

Der kan gå lang tid før de automatiske biler fylder vejene

Vejdirektoratet har udarbejdet en simpel model for, hvor hurtigt de automatiserede biler kan indføres og øge deres andel af trafikarbejdet på danske veje. Hvis fuldt automatiserede biler kommer på markedet i 2030, vil alle biler kunne være fuldt automatiserede i 2065. På Vejdirektoratets hjemmeside kan du bruge modellen til at lave din egen prognose for automatiserede biler.



Uffe Ærboe Christiansen,
Vejdirektoratet
uc@vd.dk

Hvornår kommer de automatiserede biler?

Der er i øjeblikket mange bud på, hvornår automatiserede biler bliver en realitet i Danmark. Der er optimistiske bud, hvor holdningen er, at fuldt automatiserede biler, der kan køre uden rat og pedaler, bliver en realitet inden for ganske få år. Andre bud er mere pessimistiske og forventer, at der går lang tid, før de automatiserede biler kommer på markedet.

Derfor har Vejdirektoratet udarbejdet sit eget bud på indfasningen af automatiserede biler: regnearksmodellen MOTOBA, MOdel for fremskrivning af Trafikarbejdet Og Bilparkens Automatiseringsgrad. Mo-

Modellens antagelser

Tidspunktet for markedsintroduktion af de automatiserede biler
Udskiftningen af bilparken
Forventninger til de automatiserede bilers andel af nybilsalget
Business as usual – der er ikke antagelser om ændret adfærd som følge af fx nye forretningsmodeller eller ejerformer.

dellen fremskriver de automatiserede bilers andel af bilparken baseret på forskellige antagelser.

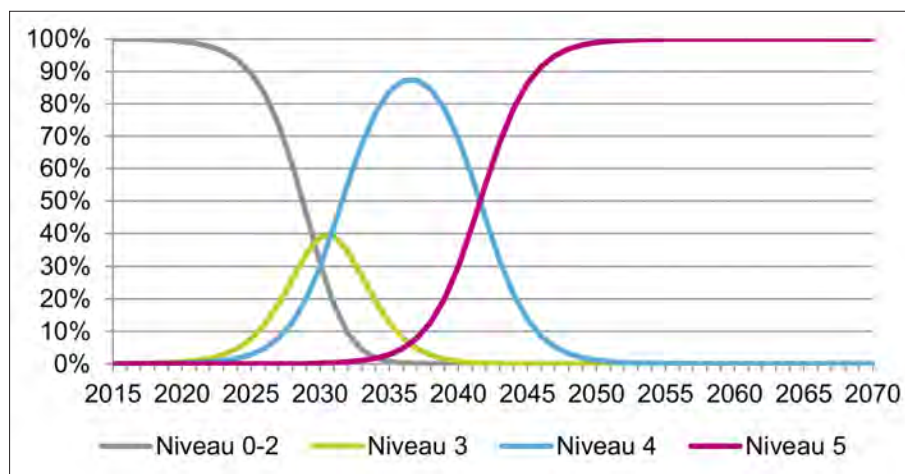
Vejdirektoratet kan dog ikke med MOTOBA med sikkerhed forudsige, hvornår de automatiserede biler kommer. Hvor hurtigt, automatiserede biler vil blive introduceret og vinde markedsandele, er nemlig præget af meget stor usikkerhed og afhænger bl.a. af pris, teknologisk udvikling, bilafgifter, lovgivning og forsikring.

Først i 2065 er stort set alle biler fuldt automatiserede

Der er udarbejdet tre scenarier for fremskrivningen af automatiserede biler. I det centrale skøn vil salget af de traditionelle biler falde i 2020'erne, mens delvist automatiserede biler, niveau 3 og 4 (jf. officielle

SAE-niveauer), vil vinde markedsandele (figur 1). Niveau 3 bilerne forventes at spille en mindre rolle, da introduktionsåret for niveau 4 biler forventes at ske meget kort tid efter introduktionen af niveau 3 biler. I 2030 forventes de fuldt automatiserede biler (niveau 5) at blive introduceret på markedet, og i ca. 2050 vil bilsalget udelukkende bestå af fuldt automatiserede biler.

Det tager et stykke tid, før de nye automatiserede biler erstatter de traditionelle biler, da den eksisterende bilpark skal udskiftes. Udskiftningen sker gradvist over en årrække, da den gennemsnitlige personbil har en levealder på 16 år. Derfor stiger andelen af trafikarbejdet med automatiserede biler langsommere end nybilsalget (figur 2). Figuren viser, at omkring halvdelen af trafikarbejdet i midten af 2030'erne vil være med delvist automatiserede biler. Omkring



Figur 1. Automatiserede bilers andel af nybilsalget (centralt scenarie).

