



## Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22):

### Transport

Sektornotat nr. 4A

**Kontor/afdeling**  
Systemanalyse

**Dato**  
27-04-2022

**J nr.** 2022-4923

PKHA/ULO/NHA/MIH

## Indholdsfortegnelse

1. KF22 forløbet: Status og fremskrivning til 2035.....	2
2. Analyse af KF22 forløbet .....	4
2.1 Vejtransport .....	4
2.2 Banetransport.....	18
2.3. Indenrigs sø- og luftfart .....	20
3. Kvalificering af KF22 forløbet.....	21
3.1 Sammenligning med sektorens udledninger i KF21 .....	21
3.2 Usikkerhed og følsomhedsberegninger .....	23
3.3 Planlagt udvikling af KF .....	28
4. Kilder .....	29
5. Bilag .....	31
Bilag 5.1 Biogene energirelaterede CO <sub>2</sub> -udledninger fra transportsektoren	31
Bilag 5.2. Indikatorer for sektoren .....	32

*Dette sektornotat er en del af Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22). KF22 er en såkaldt frozen policy fremskrivning, hvilket indebærer, at udviklingen i fremskrivningen er betinget af et "politisk fastfrossent" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget eller EU har besluttet før 1. januar 2022 eller som følger af bindende aftaler. KF22 resultaterne og de bagvedliggende analyser i sektornotaterne skal derfor ses i denne frozen policy kontekst. For yderligere information om frozen policy tilgangen, se KF22 forudsætningsnotat 2C om Principper for frozen policy.*

*Det skal endvidere bemærkes, at forudsætningerne for KF22, herunder også forudsætninger ift. brændselspriser og CO<sub>2</sub>-kvotepris, er fastlagt ultimo 2021. Udviklingen i Ukraine og de deraf afledte effekter på energimarkeder og kvotemarked mv. i første kvartal 2022 er derfor ikke afspejlet i KF22 fremskrivningen.*

**Energistyrelsen**

Carsten Niebuhrs Gade 43  
1577 København V

T: +45 3392 6700  
E: ens@ens.dk

www.ens.dk



## 1. KF22 forløbet: Status og fremskrivning til 2035

Transportsektoren er central for opretholdelsen og udviklingen af velfærdsamfundet og formes dels ud fra alle de vidt forskellige behov, der er til stede for at transportere mennesker og varer, dels ud fra regler og politiske tiltag på området, samt den teknologisk udvikling. Med mindre vi cykler og går, er al transport forbundet med et energiforbrug, der påvirker vores energisystem og udledningen af drivhusgasser.

I KF22 dækker transportsektoren både individuel og kollektiv persontransport samt godstransport fordelt på følgende transportkategorier:

- Vejtransport: Omfatter personbiler, varebiler, lastbiler, busser og motorcykler samt udledninger forbundet med grænsehandel for benzin og diesel.
- Banetransport: Omfatter fjern- og regionaltog, S-tog, metro, letbaner, godstog samt øvrige tog (lokalbaner mv.).
- Indenrigs luft- og søfart: Omfatter indenrigsruter samt ruter mellem Danmark og hhv. Grønland og Færøerne<sup>1</sup>.
- Øvrig transport: Omfatter forsvaret og fritidsfartøjer.

Energiforbrug og udledninger forbundet med udenrigs sø- og luftfart<sup>2</sup> er ikke omfattet af den internationale opgørelsesmetode for indberetninger til FN og tæller ikke med i Danmarks nationale reduktionsmål. Der gøres imidlertid rede for disse udledninger i Global Afrapportering 2022, der udkommer parallelt med KF22.

I forhold til opgørelsen af udledninger skal det bemærkes, at udledninger relateret til produktion af VE-brændstoffer<sup>3</sup> ikke regnes med i transportsektorens udledninger, men tilskrives de sektorer, hvor produktionen foregår. Hvis produktionen sker i udlandet, er det derfor ikke en del af KF22. Tilsvarende gælder elforbruget i transportsektoren, hvor udledningerne fra elproduktionen indregnes i energisektoren.

Udviklingen i sektorens drivhusgasudledninger fra 1990 frem til seneste statistikår (2020)<sup>4</sup> og den forventede udvikling videre frem mod 2035 er vist i figur 1.

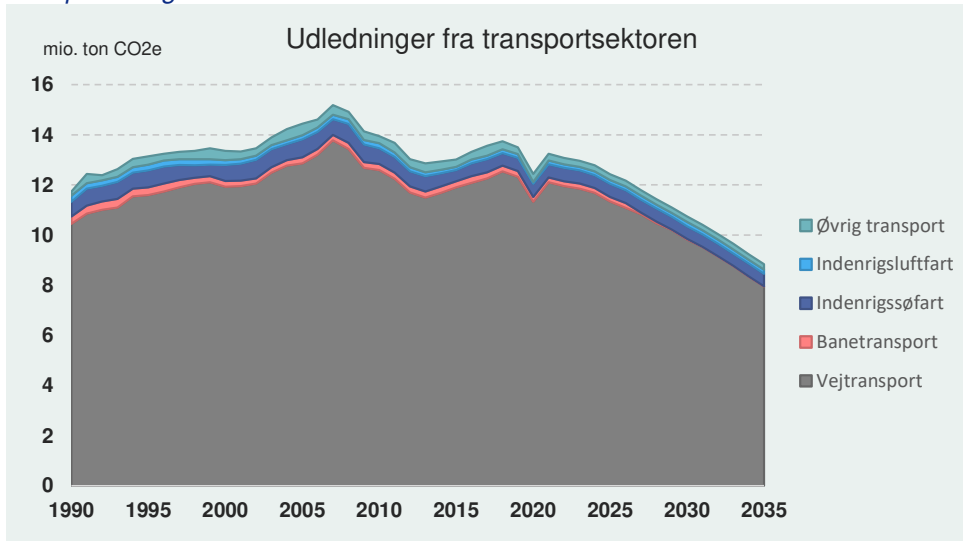
<sup>1</sup> Ruter internt i Grønland og Færøerne er ikke inkluderet, hvilket følger FN's opgørelsesmetode.

<sup>2</sup> Dvs. udenrigsruter (både sø og luft), hvor brændstof er tanket i Danmark.

<sup>3</sup> VE-brændstoffer (brændstoffer produceret på grundlag af vedvarende energikilder) er i notatet en fællesbetegnelse for både biomassebaserede brændstoffer (fx biodiesel og bioethanol) og brændstoffer produceret vha. elektrolyse (Power-to-X-teknologi).

<sup>4</sup> I KF22 baseres fremskrivningen af energiforbruget og udledningerne på data for 2019, som følge af de atypiske forhold i 2020 pga. covid-19. Statistikår 2020 anvendes i forbindelse med data for 2020. Første fremskrivningsår er 2021.

Figur 1. Transportsektorens udledninger for 1990-2035 i CO<sub>2</sub>e fordelt på transportkategorier



Note: De fem transportkategorier svarer til CRF-koderne 1A3a (Indenrigsluftfart), 1A3b (Vejtransport), 1A3c (Banetransport), 1A3d (Indenrigssøfart) og 1A5 (Øvrig transport). CRF (Common Reporting Format Tables) er de tabeller, medlemslandene anvender ved indberetning af landenes årlige drivhusgasudledninger til FN's Klimakonvention.

Alle udledninger fra transportsektoren er knyttet til sektorens energiforbrug. Af de samlede udledninger står vejtransporten for langt størstedelen, idet de udgør mellem 87-92 pct. af de samlede udledninger fra transportsektoren over hele perioden 1990 til 2035. I 2019 var transportsektorens udledninger cirka 13,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e svarende til ca. 28 pct. af de samlede danske udledninger i 2019. Som følge af covid-19 faldt efterspørgslen på transport og i 2020 faldt udledningerne derfor til 12,4 mio. ton.

Reduktion i drivhusgasudledninger som følge af løbende effektiviseringer og anvendelse af VE-brændstoffer er generelt blevet opvejet af vækst i efterspørgslen på transport. Denne tendens ser ud til at knække i fremskrivningsperioden, idet udledningen af drivhusgasser falder samtidig med, at trafikarbejdet øges. Sektorens drivhusgasudledninger forventes at aftage med i gennemsnit 2,6 pct. om året fra 2019 frem mod 2035. Hermed forventes transporten at udlede ca. 12,4 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2025 og 10,7 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 faldende til 8,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2035. I 2030 vil transportsektoren udgøre knap 32 pct. af de samlede udledninger i Danmark.

Faldet i udledningen af drivhusgasser forventes overvejende at ske inden for vejtransporten, hvor det primært er en omstilling fra konventionelle til elektriske køretøjer, forbedret energieffektivitet samt øget anvendelse af VE-brændstoffer, som driver udviklingen. Der opnås også reduktioner i udledningerne fra banetransporten, som forventes fuld ud elektrificeret efter 2030. Reduktionerne i



udledningerne fra banetransporten bidrager dog relativt mindre til det samlede fald i transportsektorens udledninger. Udledningerne fra de øvrige transportkategorier forventes stort set at være uændrede i fremskrivningsperioden.

Det skal bemærkes, at konsekvenserne af covid-19 for transportaktiviteten, og eventuelle strukturelle ændringer i den forbindelse, ikke er afspejlet i fremskrivningen, da der endnu ikke er grundlag for at vurdere, hvorvidt transportaktiviteten på længere sigt, særligt inden for luftfart og anvendelsen af den kollektive trafik, vil blive påvirket af covid-19.

