

FØRERLØS OG DIGITAL MOBILITET SOM EN EFFEKTIV FORNYER

– Bedre byer og let tilgængelige landområder

IDAs ad hoc-udvalg for Fremtidens Transport

Indhold

Anbefalinger	3
Kontakt	4
1. Teknologierne i fremtidens transport	5
1.1 En ny sammenhængende mobilitetsplan for Danmark er nødvendig	5
1.2 Førerløse køretøjer	5
1.3 Digitale mobilitetssystemer	8
1.4 Øvrige teknologier, der vil påvirke transportsektoren	9
2. Danmark ændrer sig – transporten må følge med	12
2.1 Demografiske ændringer	12
2.2 Virksomheder og uddannelser er afhængige af effektiv transport	13
2.3 Kollektiv transport 4.0	14
2.4 Balancen mellem sikkerhed og fremdrift	16
3. To udfordringer for fremtidens storbyer	17
3.1 Trængsel	17
3.2 Bymiljøet er under pres	21
4. Landområdernes splittede trafikanter	22
4.1 Skellet mellem landområdernes trafikanter	22
4.2 De højmobilite pendlersamfund	22
4.3 Samkørsel	22
Om Transportudvalget	25
Medlemmer af Transportudvalget	25

Anbefalinger

Danmark skal have en ny sammenhængende mobilitetsplan

Stigende urbanisering, ændret demografi og klimaudfordringer gør det nødvendigt at gentænke, hvordan vi sikrer god mobilitet for alle i hele Danmark. Nye teknologier kan hjælpe os et langt stykke af vejen, men vi bliver også nødt til at ændre vores syn på trafikarbejde: Det er ikke længere nok at se på biler eller tog, for grænserne mellem kollektiv og individuel transport er ved at udviskes. Der bør tænkes bredere end bare traditionelle transportformer, når der planlægges infrastruktur. Vi skal se på mobilitet som ét hele i forhold til infrastruktur, regulering og forretningsmodeller og adfærd på tværs af transportformer og regionale niveauer.

Transportudvalget anbefaler en national mobilitetsplan, der fokuserer på:

Nye teknologier integreres i transporten

1. Der gives de bedst mulige vilkår for forsøg med nye teknologier som f.eks. førerløse køretøjer.
2. Transportformer og løsninger, der har potentiale til at reducere fremtidens trængsels- og miljøproblemer understøttes.
3. Der arbejdes aktivt for at indsamle, dele og udveksle erfaringer med de nye teknologier på tværs af Europa.
4. Der sikres adgang til åbne og standardiserede data i fælles it-platformer til information om rejsetider, ændringer i rejser m.v. på tværs af transportformerne, ved bestilling og køb af rejser.
5. Der bør arbejdes på at effektivisere godstransport i byerne.

Nye teknologier integreres i transporten

6. Lokal politik skal understøtte en bæredygtig mobilitet til boliger, institutioner, arbejdspladser og uddannelser.
7. Der bør fortsat investeres og eksperimenteres med effektive (ofte kollektive) trafikløsninger i og til byerne, hvor vi lever tættere og tættere.
8. På landet bør børn og unge uden adgang til bil sikres bedre adgang til de ønskede aktiviteter ved f.eks. mere effektiv samkørsel og brug af førerløse teknologier.
9. Det afklares, hvordan sikkerhedsgodkendelser harmoniseres, så det ikke længere medfører betydelige omkostninger uden positiv sikkerhedseffekt. Det anbefales, at der udvikles typegodkendelser for skinne- og førerløse køretøjer på EU-niveau.

Potentialer for fremtidens store danske byer

10. Prisen på parkering i byerne efter m² prisen i området, i kombination med parkeringshuse udenfor by-kernerne, så der skabes balance mellem delebiler, bybiler og privat-ejede biler.
11. Der bør indføres roadpricing for at mindske trængsel – senest ved fremkomst af førerløse biler.
12. Forholdene for cyklister bør forbedres løbende med blik for de forskellige cykelbehov.
13. MaaS teknologier til at facilitere lette og effektive skift mellem transportformer.

Opbakning til landområderne

14. Der bør investeres i lokalt forankrede forsøg med samkørsel, herunder, hvordan en bæredygtig bytte- eller betalingsplatform kan bygges op.

Kontakt

Spørgsmål til rapporten kan rettes til:

Vedr. landområder:

Niels Agerholm, lektor, Aalborg Universitet

mail: na@civil.aau.dk

Vedr. teknologier:

Otto Anker Nielsen, professor, DTU

mail: oani@dtu.dk

Vedr. byer, mobilitet og adfærd:

Per Homann Jespersen, lektor, RUC

mail: phj@ruc.dk

1. Teknologierne i fremtidens transport

1.1 En ny sammenhængende mobilitetsplan for Danmark er nødvendig

Stigende urbanisering, ændret demografi og klimaudfordringer gør det nødvendigt at gentænke, hvordan vi sikrer god mobilitet for alle i hele Danmark. Vi stiller nye krav til de byrum, hvor vi bor tættere og tættere. Vi har brug for mere tidssvarende, billige og klimavenlige transportformer i landområderne. Nye teknologier kan hjælpe os et langt stykke af vejen, men vi bliver også nødt til at ændre vores syn på trafikarbejde: Det er ikke længere nok at se på biler eller tog, for grænserne mellem kollektiv og individuel trafik er ved at udviskes. Der bør tænkes bredere end bare traditionelle transportformer, når der planlægges infrastruktur.

Vi skal se på mobilitet som ét hele – det kræver et fremtidsorienteret syn på, hvordan vi kan bruge og vil blive påvirket af de nye teknologier i forhold til

- infrastruktur
- regulering og forretningsmodeller
- adfærd

på tværs af transportformer og regionale niveauer.

Formålet med den rapport er at beskrive, hvordan vi kan erstatte eller forbedre eksisterende transport-

former og -systemer i persontransporten med nye teknologier. Vi vurderer, at ved at udnytte en række forskellige nye teknologier, kan vi udfordre kulturvaner og mindske miljøproblemer og skabe en mobilitet, der svarer til moderne danskeres transportbehov og levevis. Men det vil kræve, at vi forbereder os til de nye teknologier og de nye forretningsmodeller, som følger med. Teknologierne skal rettes til, så de er trygge, effektive og miljøvenlige. Forretningsmodellerne skal tilpasses de værdier og samfundsstrukturer, vi ønsker. Begge dele kræver, at vi bliver bevidste om, hvad det er for udfordringer, vi vil løse og at vi er på forkant med reguleringen af, hvad vi ønsker at lukke ind. Tidsperspektiv er altid et diskussionsemne, når det kommer til nye teknologier, men realiteten er, at mange af teknologierne er udviklet og i fuld gang med at blive implementeret.

1.2 Førerløse køretøjer

Førerløse eller autonome køretøjer har fuld opmærksomhed i disse år med både sci-fi luksus bilmodeller, nørdet teknologi og praktiske samfundsproblemer, der kan løses. I Danmark er det store potentiale, at immobile dele af befolkningen, f.eks. børn og ældre, vil kunne gøres mobile. Samtidig kan det ændre vores transportmønstre, da fuldt ud selvkørende biler kan

ændre på, hvor meget tid, vi ønsker at bruge på transport. Når det ikke længere er spildtid at køre bil, kommer det til at have en effekt på vores transportvaner.

Men hvad er førerløse køretøjer egentlig og hvornår er de faktisk på vejene? Man skelner mellem delvist og fuldt selvkørende biler fordelt på fem niveauer. Niveau 1 og 2 svarer til de biler, vi ser på vejene i dag. De ældre modeller på niveau 1, mens nyere biler har forskellige automatiske støttefunktioner. De interessante ændringer vil komme med niveau 3, 4 og 5.

1.2.1 Delvist selvkørende biler

En delvist selvkørende bil, niveau 3 og 4, kan frigøre føreren af bilen til at lave andre ting end at køre i visse perioder af kørslen. Det vil være muligt at arbejde, slappe af, holde møder, læse bøger etc. under kørslen. Det er dog stadig et krav, at man skal være i stand til at overtage føringen af køretøjet med passende varsel. En udfordring er, at denne modstrid mellem muligheden for at bruge tiden alternativt og skulle være parat til at overtage kørslen, udgør en potentiel sikkerhedsrisiko.

Hvornår vi får selvkørende biler er et diskussionspunkt. Et bud er, at denne teknologi formentligt vil være kommercielt tilgængelig i løbet af et par år til kørsel på motorvejene, men det vil kræve en lovændring at kunne køre i Danmark. Niveau 3 og 4 vil se

1. Teknologierne i fremtidens transport



Et af de første konkrete projekter i Danmark bliver på Astrupstien i Aalborg, i alt er ca. 2,1 km med ti stoppesteder på ruten. Bussen vil kun køre med max. 25 km/t og vil være et tryghedselement og skabe liv i området. Strækningen vil blive betjent med Navya Arma busser, hvori der er 11 siddepladser og et flexareal med plads til barnevogne, køre-stole og evt. stående passagerer. Til forsøget benyttes tre el-busser, hvoraf de to vil være i drift, mens den tredje lader op.

