

Fyraftensmøde om
gods og distribution
d. 14.maj-18



Mobilitet for Fremtiden

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

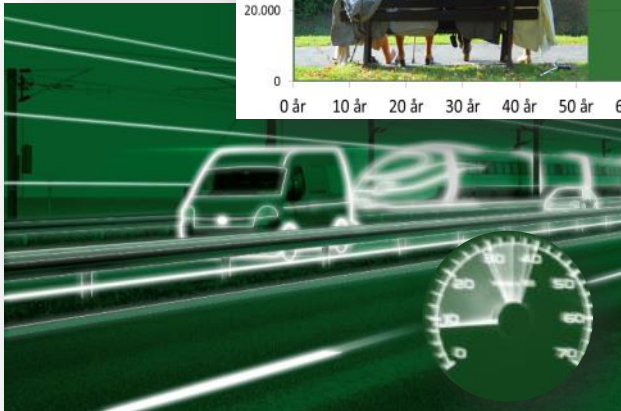
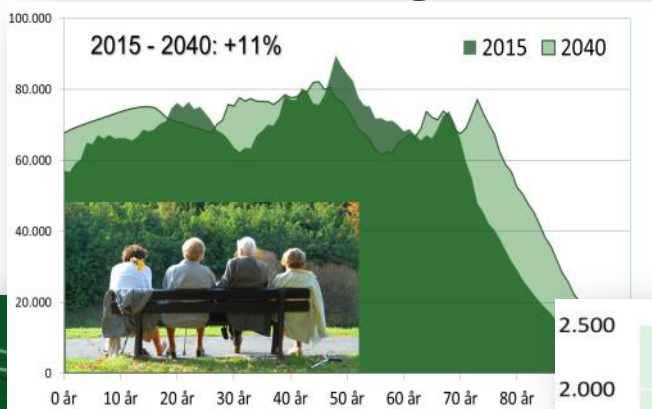


(56) **formand Niels Buus Kristensen**
Cand.polit., Ph.D. Forskningsleder
TØI



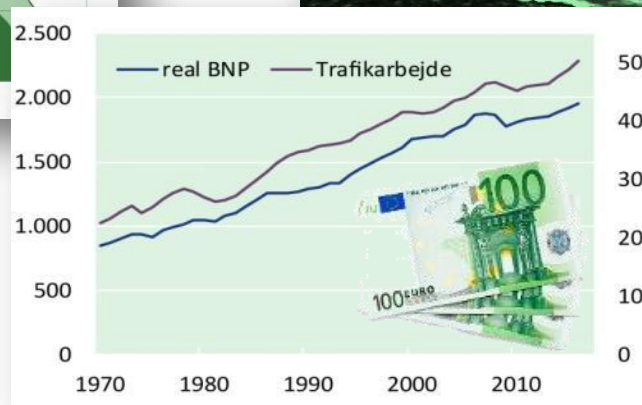
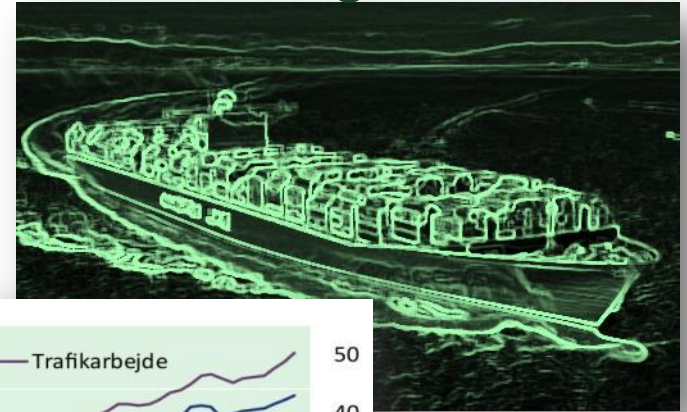
Samfundstendenser: Vigtige drivkræfter bag trafikvæksten