## 2. Analyse af KF22 forløbet

Efterspørgslen på transport, både person- og godstransport, er en afgørende faktor for udviklingen i sektorens udledninger. Både historisk og i fremskrivningsperioden forventes det, at efterspørgslen vokser i takt med den generelle økonomiske vækst. En række andre faktorer, som eksempelvis bilejerskab, infrastrukturudvikling og demografiske tendenser, har også betydning for udviklingen.

I det følgende beskrives den forventede udvikling i energiforbrug og udledninger fra de forskellige transportkategorier med størst fokus på vejtransporten, fordi det er den transportkategori, der udleder langt flest drivhusgasser.

### 2.1 Vejtransport

Udledningerne fra vejtransporten er afhængig af aktiviteten i sektoren, dvs. efterspørgslen på person- og godstransport på vejnettet, samt hvordan efterspørgslen dækkes i forhold til køretøjstype og køretøjsbestandenes sammensætning på teknologier og drivmidler.

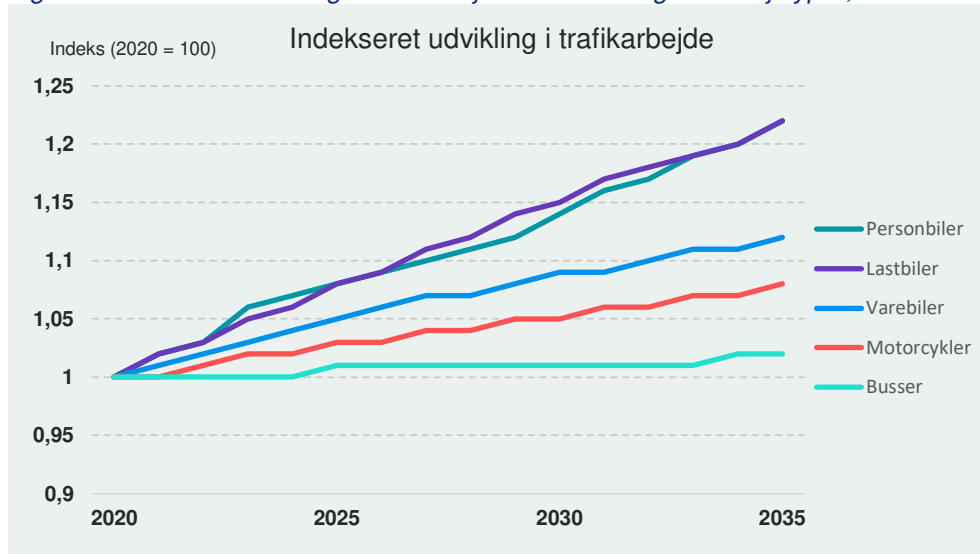
Efterspørgslen på vejtransport er i KF22 opgjort som trafikarbejdet (antal kørte kilometer) opdelt på de forskellige køretøjstyper. Udviklingen i trafikarbejdet er overordnet set drevet af den økonomiske aktivitet i samfundet. For varebiler og lastbiler tages afsæt i Landstrafikmodellens (LTM) fremskrivning af det årlige trafikarbejde, som bl.a. er baseret på forudsætninger for udviklingen i BNP, demografi og infrastruktur. Heri indgår både tidligere besluttede infrastrukturprojekter samt seneste Aftale om infrastrukturplan 2035.

For personbiler fremskrives trafikarbejdet i KF22 med udgangspunkt i bilbestandens størrelse og sammensætning samt tilhørende årskørsler. Dette forløb giver anledning til et trafikarbejde, som ligger lidt over, hvad der forudsættes ifølge LTM og omfatter dermed ligeledes infrastrukturplanen. Forskellen i trafikarbejdet for personbiler, og betydningen heraf for udledningerne, mellem KF22 og LTM er vist som del af en følsomhedsberegning i afsnit 3.2 (følsomhed 2). For busser og motorcykler er vækstraterne skønnet. Der henvises til forudsætningsnotat 1C-Vej for nærmere beskrivelse af vækstforudsætningerne for trafikarbejdet.



Det samlede trafikarbejde for hele vejtransporten forventes i KF22 at stige med ca. 20 pct. fra 2020 til 2035. Den relative stigning er størst for person- og lastbiler, hvor trafikarbejdet i 2035 forventes at være knap 22 pct. højere end i 2020, jf. figur 2. For varebiler og motorcykler forventes trafikarbejdet at stige med hhv. 12 pct. og 8 pct. i perioden 2020-2035, mens trafikvæksten for busser forventes at være mindre end 2 pct.

Figur 2: Indekseret udvikling i trafikarbejdet for forskellige køretøjstyper, 2020-2035



### 2.1.1 Udvikling i salget og bestanden af køretøjer

Inden for de seneste år er der sket en betydelig teknologisk udvikling af såkaldte nul- og lavemissionskøretøjer<sup>5</sup>. Indfasningen af nul- og lavemissionskøretøjer på det danske marked har været størst for personbiler, men i fremskrivningsperioden forventes salget af nul- og lavemissionskøretøjer også at vinde frem for lastbiler, busser og varebiler.

Køretøjsbestandenes sammensætning er i sidste ende afgørende for, hvilke køretøjer der leverer transportydelse, og dermed for energiforbruget og udledningerne. Indfasning af nye teknologier tager lang tid, hvilket dels skyldes køretøjers relativt lange levetider, hvormed udskiftningen af køretøjsbestandene foregår langsomt. Derudover forventes der i KF22, uden yderligere regulering på området, at det samlede salg af nye køretøjer stiger frem mod 2035 i alle køretøjssegmenter, bortset fra busser, og at der fortsat vil være et vist salg af konventionelle teknologier i hele perioden. Det endelige resultat er, at bestandene

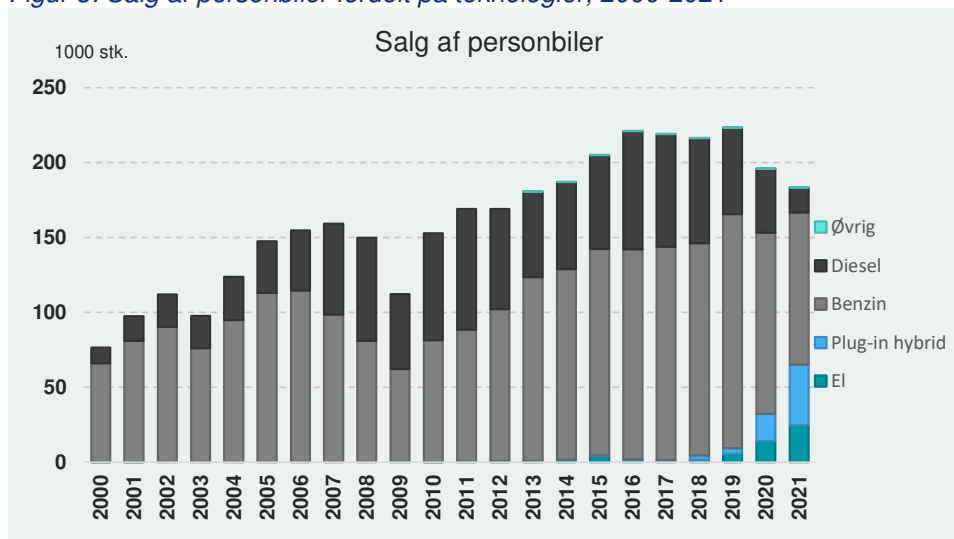
<sup>5</sup> Nul- og lavemissionsbiler defineres i EU sammenhæng som person- eller varebiler, der ifølge deres typegodkendelse udleder mellem nul gram og 50 g CO<sub>2</sub> pr. kørt kilometer, jf. EU's CO<sub>2</sub>-forordning (EU 2019/631). Tilsvarende for lastbiler er et nul- eller lavemissionskøretøj lastbiler over 16 ton med enten nul eller mindre end halvdelen af de gennemsnitlige udledninger af samme typegruppe lastbiler indregistreret i 2019, jf. EU 2019/1242.

først fuldt ud vil være omstillet til nye teknologier et godt stykke på den anden side af 2035.

### Personbiler

Salget af el- og plug-in hybrid personbiler er steget de seneste år, jf. figur 3, der viser fordelingen af nysalget – dvs. fabriksnye personbiler - på forskellige teknologier siden 2000 (se også bilag 5.2 – Indikatorer for sektoren). I 2021 var 13 pct. af nysalget elbiler og 22 pct. plug-in hybridbiler. Samlet set udgjorde el- og plugin hybridbiler i 2021 således 36 pct. af nysalget og 5 pct. af personbilsbestanden, jf. bilag 5.2.