Grundlæggende er bussen bygget over princippet: Er der noget, den ikke kan finde ud af – så stopper den. Bussen er udstyret med fire systemer (GPS, Lidar, radar og 3Dkamera), der både styrer den og holder øje med dens omgivelser - disse fire systemer gør, at bussen med meget stor nøjagtighed kan transportere folk sikkert rundt.

Kilde: aalborg.dk/trafik-pas-og-transport/trafik/den-foererloese-bus

nerne kunne bruges på landeveje og i køtrafik i byerne og til sidst i mere fritflydende bytrafik. Når førerløse biler på motorveje forventes at komme først skyldes det dels, at det er her kørslen er mest rutinepræget, at bilerne kører adskilt og der er klare elementer at navigere efter, f.eks. striber på vejbanerne. Samtidig er det også her, at teknologien bringer mest værdi, fordi folk oftest har en stor følelse af at spille tiden. Dels er det den vej, de fleste bilproducenter vælger at følge.¹ Men der er dog også vigtige undtagelser som Google og Uber, som satser på at gå direkte efter level 5.

1.2.2 Fuldt selvkørende (autonome) personbiler

Definitionen svinger lidt, men her definerer vi en fuldt autonom bil, som én, der kan klare sig selv under alle de sandsynlige forhold, som almindelige bilister er ude for, dog muligvis ikke i f.eks. kraftig sne. Det vigtige er, at disse biler ikke behøver en fører og kan således benyttes af alle trafikanter. Førerløse biler må derfor formodes at øge efterspørgslen efter transport og dermed øge trængslen, især i byerne.

1.2.3 Selvkørende minibusser

Selvkørende minibusser er et eksempel på niveau 4. De er autonome, men overvåges centralt fra. De

aktuelle modeller er små busser med plads til 10-12 passagerer og kan køre op til 25 km/t. De vil kunne få en vigtig funktion i at gøre "den sidste kilometer" mellem hjem og den øvrige kollektive transport langt lettere, ikke mindst for ældre, gangbesværede og skolebørn. De vil også kunne sættes ind på strategisk udvalgte områder både i byer og i landområder, hvor anden kollektiv transport vil være for stort. I Aalborg tegner Astrupsti-projektet til at blive et af de første konkrete projekter, hvor en førerløs bus indgår som en del af det samlede kollektive transportsystem på offentlig vej- og stiareal.

1.2.4 Selvkørende BRT

Bus Rapid Transport er et buskoncept brugt siden 1974 og blev indført i København i 2014 på strækningen mellem Nørreport og Ryparken Station. Bus-



Billeder fra København, kilde: wikipedia

¹ Trafitec "Samspil mellem automatiske køretøjer, cyklister og fodgængere" december 2017.

1. Teknologierne i fremtidens transport

serne har deres egen afskærmede bane med stoppesteder midt i gaden.

Mercedes testkørte i 2016 den selvkørende bus City-pilot på den 20 km lange strækning mellem Schiphol lufthavnen og byen Haarlem. Dog med en chauffør, der kunne gribe ind, som sikkerhed. Bussen navigerer via en række kameraer, der scanner de nærmeste omgivelser, samt gps og radarsystemer. Den aflæser og kommunikerer med trafiklys, registrerer forhindringer som f.eks. fodgængere og kører igennem vejkryds og tunneller. Bussen har en tophastighed på 70 km/t.



<https://www.daimler.com/innovation/autonomous-driving/future-bus.html>

1.2.5 Erfaringsopsamling med førerløse køretøjer

I Europa foregår der i disse år en række forsøg med selvkørende minibusser. I de fleste tilfælde er det projekter, hvor offentlige myndigheder er involverede. Det betyder, at erfaringerne fra langt de fleste af disse projekter deles i rapporter og afhandlinger, hvilket gavner andre projekter. I USA er udviklingen omvendt. De fleste projekter med selvkørende køretøjer foretages af private aktører, eks. Google og Uber, som ikke deler deres erfaringer i samme omfang som i Europa.² Det er afgørende, at vi får indsamlet, delt og udvekslet erfaringer på tværs af Europa for at opnå de bedste erfaringer.

1.2.6 Påvirkningen på transportmønstre

Førerløse køretøjers påvirkning på transportvanerne og presset på infrastrukturen er en sammensat størrelse. Hvis vi bevarer det nuværende mønster, hvor en familie ejer en eller flere biler, som kun familien selv bruger, så må vi forvente et yderligere pres i form af trængsel og øget energiforbrug. Førerløse biler på niveau 5 vil selvsagt skabe flere trafikanter, da også borgere uden kørekort, vil få adgang til bil. Hvis man samtidig forestiller sig, at man får sin bil til at hente sig, får vi yderligere et pres i form af biler, der kører

tomme rundt. Men allerede på niveau 3 og 4 kan der komme øget kørsel, når kørselstiden i bilen kan ændres fra spildtid til f.eks. arbejdstid eller afslapning. Hvis vi omvendt sammenkobler de førerløse biler med samkørsel, kan vi opnå en langt mere effektiv brug af bilerne. Det kalder på en kulturændring, hvor man ikke har behov for at eje en bil, men i langt højere grad ser også biler som en udgave af den kollektive transport. Det er en kulturændring, der allerede nu er på vej blandt yngre generationer og som bilproducenterne i høj grad er ved at omstille sig til.

Transportudvalget anbefaler, at den nationale mobilitetsplan fokuserer på, at

- der gives de bedst mulige vilkår for forsøg med de nye teknologier som f.eks. førerløse køretøjer,
- understøtte transportformer og løsninger, der har potentiale til at reducere fremtidens trængsels- og miljøproblemer,
- der arbejdes aktivt for at indsamle, dele og udveksle erfaringer med de nye teknologier på tværs af Europa. Herunder selvkørende teknologier, samt teknologier, der øger effektiviteten i mobilitetssystemet og reducerer klima- og miljøbelastning.

² Trafitec "Samspil mellem automatiske køretøjer, cyklister og fodgængere" december 2017.

1. Teknologierne i fremtidens transport

1.3 Digitale mobilitetssystemer

Det er efterhånden lang tid siden, at tog- og busplanerne gik fra foldere til internettet og Rejseplanen er godt på vej til at omfatte alle former for transport. De næste vigtige skridt er at bruge de digitale muligheder til at gøre kollektiv transport endnu bedre ved at skabe nye og bedre muligheder i form af effektiv realtidsinformation og gode platforme til delebiler og forskellige typer samkørsel – med traditionelle og førerløse biler.

1.3.1 Platforme til delebiler og samkørsel

Delebiler er biler, man deler med andre, men som man benytter alene. Bilen kan være privatejet eller organiseret via en flåde ejer. De professionelle delebilsordninger fungerer typisk ved, at en flåde ejer udlejer bilerne og sørger for deres placering, stand osv. Brugerne booker bilerne via en digital platform i form af en app eller på hjemmesiden.

Samkørsel er karakteriseret ved, at flere uafhængige brugere skal samme vej og deler den samme bil på hele eller et stykke af deres transportvej. Det er oplagt, at autonome biler vil øge mulighederne for samkørsel.

1.3.2 MaaS systemer til multimodal transport

Multimodal transport betyder, at man benytter flere typer af transportmidler på sin rute. Det kan være en blanding af cykel, bil, taxa, samkørsel, bus, tog, metro osv. For at det skal fungere bedst for brugeren, er det nødvendigt med en centraliseret planlægningsservice, også kendt som MaaS – Mobility as a Service, som bl.a. bruges i Rejseplanen.

MaaS teknologier bruges ofte bare til enkle rejser med ét køretøj, men giver mulighed for dør-til-dør planlægning og gør det nemmere at indlægge kollektiv transport på en del af ruten, da man med det samme kan se fordele og ulemper på pris, tid, komfort, privatliv, medbragte varer osv. ved de forskellige rejseformer. Samtidig er det i mange tilfælde muligt at foretage hele rejsen under én betaling. Ved indsamling af og beregning på data fra mange kilder må det formodes, at man kan lave bedre tilbud og individuelt tilpasset service. Det afgørende her er, at mange transportformer kobles på og at der effektivt udveksles data mellem transportformerne.