Vi bliver flere og ældre



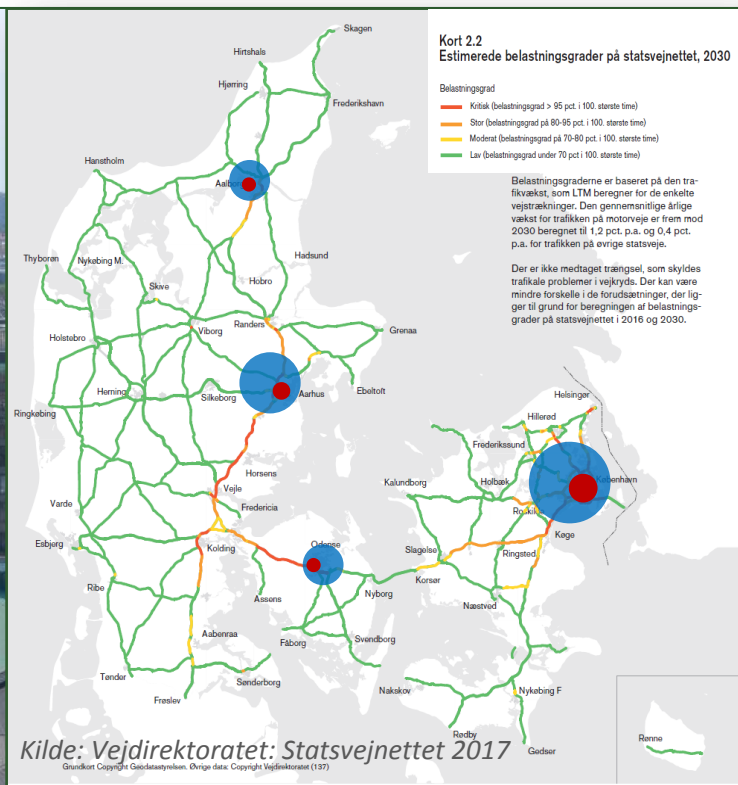
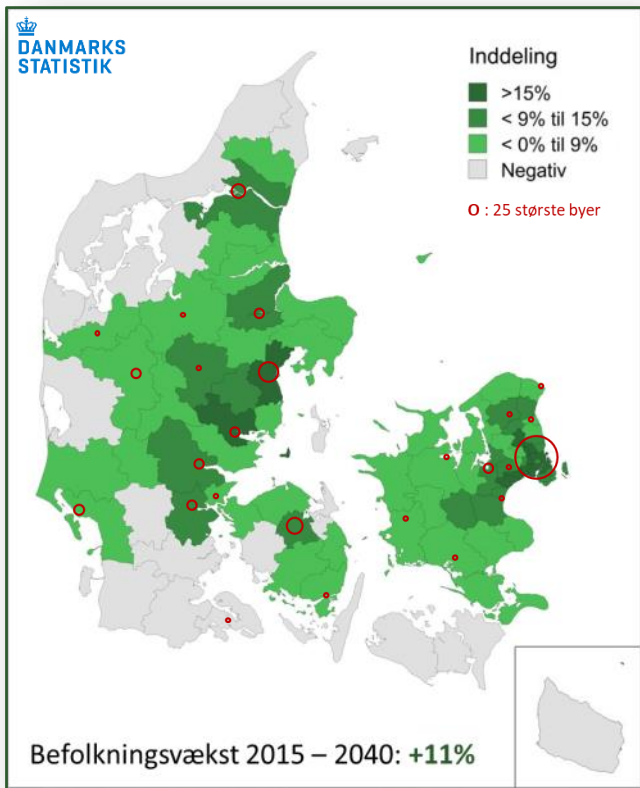
Øget rejsehastighed

Globalisering



Økonomisk vækst

Urbanisering spiller en central rolle



Fire transportmarkeder

- med forskellige trafikale udfordringer

Geografisk opdeling: (befolkning)

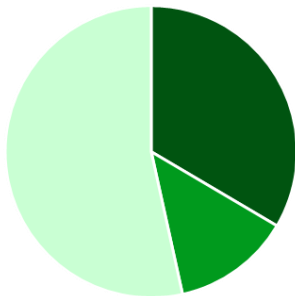
- Mellem byerne
- De største byer (16%)
- Ringbyerne (25%)
- Øvrige byer og landområder (59%)

