



KONFERENS MOBILITET FOR FREMTIDEN

FKS REJSEGRUPPEN
Mobilitet for fremtiden

Det overordnede billede

Niels Buus Kristensen



Kommissorium

Analyse

Mulige fremtidsperspektiver for mobiliteten og transportsystemet som følge af den igangværende teknologiske transformation

Ekspertgruppen forventes at

- Skabe overblik over de centrale teknologiske drivkræfter og samfundstendenser på transportområdet
- Beskrive, hvordan drivkræfter og samfundstendenser vil påvirke efterspørgsel efter og udbud af mobilitet på basis af eksisterende viden
- Give bud på, hvor hurtigt forandringerne vil ske

Formål:

Rådgive ministeriet om den teknologiske udviklings implikationer for de kommende års transportpolitiske beslutninger, dvs. <5-10 år

(41) **Søren Riis**
Lektor i teknologi- og videnskabsfilosofi
RUC



(42) **Maria Wass-Danielsen**
Civ.Ing., Partner
Urban Creators



(49) **Otto Anker Nielsen**
Professor i trafikmodellering
DTU



(50) **Anette Enemark**
Civ.ing., fagjournalist, Mobilitetschef
Movia



(51) **Mogens Fosgerau**
Professor Transportøkonomi
KU

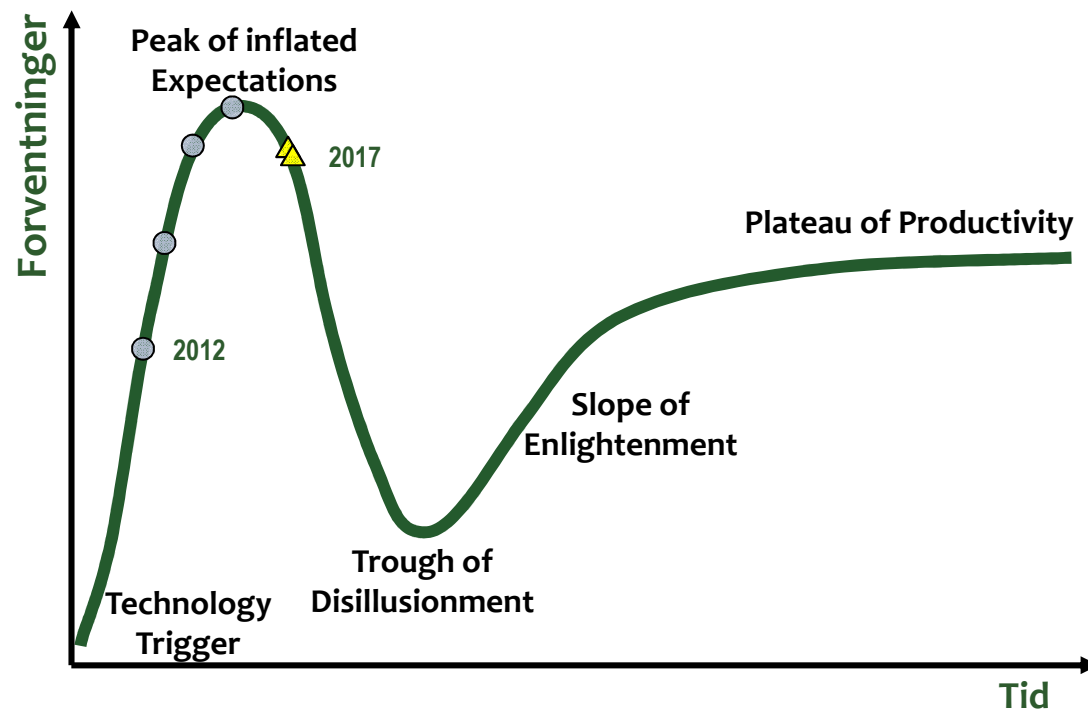


(56) **formand Niels Buus Kristensen**
Cand.polit., Ph.D. Forskningsleder
TØI



EKSPERTGRUPPEN
Mobilitet for fremtiden

Gartner's Hype Cycle for emerging Technologies ...



Fem niveauer af automatisering

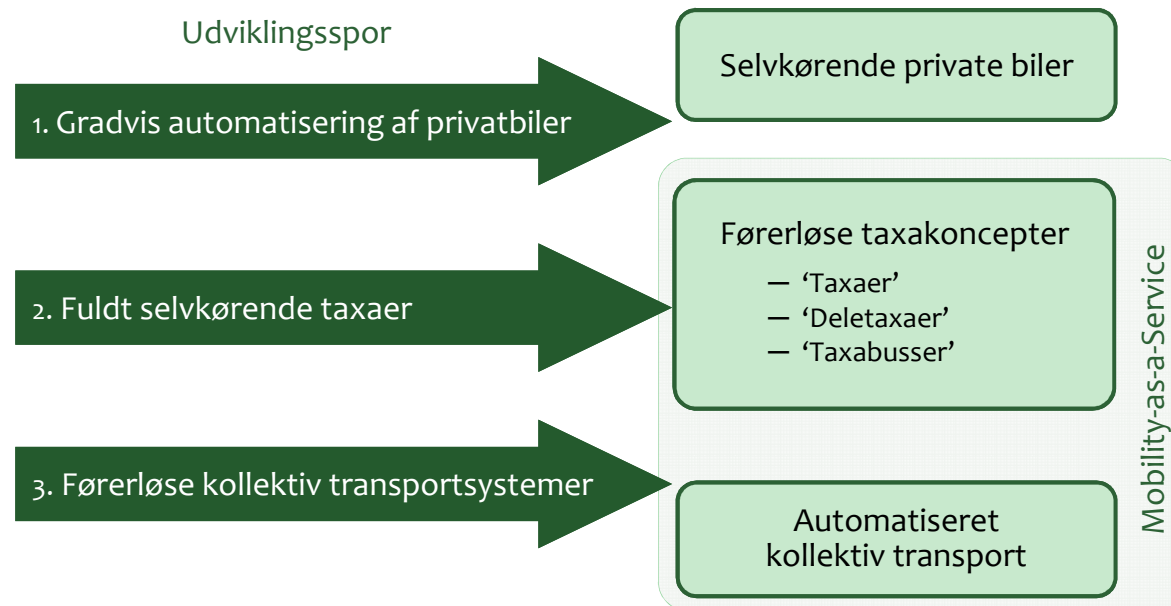
SAE J3016 (Jan-14) Driving Automation Definitions