Figur 3: Salg af personbiler fordelt på teknologier, 2000-2021

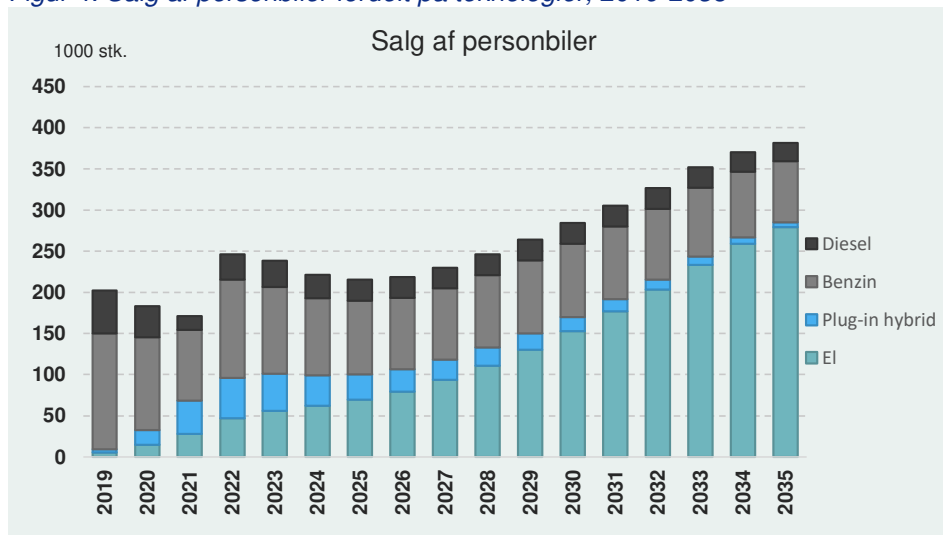


Figur 4 viser tilsvarende fremskrivningen til 2035 af nysalget af personbiler fordelt på teknologier<sup>6</sup>. Overordnet ses det, at der forventes en betydelig stigning i det samlede salg af nye personbiler. Stigningen i salget bygger på en antagelse om et voksende bilejerskab i takt med økonomisk vækst og en øget befolkning kombineret med, at personbiler relativt bliver billigere at eje og anvende. Det skal bemærkes, at der er stor usikkerhed forbundet med denne fremskrivning, både i forhold til det samlede salg og fordeling på teknologier. Endvidere indgår brint (brændselsceller) og gas ikke i fremskrivningen af personbiler, da der i dag kun er få brint- og gasbiler, og disse teknologier vurderes ikke at blive konkurrencedygtige med hverken fossile eller el- og plug-in hybrid personbiler inden for

<sup>6</sup> Fremskrivningen afviger fra det statistiske salg i årene 2019, 2020 og 2021. Dette skyldes, at der til fremskrivning af salget af personbiler tages udgangspunkt i den del af salget, som stadig indgår i bestanden ultimo året. Biler, der eksporteres ud af landet inden for samme år, og som efterfølgende udgår af den danske personbilsbestand, regnes ikke med. Fremskrivningen af salget af personbiler ligger derfor lavere end det faktiske samlede salg hen over året (og som er præsenteret i figur 3).

fremskrivningsperioden. Derudover er tankinfrastrukturen til brint og gas meget begrænset.

Figur 4. Salg af personbiler fordelt på teknologier, 2019-2035



Som det fremgår af figur 4 forventes særligt elbiler at trænge ind på det danske personbilsmarked frem mod 2035. Forventningen er baseret på, at der, særligt i personbilssegmentet, er sket en betydelig teknologisk og markeds-mæssig udvikling over de seneste år, som, sammen med en række lempelser i bilafgifterne, har medført, at el- og plugin-hybrid personbiler i dag kan konkurrere med benzin- og dieselbiler.

Denne udvikling vil blive yderligere forstærket frem mod 2030 og 2035, bl.a. som konsekvens af EU's CO<sub>2</sub>-forordning "regulering (EU) 2019/631", der stiller krav til udledningerne fra nye person- og varebiler. Bilproducenterne reagerer på denne regulering ved dels at forbedre brændstoffektiviteten for nye konventionelle køretøjer og ved dels at accelerere produktionen og salget af nul- og lavemissionsbiler, særligt elbiler. Dette vil medvirke til faldende priser og et øget udbud af modeller og varianter. Derudover forventes den offentligt tilgængelige opladeinfrastruktur at blive udbygget, bl.a. understøttet af 'Udmøntning af pulje til grøn transport', og tilsammen betyder disse faktorer, at flere forbrugeres behov og præferencer kan dækkes med de nye teknologier. I 2030 forventes salget af elbiler således at stige til ca. 153.000, svarende til ca. 54 pct. af nysalget. Plug-in hybridbilerne forventes med et salg på ca. 17.000 personbiler at udgøre ca. 6 pct. af nysalget i 2030.

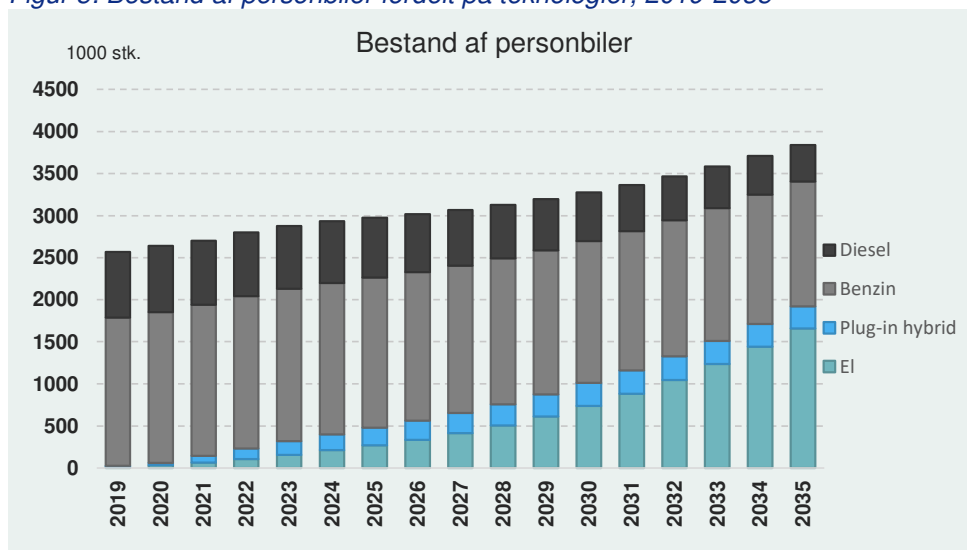
Salget af elbiler forventes at overstige salget af plug-in hybridbiler inden for et par år, primært som følge af, at afgiftslempelserne for plug-in hybridbiler udfases hurtigere, og at udbuddet af elbiler stiger betydeligt samtidig med, at rækkevidden og oplademulighederne øges. I 2035 forventes salget af elbiler at nå ca. 279.000



og vil hermed udgøre ca. 73 pct. af nysalget af personbiler. Plug-in hybridbilerne forventes i 2035 at udgøre mindre end 2 pct. af nysalget. Det betyder samtidig, at salget af konventionelle personbiler vil udgøre omkring 25 pct. i 2035. Årsagen til dette skal bl.a. findes i, at de tidsbegrænsede lempelser i bilafgifterne for nul- og lavemissionsbiler gradvist udfases. Derudover vil der fortsat være bilister med særlige kørselsbehov og præferencer. Det kunne eksempelvis være hyppig langdistancekørsel eventuelt med høj hastighed eller kørsel med campingvogn eller lignende, hvor elbiler vil være udfordret på kombinationen af egenvægt, rækkevidde og pris, og hvor konventionelle teknologier fortsat vil være attraktive.

Indfasningen af nye personbiler resulterer i en bestandssammensætning fordelt på teknologier som præsenteret i figur 5. Som for fremskrivningen af salget, er der stor usikkerhed forbundet med fremskrivningen af den samlede køretøjsbestand og fordelingen heraf på teknologier.

Figur 5: Bestand af personbiler fordelt på teknologier, 2019-2035



I 2030 forventes der at være omkring 1 mio. el- og plug-in hybridbiler, svarende til 31 pct. af personbilsbestanden. Heraf er ca. 740.000 rene elbiler, hvormed elbiler i 2030 udgør 23 pct. af den samlede bestand af personbiler, mens plug-in hybridbiler med ca. 270.000 udgør ca. 8 pct. af bestanden.

I 2035 forventes halvdelen af alle personbiler i Danmark at være enten en el- eller plug-in hybridbil med en klar overvægt af rene elbiler, som forventes at udgøre 43 pct. af bestanden. De konventionelle biler forventes således fortsat at udgøre halvdelen af personbilsbestanden.

