, hvor stor en takstnedsættelse der skal til for denne gruppe for at opnå den passagerfremsgang, vi her har opgjort for MaaS.

Denne analyse viser, at taksterne skal nedsættes med 4,0% for disse rejser for at opnå passagerfremsgangen i trin 3, hvis effekten alene opnås gennem flere ikke-hyppige fritidsture.

REFERENCER

Baptista et al. (2014)

Baptista, P., Melo, S. & Rolim, C. 2014. *Energy, Environmental and Mobility Impacts of Car-sharing Systems. Empirical Results from Lisbon, Portugal*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 111, s. 28-37.

Becker et al. (2017)

Becker, H., Ciari, F. & Axhausen, K. W. 2017. *Comparing car-sharing schemes in Switzerland: User groups and usage patterns*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 97, s. 17-29.

Clewlow (2016)

Clewlow, R. 2016. *Carsharing and sustainable travel behavior: Results from the San Francisco Bay Area*. Transport Policy, 51, s. 158-164.

DTU (2014)

2014. *Faktaark om delebilisme i Danmark*.

Durand et al. (2018)

Durand, A., Harms, L., Hoogendoorn-Lanser, S. & Zijlstra, T. 2018. *Mobility-as-a-Service and changes in travel preferences and travel behaviour: a literature review*. KiM Netherlands Institute for Transport Policy Analysis.

Fishman (2016)

Fishman, E. 2016. *Bikeshare: A Review of Recent Literature*. Transport Reviews, 36(1), s. 92-113.

Habibi et al. (2017)

Habibi, S., Englund, C., Voronov, A., Engdahl, H., Sprei, F., Pettersson, S. & Wedlin, J. 2017. *Comparison of free-floating car sharing services in cities*.

Haustein & Nielsen (2015a)

Haustein, S. & Nielsen, T. A. S. 2015. *Deleøkonomi i transport: udvikling, trends og potentiale*. DTU Transport. Notat, Bind. 19

Ho et al. (2017). Refereret i Durand et al. (2018).

Ho, C., Hensher, D. A., Mulley, C. & Wong, Y. 2017. *Prospects for switching out of conventional transport services to mobility as a service subscription plans - A stated choice study*. Præsenteret på International Conference Series on Competition and Ownership in Land Passenger Transport (Thredbo 15).

Kang et al. (2016)

Kang, J., Hwang, K. & Park, S. 2016. *Finding Factors that Influence Carsharing Usage in Seoul*. Sustainability, 8.

REFERENCER

Kamargianni et al. (2018)

Kamargianni, M., Matyas, M. & Li, W. 2018. *Londoners' attitudes towards car-ownership and Mobility-as-a-Service: Impact assessment and opportunities that lie ahead*. MaaS Lab - UCL Energy Institute Report, Prepared for Transport for London

Karlsson et al. (2016)

Karlsson, I. C. M., Sochor, J. & Strömberg, H. 2016. *Developing the 'Service' in Mobility as a Service: Experiences from a Field Trial of an Innovative Travel Brokerage*. Transportation Research Procedia, 14.

KiM (2015)

Harms, L., Jorritsma, P., Berveling, J. 2015. *Carsharing in the Netherlands: User characteristics and mobility effects*. KiM Netherlands Institute for Transport Policy Analysis.

Københavns Kommune (2014)

Københavns Kommune. 2014. Notat om delebilers trængselsreducerende effekt.

Le Vine & Polak (2017)

Le Vine, S. & Polak, J. 2017. *The impact of free-floating carsharing on car ownership: Early-stage findings from London*. Transport Policy. Nr. 75, s. 119-127.

Martin et al. (2010)

Martin, E. W., Shaheen, S. A. & Lidicker, J. 2010. *The impact of carsharing on household vehicle ownership*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2143, s. 150-158.

Martin & Shaheen (2011)

Martin, E. W. & Shaheen, S. A. 2011. *Greenhouse Gas Emission Impacts of Carsharing in North America*. IEEE transactions on intelligent transportation systems, 12(6).

Nelson & Sadowsky (2018)

Nelson, E. & Sadowsky, N. 2018. *Estimating the Impact of Ride-Hailing App Company Entry on Public Transportation Use in Major US Urban Areas*. The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy, 19(1).

Nielsen & Haustein (2015)

Nielsen, T. A. S. & Haustein, S. 2015. *Før- og efterundersøgelse af deltagere i forsøgsprojektet: Kollektiv trafik og delebiler - en samlet Mobilitetsløsning*. DTU Transport.

Qvartz (2018)

Qvartz. 2018. Mobility-as-a-Service | Strukturel analyse af digital infrastruktur.

Rambøll (2019)

Rambøll. 2019. WHIMPACT Insights from the world's first Mobility-as-a-Service (MaaS) system.