At gøre kollektiv transport mere tilgængelig som en del af dør-til-dør transporten, er væsentligt for at

sikre, at flere skifter fra privat til kollektiv transport på en del af deres rute, hvilket igen vil mindske den samlede trængsel og miljøbelastning. Movia forventer, at MaaS vil øge andelen af kunder, der efterspørger og (bruger) alternativer til privatbilen, og altså gør det samlede kollektive transportmarked større for både private og offentlige aktører. Hos Rejseplanen A/S har de knap 1,3 mio. daglige rejseopslag fra kunderne generelt flyttet sig fra pc'en til mobiltelefonen. Det betyder, at den service Rejseplanen forventes at yde ikke længere bare er at kunne planlægge på forhånd, men også undervejs og i mobilformat. Man har bl.a. indført pushbeskeder, der giver besked ved realtidsændringer på rejsen.³

1.3.3 ITS – Intelligent Trafik Systemer

Trafikstyring via ITS er et andet væsentligt indsatsområde. Intelligent styring af trafik kan skabe grønne bølger for cyklister, hjælpe trafikanter til at finde parkeringspladser, give trafikanter realtidsinformation om trafikuheld og vejarbejde og kan prioritere f.eks. busser i myldretiden. Teknologisk kan trafikken overvåges ved sensorer, radarer og kameraer, men det medfører en række udfordringer for privatlivsbeskyttelse og har en række omkostninger

³ Interview med Movia og Rejseplanen til SIRI-kommissionen, april 2017

1. Teknologierne i fremtidens transport

i forbindelse med drift og vedligehold af kameraer og sensorer. Et eksempel fra Københavns Kommune viser, at enklere softwareløsninger baseret på manuelle trafiktællinger kombineret med data om vejrmeldinger, vejarbejder og større arrangementer som fodboldkampe, koncerter og sportsbegivenheder, kan være et mindst lige så effektivt bud. En åben algoritme baseret på machine learning kan her blive et effektivt middel til private virksomheder, der vil udvikle f.eks. parkeringsservice til bilisterne.⁴

Transportudvalget anbefaler, at den nationale mobilitetsplan fokuserer på, at

- der sikres adgang til åbne og standardiserede data fra fælles it-platformer til information om rejsetider, ændringer i rejser m.v. på tværs af transportformerne, ved bestilling og køb af rejser.

1.4 Øvrige teknologier, der vil påvirke transportsektoren

1.4.1 Droner

En drone er her afgrænset til at være en fjernstyret programmeret enhed under 25 kg, der kan flyve.

Brugen af droner afhænger af det udstyr der kobles på. I Danmark bruges droner primært indenfor medieproduktion, landbrug og overvågning af natur og miljø.⁵ Men i andre lande eksperimenteres der med bl.a. transport af små pakker i ufremkommeligt terræn – f.eks. HIV-blodprøver i Afrika. Droner har i de seneste år vundet frem i Danmark og med klare regler i den nye dronelov, et nyt testcenter på Fyn og målrettet forskning inden for droneteknologi, har Danmark et godt udgangspunkt for at blive en del af det førende internationale dronemiljø. Da det med den eksisterende dronelov er forbudt at flyve ind over boligområder, er det begrænset, hvor meget af godstransporten dronerne i nærmeste fremtid kommer til at overtage. Men i Tyskland og Schweiz er der vellykkede forsøg med at flyve f.eks. medicin ud til øer eller op i alpeområderne.

1.4.2 Elektrisk fremdrift

Elektrisk fremdrift kan reducere energibehovet ved transport, men kan også flytte energiproduktionen til renere kilder. Hvis teknologien indtænkes i elforsyningen, vil bilerne også kunne bruges som effektive energilagere, der vil kunne effektivisere og billiggøre vores elforbrug. Den største effekt ved

teknologien er lavere luft- og støjforurening i byerne. Bruges vedvarende energi, vil det også betyde en generelt lavere miljøbelastning.

1.4.3 Groundrobotter til levering

UGV'er, Unmanned Ground Vehicles, har været brugt af bl.a. militære institutioner til at udføre opgaver i særligt risikofyldt terræn. Men også JustEat kæden har eksperimenteret med den noget mindre Starship-model til udbringning i bl.a. London. De små fortovsrobotter, der bringer f.eks. mad ud, er udstyret med en kodelås og kameraer, der scanner omgivelserne og bliver overvåget centralt fra af operatører i et kontrolcenter.



⁴ <https://ing.dk/artikel/parkering-koebenhavns-kommune-vaelger-software-sensorer-211561>

⁵ IDA's dialogmøde papir om droner

1. Teknologierne i fremtidens transport

1.4.4 Segways, pods og elektriske skateboards

Er eksempler på små, effektive elektriske transportmidler, der kan være med til at effektiviserer transporten i byen.

De første patenter på segways stammer fra 1994, men er først indenfor de seneste år blevet almindelige i gadebilledet, især som en del af turistindustrien. Men i Tyskland har politiet også benyttet segways p.g.af muligheden for at bevare overblik og komme hurtigt frem i tætte menneskemængder. Segways blev spået vigtigere end internettet, men har endnu ikke haft den store indflydelse på trafikken og bliver nok heller ikke det dominerende transportmiddel.

Elektriske skateboards er blevet mere almindelige i Danmark i de seneste år. Nogle modeller styres med foden, mens fart og opbremsning kan foretages ved hjælp af en fjernbetjening. Andre modeller styres via en app på telefonen. Skateboards'ne kan køre op til 40 km/t og har den fordel, at de kan tages med i S-toget eller bussen uden de store problemer.

Pods spås af nogen til at blive skinnetraffikkens alternativ til de selvkørende biler. Ideen er, at pods skal være en personificeret udgave af en togkupé, som tilmed kan skifte mellem at køre på skinner og på asfalt. På den måde kan pods'ne bringe folk fra dør til dør, men samtidig nyde godt af skinnetraffikkens hastighed og effektivitet. Pods forventes dog ikke i brug før tidligst 2030.⁶

1.4.5 Virtual / augmented reality

En åbenlys løsning på den stigende trængsel er, at folk ikke nødvendigvis rejser så meget. Virtual reality (VR) er en teknologi, der gør det muligt for en bruger at virke gensidigt med et computer- simuleret miljø. Det kan være et reelt miljø, f.eks. et bilværksted eller imaginært, f.eks. et computerspil. De nyeste virtual reality miljøer er primært visuelle oplevelser, vist enten på en computerskærm eller gennem specielle stereografiske displays (oftest briller). Hvis kvaliteten af VR bliver høj nok, kan det have positive effekter på trafikmængderne, fordi møder, kurser, efteruddannelse og udarbejdelse af f.eks. håndværker-tilbud kan ordnes hjemmefra og nedbringe omkost-

ninger og tid. Man vil også kunne skabe miljøer, hvor folk mødes og sammen ser på f.eks. et nyt produkt, der skal indkøbes, eller løser et problem på en maskine eller en byggeplads.⁷

1.4.6 E-handel

Danskerne er ved at være gode forbrugere af e-handel og andelen af forbruget på nettet er støt stigende. Samlet set lå 27 % af handlen i 2016 i netbutikker mod 20 % i 2014. 76 % af alle handler på nettet er fysiske varer, men resten er f.eks. rejser. Dagligvarer er et lille område, men til gengæld det område, der stiger mest og kan på sigt få stor indflydelse på godstransporten, ikke mindst i byerne.⁸

Moe/Tetraplan og Vejdirektoratet har undersøgt transportkonsekvenserne af den stigende e-handel. De forudser tæt på en fordobling fra 2015 - 2020. Selvom det stadig er en mindre del af det samlede trafikarbejde, kan det få konsekvenser for trafiktætheden, dog først og fremmest i og omkring de store byer.⁹ Hvis e-handel skal have en positiv effekt på trængsel, skal der altså ske et tilsvarende fald i bru-

⁶ <https://ing.dk/artikel/konsulent-fremtidens-togtur-skal-vaere-en-personlig-rejse-i-private-pods-184263>

⁷ https://ida.dk/sites/default/files/20170616fremtidens_transport_siri.pdf, s.11

⁸ FDIH, årsrapport 2016

⁹ Oplæg af MOE Tetraplan på konferencen Fremtidens Transport 2017

1. Teknologierne i fremtidens transport

gen af privat bilkørsel, hvilket der ikke er noget, der tyder på. F.eks. forventes bilister i Region H i 2025 at komme til at spille 18 mio. timer i bilkøer mod 9,3 mio. timer i dag ¹⁰. Samlet set lider byerne i dag under ineffektiv godstransport. På trods af en del forsøg, er der ikke blevet implementeret en effektiv, økologisk bæredygtig løsning, hvilket kalder på en stærkere regulering af området.

1.4.7 3D print

3D-print eller additiv fremstilling, bruges i dag hovedsageligt til hurtig fremstilling af prototyper og typisk i plastic materiale. Men både mad og materialer til f.eks. byggeri er indenfor rækkevidde. Kun 4 % af de danske fremstillingsvirksomheder har for alvor taget 3D-print til sig. Til gengæld er prisen på 3D printere stærkt faldende. 3D printere til en værdi af \$49.900 i 2005, kunne erhverves for \$500 i 2012

og \$100 i 2015. ¹¹ 3D print vurderes ikke til at få den store indflydelse på den samlede danske godstransport indenfor de nærmeste år, men må forventes at få en væsentligt større betydning for transport af varer og f.eks. byggematerialer i fremtiden.

Transportudvalget anbefaler, at den nationale mobilitetsplan fokuserer på, at

- der bør arbejdes på at effektivisere godstransport i byerne.