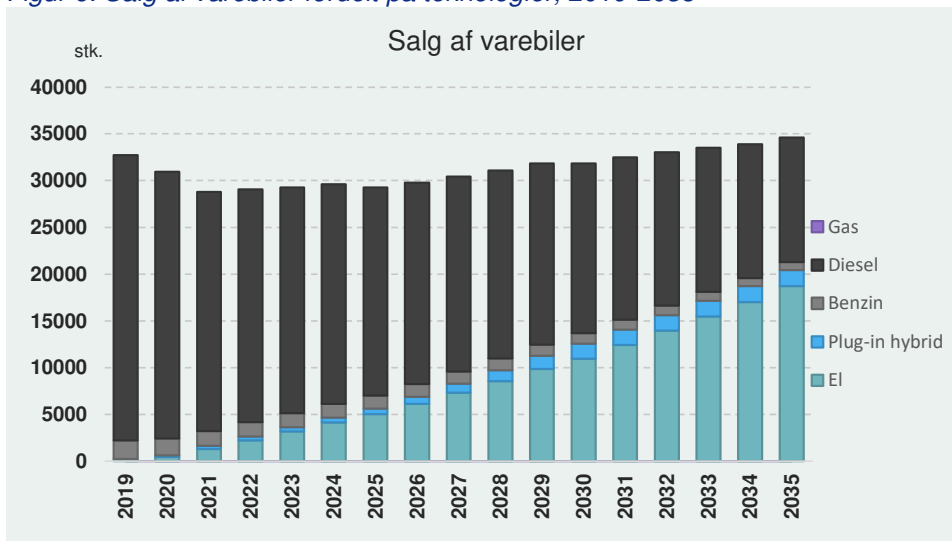




## Varebiler

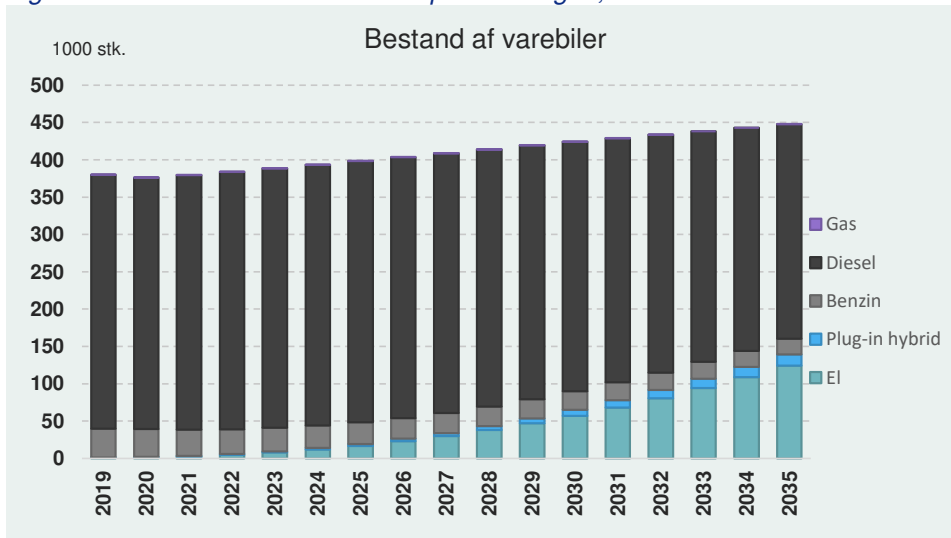
Udviklingen for varebilerne forventes at følge personbilernes udvikling relativt nært, men med en vis forsinkelse, som også har kendetegnet andre teknologiske udviklinger på bilområdet fx i forhold til luftforurening og sikkerhed. Desuden er de afgiftsmæssige fordele for elbiler relativt større for personbiler end for varebiler, da varebiler generelt er mindre afgiftsbelagte. Som det fremgår af figur 6 udgjorde salget af elvarebiler i 2021 omkring 1.300 biler svarende til lige under 5 pct. af det samlede varebilssalg, mens plug-in hybridvarebiler med 300 biler udgjorde ca. 1 pct. Andelen forventes at stige til hhv. 34 pct. for elvarebiler og 5 pct. for plug-in hybridvarebiler i 2030. På den anden side af 2030 forventes en yderligere stigning i salgsandelen for elvarebiler, som når 54 pct. af det samlede salg i 2035, mens plug-in hybridvarebiler fortsat forventes at udgøre 5 pct. af salget. Som det gælder personbiler, forventes der stadig et betydeligt salg af konventionelle varebiler i 2035, som konsekvens af, at der vil være behov og præferencer blandt køberne i 2035, fx i forhold til fx lasteevner, rækkevidde m.v., der bedst i mødekommes af de konventionelle teknologier.

Figur 6. Salg af varebiler fordelt på teknologier, 2019-2035



Indfasningen af nul- og lavemissionsvarebiler resulterer i en løbende ændring af bestandssammensætningen for varebiler som vist i figur 7. I 2030 forventes elvarebiler således at udgøre cirka 13 pct. af varebilsbestanden, hvilket stiger til cirka 28 pct. i 2035. Plug-in hybridvarebiler vil udgøre en betydeligt mindre andel af bestanden på omkring 3 pct. i 2035. To tredjedele af bestanden af varebiler i 2035 forventes derfor stadig at bestå af dieselskøretøjer.

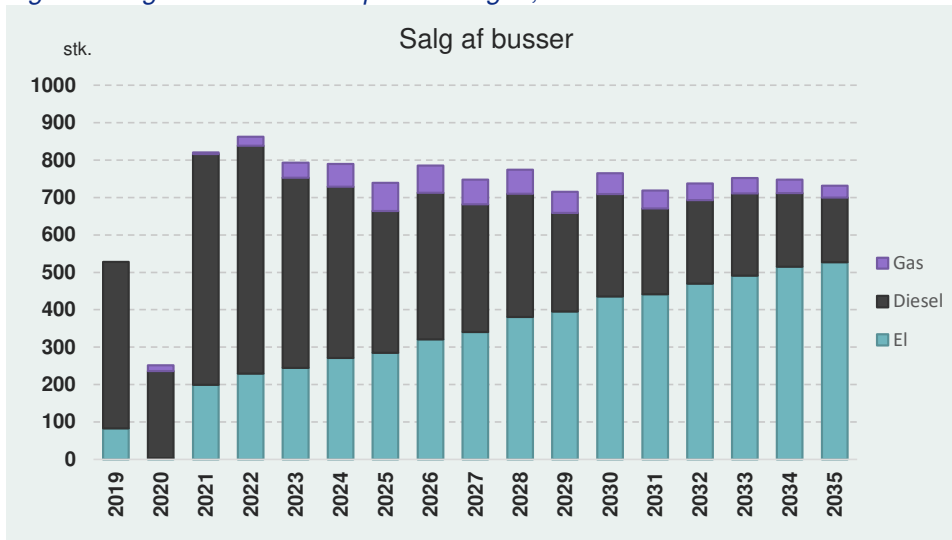
Figur 7: Bestand af varebiler fordelt på teknologier, 2019-2035



### Busser

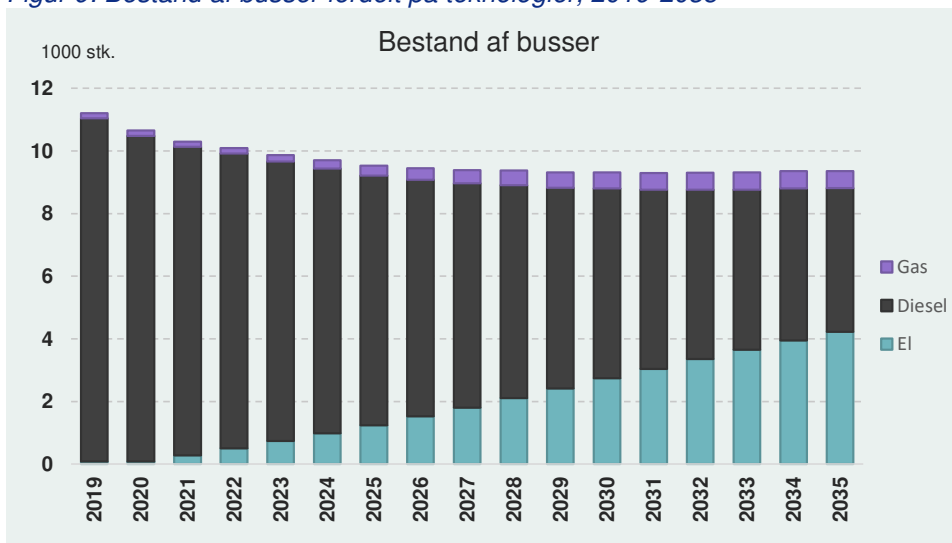
For busser drives den forventede omstilling primært af krav om nulemissionskøretøjer i de offentlige udbud af busruter. Det forventes, at salget af elbusser til rutekørsel vil vokse støt frem mod 2035, hvor 95 pct. af nysolgte busser til rutekørsel vil være elektriske, mens resten vil være gasbusser. For turistbusser forventes nysalget overvejende at bestå af dieselteknologier frem mod 2030, hvorefter salget af elektriske turistbusser tager mere fart og forventes at udgøre 35 pct. af nysalget i 2035. Den forventede udvikling i salget (samlet for både turist- og rutekørsel) frem mod 2035 fremgår af figur 8. Fordi salget af rutebusser følger de offentlige udbud af rutekørsler, kommer salget mere i klumper, end hvad der gælder de øvrige køretøjskategorier.

Figur 8. Salg af busser fordelt på teknologier, 2019-2035



Ændringen i nysalgets fordeling på teknologier giver sig udslag i en ændret bestand, som vist i figur 9. Næsten 30 pct. af busserne forventes at være elbusser i 2030 og cirka 45 pct. i 2035. Der sker således en relativ hurtig indfasning af elbusser, hvilket er drevet af udbuddet for rutebusser. Omvendt forventes mange turistbusser stadig at være dieseldrevne i 2035. Gasbusser forventes kun at udgøre en mindre andel af bestanden i hele perioden. Det skyldes først og fremmest forventningen om, at elbusser på sigt vil være mere fordelagtige på de rutekørsler, hvor gasbusser ellers kunne være relevante.