Varebiler

Sololastbiler

Tunge lastbiler

- Motorvej
- Øvrig statsvej
- Kommunevej



5,0 mia. km

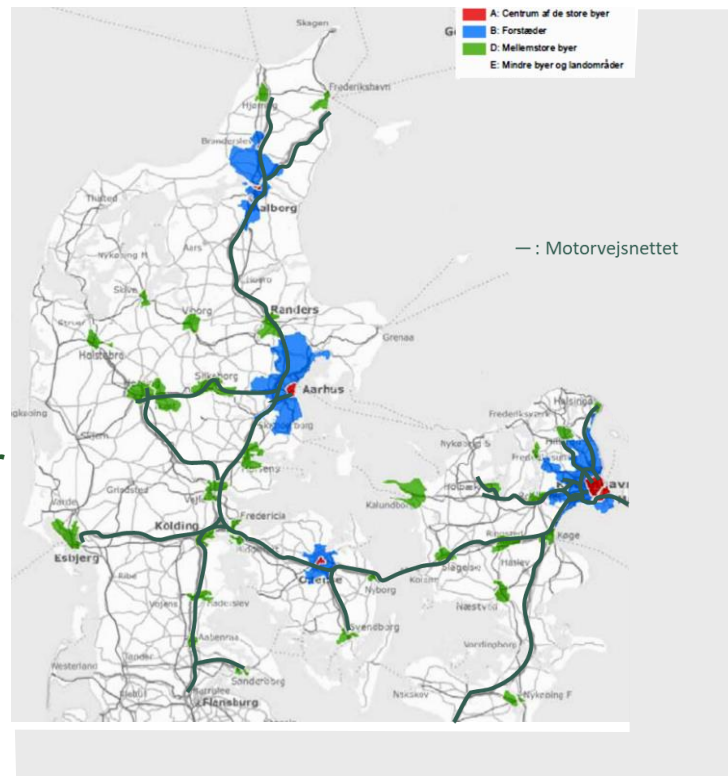


0,6 mia. km



1,7 mia. km

2015



Baggrundstæppet: Trafikvækst og markant større trængsel!

2015 - 2030:

16% mere personbiltrafik
12% mere vejgodstrafik
61% mere tid i trængsel

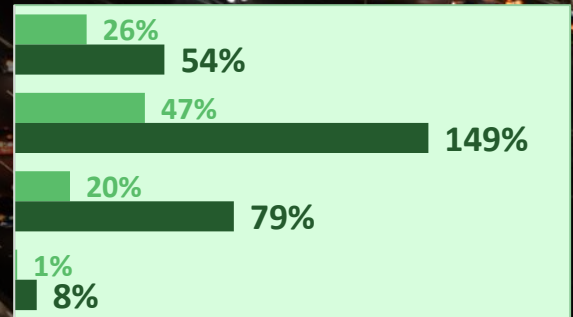
Landstrafikmodellens fremskrivning

Mellem byerne

I de 4 største byer

I ringbyerne og til centrum

I øvrige byer og landområder



■ Trafikarbejde personbil
■ Tid i trængsel

SELVKØRENDE BILER

Fem niveauer af automatisering

SAE J3016 (Jan-14) Driving Automation Definitions

Selvkørende egenskaber - set fra brugeren:

- **Selvstyrede:** 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.

NIVEAU 0

NIVEAU 1

NIVEAU 2

NIVEAU 3

NIVEAU 4

NIVEAU 5



Ingen automatisering

Føreren har fuld og konstant kontrol med bilen



Førerassist

Førerens systemer eller assistent adaptive osv.