¹⁰ <https://www.regionh.dk/til-fagfolk/trafik/Analyser-og-rapporter-om-trafik/transport-for-greater-copenhagen/Sider/Megatendenser-Rapport.aspx>

¹¹ 3D-print potentiale i danske virksomheder", Teknologisk Institut, december 2015, s.12

2. Danmark ændrer sig – transporten må følge med

2.1 Demografiske ændringer

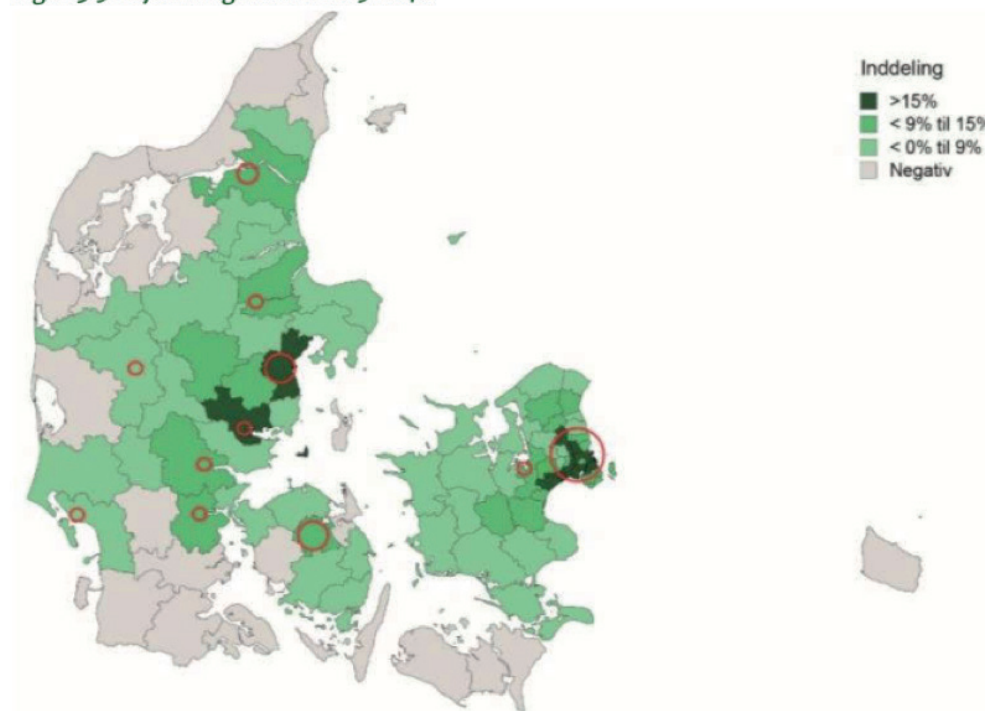
2.1.1 Migration til større byområder og indvandring

Der er et generelt ryk fra landet til mindre byer og videre ind til de store byer. Både Århus og hovedstadsområdet oplever befolkningsvækst. Specielt i de indre bydele stiger befolkningen, hvilket skyldes både et stigende fødselsoverskud, samt en stigende nettoindvandring.

Figuren overfor viser stigende vækst i byerne og nærmeste opland.¹² Der vil være flere borgere i byerne, men især flere børn og unge og ældre. Og der er en tendens til, at de bor tættere. Det skaber umiddelbart stigende problemer med trængsel, men det skaber samlet set også gode forudsætninger for øget brug af kollektiv transport.

I Region H forventes det, at stigende urbanisering vil føre til stigende trængsel, hvilket forventes at koste 4 mia. kr. i år 2025 – en fordobling siden 2016.¹³ Det er altså af afgørende betydning, at vi får arbejdet med at løse de fremtidige trængselsudfordringer.

Figur 3.5 Befolkningsvækst 2015-2040



Kilde: Danmarks statistiks befolkningsfremskrivninger. Statistikbanken.

Anmærkning: ○ = Hovedstadsområdet og landets ti største byer.

¹² Ekspertgruppen Mobilitet for Fremtiden, s. 46

¹³ <https://www.regionh.dk/til-fagfolk/trafik/Analyser-og-rapporter-om-trafik/transport-for-greater-copenhagen/Documents/MegaTendenser%20Samlet%20Rapport.pdf>, s. 16

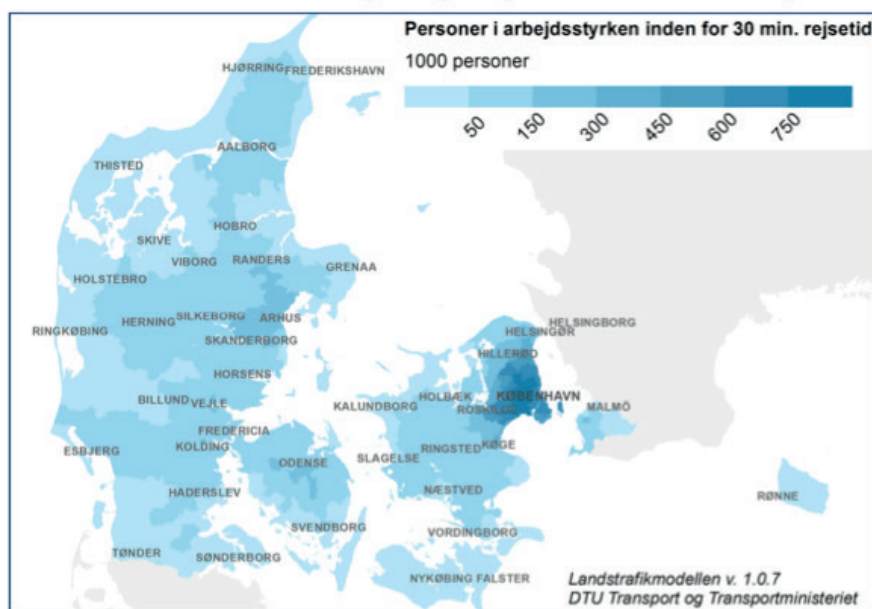
2. Danmark ændrer sig – transporten må følge med

2.2 Virksomheder og uddannelser er afhængige af effektiv transport

2.2.1 Virksomheders tiltrækningskraft kræver kollektiv transport i byerne

Der er store regionale forskelle i muligheden for at benytte kollektiv transport til arbejde. Ikke overraskende er forholdene bedst i Hovedstadsområdet og Århus ¹⁴ I dag placeres kun 30% af de store kontorbygninger stationsnært i Hovedstadsområdet, hvilket er med til at gøre brug af kollektiv trafik mindre attraktivt. ¹⁵ Men mange virksomheder oplever transporten til og fra arbejde som en udfordring ved rekruttering. Eksempelvis har Valcon valgt at flytte kontor fra Hørsholm til Vesterbro, grundet afslag fra flere ansøgere, der betragtede transporten med kollektiv transport til Hørsholm for besværlig. På landsplan står 12 procent uden gode muligheder for at anvende kollektiv transport som transportmiddel til at komme på arbejde. ¹⁶ Hvis man politisk ønsker en mere jævn fordeling af arbejdspladser i hele landet, er det nødvendigt at virksomheder tænker deres geografiske placering som et af de afgørende parametre i deres rekrutteringsstrategi. Især når rekruttering

Virksomhedernes tilgængelighed til medarbejdere



Som det fremgår af ovenstående figur er der markante regionale forskelle i virksomheders tilgængelighed til medarbejdere.

¹⁴ <https://www.danskindustri.dk/di-business/arkiv/nyheder/2018/1/tusindvis-af-medarbejdere/>

¹⁵ <https://www.regionh.dk/til-fagfolk/trafik/Analyser-og-rapporter-om-trafik/transport-for-greater-copenhagen/Documents/MegaTendenser%20Samlet%20Rapport.pdf>, s.8

¹⁶ <https://www.danskindustri.dk/di-business/arkiv/nyheder/2018/1/tusindvis-af-medarbejdere/>

2. Danmark ændrer sig – transporten må følge med

afhænger af adgang til højklasset kollektiv transport eller nemmere adgang til dele- eller samkørselsløsninger.

2.2.2 Uddannelser skal være let tilgængelige

For uddannelser er det også vigtigt at have adgang til effektiv transport, ikke mindst, hvis man bor i yderområderne. 79 procent af unge, der læser på en erhvervsskole har mindre end 30 minutters rejsetid. Men 8 procent har mere end 45 minutters rejsetid hver vej.¹⁷ Det har betydning for både lysten til at starte en uddannelse og risikoen for frafald. I Nordjylland har 16 procent af de unge mere end 45 minutters rejsetid med kollektiv transport, hvorimod dette tal kun er 1 procent i Region Hovedstaden.¹⁸

Transportudvalget anbefaler, at en national mobilitetsplan tager højde for, at Danmark ændrer sig

- Lokaliseringspolitik skal understøtte en bæredygtig mobilitet til boliger, institutioner, arbejdspladser og uddannelser.

2.3 Kollektiv transport 4.0

Kollektiv transport har grundlæggende to forskellige formål afhængig af, hvor man befinder sig. I byerne har den kollektive transport et massetransportformål, hvor der skal flyttes flest mulige mennesker mest effektivt, dvs. med mindst muligt påvirkning på trafiksituationen og dermed mindre trængsel. I landområderne har kollektiv transport hovedsageligt et socialt formål. Her handler det om at binde landsbyer sammen – både med hinanden og med de nærmeste større byer og sikre mobilitet for dem, der ikke har bil.