Selvkørende egenskaber - set fra brugeren:

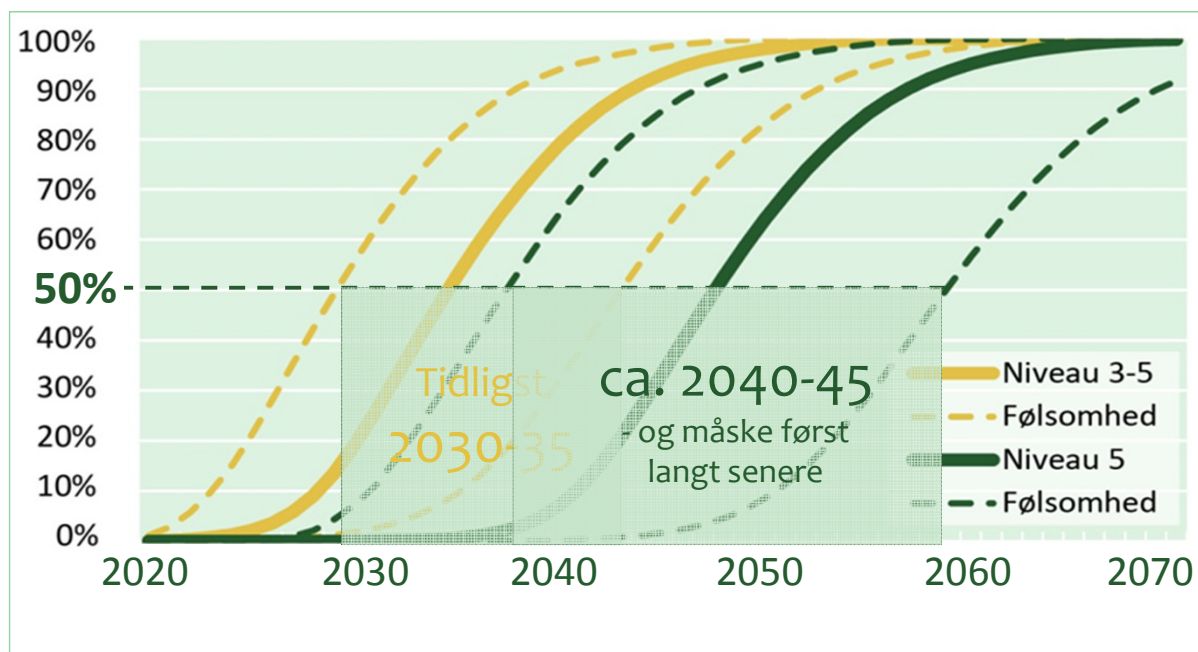
- **Selvstyrende:** Kørslen kræver ikke førerens opmærksomhed.
 - Føreren kan derfor bedre udnytte rejsetiden
 - men skal være klar til at overtage styringen
- **Førerløs:** Bilen kan helt selv køre fra dør-til-dør
 - Nye brugere uden kørekort
 - Tom ompositionering

De selvkørende egenskaber kan være begrænset til dele af vejnettet og af vejrlig, hastighed, trafikforhold, m.v.

Tre udviklingsspor inden for automatiseringen af persontransport - tre forretningskoncepter



Stor udbredelse af førerløse private biler ligger formentlig langt ude i fremtiden - men der er stor usikkerhed og mangel på konsensus om tidsperspektivet



1. **Introduktion** på markedet

2. Nye teknologier vinder langsomt indpas i **nybilsalget**

3. Gennemslag i **bilparken** sker langsomt på grund af bilernes lange levetid

Værdibaseret registreringsafgift sænker tempoet ...


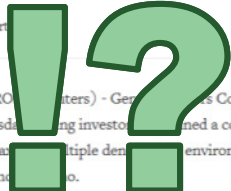
Førerløse taxakoncepter

#BUSINESS NEWS NOVEMBER 30, 2017 / 6:21 PM / 2 MONTHS AGO REUTERS

GM plans large-scale launch of self-driving cars in U.S. cities in 2019

Alexandria Sage, Paul Liener 6 MIN READ

SAN FRANCISCO/DETROIT (Reuters) - General Motors Co laid out its vision for self-driving vehicles on Thursday, announcing a commercial launch of fleets of fully autonomous robo-taxis in multiple dense urban environments in 2019, in a challenge to rivals such as Alphabet Inc's Waymo.



Kilde: Reuters 30. Nov-17

- Førerløse taxaer vil sandsynligvis kunne introduceres tidligere end førerløse privatbiler
 - automatisering af taxaer udvikles som førerløse fra starten og
 - Driver: chaufførlønnen kan spares

Er den forskel i forventet introduktionstidspunkt mellem førerløse privatbiler og taxaer realistisk?

Kilde: Wired 29. Dec-17

driving SUVs to families in Gothenburg, Sweden. The cars would be able to ferry their passengers through at least 30 miles of local roads, in everyday driving conditions—all on their own. "The technology,

Førerløse busser

- I dag: Minibusser til nichemarkeder
På sigt: Almindelige rutebusser

- Førerløse almindelige rutebusser vil sandsynligvis også komme før privatbiler
 - af de samme årsager, som førerløse taxaer
 - Fast rute mulighed for at tilpasse infrastrukturen og interaktionen med den øvrige trafik

Automatiseret togdrift

- Timing i forhold materieludskiftning
- Førerløse S-tog: Billigere og mere punktlig drift
Hyppigere afgange med få meromkostninger
- Førerløse fjern- og regionaltog er længere ud i fremtiden
- Forandringer vil være mindre revolutionerende end for førerløse personbiler