Delvis automatisering

hvis i og reviderer på



Betinget automatisering

hvis i og reviderer på andre ting



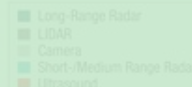
Høj grad automatisering

hvis i og reviderer på andre ting



Fuld automatisering

hvis i og reviderer på andre ting

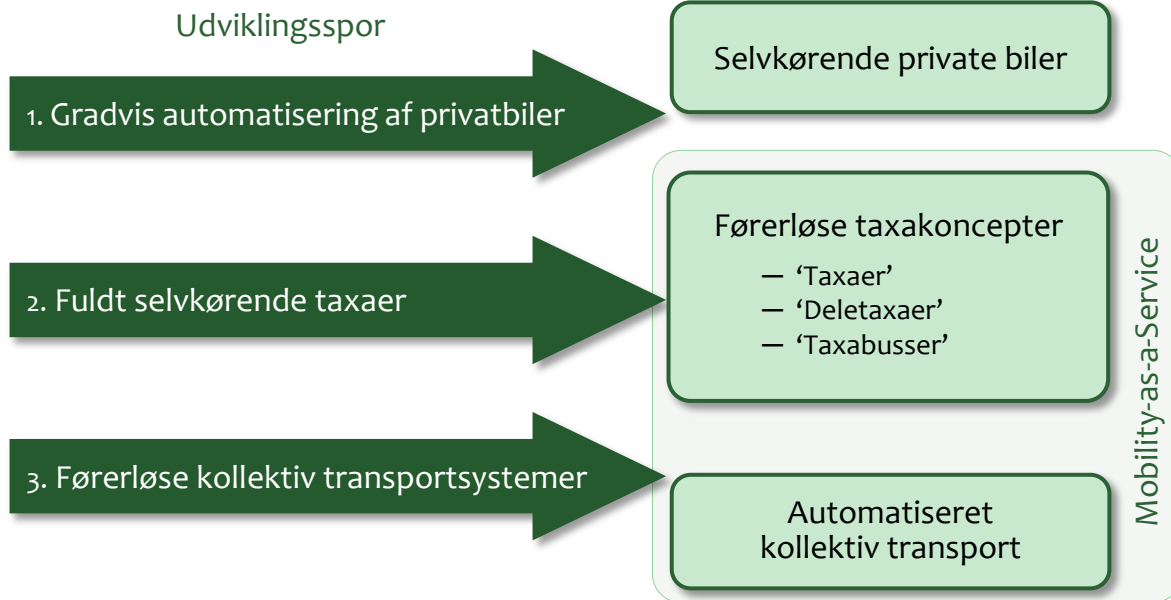


Niveau 4-5

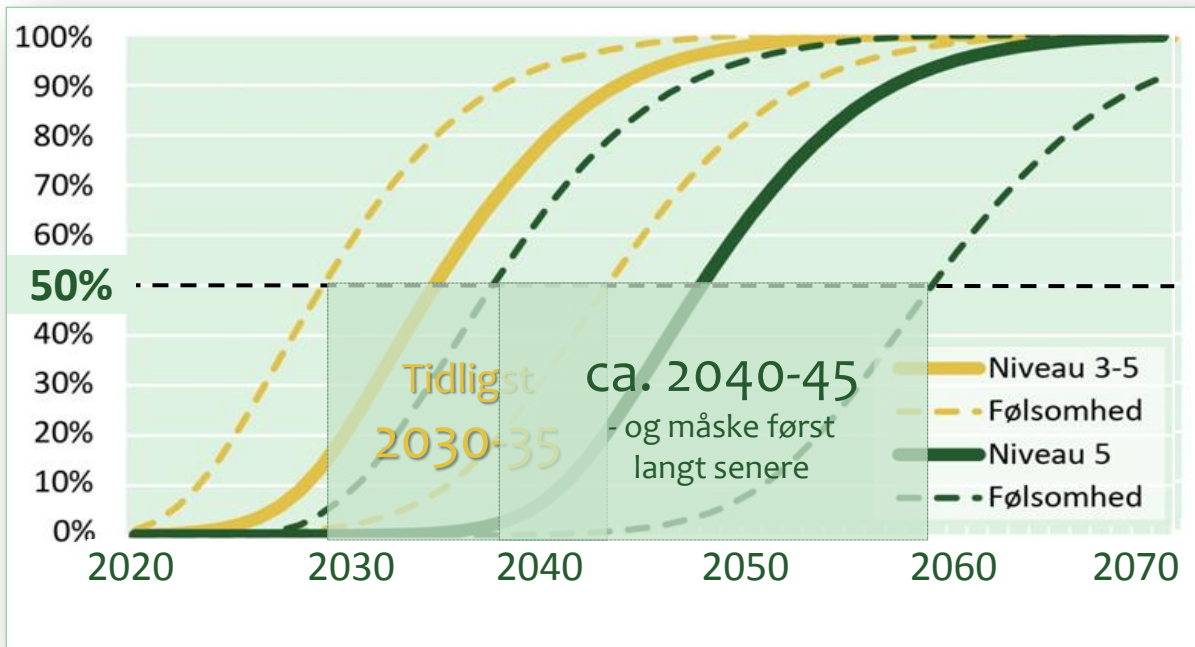
EKSPERTGRUPPEN

Mobilitet for fremtiden

Tre udviklingsspor inden for automatiseringen af persontransport - tre forretningskoncepter