Figur 9: Bestand af busser fordelt på teknologier, 2019-2035



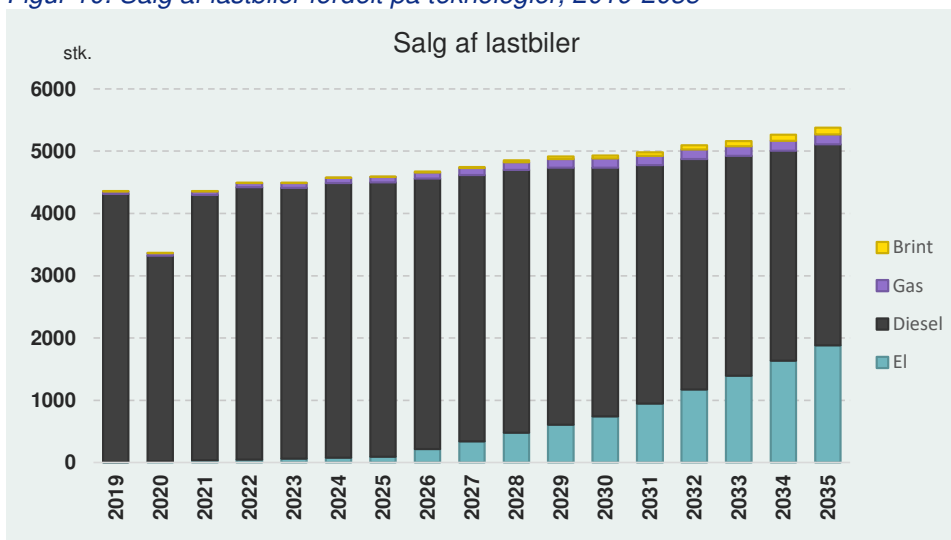


### Lastbiler

Indtil for nylig var forventningen til elektrificering af lastbilsegmentet relativt moderat. På det seneste, i takt med den hastige udvikling af både batterier, drivlinier (motorer/transmissioner) og infrastruktur, er der en øget forventning til, at lastbiler med elektriske drivlinier og batterier bliver en realistisk løsning, også i de tungere segmenter.

Som vist i figur 10 er der i KF22 en forventning om, at salget af ellastbiler vil stige til 15 pct. af nysalget i 2030 og 35 pct. af nysalget i 2035. Heri er der ikke taget højde for en kommende kilometerbaseret vejafgift for lastbiler, som blev aftalt i forbindelse med Aftale om grøn omstilling af vejtransporten og som skal træde i kraft fra 2025. Den konkrete afgiftsmodel er under udarbejdelse og foreligger endnu ikke.

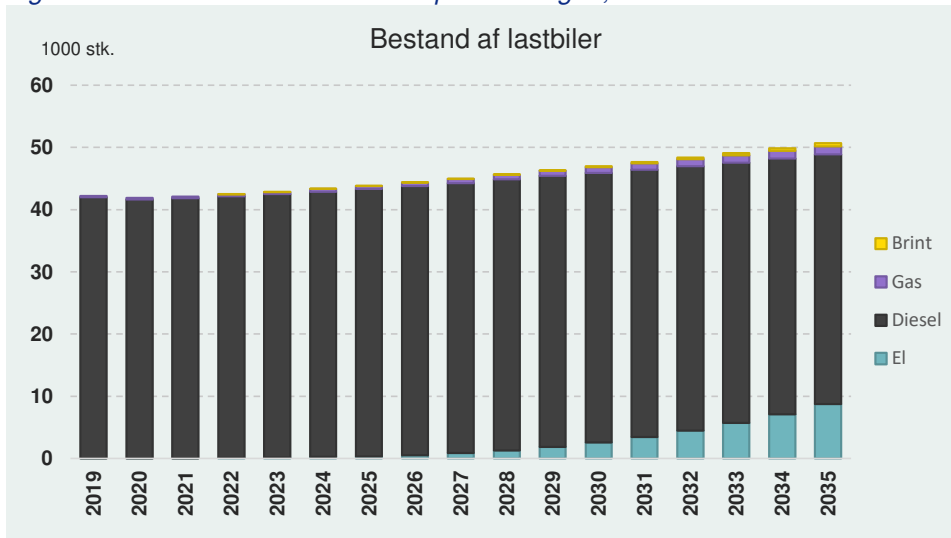
Figur 10. Salg af lastbiler fordelt på teknologier, 2019-2035



Til trods for denne mere progressive forventning til indfasning af ellastbiler, forventes der også på længere sigt forsat et stort salg af diesellastbiler. Det gælder særligt for lastbiler, der skal løse behov, som indebærer lange distancer eller særlige transportopgaver. For diesellastbiler vil der dog samtidig ske en løbende energieffektivisering i takt med, at EU-regler i form af "regulering (EU) 2019/1242", der stiller krav til nye lastbiler tilsvarende reglerne for personbiler, lægger pres på producenterne til at effektivisere deres produkter.

Af figur 11 fremgår det, at diesellastbiler stadig forventes at udgøre omkring 79 pct. af bestanden i 2035.

Figur 11. Bestand af lastbiler fordelt på teknologier, 2019-2035



## Motorcykler

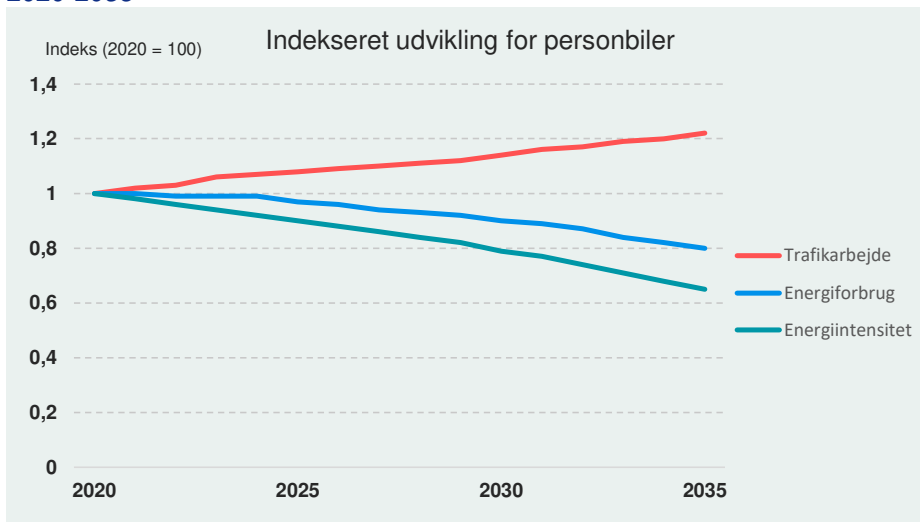
Motorcykler er forbundet med væsentligt andre behov og anden adfærd blandt brugerne, end hvad der gælder for de øvrige køretøjstyper. Motorcykler er således i højere grad fritidskøretøjer end egentlige transportmidler. Der forventes ikke umiddelbart at ske en væsentlig indfasning af elektriske motorcykler, blandt andet fordi levetiden for motorcykler er særligt lang, og omsætningen i bestanden derfor sker langsomt.

### 2.1.2 Udvikling i energiforbrug

Vejtransportens energiforbrug er et produkt af aktiviteten i sektoren (se afsnit 2.1.1.) kombineret med køretøjernes energieffektivitet. Vejtransporten har hidtil været kendetegnet ved et stigende energiforbrug som følge af vækst i efterspørgslen på transport koblet med relativt små løbende effektiviseringer. I takt med et teknologiskifte til elkøretøjer forventes denne tendens at knække i fremskrivningsperioden, hvilket er illustreret i figur 12 for personbiler (for de øvrige køretøjstyper henvises til KF22 dataark for transport).

Af figur 12 fremgår, at indeksskurven for trafikarbejdet er stigende i perioden 2020-2035, mens indeksskurven for udviklingen i bestanden af personbilers gennemsnitlige energiintensitet er faldende. Det vil sige, at den energi, der i gennemsnit kræves for at tilbagelægge én km (målt som MJ/km) er faldende. Årsagen til faldet er først og fremmest, at elbiler er mere energieffektive end fossildrevne biler, fordi elmotoren er væsentligt bedre end konventionelle forbrændingsmotorer til at omsætte det energimæssige input til bevægelse.

Figur 12. Indeks for trafikarbejde, energiintensitet og energiforbrug for personbiler, 2020-2035

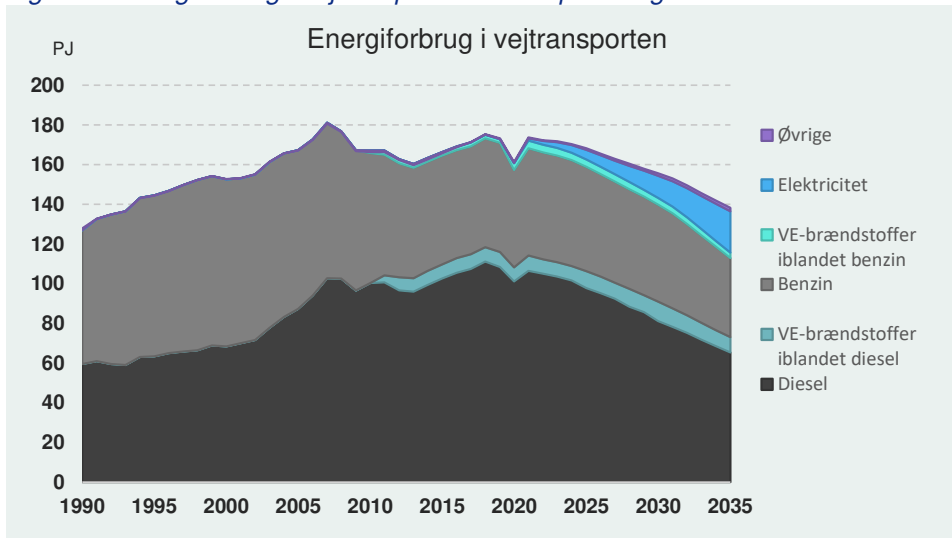


Samlet set betyder det, at til trods for et voksende trafikarbejde, falder personbilsbestandens samlede energiforbrug. Først langsomt frem mod 2025, men derefter hurtigere og støt frem til 2035.