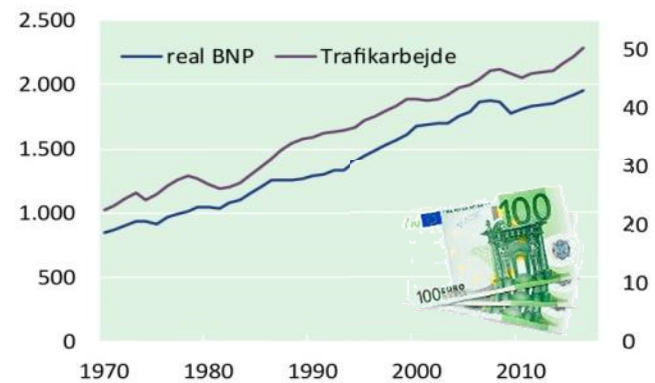
Samfundstendenser: Vigtige drivkræfter for trafikvæksten

Vi bliver flere og ældre



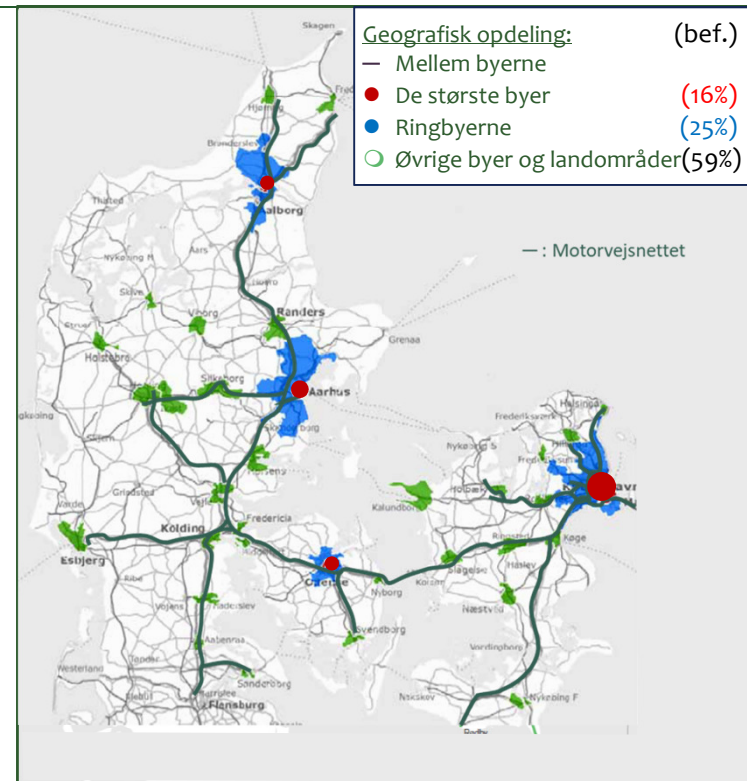
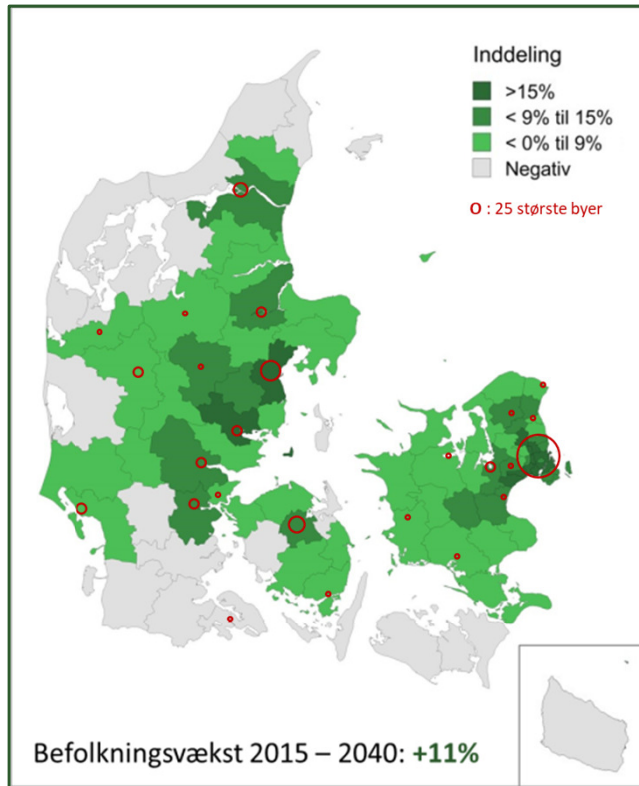
Øget rejsehastighed