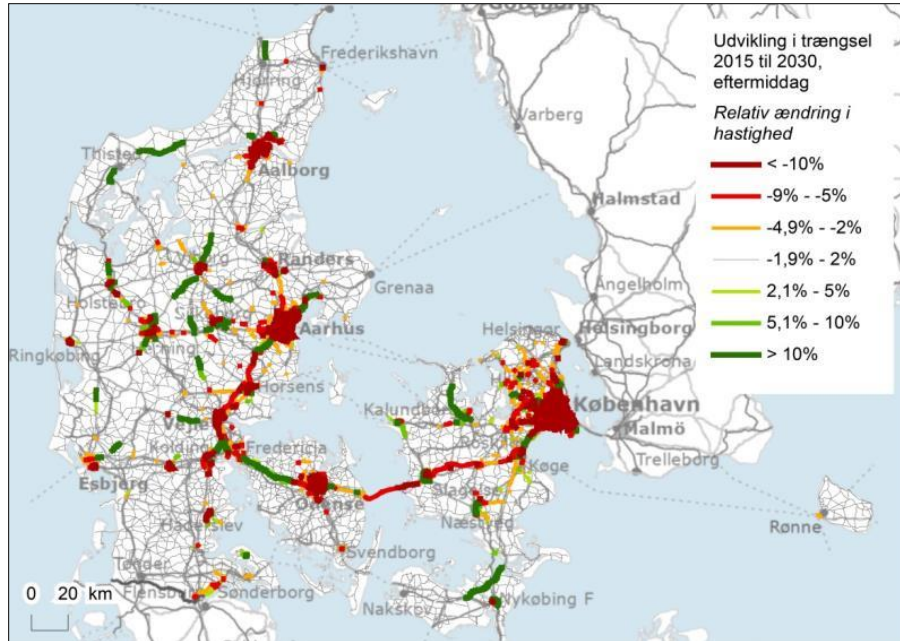


Stor udbredelse af førerløse private biler ligger formentlig langt ude i fremtiden - men der er stor usikkerhed og mangel på konsensus om tidsperspektivet



1. **Introduktion** på markedet
2. Nye teknologier vinder langsomt indpas i **nybilsalget**
3. Gennemslag i **bilparken** sker langsomt på grund af bilernes lange levetid

Biltrafik frem til 2030



- Stigende trafik og markant større trængsel i fremtiden
 - Især hvor der i forvejen er trængsel
- Automatisering forstærker denne udvikling
- Delebiler, samkørsel og MaaS kan have potentiale
 - Men ikke til at løse trængselsproblemet

Godstransporten – to hovedtyper

12



Eksperimenter med selvkørende lastbiler ...

ALEX DAVIES TRANSPORTATION 10.25.16 06:00 AM *Wired 18.Oct-2016*

UBER'S SELF-DRIVING TRUCK MAKES ITS FIRST DELIVERY OF 50,000 BEERS



WALT MARTIN IS kneeling, resting on his heels. "I've clearly joking. Never mind wheeler cruising through was, until a moment ago, t
Maybe he was feeling cock

CARS *Digital Trends Mar-2018*
Waymo is now working on self-driving

New Scientist

NewsScientist 26.Apr-2018

HOME NEWS TECHNOLOGY SPACE PHYSICS HEALTH EARTH HUMANS LIFE TOPICS EVENTS JOBS

Home | News | Technology

DAILY NEWS 26 April 2018

Robot port in China to unload shipping containers without humans



Driverless trucks are replacing human workers in ports

Waymo is now working on self-driving

driving car arena, and no
habet announced that it v
pany's autonomous truck
rs.

www.einride.eu 18.Apr-2018

The world's first self-driving truck on public roads – to be introduced in Sweden