Afhængig af situationen kan kollektiv transport være mere eller mindre bæredygtig, omkostningseffektiv og nødvendig. Førerløse personbiler er blevet spået til at overtage store dele af de kollektive transportbehov, men næppe i byerne, hvor der i forvejen er pladsmangel.

Hvis personbiler ændrer karakter til at være klimaa- og miljøvenlige og der sikres effektiv mobilitet til

folk uden kørekort, er der intet i vejen for at køre bil på landet. Her er udfordringen bl.a. at folk gerne vil have deres bus eller trinbræt, men de bruger det ikke nødvendigvis. Det betragtes som en forsikring og er muligvis mere et spørgsmål om tryghed eller at føle sig mindre isoleret. Skinnebåret trafik er miljøvenligt og effektivt i forhold til at komme hurtigt frem og f.eks. kunne arbejde under rejsen, men er dyr i investeringer og i drift, når de ikke er fyldt op.

I byerne vil man fortsat have behov for effektiv kollektiv transport. Men også her er der udfordringer. En undersøgelse lavet af Alexandra Instituttet for Movia viser, at kollektiv transport generelt bliver opfattet negativt, på trods af, at lokale undersøgelser viser stor tilfredshed.

Movia ser kollektiv transport som en kompleks proces, som man er nødt til at forstå, hvis man ønsker at få flere til at anvende kollektiv transport.¹⁹

Tid og skift mellem transportformer er to afgørende faktorer for vores valg af transportform. Tid handler

¹⁷ <https://www.danskindustri.dk/di-business/arkiv/nyheder/2017/12/mange-unge-har-lang-rejsetid-til-naermeste-erhvervsskole/>

¹⁸ <https://www.danskindustri.dk/di-business/arkiv/nyheder/2017/12/mange-unge-har-lang-rejsetid-til-naermeste-erhvervsskole/>

¹⁹ Dorthe Nøhr Pedersen, Movia

2. Danmark ændrer sig – transporten må følge med

både om, at rejsen ikke må tage væsentligt længere tid med kollektiv transport, sammenlignet med bil eller cykel. Men derudover har risikoen for at blive forsinket stor betydning. At komme for sent på arbejde eller ikke holde en aftale opleves af mange som et brud på den måde, man gerne vil opfattes som menneske af omgivelserne – som én man kan regne med.

Skift betragtes som både besværligt og en situation man ikke nødvendigvis har kontrol over. Et skift kan i værste fald føre til forsinkelser, i bedste fald er det et irriterende og nogle gang ubekvemt ophold undervejs, ofte forbundet med at skulle stå og vente udenfor ved et stoppested eller en perron. Tidsmæssigt er skift mellem transportformer en kilde til forsinkelser, hvis man ikke ved eller er sikker på, hvornår man kommer med videre. Skiftesituationen er tilmed ofte en situation, hvor man er ude af kontrol med rejsens forløb. Teknologier, der i realtid via info-tavler eller mobiltelefonen kan oplyse om, hvor lang tid f.eks. busserne lige nu er om at køre fra A til B eller tavler, der kan guide travle passagerer videre fra stationen og over i den rigtige bus, kan være en del af løsningen. En fælles platform er nødvendig for at give passagererne viden og en bedre kontrol over situati-

Boks 1: Tilfredshed med kollektiv transport

- DSB regionaltog på Sjælland ligger på gns. 7,53 på en skala fra 0-10
- DSB S-tog ligger på gns. (vægtet værdi) 7,5 på en skala fra 0-10
- Metro: 96 pct. er tilfredse (lidt mere varierende tilfredshedsgrader målt på tryghed, rengøring etc., men stadig højt).
- Movia (bus): 95 pct. er tilfredse eller meget tilfredse.
- Movia (lokaltoget): 4 på en skala fra 1-5.

Kilde: <https://www.dsb.dk/globalassets/om-dsb/rapporter/rapportering-til-ministeriet/2017/kundetilfredshed-dsb-s-tog-og-fr-vinterhalvar-2017.pdf>

onen. De kollektive ejere skal blive bedre til at sende passagerer videre, uanset, om de får kunden selv.

Endelig kan rejser med kollektiv transport kræve kompetencer til f.eks. at planlægge sin rejse, håndterer forsinkelser og aflysninger og få cykel eller barnevogn med. Det kræver en vis grad af træning at håndtere det.²⁰

Transportudvalget anbefaler, at en national mobilitetsplan tager højde for, at Danmark ændrer sig

- Der bør fortsat investeres i og afprøves nye kollektive trafikløsninger i og til byerne, hvor vi lever tættere og tættere.
- På landet bør lokale initiativer understøttes for at sikre f.eks. børn og unge uden adgang til bil, bedre adgang til de ønskede aktiviteter ved bl.a. mere effektiv samkørsel og brug af førerløse teknologier.

²⁰ "Hvorfor transporterer vi os, som vi gør?" Oplæg af Dorthe Nøhr, Movia, på konferencen Fremtidens Transport 2018

2. Danmark ændrer sig – transporten må følge med

2.4 Balancen mellem sikkerhed og fremdrift

2.4.1 Sikkerhedsprocedurer bør tænkes forfra

Sikkerhedsprocedurer for danske transportsektorer er vidt forskellige. Hvis personbiler skulle sikres lige så grundigt som tog, ville der ikke være meget biltrafik i beboede områder. Sikkerhed er godt, men kan også være en unødigt og ulogisk bremse for indførelse af nye transportmidler. Diskussionen er aktuel, både på grund af forsøg med førerløse køretøjer og med nye tiltag som f.eks. letbaner. Der er behov for en revidering af (og måske også en oprydning i) de præmisser, der ligger til grund for sikkerhedskravene.

Til eksempel bør sikkerhedsgodkendelser til førerløse køretøjer ske efter typegodkendelser, så man ikke skal svare på spørgsmål om sidespejle og andre elementer, der i sagens natur ikke er relevante for et køretøj uden fører. På samme måde er der behov for en standardisering af rutegodkendelser.

Et generelt sikkerhedsoverblik over samtlige transportmidler i Danmark ville for det første kunne give et overblik over, hvor store omkostninger forskellige sikkerhedskrav faktisk trækker, ikke mindst på den

kollektive transport. Derudover vil det kunne være med til at standardisere kravene, så de passer til de krav, der stilles andre steder i Europa. Endelig vil et overblik kunne hjælpe til at udarbejde nogle grundlæggende ens krav til transportmidler. Krav, der også ville kunne være en guide til, hvordan man bør forholde sig til nye transportmidler, vi endnu ikke har set i den almindelige trafik – eksempelvis større transportrobotter eller måske persontransport i byområder á la en suspended coaster eller en skilift.

2.4.2 Den ømtålelige balance

Der foregår i disse år en række forsøg med brug af førerløse busser og biler i samspil med andre trafikkanter. Et eksempel er CityMobil2-forsøgene²¹, hvor udgangspunktet for sikkerhedstilgangen er standarder for jernbanedrift. Sikkerhedstilgangen til jernbanedrift er præget af en høj dokumenteringsgrad og forskellige nationale fortolkninger af EU-reglerne, f.eks. benytter man ikke de samme sikkerhedsstandarder i Danmark og Tyskland. Det medfører en tung og bureaukratisk tilgang, der gør kollektiv transport uhensigtsmæssig dyr og langsommelig at implementere, især set ud fra det perspektiv, at indkøb af materiel er internationalt.

Baggrunden for denne tilgang er et ønske om så høj sikkerhed og dermed så lav grad af risiko for uheld som muligt, ikke mindst fordi ansvarsplaceringen stadig er en uløst problematik. Risikoen ved at overføre denne tilgang til førerløse køretøjer er imidlertid, at den førerløse bus i CityMobil2-forsøget kører meget langsomt, 10 km/t, og altid vil trække sig fra en konfrontation med fodgængere eller cykler. Dvs. at bussen vælger at stoppe for enhver forhindring og dermed blive et markant mindre effektivt transportmiddel – og i nogle tilfælde ubehageligt at køre med på grund af de mange pludselige stop.

Der er tale om en balancegang, hvor man bør være opmærksom på, hvad der er teori og hvad der er et reelt behov i praksis. Og hvor det må forventes, at der er væsentlige midler at spare på en harmonisering af standarder og krav på tværs af Europa.

Transportudvalget anbefaler, at den nationale mobilitetsplan fokuserer på, at

- der arbejdes på at skabe en ensartet fortolkning af EU-reglerne for at mindske omkostningerne. Det anbefales, at der udvikles typegodkendelser for skinne- og førerløse køretøjer på EU-niveau.

²¹ Trafitec "Samspil mellem automatiske køretøjer, cyklister og fodgængere" december 2017.

3. To udfordringer for fremtidens storbyer

Transport er sjældent et mål i sig selv. Vi tager afsted, fordi vi skal noget og i mange tilfælde ville man gerne kunne undvære transporttiden helt. Samtidig er "de andres trafik" forbundet med støj, farlige skoleveje og miljøproblemer. En vision for byer, hvor vi bliver flere og flere, der bor tættere og tættere, kunne derfor være at gøre transporten så minimal og så usynlig som muligt. At gøre transport minimal skal forstås som mindst muligt besvær og mindst muligt tidsforbrug. At gøre transport usynlig handler om, at transport skal have så lille en negativ påvirkning på bymiljø og liveability som overhovedet muligt.