Globalisering



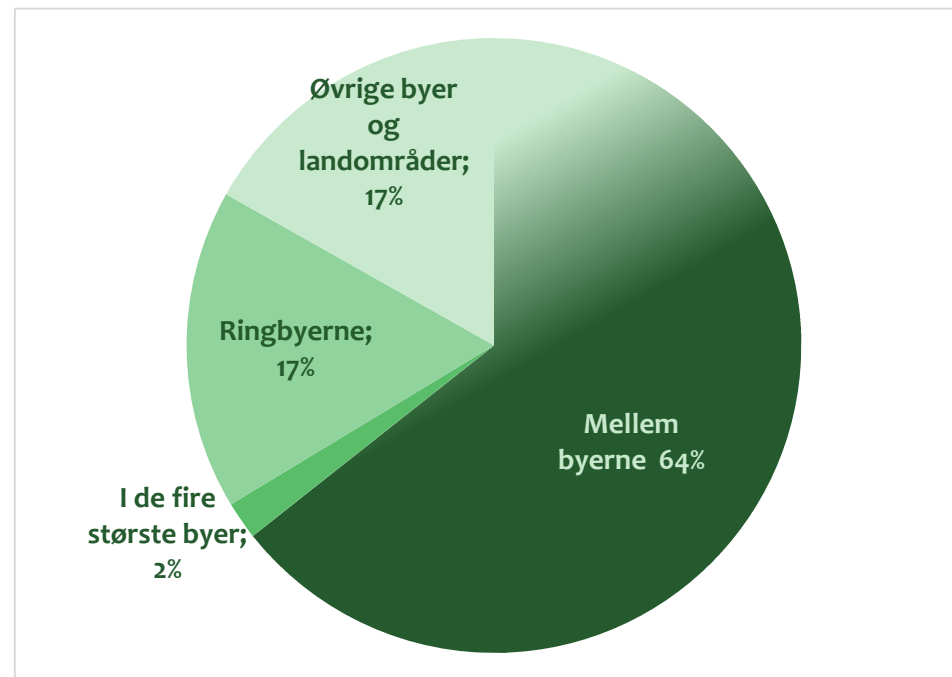
Økonomisk vækst

Urbanisering spiller en central rolle



Trafikarbejdet med personbiler i 2030

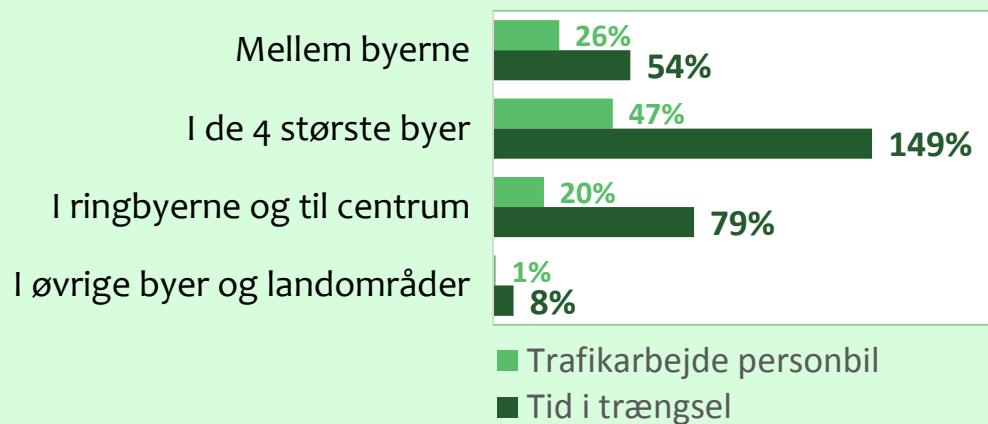
- geografisk fordeling



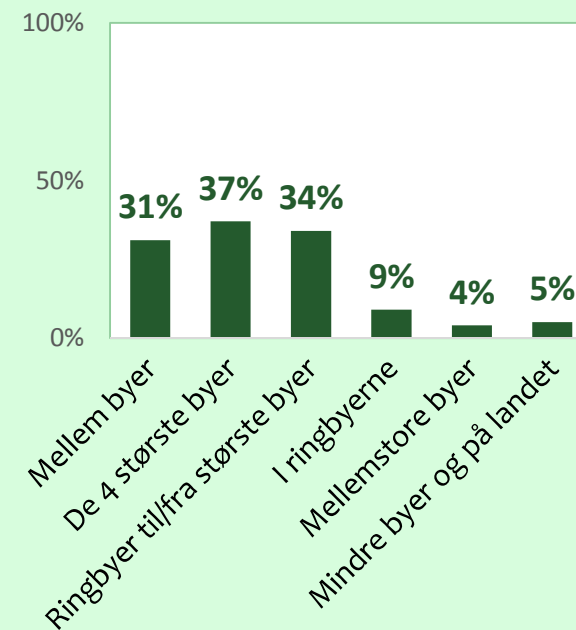
Baggrundstæppet: Trafikvækst og markant større trængsel!

Landstrafikmodellens fremskrivning

2015 - 2030: 16% mere personbiltrafik
12% mere vejgodstrafik
61% mere tid i trængsel



Kollektiv markedsandel i 2015

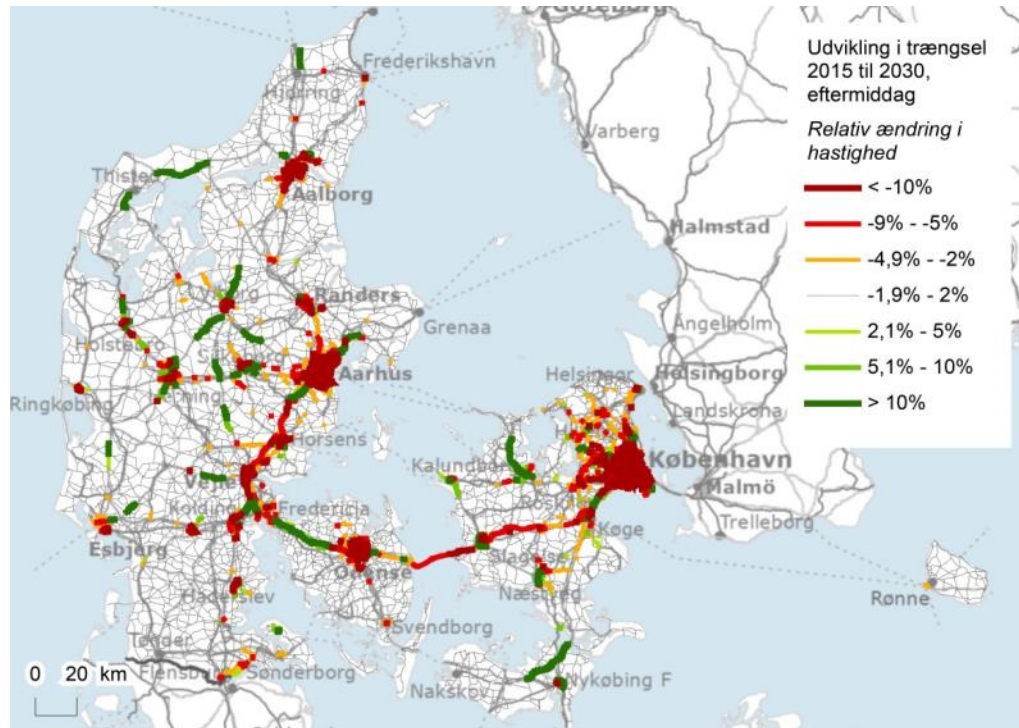


Mellem byerne

Otto Anker Nielsen



Mellem byerne – biltrafik frem til 2030



- 64% af trafikarbejdet med personbiler
- 26% vækst i trafikarbejdet
- Tid i trængsel vil stige med 54%

Mellem byerne – Kollektiv trafik

- Vækst på 37% frem til 2030
- 33% af transportarbejdet mellem byerne i 2030



Mellem byerne – Betydningen for motorvejene

- Selvstyrende biler kommer først på motorvejene
- Komforten bliver vigtigere
- Ekstra kørebaner og LKA kan øge kapaciteten inden for samme vejareal
- Trafikvækst sandsynligvis større end kapacitetsgevinsten
- Glidende overgang