18 April 2018



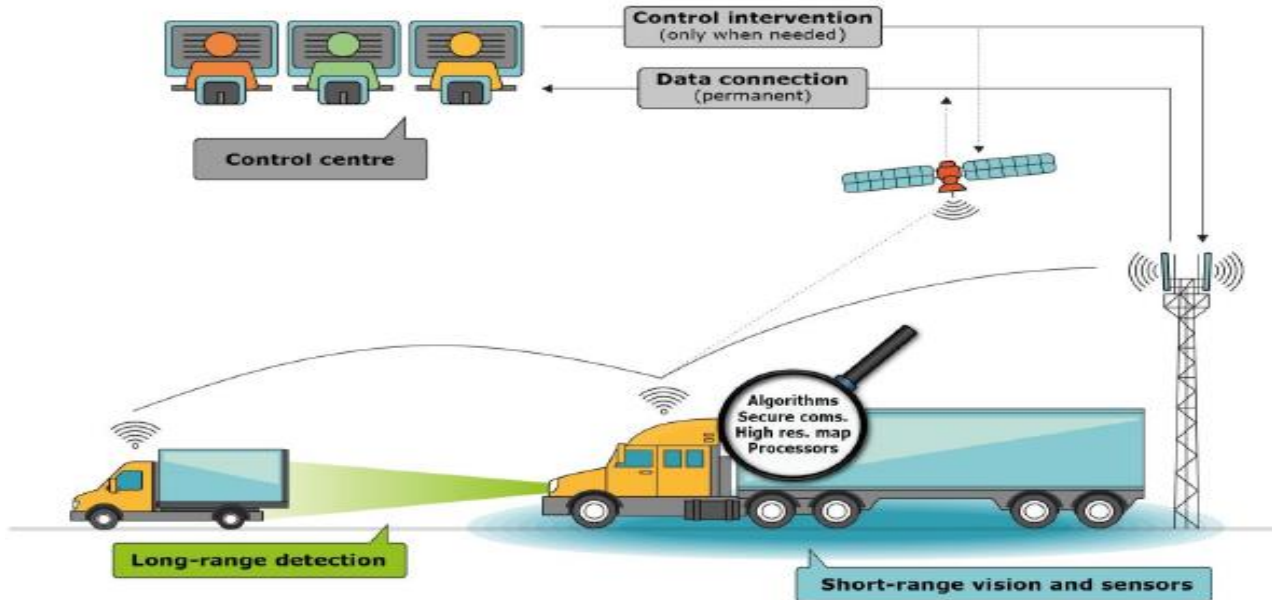
Already this fall DB Schenker and Einride will install the world's first self-driving electric transport system for heavy transports on public roads.
– We want to participate in creating the sustainable and cost-efficient transport solution of tomorrow. The cooperation with Einride is a big step in that direction, says Mats Grundius, CEO for Schenker AB.

Godstransporten – platooning

14

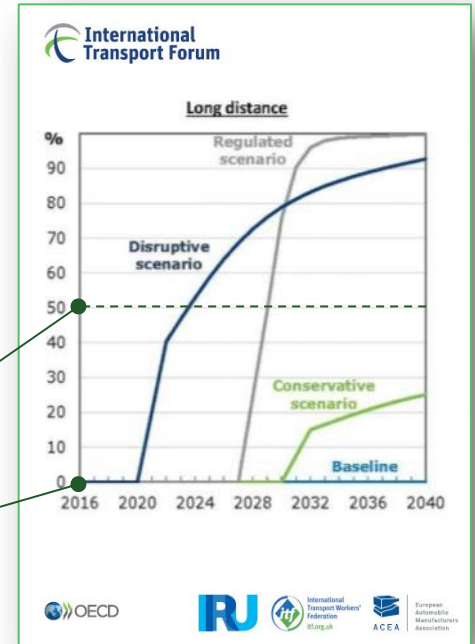


Førerløse lastbiler



Kilde: ITF(2017)

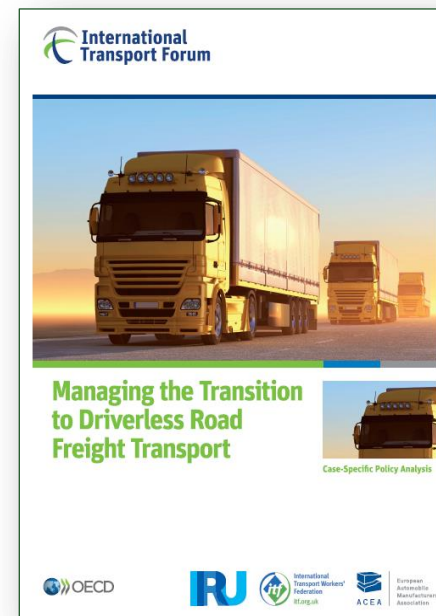
2020 **Introduktion** 2030



Førerløse lastbiler – chauffører?