Shaheen et al. (2009)

Shaheen, S. A., Cohen, A. P. & Chung, M. S. 2009. *North American Carsharing 10 year retrospective*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2110, s. 35-44.

Shaheen et al. (2012)

Shaheen, S. A., Mallery, M. A. & Kingsley, K. J. 2012. *Personal vehicle sharing services in North America*. Research in Transportation Business & Management, 3, s. 71-81.

Sioui et al. (2013)

Sioui, L., Morency, C. & Trépanier, M. 2013. *How Carsharing Affects the Travel Behavior of Households: A Case Study of Montréal, Canada*. International journal of sustainable transportation, 7(1), s. 52-69.

Smile (2015)

http://smile-einfachmobil.at/pilotbetrieb_en.html

WSP Advisory (2019)

2019. Delad mobilitet idag och i framtiden.

Yant et al. (2018)

Yang, X.-H., Cheng, Z., Chen, G., Wang, L., Ruan, Z.-Y. & Zheng, Y.-J. 2018. *The impact of a public bicycle-sharing system on urban public transport networks*. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 107, s. 246-256.

REFERENCER

BILAG A. EFFEKTER AF SAMKØRSEL



Sideanalyse

Effekt af samkørsel

Om samkørsel

I hovedanalysen har vi forudsat, at samkørsel, som man kender det fra fx GoMore, ikke er integreret del af løsningen.

Samkørsel er defineret som ture, hvor rejsens omkostninger deles mellem den person, der planlægger at køre turen i egen bil, og medpassagerer, der matches ved hjælp af en digital platform.

I Danmark er GoMore den primære platform til at koordinere samkørsel.

Effekt

Samkørsel kan påvirke indtægterne i den kollektive trafik via to kanaler:

1. Til- og frabringstrafik til tog.
2. Konkurrence med toget på længere strækninger.

De eksisterende studier tegner ikke et entydigt billede af de samlede effekter, dvs. om det samlede bidrag til indtægterne i den kollektive trafik er positivt eller negativt. I følge Clewlow and Mishra (2017) afhænger dette af demografien og det kollektive trafikssystem.

Flere studier indikerer dog, at effekten på indtægterne i den kollektive trafik er begrænset:

- WSP (2019) konkluderer på basis af erfaringer fra Frankrig og USA (Paulson (2018) og Mundel et al. (2016)), at samkørsel i ringe grad påvirker den kollektive trafik, men derimod primært konkurrerer med private bilture.
- Ifølge APTA (2016) and Alemi, Circella, and Sperling (2018) er samkørsel primært et supplement til den kollektive trafik bl.a. fordi en del af turen sker, når den kollektive trafik ikke er et alternativ.

Der er også dog studier, der viser, at effekten kan være større, men at effekten kan gå begge veje:

- Stiglic et al (2018) viser, at samkørsel kan fungere som supplement til kollektiv trafik ved at styrke first/last mile.
- Andre studier finder, at samkørsel konkurrerer med kollektiv transport i byer og forstæder - fx i forhold til ture til/fra lufthavnen (Alemi, Circella, & Sperling, 2018; Rayle et al., 2016; Schaller, 2017).

Vi har ikke kunnet identificere studier med konkrete effektskøn for, hvor stor en stigning, der sker i samkørsel, hvis en samkørselsapp indarbejdes i fælles rejseplanlæggere.

På basis af erfaringerne fra ind- og udland mener vi ikke, at der belæg for at estimere effekterne for korte ture.

Vi vurderer dog, at den kollektive trafik i et vist omfang mister indtægter som følge af konkurrence fra samkørsel på længere strækninger (særligt øst-vest-trafikken).

Effekt på indtægterne i den kollektiv trafik

Data fra GoMore.dk indikerer, at GoMore i 2016 havde 250.000 ture i øst-vest relationen.

Det er dog usikkert, hvor stor en del af passagererne, der bruger GoMore, der alternativt ville køre med tog.

Hvis 10%-50% af de medrejsende alternativt ville have rejst med tog, var DSB's tab på samkørsel mellem 5 og 25 mio. kr. i 2016 (baseret på en gennemsnitlig billetindtægt på 200 kr.).

Til sammenligning havde DSB's indtægter i 2018 på ca. 2 mia. kr. i øst-vest-trafikken².

Hvis man forestiller sig, at integrationen af samkørsel i MaaS-løsningen vil få samme effekt på DSB som lanceringen af GoMore, vil DSB realisere et tab på 5-25 mio. kr. pr. år.

Noter: ¹ Alle tal vedr. GoMore er baseret på Incentives big-data værktøj for transportsektoren, TOTEM. ² Kilde: DSB Årsrapport 2018.