Mellem byerne – Betydningen for jernbanen

- Togets fordele bliver mindre
 - Samkørsel
 - Selvstyrende biler
 - Billige førerløse busser
- Fjerntogets styrkeposition: Høj hastighed
 - Standsningsmønstre
 - Hovedbaner vs. øvrige baner
 - Elektrificering af tyndt befærdede strækninger → Batteritog

Øvrige byer og landområder

Anette Enemark



Baggrundstæppet: Øvrige byer og landområder

Landstrafikmodellens fremskrivning

2015 - 2030: 16% mere personbiltrafik
12% mere vejgodstrafik
61% mere tid i trængsel

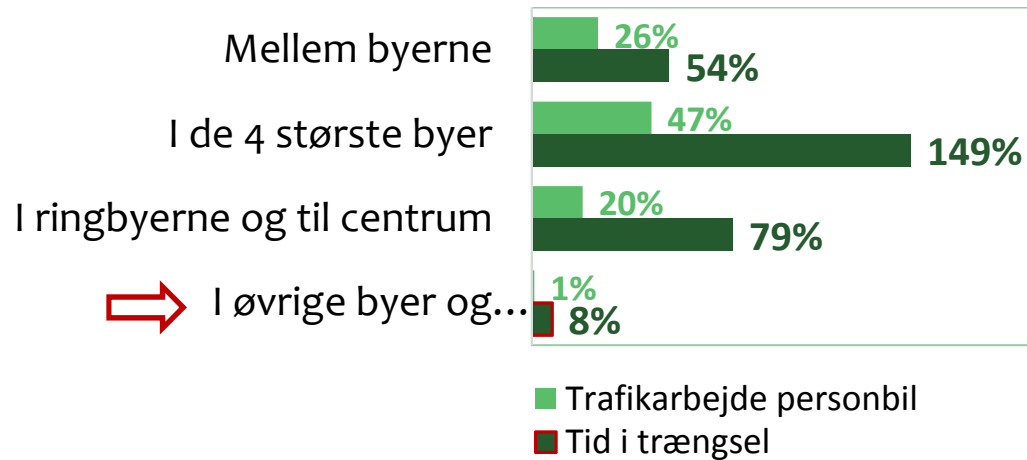


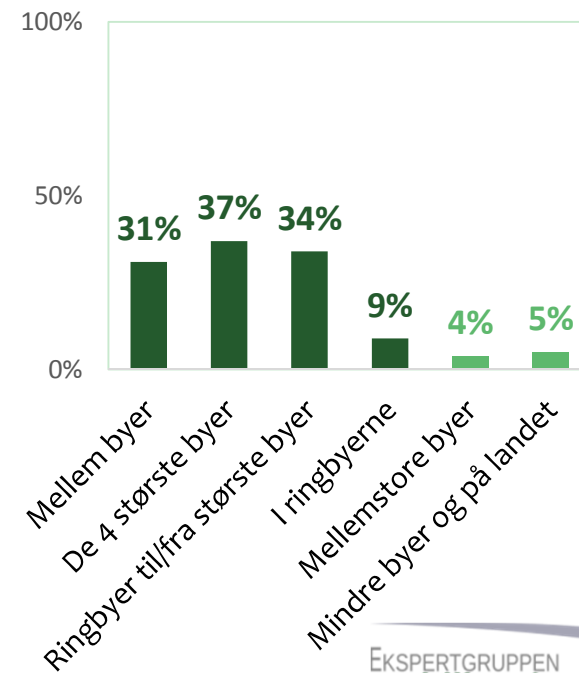
Foto: Movia, Fotograf Ulrik Jantzen

Baggrundstæppet: Øvrige byer og landområder



Foto: Movia, Fotograf Ulrik Jantzen

Kollektiv markedsandel i 2015



Øvrige byer og landområder - samkørsel

- Samkørsel foregår i dag hovedsageligt mellem store byer på tværs af landsdele
- Stort potentiale i samkørsel. Vil kunne øge mobiliteten for personer uden adgang til bil uden for større byer og på tidspunkter, hvor det kollektive transporttilbud er svagt
- Regler for tilladt betaling er dog en barriere på korte og mellemlange ture

Øvrige biler og landområder – førerløse biler

- Førerløse biler øger mobiliteten for børn & unge samt andre uden kørekort
- Det har størst betydning i områder, hvor den kollektive transport er tyndest



Øget trafik, men trængsel kun et stort problem få steder



Foto: Movia, Fotograf Ulrik Jantzen

Øvrige byer og landområder – kollektiv transport



Førerløse biler og nye førerløse forretningskoncepter i stil med flexture

→ mindsket behov for kollektiv transport.

Offentlig serviceforpligtelse håndteres via førerløse flexkoncepter

De største byer

Maria Wass-Danielsen



Hvad karakteriserer de største byer?

- Høj befolkningstæthed
- Kollektiv transport, cykel og gang er vigtige dele af transportsystemet, og trængslen er et væsentligt problem
- Pladsen er knap, så arealer til parkering er en særlig udfordring

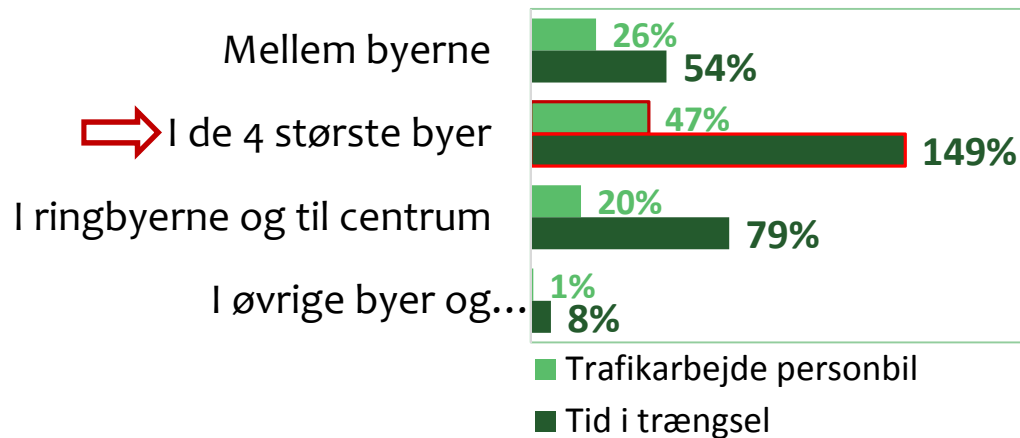
De største byer - Bykvalitet

- Infrastrukturen og det trafikale flow er en del af bylivet
- Bykvaliteten har indflydelse på attraktiviteten og påvirker derfor investeringer og borgernes livskvalitet