2050 vil de fuldt automatiserede biler udgøre den største andel af de kørte kilometer på de danske veje, og omkring 2065 vil de fuldt automatiserede biler udgøre næste hele trafikarbejdet.

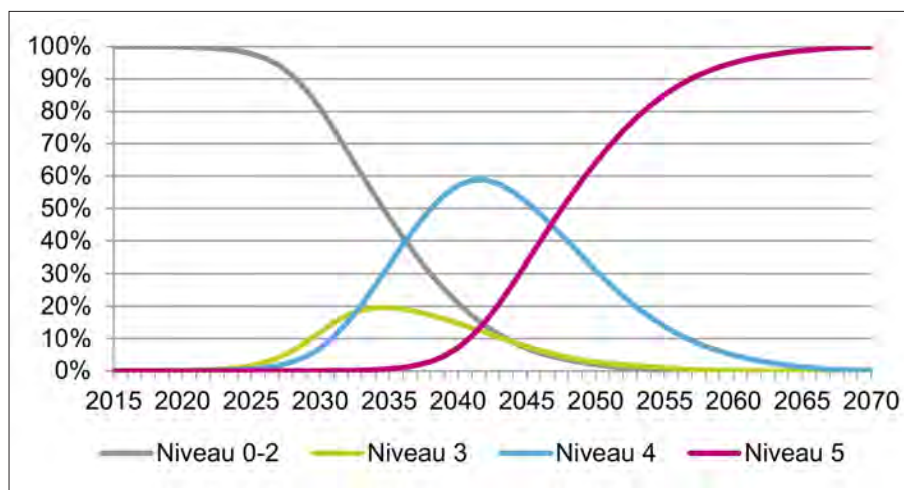
For at imødekomme usikkerheden ved fremskrivningen er der foruden det centrale scenarie udarbejdet et konservativt og optimistisk scenarie. I det optimistiske scenarie vil stort set alt trafikarbejde være med fuldt automatiserede biler i 2055, mens det først er en realitet omkring 2075 i det konservative scenarie.

Tidspunktet for introduktionen af de automatiserede biler har stor betydning

Forventningerne til, hvornår teknologien er moden nok til at blive introduceret på markedet, har stor betydning for resultaterne i modellen. Derfor er der taget udgangspunkt i to forskellige kilder: Resultaterne af studiet "Automated, Connected, and Electric Vehicle Systems" udført af Underwood i 2014 og bilproducenternes forventninger til introduktionsår.

I studiet af Steven Underwood undersøger han via en større ekspertrundspørge, hvornår forskellige niveauer af automatiserede biler bliver tilgængelige. Eksperterne har vurderet følgende introduktionsår for de automatiserede biler:

- Niveau 3: 2018
- Niveau 4: 2019
- Niveau 5: 2030



Figur 2. Udvikling i andelen af trafikarbejdet med automatiserede biler (centralt scenarie).

En anden kilde til information om, hvornår teknologien bliver tilgængelig, er at skele til bilproducenternes udmeldinger om, hvornår de forventer at lancere automatiserede biler. Gennem research på internettet medio 2016 har Vejdirektoratet udarbejdet en oversigt over bilproducenternes forventede lancering af forskellige grader af automatiserede biler (figur 3). Som det fremgår af figuren forventes de første automatiserede biler at blive introduceret i 2018. Hvis bilproducenternes egne forventninger holder stik vil en stor del af dem introducere automatiserede biler på enten niveau 3 eller 4 i 2020.

På baggrund af Underwoods studie og bilproducenternes forventninger er der i

det centrale scenarie en forudsætning om, at niveau 3 biler bliver introduceret i 2018, niveau 4 i 2020 og niveau 5 i 2030.