En tilsvarende udvikling ses for last- og varebiler, hvor energiforbruget trods vækst i trafikarbejdet forventes at falde i takt med, at energieffektiviteten stiger og energiintensiteten dermed falder. Bussernes energiforbrug falder hurtigere fordi der ikke forventes samme vækst i trafikarbejdet, hvilket betyder, at energieffektiviseringer slår hurtigere igennem.

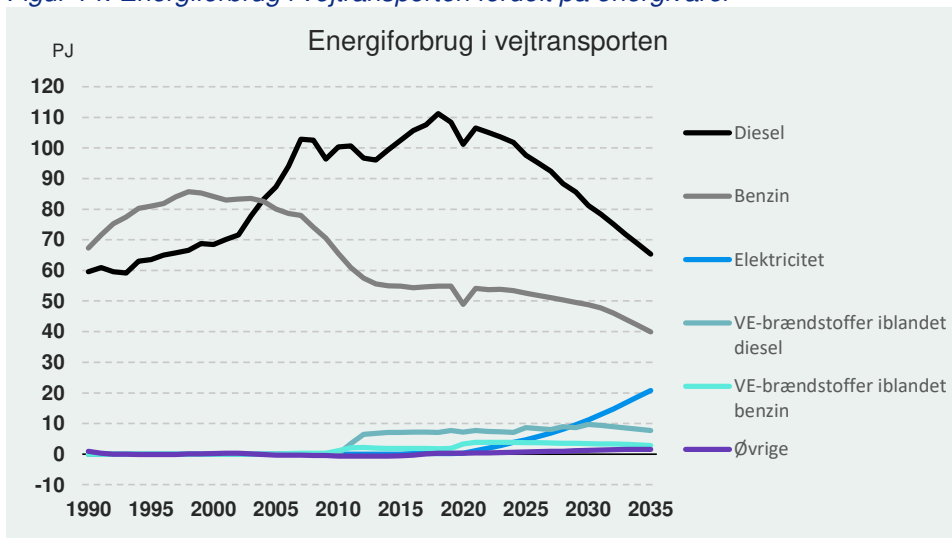
Udviklingen i energiforbruget for den samlede vejtransport siden 1990 og i fremskrivningsperioden er vist i figur 13 og figur 14, hvor energiforbruget er opdelt på energivarer. Det fremgår, at vejtransportens energiforbrug i hele perioden overvejende er baseret på fossile brændsler. Fra 1990 og mere end 10 år frem udgjorde benzin størstedelen af energiforbruget, mens diesel har været det dominerende drivmiddel siden 2004. Forbruget af diesel er vokset i hele perioden frem til i dag, dog med et midlertidigt fald som følge af finanskrisen og covid-19, mens forbruget af benzin har været faldende siden slutningen af 1990'erne.

Figur 13. Energiforbrug i vejtransporten fordelt på energivarer



Note: Øvrige dækker bl.a. over gas og brint

Figur 14. Energiforbrug i vejtransporten fordelt på energivarer



Note: Øvrige dækker bl.a. over gas og brint

Det samlede energiforbrug fra vejtransporten var i 2019 ca. 173 PJ, hvilket forventes reduceret til 156 PJ i 2030 og 138 PJ i 2035. Forbruget af fossile brændsler, hovedsageligt diesel, forventes at falde relativt hurtigt. Det skyldes først og fremmest, at fossile biler gradvist erstattes af elbiler, men også som følge af en større iblanding af VE-brændstoffer i benzin og diesel samt energieffektivisering af nye konventionelle køretøjer.

Den øgede iblanding af VE-brændstoffer beror på indførelsen af et dansk CO<sub>2</sub>-fortrængningskrav fra 2022, som stiller krav til reduktion af vugge-til-grav udledninger i brændstoffer anvendt til transport, jf. sektornotat 7B. I 2030 forventes

forbruget af VE brændstoffer i vejtransporten at være ca. 13 PJ og vil dermed dække 8 pct. af vejtransportens energiforbrug. På trods af en højere iblanding falder forbruget til 11 PJ i 2035 som følge af, at det samlede forbrug af fossile brændstoffer falder. I 2035 forventes VE-brændstoffer at udgøre 8 pct. af energiforbruget i vejtransporten.

Forbruget af el til vejtransport forventes at stige fra 0,2 PJ i 2019 til ca. 11 PJ i 2030 og ca. 21 PJ i 2035. Med dette forbrug vil el udgøre ca. 7,2 pct. af vejtransportens energiforbrug i 2030 og ca. 15 pct. i 2035. El til vejtransport vil dække en relativt større andel af trafikarbejdet end andelen af energiforbruget, da elbiler er mere energieffektive end fossildrevne biler.

### *2.1.3. Vejtransportens udledninger*

I 2019 var udledningerne fra vejtransporten 12,3 mio. ton CO<sub>2e</sub>, og vejtransporten udgjorde 91 pct. af transportsektorens samlede udledninger. Udledningerne faldt til 11,3 mio. ton CO<sub>2e</sub> i 2020 primært som følge af covid-19. I 2021 forventes udledningerne atter at stige for derefter at aftage gradvist frem mod 2025, hvor udledningerne forventes at ligge på samme niveau som i 2020. På den anden side af 2025 begynder udledningerne at falde mærkbart på trods af den fortsatte vækst i efterspørgslen på vejtransport. I 2030 forventes udledningerne fra vejtransporten at være 9,8 mio. ton CO<sub>2e</sub> og frem mod 2035 falder udledningerne yderligere til 7,9 mio. ton CO<sub>2e</sub>.

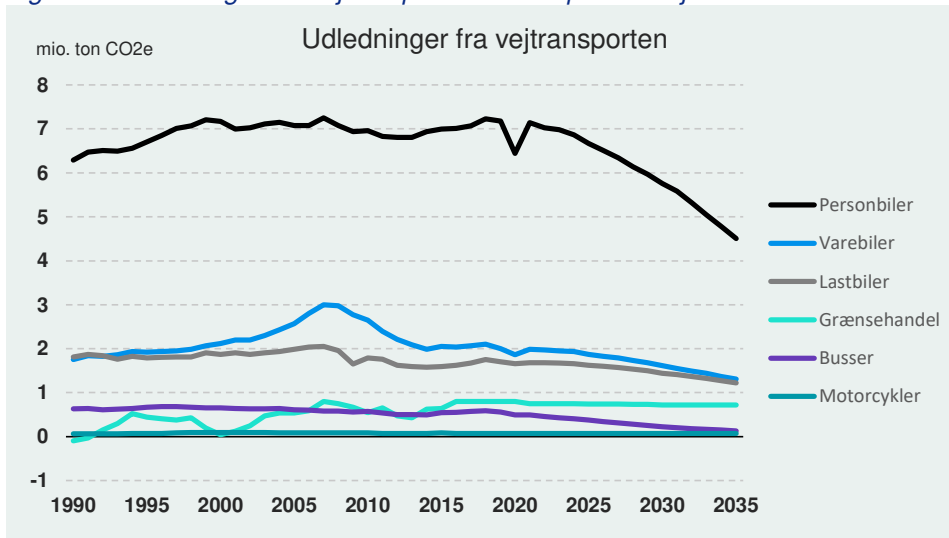
I figur 15 er vejtransportens udledninger fordelt på køretøjer. Omkring 60 pct. af de forventede udledninger i 2035 kan relateres til persontransport (personbiler, busser og motorcykler), mens ca. 32 pct. kan relateres til godstransport (varebiler og lastbiler). Den sidste del kan henføres til grænsehandel, dvs. udledninger fra brændstoffer, der sælges i Danmark, men forbruges i udlandet<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Se sektornotat 4B for nærmere beskrivelse af opgørelse og håndtering af grænsehandel i fremskrivningen.



Figur 15: Udledninger fra vejtransporten fordelt på køretøjer



Figur 15 viser, at størstedelen af vejtransportens udledninger kommer fra personbiler, efterfulgt af varebiler, lastbiler og busser, mens udledningerne fra motorcykler er marginal. Grænsehandlen, som efter FN's opgørelsesmetode medregnes i de danske udledninger, holdes konstant i fremskrivningsperioden på 2019-niveau.

Den overordnede udvikling i drivhusgasudledningerne fra de enkelte køretøjstyper er opsummeret i tabel 1.

Tabel 1: Nøgletal for vejtransportens udledninger fordelt på køretøjer

Mio. ton CO <sub>2</sub> e	1990	2019	2025	2030	2035	Pct. udvikling 1990-2030*	Pct. udvikling 2019-2035**
<b>Samlet</b>	10,55	11,52	10,59	9,10	7,22	-13,7%	-37,3%
Personbiler	6,29	7,18	6,67	5,76	4,50	-8,4%	-37,4%
Varebiler	1,75	2,00	1,87	1,61	1,31	-8,4%	-34,5%
Lastbiler	1,81	1,70	1,62	1,44	1,22	-20,4%	-28,2%
Busser	0,63	0,56	0,37	0,22	0,13	-64,7%	-76,8%
Motorcykler	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	6,1%	-7,4%

\*) Ændring fra 1990-2030 er relevant i forhold til klimamålsætningen på 70 pct. i 2030.

\*\*) I ændringen fra 2019-2035 er der valgt at sammenligne med 2019 fremfor 2020 pga. de særlige forhold i 2020 under covid-19.