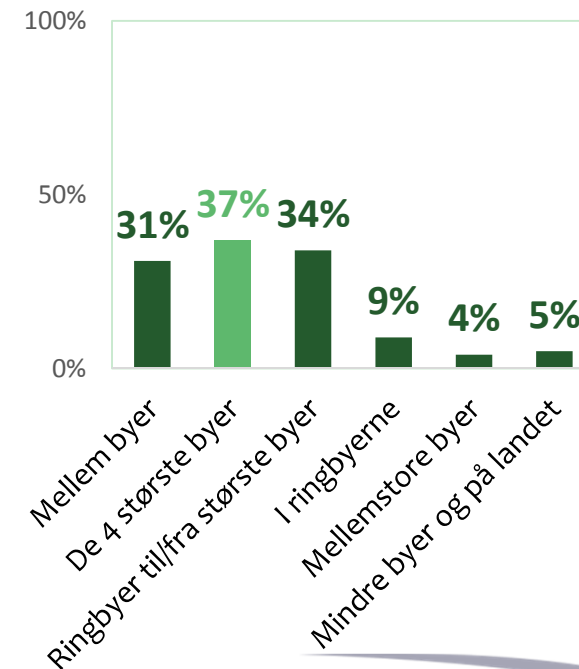
Baggrundstæppet: De 4 største byer

Landstrafikmodellens fremskrivning

2015 - 2030: 16% mere personbiltrafik
12% mere vejgodstrafik
61% mere tid i trængsel

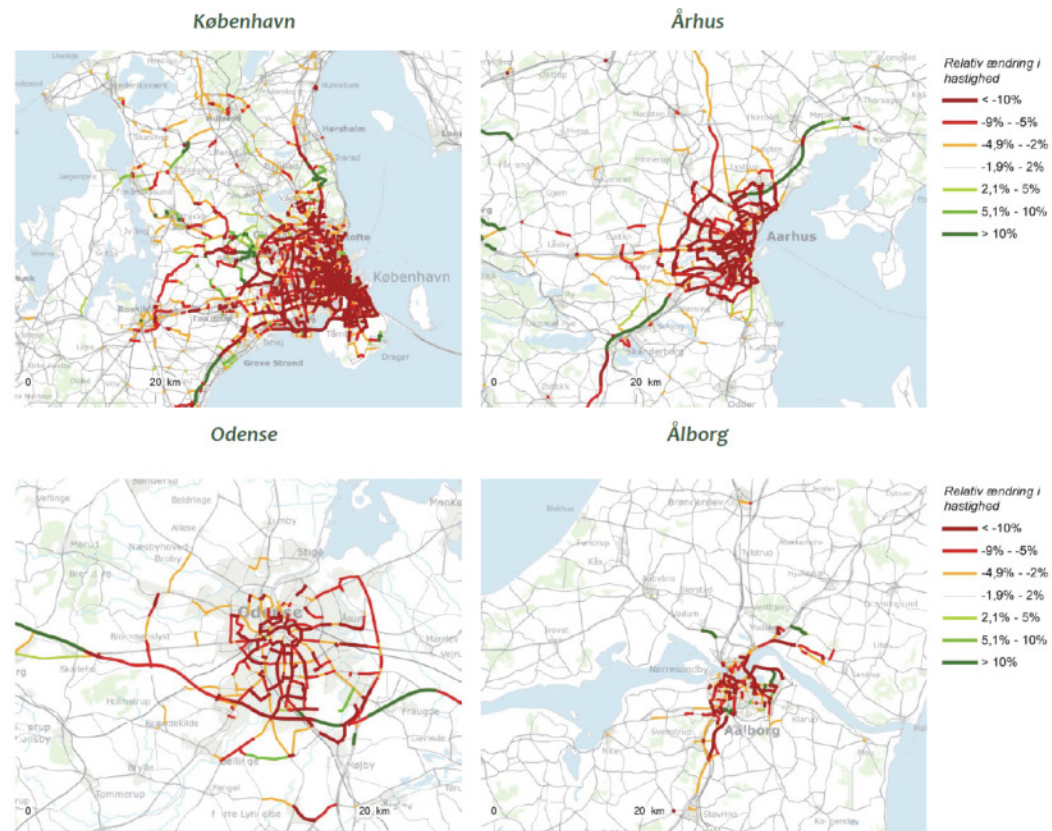


Kollektiv markedsandel i 2015



De største byer

Udvikling i rejsehastigheden 2015-2030



De største byer – Kampen om pladsen

- Højklasset kollektiv transport og cykel endnu vigtigere for mobilitet
- Specielt i Hovedstaden: Skinnebåren trafik kan aflaste vejnettet
- Delebiler øger mobilitet. Tre typer: Peer to peer, Bybiler, debiler med fast stamplads
- Delebiler mindsker ikke nødvendigvis trafik og trængsel – kan reducere behov for parkeringspladser



De største byer – Mobility As a Service

- Hvad er Maas egentlig?

I sin rendyrkede form er MaaS et abonnement, hvori kollektiv transport er et kerne-element, der suppleres af alternativer som delebiler, samkørsel, taxa og bicykler

- Potentiale: Bedre mobilitetskoncept for brugerne
- Kan få nogle til at droppe bilen
- Udfordringen: Organisatorisk og økonomisk set-up

De største byer – privatbiler eller taxakoncepter?