Trafikmæssigt står København og Århus overfor især 2 udfordringer, der skal løses for at dette kan lade sig gøre: Stigende trængsel og pres på bymiljøet. Teknologien vil kunne bidrage til at løse en del af udfordringerne, men vi kommer til at tænke transport i byen anderledes end i dag, hvis det skal lykkes.

3.1 Trængsel

Ifølge landstrafikmodellens fremskrivning vil der i perioden 2015-2030 være en stigning på 47% i

trafkarbejdet med personbil i de 4 største byer. Det betyder også en stigning på 149% i den tid, vi kommer til at spille på at sidde i kø. Det sker på trods af, at kun 2 % af det samlede trafkarbejde med personbiler sker i centrum af de 4 største byer, mens den kollektive transport i 2015 havde en markedsandel på 37% i de 4 største byer.²²

Trafikarbejdet – bil som fører		Stigning 2015-2030	Andel af samlet trafkarbejde		Andel af befolkning
		Ændring	2015	2030	2015
A	Centrum 4 største byer	47%	2%	2%	16%
B	Forstæderne, 4 største byer	16%	11%	11%	25%
C	Mellem centrum og forstæder	29%	5%	6%	
D	Mellemstore byer	7%	4%	4%	19%
E	Land og mindre byer	-0,1%	15%	13%	40%
F	Mellem byer	26%	11%	12%	
G	Øvrig	17%	52%	53%	
Hele Danmark		16%	100%	100%	100%

Kilde: Ekspertgruppen for mobilitet for Fremtiden, Afrapportering marts 2018, s. 55

Den daglige transportfordeling for ture i København til arbejde eller uddannelse fordeler sig på: 41% på cykel, 30% med kollektiv transport, 23% i bil og 5% gående.²³ Det afgørende her vil være at få bragt de 23% bilkørsel ned til et minimum.

Det kan lade sig gøre ved at fjerne gennemkørende biler fra de indre dele af København eller i det mindste minimere mængden af biler i byen. To mulige værktøjer til dette er overgang til delebiler og indførelse af roadpricing.

3.1.1 Delebiler

Delebiler kan udfylde en væsentlig rolle ved at være mere usynlige (da det samlede antal parkerede biler kan reduceres) og have mindre negativ effekt på de øvrige trafikanter ved at være i bedre stand og måske lettere kan skiftes ud til el- eller hybridbiler eller f.eks. førerløse biler.

Delebiler kan opdeles i tre kategorier: Biler med fast stamplads, bybiler uden fast stamplads og nabobiler. Biler med fast stamplads findes i bl.a. København, Århus, Odense, Albertslund, Munksgård og Lyngby, mens bybiler uden fast stamplads p.t. kun ses i København. Endelig er der nabobiler, hvor private bilejere leaser biler gennem en platformsejer, som findes over hele landet.

Delebiler udgør p.t. en meget lille del af det samlede trafkarbejde for personbiler, men det er en trafik-

²² Ekspertgruppen Mobilitet for Fremtiden

²³ Oplæg af Steffen Rasmussen, Københavns Kommune

3. To udfordringer for fremtidens storbyer

Delebiler med fast stamplads

- Operatør med flåde af biler.
- Bilerne har en skiltet p-plads, hvor de bliver hentet fra ved reservationsstart og afleveret ved reservationsslut.
- Er delt af en medlemsgruppe – private og erhverv og har en høj belægningsgrad > 30 % udlejning.
- Placeret i tætbefolkede bymiljøer.
- Har forskellige funktionaliteter: Micro-, familiebiler og kassevogne.
- Afregnes ved abonnement, timer og km.
- 24 timer online reservation, nøgle i bilen gør det nemt.
- Bruges til lange og korte ture. Sporadisk og hyppigt, men ikke dagligt bilbehov.
- En delebil erstatter 6-10 privatejede biler.

Bybiler

- Operatør med flåde af biler.
- Freefloating. Biler kan afhentes og afleveres indenfor et nærmere bestemt område, eks. Kbh kommune.
- Kun i de største byer. Pt kun i København.
- En biltype per operatør. I Danmark er det el-biler.
- Minutafregnes. Ingen abonnement.
- 24 timer online reservation, nøgle i bilen gør det nemt.
- Modsvarer taxituren, men er billigere og benyttes derfor formentlig af en bredere gruppe til længere ture end taxi.
- Ingen kendte effekter på trængsel.

Nabobiler

- Privat udleje af biler til private via platform.
- Udlejere leaser ofte biler gennem platformsejer.
- Biler i hele landet. Men (formentlig) primært brugt i større byer.
- Biler af forskellig størrelse og stand. Primært personbiler.
- Afregning: Time og km. Ingen abonnement.
- Nøgle udleveres ved personlig møde.
- Bruges fortrinsvis ved et sporadisk bilbehov.
- Kortere og ofte længere ture.
- Ingen kendte effekter på trængsel.

form i vækst, både internationalt og i Danmark. Driverne bag udviklingen er en blanding af mere cykelkultur, pladsmangel, mere strikse p-plads politikker i storbyerne og nye generationer af bilister, der ikke nødvendigvis har behov for at eje en bil. Det typiske delebilsmedlem er single eller en familie med børn. De cykler til arbejde og bruger kun bil til større indkøb, til ture ud af byen og til ferier.

Udviklingen understøttes af en ny tendens, hvor bilproducenter og udlejningsselskaber opkøber delebilsoperatørerne og af alliancer mellem leasingselskaber, udlejningsselskaber og delebilsoperatører. Også kommuner og kollektive trafikselskaber engagerer sig i udbredelse af debiler med fast stamplads. Endelig er de første MaaS leverandører begyndt at banke på hos delebilsselskaberne.

En delebilsordning af typen med fast stamplads erstatter 6-10 privatejede biler og har dermed et reelt potentiale, når det gælder en reduktion af mængden af biler i byen.²⁴

²⁴ Bjarke Fonnesbech, LetsGo

3. To udfordringer for fremtidens storbyer

3.1.2 Smart økonomisk regulering i storbyer

Bilerne er en belastning af mobiliteten i byerne. De har en særdeles ringe effektivitet i forhold til evnen til at transportere mange mennesker hurtigt og effektivt og de optager uforholdsmæssigt meget af byrummet til parkeringspladser. En intelligent økonomisk regulering via f.eks. roadpricing eller en realpris på parkeringspladser, kan være med til at mindske personbilbelastningen på byerne og fremme effektive alternativer.

Roadpricing er en brugerbetaling på brug af vejtrafik, der kan være med til at begrænse trængsel i meget specifikt afgrænsede områder. Personbiler, varevogne og lastbiler etc. pålægges en pris pr kørt km afhængig af hvor og hvornår, der køres. Eksempelvis kan prisen stige i myldretiden, som det sker i kollektiv transport, og nogle områder eller bestemte veje kan være dyrere end andre, f.eks. Københavns middelalderby eller skoleveje.

Ordningen kræver teknisk set, at samtlige danske biler på det danske vejnet kan dækkes ind i ordningen via GNSS-baserede teknologier ²⁵, at der kan måles på den distance de enkelte biler kører med stor sikkerhed og at der ikke kan snydes. En effektiv og acceptabel model for roadpricing kræver derudover

en beskyttelse af privatliv, dvs. anonymitet i forhold til, hvor man bevæger sig hen, ligesom det skal kunne gøres med rimelige omkostninger til investeringer, administration og håndhævelse.

Det er muligt at indføre roadpricing allerede i dag, men med indførsel af førerløse biler, vil det allerede med niveau 3 biler blive markant lettere, både i forhold til at investeringer, administration og håndhævelse. Som udgangspunkt vil bilen selv kunne registrere, hvornår den er i et område med betalingspligt, f.eks. i storbyområder. Snyd vil ikke være et problem, idet bilen i forvejen er afhængig af GPS-signaler.

Ordningen vil stadig kræve, at der installeres en form for On Board Unit, OBU – et taxameter, der tæller sammen, hvor meget der skal betales. OBU'en vil kunne indstilles til at regne betalingssummen ud, men uden at tilkendegive, hvor bilen har kørt. I de hidtidige diskussioner om roadpricing har man antaget, at OBU'en måtte være en fysisk boks, der skulle installeres i bilen, men for biler med førerløse egenskaber, vil den ligeså godt kunne være en software løsning. Dermed løses også den udfordring,

at udenlandske biler vil skulle udstyres med en OBU – den vil kunne downloades af bilen uden de store problemer ved grænsen.

Parkeringspladser er et andet reguleringsværktøj. Beboerlicenser er i dag kunstigt holdt nede i forhold til kvadratmeterprisen på byarealer. Det har en omkostning for bymiljøet. En realprissætning vil højst sandsynligt betyde højere priser, men "Low Car" områder kan gøre boligområder mere attraktive. Ved mindre brug af biler kan man ensrette flere veje, ligesom man får et mindre behov for parkeringspladser, hvilket giver mulighed for grønne områder. Dette vil i sig selv medføre en øget efterspørgsel på højklasset kollektiv trafik. Men en udbygning af højklasset kollektiv trafik vil også gøre områderne mere attraktive, hvilket hæver boligpriserne.