16

- **Business as-usual: Stigende knaphed på chauffører i Europa**
Antal lastbilchauffører i Europa er faldende og forventes at **falde** yderligere de næste 15 år med **10-15%**
Efterspørgslen forventes at stige med ca. 20%
- **Førerløse** lastbiler kan vende dette billede på hovedet gennem radikalt fald i efterspørgslen
 - Disruptivt scenario: **2021**
 - Reguleret scenario: **2029**
 - Konservativt scenario: **-**



Automatiserede lastbiler

– Indsigter

17

- Lønnen udgør 35-45% af samlede omkostninger
- Prisen på teknologien bliver formentlig ikke afgørende
- Øget udnyttelse og længere rækkevidde uden køre-hviletidsbegrænsninger
- Platooning – med og uden chauffør
- Konsekvenser for langdistancetransporten?
 - Hurtig indtrængning, når teknologien er klar! – Formentlig først om ca. 10 år
 - Logistikcentre/terminaler langs motorvejene med egne afkørsler
 - Mindre sendinger, højere frekvens?
 - Logistisk ulempe ved perifer europæisk placering bliver mindre produktionsvirksomheder

Klimaudfordringen

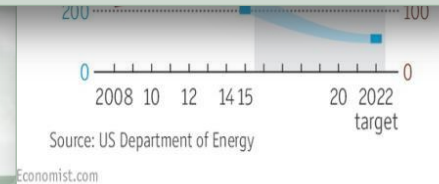
– omstilling fra fossil til vedvarende energi

- I dag stor fokus på personbilerne
- Om ca. 5 år på lastbilerne?
- El? Biogas? H₂?



Daimler will invest 2.6 billion euros in research and development at its trucks division by 2019, as part of a broader effort to mass produce electric heavy-duty commercial vehicles from 2021.

Reuters Feb-2018



Klimarådet.

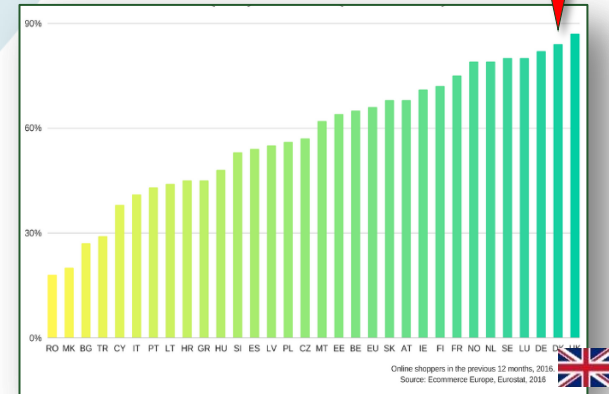
Distributionskørsel

- Trængslen vil vokse, særligt i de største byer
- Om natten?
→ Eldrift
- Droner?



E-handlens omfang

- Ca. 20% af den samlede udvalgsvarehandel og 2% af dagligvarehandlen sker i dag som e-handel
- 107 mio. handler med fysiske varer pr. år
- E-handelens andel af varebiltrafikken endnu kun ca. 2% i Danmark
- Især dagligvarehandelens udvikling bliver afgørende for trafikomfanget



E-handlens betydning for trafikken i fremtiden

- E-handlens konsekvenser for den samlede trafik vil formentlig også fremover være små, selvom E-handlen forventes at stige.
 - Giver mulighed for optimering og konsolidering af distributionen
→ modgå effekterne af mindre leverancer
- Godstrafikken på vejene må dog forventes at vokse noget som følge af fortsat stigende e-handel.
- Modsatrettet effekt på persontransport konstateres især ved e-handel med dagligvarer



Opsummering af hovedpunkter

1. **Trængslen** forstærkes
Det øger transportomkostningerne
2. **Automatisering** vil revolutionere vejtransporten
Når førerløse lastbiler er klar, kan det gå meget hurtigt
3. **Klimaudfordringen** kræver overgang til vedvarende energi
For godstransporten udestår løsningen
4. **E-handel og digitalisering** skaber nye konkurrenceflader mod globale giganter (Amazon m.fl.)
Hvilken rolle får danske transportvirksomheder i fremtiden?



Tak for opmærksomheden!