- Førerløse taxaer og delekoncepter kan blive et reelt alternativ til privatbil afhængig af reduktion af taxapris (taxakørsel) og omfanget af weekendture (delebiler)
- Mindre behov for parkeringspladser

Betydning for byen og bykvaliteten

- Mulighed for at omdanne parkeringspladser til andre byformål
- Biler vil være el-drevet fra starten
- Stigning i trafik og trængsel – også med førerløse taxa- og delekoncepter



Foto: Troels Heien, Monoline

Ringbyerne

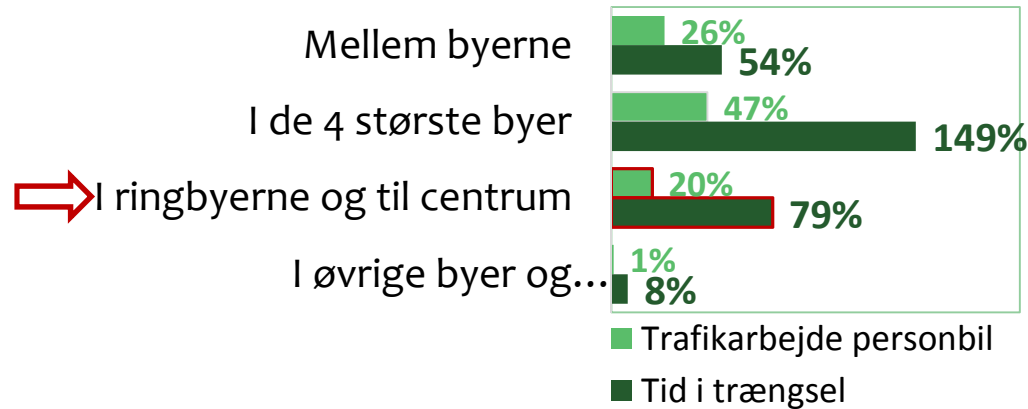
Søren Riis



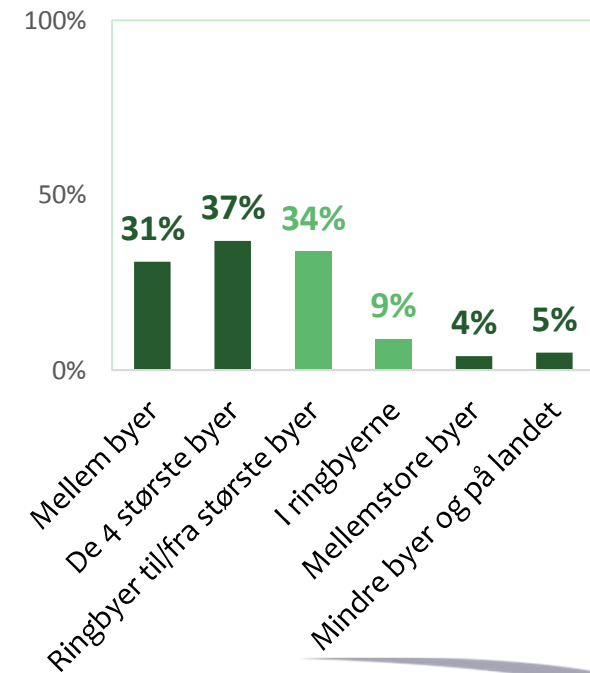
Baggrundstæppet: Ringbyerne

Landstrafikmodellens fremskrivning

2015 - 2030: 16% mere personbiltrafik
12% mere vejgodstrafik
61% mere tid i trængsel



Kollektiv markedsandel i 2015



Ringbyerne – selvstyrende biler

- Selvstyrende biler i kø-kørsel på indfalds- og ringveje i forbindelse med pendlingstrafikken



Øget bilbrug i pendling



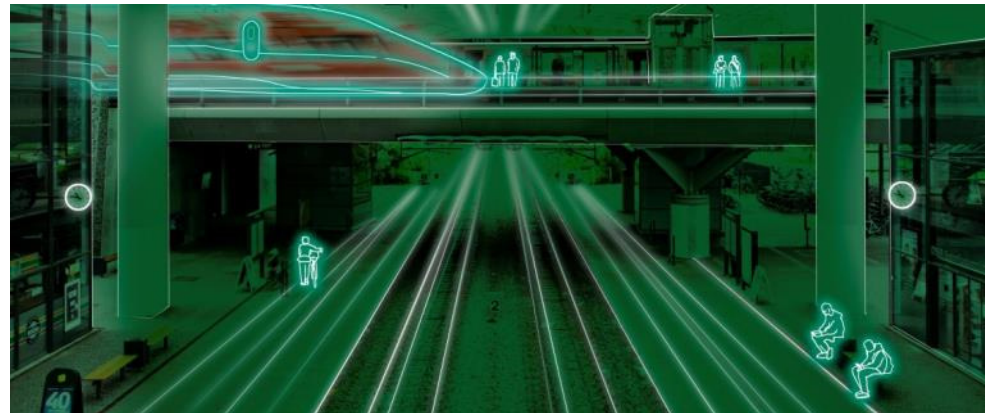
Ringbyerne – selvkørende busser

- Selvkørende busser kan have driftsøkonomiske besparelser
 - Bedre fladedækning
 - Lavere marginale omkostninger → udvidet drift
- Automatiseret BRT som et alternativ til letbaner



Ringbyerne – brugen af kollektiv trafik

- Brugen af kollektiv trafik afhænger af stationsnærhed
- Førerløse biler kan øge stationsoplandet via 'kiss-and-ride'
- Bilen behøver ikke parkering ved stationen