En kombination af delebilsmulighed og en parkeringsplads udenfor de centrale bydele kan være med til at minimere parkerede biler og frigøre rum til liv og mennesker. Et scenarie kunne være, at man real-prissætter p-pladser, men til gengæld tilbyder parkeringsopbevaring (med mekaniker og bilvask) udenfor byerne til weekend-bilerne.

²⁵ Global Navigation Satellite Systems, teknologien bag bl.a. GPS

3. To udfordringer for fremtidens storbyer

I Århus har man netop vedtaget en ny parkeringspolitik, hvor man aktivt bruger prisregulering til at få flyttet bilerne over i parkeringsanlæg med stor kapacitet. Den nye politik har tre vigtige formål: At mindske den uhensigtsmæssigt store mængde af biler, der søger efter gratis parkering i beboelsesområderne (samtidig med at der er stor ledighed i parkeringsanlæggene), at gøre prisstrukturen mere simpel og let at forstå og endelig, at evaluere og regulere priserne hvert andet år i stedet for hvert 4-5 år.²⁶

Transportudvalget anbefaler, at den nationale mobilitetsplan fokuserer på potentialer for fremtidens store danske byer

- En realprissætning vil højst sandsynligt betyde højere priser. Men ideen er, at regulere prisen på parkering i byerne efter m² prisen i området, i kombination med parkeringshuse udenfor bykernerne, så der skabes balance mellem delebiler, bybiler og privatejede biler.
- Indføre roadpricing for at mindske trængsel – senest ved fremkomst af førerløse biler.

Aktuelt ser en oversigt over priserne i en række kommuner sådan ud:

Aarhus	Aalborg	Odense	Randers	København	Frederiksberg
Hverdage kl. 8.00-19.00 Lørdag kl. 8.00-16.00 22 kr./time Hverdage kl. 19.00-23.00 Lørdag kl. 16.00-23.00 10 kr./time Søndag kl. 8.00-18.00 5 kr./time	Rød zone 16 kr./time Grøn zone 7 kr./time	Rød zone 12 kr./time Blå zone 8 kr./time	Grøn zone 10,5 kr./time Rød zone 8 kr./time Blå zone 8 kr./time	Rød zone Kl. 08-18 35 kr./time Kl. 18-23 13 kr./time Kl. 23-05 5 kr./time Grøn zone Kl. 08-18 19 kr./time Kl. 18-23 13 kr./time Kl. 23-05 5 kr./time Gul zone Kl. 08-18 11 kr./time Kl. 18-23 13 kr./time Kl. 23-05 5 kr./time Blå zone Kl. 08-18 9 kr./time Kl. 18-23 9 kr./time Kl. 23-05 5 kr./time	0-2 timer gratis 1 time: 10 kr. 2 timer: 25 kr. 3 timer: 45 kr. 4 timer: 65 kr. Dag: 75 kr.
	Hverdage Kl. 9.00-19.00 Lørdag Kl. 9.00-16.00	Hverdage Kl. 9.00-18.00 Lørdag Kl. 9.00-14.00	Hverdage Kl. 8.00-18.00 Lørdag Kl. 8.00-18.00	Hverdage: Kl. 7.00-24.00 Lørdag Kl. 7.00-17.00	

Beboerparkering

500 kr./år Gratis for el- og brintbiler	1000 kr./år	600 kr./år	120 kr./mnd. => 1440 kr./år	• Elbil og brintbil 100 kr./år • A+, A++, A+++ - 100 kr./år • A og B 730 kr./år • C, D, E, F og G 1150 kr./år • Uden klasse 730 kr./år	155 kr./år
--	-------------	------------	-----------------------------------	--	------------

²⁶ <https://www.aarhus.dk/~media/eDoc/3/9/2/3929766-6447451-1-pdf.pdf>

3. To udfordringer for fremtidens storbyer

3.2 Bymiljøet er under pres

Liveability er fokus på livskvaliteten ved at bo i byerne. Her er det et mål at gøre transport så usynligt som muligt og sikre, at transportarbejdet har så lille en negativ påvirkning på bymiljø og liveability som overhovedet muligt. Færre biler i byen er i sig selv en gevinst, set ud fra et bymiljø synspunkt. Men også andre elementer i den daglige bytransport er væsentlige at integrere bedre for at sikre et optimalt byrum. Det gælder f.eks. cykler og skift mellem transportformer.

3.2.1 Cykler

København er langt fremme og har store ambitioner som cykelby. Målet er kortere rejsetid og færre stop og København har som den første by i verden indført dynamiske informationstavler, hvor cyklister præsenteres for informationer om bl.a. rejsetider og forslag til alternative ruter.

Hvis man ser på transporteffektiviteten er cyklerne en nødvendighed i byen, men også på cykelstierne bliver der kæmpet om pladsen. I modsætning til bilerne, der ofte bevæger sig i lange rækker med samme hastighed, så er cyklerne meget differentierede. Fra den 7-årige på vej til skole, der langsomt og let slingrende sætter i gang, over cykelstiens tanks, de uundværlige, men store og tunge ladcykler, til el-cyklerne og den

toptrænede racercyklist, der netop har nået kommunegrænsen via supercykelstien og skal vænne sig til at køre på byens præmisser. Det kræver brede cykelstier med overhalingsmuligheder, svingbaner og – især for de hurtige cyklister – en klar afgrænsning til fodgængerne.

For beboere og andre trafikanter har cyklister den fordel, at de ikke larmer og ikke forurener. Men parkerede cykler kan fylde godt op i forretningsgaderne og i S-togene. Cykelkulturen i forhold til at køre på fortovene etc. er bestemt heller ikke altid lige hensynsfuld. Hvis cyklerne skal gøres "usynlige" kræver det derfor en adskillelse af hurtigt kørende cyklister fra andre trafikanter – f.eks. ved at bruge de dynamiske informationstavler til at skille flokkene.

God cykelparkering kræver stativer eller anden opbevaring, der bedst muligt bidrager til det gode byrum. Overdækkede og med gode låsemuligheder af hensyn til cyklisterne og pæne og væk fra fortovet af hensyn til de gående.

Der foretages ofte skift mellem kollektiv transport og cykler og cyklerne bør tænkes med ind i de forskellige transporthubs. Måske er det ved stationen, at cykelsmeden skal have fortrinsret på erhvervslokalerne – så kan man få sin cykel gjort forårsparat, mens man tager

metroen på arbejde. Samtidig kan man styrke cykelmobiliteten ved at koble delecyklerne op på rejsekortet og gøre det billigere at bruge delecyklerne.

3.2.2 Skift mellem transportformer

Kollektiv trafik er den anden af byens afgørende transportformer, når det kommer til at sikre en by, der ikke domineres af trængsel. For den kollektive transport som byfænomen kan især skift mellem f.eks. bus og metro være tidskrævende, i bedste fald irriterende og i værste fald utrygt. En måde at minimere ulemperne på er at integrere hubområderne bedre i bymiljøet. Målet skal være at gøre det så trygt, bekvemt og interessant at opholde sig her. At kunne bruge tiden på noget væsentligt – f.eks. at kunne være online, se nyheder, købe ind, gå i fitnesscenter, aflevere biblioteksbøger eller hente pakker, kan gøre ventetiden til en langt mindre negativ oplevelse. Hvis hub'en oven i købet er en del af det øvrige byrum med cafeer og liv, vil det også føles langt mere trygt.

Transportudvalget anbefaler, at den nationale mobilitetsplan fokuserer på potentialer for fremtidens store danske byer

- Forholdene for cyklister bør forbedres løbende med blik for de forskellige cykelbehov.
- MaaS teknologier bør udnyttes til at sikre lette og effektive skift mellem transportformer.

4. Landområdernes splittede trafikanter

4.1 Skellet mellem landområdernes trafikanter

Den største udfordring på landet er let og effektivt mobilitet – når man altså ikke har en bil. Selvom Danmark hører til blandt de mindre urbaniserede lande i Europa, så sker urbaniseringen lige nu i et højere tempo end i de fleste andre europæiske lande. Kun 20 % eller 1.111.000 danskere bor i åbent land eller i landsbyer med under 1000 indbyggere.²⁷ Heraf bor de 410.000 i landsbyer med mindre end 200 indbyggere.

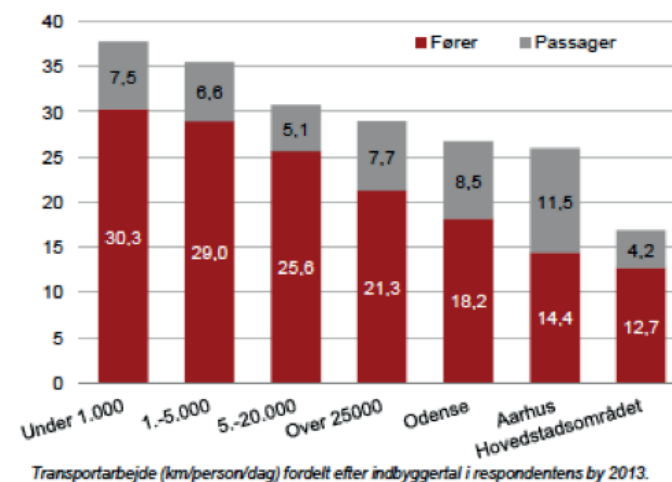
Primært tre elementer trækker imod byerne: jobs, uddannelsesmuligheder og kulturtilbud. Det er både de unge og de ældre, der flytter mod byerne. For de unge mellem 19 og 30 år er det primært uddannelse, der trækker. For de ældre 60+ er det ønsket om at komme væk fra parcelhuset og ind til en bykerne med de tilbud, man har brug for.