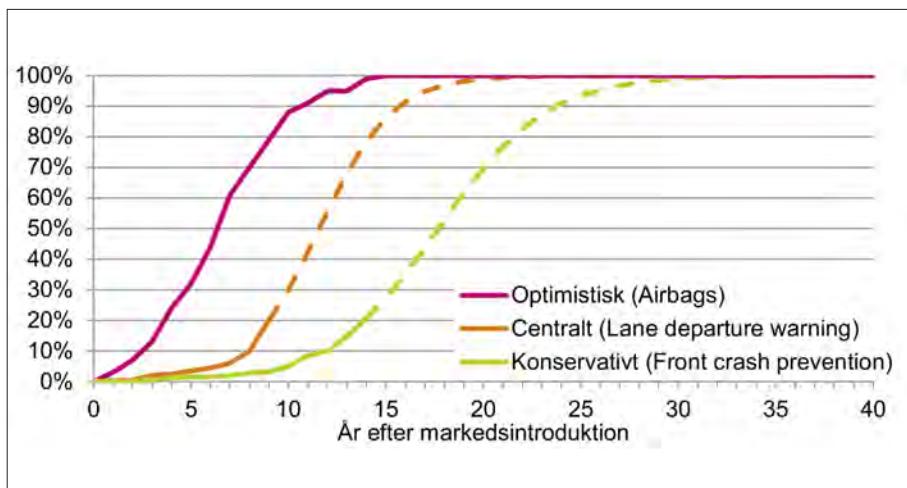
Salget af automatiserede biler er baseret på salg af lignende teknologier

En anden central antagelse i modellen er, hvor hurtigt de automatiserede biler vil vinde markedsandele. Indfasningen af de automatiserede biler er baseret på, hvor hurtigt andre teknologier historisk set er blevet indfaset i biler. Der er blevet udarbejdet tre skøn med forskellig hastighed for indfasningen – et til hvert af de tre scenarier.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tesla		Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4
Nissan		Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3
Google*				Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4
Honda				Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4
Audi				Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3
Hyundai				Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3
Kia				Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3
Peugeot/Citroen				Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3
Toyota				Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3
Ford*					Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4
Uber/Volvo*					Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4	Niveau 4
BMW					Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 3

* Uden rat og pedaler

Figur 3. Bilproducenternes forventninger til introduktionsår for automatiserede biler.



Figur 4. Scenarier for indfasningen af automatiserede biler i MOTOBA.

Der er et meget begrænset datagrundlag i Danmark omkring teknologi i biler, hvorfor scenarierne er baseret på både dansk og udenlandsk data. Gennem udtræk fra Bilbasen er der indhentet data for indfasningen af airbags i danske biler. Derudover er der taget udgangspunkt i prognoser for forskellige automatiserede teknologier, der i forskellig grad har vundet markedsandele i USA. Prognoserne er udarbejdet af det amerikanske Highway Loss Data Institute (HLDI). Det er værd at bemærke, at det meste ekstraudstyr til biler i USA er væsentligt billigere at anskaffe end i Danmark, da der i USA er lavere afgifter på biler. Derfor vil nyt ekstraudstyr med al sandsynlighed blive indfaset langsommere i Danmark end i USA. Indfasningskurverne skal således ses som optimistiske skøn.

Ud fra data fra HLDI og Bilbasen har Vejdirektoratet udpeget tre scenarier. Det optimistiske scenarie baseres på indfasningen af airbags, der historisk set har været den teknologi, der hurtigst er blevet indfaset. Det centrale scenarie baseres på den prognosticerede udvikling i salget af biler med 'lane departure' teknologi, der ligger centralt i spændet af forskellige teknologier. Det konservative scenarie baseres på kurven for indfasningen af 'crash prevention', der er prognosticeret til at være længst tid om at blive indfaset.

Som det ses af figuren er det en forudsætning, at alle scenarierne ender med, at hele salget består af automatiserede biler. Det er dog præget af en vis usikkerhed, da der stadig kan være et ønske om selv at kunne køre bilen. På den anden side kan

man også forestille sig, at der på et tidspunkt kommer forbud mod biler, der ikke er automatiserede.

Udskiftningen af bilparken sker gradvist

Udskiftningen af bilparken er en tredje central forudsætning, der er med til at bestemme, hvor hurtigt de automatiserede biler kommer ud på de danske veje. Folk skal således af med deres gamle bil, før de kan købe en ny. I dag har en bil en levetid på 16 år i gennemsnit, hvilket betyder, at der går en årrække fra de automatiserede biler kan købes til, de bliver dominerende på vejene.

Modellen inkluderer ikke nye ejerformer

De automatiserede bilers indtog i Danmark kan medføre en række omvæltninger i brugen af biler. Nye ejerformer og forretningsmodeller kan eksempelvis opstå som konsekvens af de nye teknologiske muligheder. For eksempel kan man forestille sig, at bilernes levetid og bilparkens størrelse kan udvikle sig anderledes i fremtiden, end den har gjort historisk set. Det er imidlertid vanskeligt at vurdere, i hvor høj grad bilparken og biladgangen vil ændre sig, og hvilken betydning det kan få. Derfor er der valgt en "business as usual" tilgang, hvor der forudsættes, at bilparken vil udskiftes på samme måde i fremtiden, som den har gjort hidtil. I takt med, at vi får mere og mere viden om de automatiserede biler, vil modellen blive justeret.