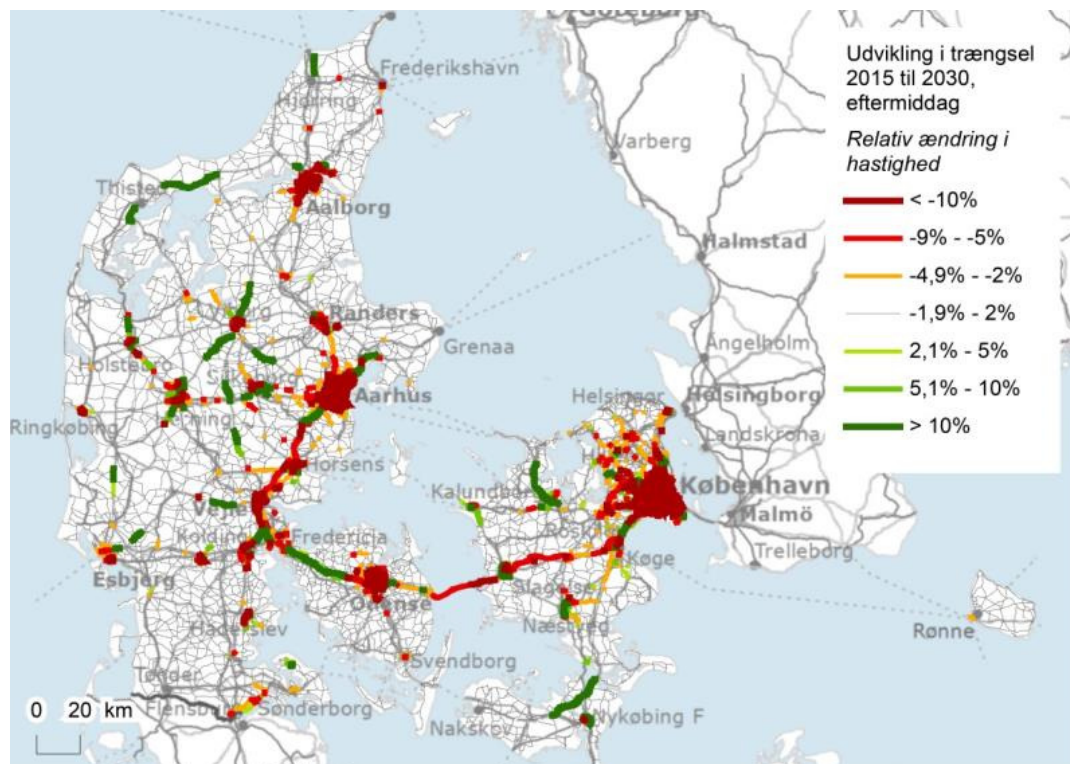
- Kollektiv trafik-knudepunkter
- Attraktive bymiljøer – inddrage nærliggende arealer
- Ejerskabsforhold har været barriere

Tværgående indsigter og kørselsafgifter

Mogens Fosgerau



Tværgående indsigter - trafikvækst



Trængslen vil vokse
der, hvor der i
forvejen er trængsel

Tværgående indsigter

- Stigende trafik og markant større trængsel i fremtiden
- Automatisering forstærker denne udvikling
- Potentiale, på sigt , for markante ændringer i transportmønstre og hverdagsliv
 - Men tag det roligt
- Delebiler, samkørsel og MaaS kan have potentiale
 - Men ikke til at løse trængselsproblemet

Kørselsafgift, afhængig af tid og sted

- Fordelene vokser
- Omkostningerne falder
- Men stadig en stor mundfuld



Beslutningsværktøjer

- Samfundsøkonomiske analysemetoder udbygges
 - Hvornår begynder automatisering at gøre en forskel for de nuværende projekter
- Landstrafikmodellen og andre trafikmodeller udbygges løbende
 - Automatisering
 - Førerløse taxakoncepter

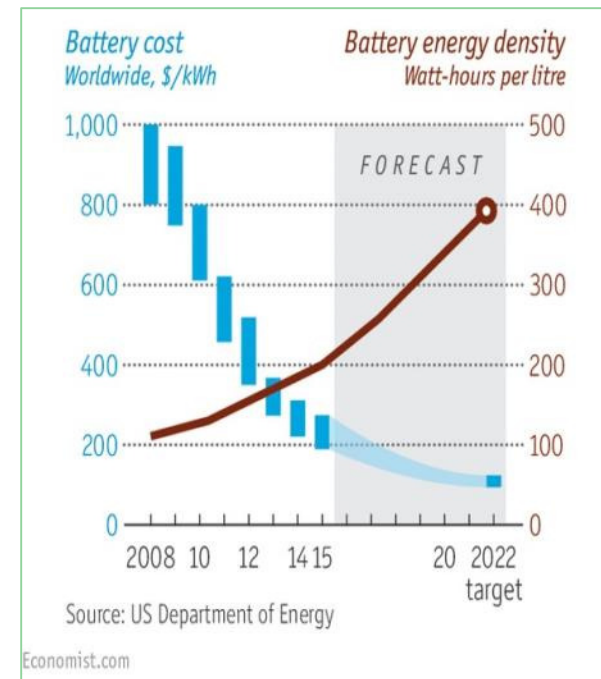
Opsamling

Niels Buus Kristensen



Klimaudfordringens konsekvenser i transportsektoren

- Nye personbiler CO₂-frie fra ca. 2035 for at nå 2050-målet for Danmarks klimagasudslip
- Økonomisk konkurrencedygtige elbiler med tilfredsstillende rækkevidde inden for ca. ti år
- Omstillingen til vedvarende energi er realistisk. Ikke en afgørende barriere for fortsat trafikvækst



Trafiksikkerhed

- Førerstøttesystemer og andet sikkerhedsudstyr vil formentlig fortsætte den langsigtede trend i retning af en mere sikker trafik
- Trenden forstærkes, når den menneskelige faktor bliver helt elimineret
- Dog udfordring på kort sigt, hvis førerstøttesystemer gør føreren uopmærksom



Paneldebat

Transportordførerne

- Henning Hyllested, Enhedslisten
- Rasmus Prehn, Socialdemokratiet
- Kristian Pihl Lorentzen, Venstre
- Villum Christensen, Liberal Alliance
- Kim Christiansen, Dansk Folkeparti
- Rasmus Jarlov, Det Konservative Folkeparti



Refleksioner i forhold til transportpolitikken

1. Mellem byerne: Togets rolle i fremtiden?
 - Når togets fordele bliver mindre og busser bliver billigere
2. Øget trængsel i de større byer! Og flere biler?
 - Hvordan tackler vi, at pladsen bliver endnu mere knap?
3. Kollektiv trafik i tyndtbefolkede områder
 - Offentlig serviceforpligtelse på en ny måde?
4. Pendling i oplandet til de største byer
 - Hvordan styrker vi 'ophænget' til den højklassede kollektive transport?
5. Langdistance godstransport
 - Forandringerne *kan* komme meget hurtigt, når først teknologien er klar