Men der er også en tilstrømning den anden vej, om end den er langt svagere. Det er både ældre, der flytter i sommerhus og unge børnefamilier, der vil tilbage til hjemstavnen eller bare væk fra byen. Begge grupper bidrager til en udviklingsdynamik i områderne, men

den kan styrkes.²⁸ En attraktiv landsby er præget af et nærmiljø med tidssvarende og attraktivt beliggende boliger, god adgang til offentlig og privat service, beskæftigelse og mulighed for etablering af virksomhed, især en stærk social og kulturel sammenhængskraft. Ved at sikre bedre mobilitet for børn, unge og ældre i forhold til fritidsinteresser, læge- og biblioteksbesøg etc. kan landsbyen styrkes både i forhold til praktisk adgang til forskellige services, men også på den sociale og kulturelle sammenhængskraft. Samkørsel er en af de åbenlyse muligheder.

4.2 De højmobile pendlersamfund

Den moderne landsby er et højmobilt pendlersamfund. Man arbejder i byerne. Skoler, biblioteker og idrætsforeninger er centraliseret i større enheder uden for landsbyen. Transportmæssigt betyder det, at folk på landet kører mere, faktisk 140% mere end københavnere. Men også, at de kører 10 % færre ture og foretager 3-4 gange færre rejser med bus og tog end folk i byerne – måske fordi den kollektive transport ikke matcher behovet for mobilitet.



4.3 Samkørsel

Samkørsel har åbenlyse fordele, men tilsyneladende er andelen af samkørende pendlere faldet. Den samlede belægningsgrad, altså antal personer, der kører sammen, er 1,31 for bilister. På tværs af formålet for turen er der imidlertid store forskelle. Når personer kører på arbejde er belægningsgraden 1,05

²⁷ Udvalget for levedygtige landsbyer, Afrapportering til regeringen, april 2018

²⁸ Niels Agerholm, AAU

4. Landområdernes splittede trafikanter

mod 1,60 til fritidsture.²⁹ Iflg. DTU's transportvaneundersøgelse er antallet af medpassagerer i morgenmyldretiden faldet med 20%. Det svarer til, at 114.000 pendlere har opgivet samkørsel, hvilket har betydet ca. 70.000 flere biler på vejene.³⁰ En af forklaringerne er, at det er for besværligt at koordinere samkørsel. Nye løsninger til samkørsel kan muligvis være med til at ændre dette. Gomore har på landsplan 695.000 medlemmer og samarbejder med NT, Nordjyllands Trafikselskab, om, at man f.eks. kan booke en rejse med kollektiv trafik og videre med Gomore i én handling.³¹

Samkørsel er karakteriseret ved, at flere uafhængige brugere skal samme vej og deler den samme bil på hele eller et stykke af deres transportvej. Ved samkørsel skal forhold som accepteret omvej / ventetid på medpassagerer, samt mangel på privatliv tænkes ind som relevante brugerfaktorer. Det er oplagt, at autonome biler vil øge mulighederne for samkørsel. Om samkørsel vil hæve eller sænke det samlede antal kørte kilometer i biler afhænger af, om kunderne er folk, som samkører i stedet for at benytte kollektiv

trafik eller cykel, eller om der derimod er tale om, at man fylder bilerne op i stedet for at køre én i hver bil.

Det er omvendt ikke trængsel, der gør bilafhængigheden til et problem på landet. I hvert fald ikke, så længe man stiller bilen udenfor byen og kører det sidste stykke ind med bus eller tog. De negative miljøpåvirkninger kan løses med klimavenlige el-biler, der placeres i god afstand fra trængselsprægede byområder.

Udfordringen er at skabe mobilitet for landdistriktsbefolkningen. Bus og tog mulighederne er skiftet til færre ruter og færre afgang og udgjorde i 2015 5% af trafikarbejdet i de mindre byer og på landet. De flexture, som blev sat ind som erstatning, er dyre. Her er samkørsel et godt bud på en løsning. Samkørsel har både den direkte fordel at mobiliteten øges, men kan også have en indirekte positiv indflydelse på fællesskabet og sammenhængskraften i landsbyerne. Det kan være på både åbne og lukkede platforme. At sikre samkørsel i et fælles netværk blandt lokale

kan være med til at styrke den sociale kapital i de små samfund. Intelligent samkørsel kræver som udgangspunkt en kritisk masse på ca. 4-500 tilmeldte (både brugere og chauffører). Man skal kunne melde sig til via en smartphone. Men man skal også have mulighed for at "sige nej" og det skal ikke være forpligtende. En mindre, måske symbolsk, brugerbetaling kan betyde at chauffør og passager ikke føler, at de skylder hinanden noget, hvilket ellers kan være en barriere.

4.3.1 Samkørsel som lokalt andelsprojekt

Transportudvalget bad SIRI-kommissionens fintech arbejdsgruppe om at komme med forslag til en model for samkørsel, der kunne løses lokalt, ved hjælp af mikrobetalinger og med et sideløbende mål om at projektet skal bidrage til sammenhængskraften i lokalområdet.

Opgaven blev sat på en workshop i april, hvor der skulle udvikles principper for en platform. Løsningen blev at udvide projektet til at omfatte flere ydelser end samkørsel for derved at opnå større kritisk mas-

²⁹ <http://www.modelcenter.transport.dtu.dk/transportvaneundersoegelsen/tu-udgivelser/faktaark-om-antal-personer-per-koeretoj-2014>

³⁰ Jyllandsposten, 20 februar, forsiden

³¹ Jyllands-Posten, tirsdag d. 20. februar 2018, s. 7.

4. Landområdernes splittede trafikanter

se af interessenter og at lade betalingsenheden være i lokal valuta, dvs. en token, der kun kan veksles til bestemte andre ydelser og kun kan bruges lokalt.

Eksempel: Hvis Hanne, 68 år gammel, kører Lars på 14 til trommeundervisning, tjener Hanne 5 fanører eller knebelkroner. Når hun har 20, kan hun bede Hans på 79 om at tage en daglig tur forbi huset med hunden, mens hun er på 14 dages ferie. Hans, der har ondt i ryggen, bruger sine tokens på, at Lars slår hans græsplæne. De er alle tre koblet på den samme app, hvor de hver især byder ind med tjenester og efterlyser hjælp til forskellige ting.

Teknologien bag er en open source platform, der udvikles og opdateres centralt fra og som kan tilpasses lokalt.

Den bagvedliggende struktur bestemmes centralt. Kommunen eller en lokal andelsforening tilpasser app'en til lokalforholdene ved f.eks. at vurdere om flere landsbyer skal kobles på samme app, ligesom de fastsætter kriterier for priser for de forskellige tjenester og beslutter, hvad et eventuelt overskud skal bruges til.

Betalingsenheden er tokens, der kan veksles til andre specificerede ydelser indenfor et mindre geografisk

område. Evt. kan projektet støttes ved, at den samlede mængde optjente tokens udløser en tilsvarende støtte fra kommunen eller staten til et lokalt projekt som en legeplads, bedre sportsfaciliteter eller lign.

Det er ikke formålet at erstatte frivilligt arbejde eller skabe sort arbejde. Det er en model, der egner sig til udfordrede landsbysamfund, hvor der ikke er socialt eller forretningsmæssig basis for en egentlig samkørselsmodel. Modellen kræver en dispensation på linje med håndværkerfradrag og fokuserer på ikke-professionelle erhverv som samkørsel, plæneklipning, babysitting, lektiehjælp, naboovervågning i ferier etc. under en vis værdigrænse. Det er afgørende, at den lokale valuta er lokal og ikke vil kunne veksles til f.eks. danske kroner.

Målgruppen vil være alle med en smartphone, indenfor et geografisk afgrænset område.

Transportudvalget anbefaler, at den nationale mobilitetsplan fokuserer på potentialerne for fremtidens danske landområder ved at

- der investeres i lokalt forankrede forsøg med samkørsel, herunder, hvordan en bæredygtig bytte- eller betalingsplatform kan bygges op.

Om Transportudvalget

Medlemmer af Transportudvalget

Per Gellert, Movia
Bjarke Fonnesbech, Lets Go
Susanne Krawack, Århus kommune
Otto Anker Nielsen, DTU
Per Homann Jespersen, RUC
Niels Agerholm, AAU
Steffen Rasmussen, Københavns kommune
Anders Vedsted Nørrelund, DSB
Laura Klitgaard, formand for udvalget, medlem af HB, IDA
Grit Munk, IDA