På nær motorcykler, der ikke har nogen stor effekt på de samlede udledninger, forventes udledningerne at falde for alle køretøjskategorier. Det gælder både i 2030 i forhold til 1990-niveauet, som er relevant for 70 pct.-målsætningen, og fra 2019 og videre frem mod 2035. For perioden 2019-2035 forventes det største relative fald i udledningerne at ske for busser, efterfulgt af personbiler, varebiler og lastbiler. I

2035 forventes udledningerne fra personbiler, der samlet set udleder flest drivhusgasser, at være ca. 4,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e, næsten 37 pct. lavere end i 2019.

I forhold til effekten af VE-brændstoffer i vejtransporten forventes de iblandinger af VE-brændstoffer, der indregnes i KF22, isoleret set at bidrage med en reduktion i udledningen af drivhusgasser fra transportsektoren med omkring 1 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 set i forhold til en udvikling, hvor der ingen iblanding ville være sket. Tilsvarende reducerer den bestand af el- og plug-in hybridkøretøjer, der forventes inden for samtlige køretøjstyper i KF22, transportsektorens udledninger med omkring 2,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030. Dette skal ses i forhold til en udvikling, hvor bestanden i 2030 udelukkende ville bestå af fossile køretøjer (med den for 2030 forventede iblanding af VE-brændstoffer).

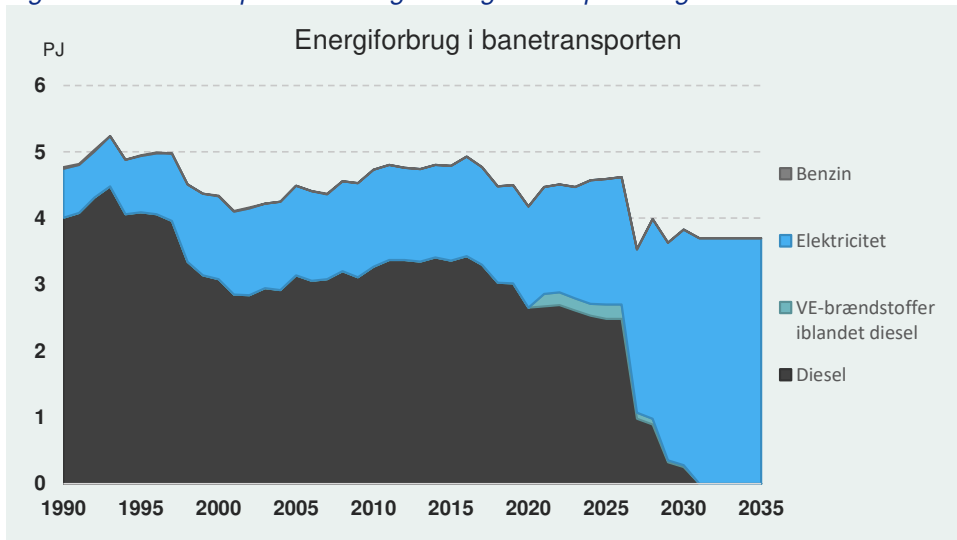
## 2.2 Banetransport

Banetransporten udgør en lille andel af transportsektorens samlede energiforbrug og udledninger. Fremskrivning af energiforbruget og tilhørende udledninger er i stort omfang knyttet til regulering og allerede truffne beslutninger om elektrificering af jernbanenettet. Usikkerheden forbundet med denne fremskrivning vurderes derfor at være relativt lille.

### 2.2.1. Udvikling i energiforbrug

Energiforbruget er fremskrevet til 2035 ud fra hensyn til forventede ændringer i køreplaner, besluttede og finansierede projekter samt indkøb af nyt togmateriel. Til trods for, at der er indregnet en udvidelse af togkørsel, reduceres energiforbruget frem mod 2035 som følge af en øget elektrificering af jernbanen. Flere baner bliver elektrificerede og der indkøbes nye el-tog og batteritog, som er mere energieffektive end de eksisterende el- og dieseltog. I 2030 forventes 93 pct. af energiforbruget at blive dækket af elektricitet og på den anden side af 2030 forventes samtlige dieseltog at være udfaset. Udviklingen i energiforbruget fra 1990-2035, opdelt på drivmidler, er vist i figur 16.

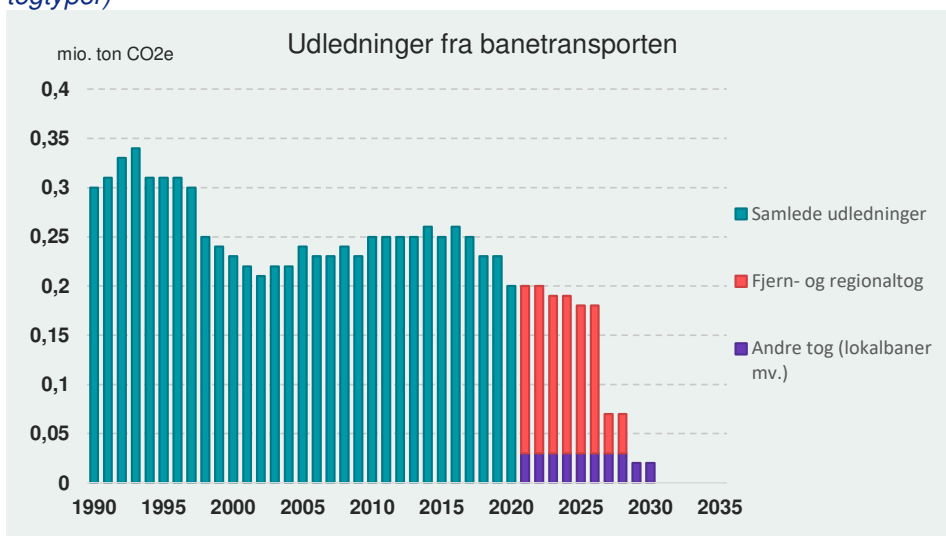
Figur 16. Banetransportens energiforbrug fordelt på energivarer



### 2.2.2. Udvikling i udledninger

Figur 17 viser banetransportens samlede udledninger fra 1990-2035. Fra 2021 og frem er udledningerne endvidere opdelt på togtyper. De samlede udledninger fra banetransporten var 0,23 mio. ton CO<sub>2e</sub> i 2019, svarende til ca. 2 pct. af transportsektorens udledninger, og udledningerne faldt under covid-19 til 0,2 mio. ton CO<sub>2e</sub> i 2020. Efter 2025 reduceres udledningerne betydeligt i takt med, at fjern- og regionaltog, som står for hovedparten af udledningerne, elektrificeres. I 2030 forventes udledningerne fra jernbanen at være 0,02 mio. ton CO<sub>2e</sub>, mens der i 2035 ingen udledninger vil være.

Figur 17. Udledninger fra banetransporten (for perioden 2021-2035 opdelt på togtyper)

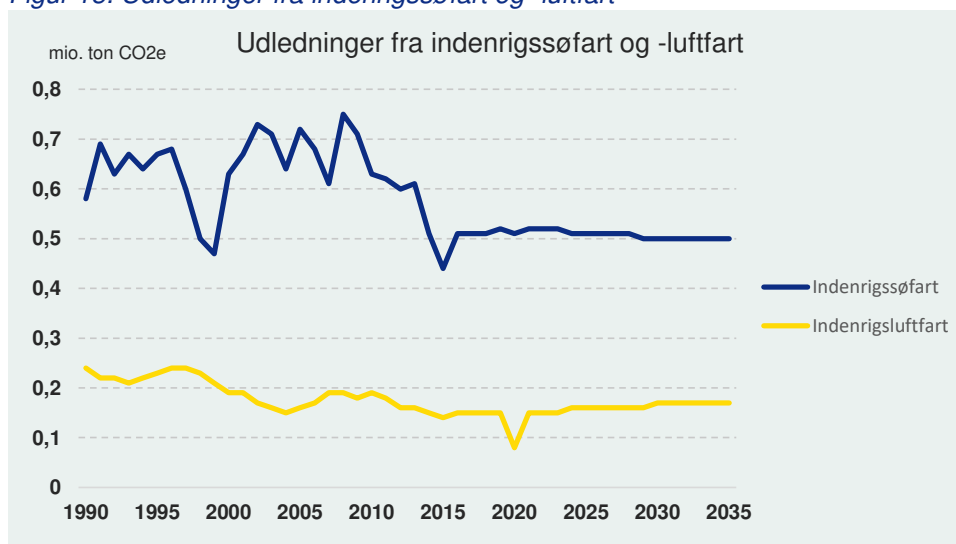


### 2.3. Indenrigs sø- og luftfart

Fremskrivning af energiforbruget fra indenrigsluftfarten sker ud fra en forventet økonomisk vækst, befolkningsændringer samt en antagelse om øget turisme, som medfører en stigning i antallet af passagerer. Det heraf øgede energiforbrug modsvares delvist af en forventet energieffektivitetsforbedring (som ud over flyteknologi også sker gennem logistiske og operationelle tiltag inden for flyveruter, flystørrelser, sædekapacitet, infrastruktur i lufthavne, mv.).

Den tilhørende udledning af drivhusgasser fra indenrigsluftfart siden 1990 samt de forventede udledninger frem til 2035 er vist i figur 18. Tallene omfatter udledninger knyttet til tankning i Danmark forbundet med flyvninger i Danmark og mellem Danmark og hhv. Grønland og Færøerne, som ifølge FN's opgørelsesmetode tæller med i det danske klimaregnskab.

Figur 18. Udledninger fra indenrigssøfart og -luftfart



Samlet set resulterer den øgede aktivitet i indenrigsluftfarten i en mindre stigning i indenrigsluftfartens udledninger fra ca. 0,15 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2019 til 0,17 mio. ton CO<sub>2</sub>e i både 2030 og 2035. I forhold til de samlede udledninger i transportsektoren vokser indenrigsluftfartens andel dermed fra ca. 1 pct. i 2019 til ca. 1,5 pct. i 2030 og ca. 2 pct. i 2035.

Flybranchen har udmeldt planer for iblanding af VE-brændstof, men da dette ikke vurderes driftsøkonomisk rentabelt uden yderligere regulering, og udmeldingerne ikke er bindende, er det ikke indregnet i klimafremskrivningen. Ligeledes er der ikke taget højde for de seneste udmeldinger fra regeringen vedr. grøn luftfart, der ved udarbejdelsen af KF22 endnu ikke har resulteret i konkrete vedtagne tiltag.



Indenrigssøfarten er fremskrevet på baggrund af en antagelse om, at omfanget af den samlede søtransport er konstant i fremskrivningsperioden. Dog er der i forhold til færgeruter indlagt en forventning om, at en række færgeruter elektrificeres frem mod 2030 og 2035. Dette sker bl.a. som følge af udmøntningen af pulje til grøn omstilling af indenrigsfærger. På trods af, at en andel af færgeruterne forventes elektrificeret, vil søfarten overordnet set være karakteriseret ved en fortsat anvendelse af dieselolie, og udledningerne fra søfarten forventes at være nogenlunde konstante omkring 0,5 mio. ton CO<sub>2e</sub> frem til 2035, jf. figur 18. Der forventes i fremskrivningen ingen anvendelse af VE-brændstoffer, da dette ikke vurderes driftsøkonomisk rentabelt uden yderligere regulering.

I 2019 udgjorde indenrigssøfartens udledninger knapt 3,9 pct. af transportsektorens udledninger. Andelen forventes at vokse til 4,7 pct. i 2030 og 5,6 pct. i 2035. Som for indenrigsluftfarten inkluderer opgørelsen udledninger knyttet til bunkring i Danmark forbundet med sejlads mellem Danmark og hhv. Grønland og Færøerne.

### 3. Kvalificering af KF22 forløbet

#### 3.1 Sammenligning med sektorens udledninger i KF21

*I dette afsnit sammenlignes sektorens samlede udledninger i KF22 med de tilsvarende udledninger for sektoren i KF21. Det skal i denne forbindelse bemærkes, at det generelt ikke vil være muligt entydigt at forklare alle ændringerne fra KF21 til KF22, da disse ændringer vil være det samlede resultat af både politiktiltag og ændrede generelle forudsætninger ift. fx priser og teknologi samt afledte effekter mellem sektorerne. I nogle tilfælde kan resultaterne endvidere også være påvirket af metode- og modeludvikling (som bl.a. beskrevet i KF22 forudsætningsnotaterne).*

Figur 19 viser ændringen fra KF21 til KF22 i transportsektorens samlede udledninger. I KF21 gik fremskrivningen til 2030 mens den i KF22 går til 2035. I KF22 forventes udledningerne fra transportsektoren at falde tidligere og til et lavere niveau end det var tilfældet i KF21.

Udledningerne i KF22 afviger på flere parametre fra KF21. Energistyrelsen søger løbende at udvide vidensgrundlaget og forbedre modellerne til fremskrivning af transportens energiforbrug og udledninger. Dette medfører ændringer i både modeller og forudsætninger.

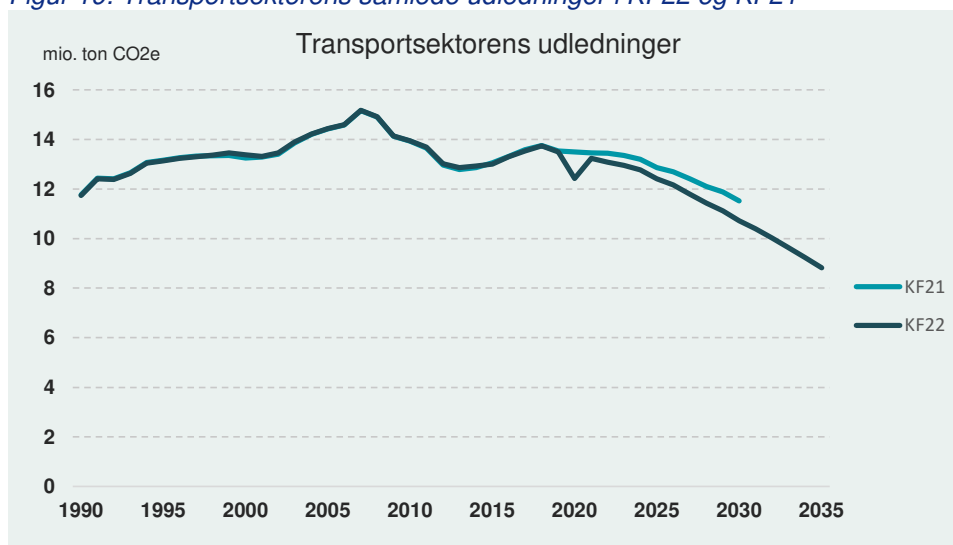
En af de vigtigste forskelle fra sidste års fremskrivning er den øgede forventning til elektrificering af vejtransporten. Både personbiler, lastbiler og busser forventes i højere grad elektrificeret i KF22. Eksempelvis var andelen af rene elbiler i personbilsbestanden i 2030 ca. 17 pct. i KF21, mens den i KF22 er 23 pct. For lastbiler var der i KF21 ingen nævneværdig forventning til ellastbiler, mens denne

antagelse er justeret betydeligt i KF22, hvor det i 2030 forventes, at ellastbiler udgør 15 pct. af nysalget.

En anden vigtig parameter er forventningerne til udviklingen i trafikarbejdet, som i KF22 er nedjusteret for de fleste køretøjer med udgangspunkt i nye vækstrater fra Landstrafikmodellen, hvori effekterne af den nye infrastrukturpakke (Infrastrukturplan 2035) er indregnet.

Der er også sket ændringer, som trækker i retning af øgede udledninger i forhold til KF21. Her skal nævnes de lavere forventninger til udviklingen i energiintensiteten for de fleste konventionelle køretøjer. Dette skyldes forventningen om, at køretøjsproducenter vil skærpe indsatsen hen mod flere elektriske køretøjer frem for yderligere effektivisering af konventionelle køretøjer som led i opfyldelsen af de europæiske CO<sub>2</sub>-forordninger, der stiller krav til reduktion i udledningerne fra nye personbiler, varebiler og lastbiler.

Figur 19. Transportsektorens samlede udledninger i KF22 og KF21

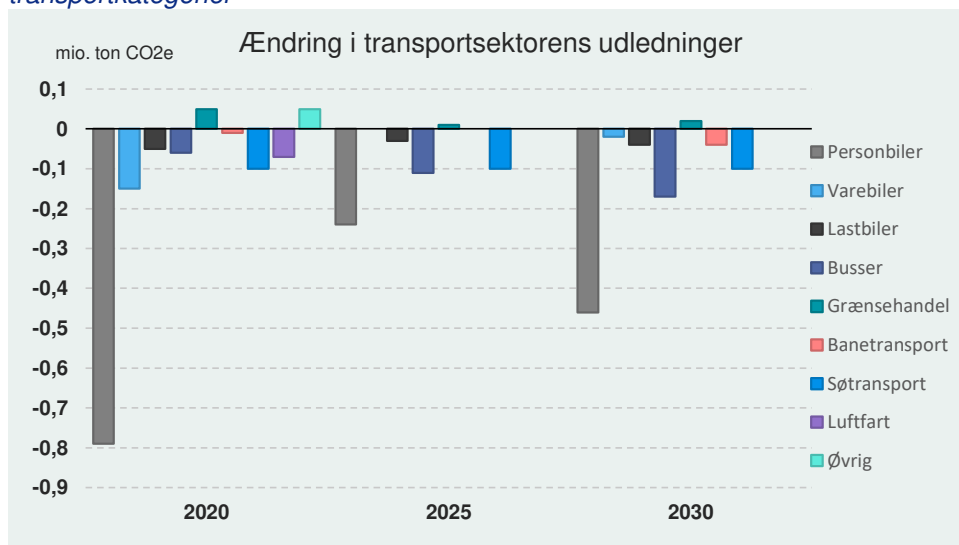


I figur 20 er forskellen mellem KF22 og KF21 angivet på de forskellige transportkategorier og for vejtransporten yderligere opdelt efter køretøjstyper.

I året 2020 ses den umiddelbare effekt af det nyeste energistatistikår, som udgjorde det første fremskrivningsår i KF21. Afvigelsen her skyldes flere forskellige ting, bl.a. opdateret data, såsom ny køretøjsbestand, men også ny energistatistik med introduktionen af covid-19. I 2020 ses et fald i både luftfartens, søfartens og vejtransportens (og i meget lille grad banens) udledninger i KF22 i forhold til KF21. Mht. søfarten skyldes afvigelsen også en korrektion af energistatistikens gasforbrug, som blev nedjusteret. Korrektionen af gasforbruget er den primære årsag til reduktionen i søfarten over hele fremskrivningsperioden. I året 2025

forventes særligt personbiler og busser at være nået længere med den elektriske omstilling end antaget i KF21, mens lastbiler så småt er begyndt en omstilling i modsætning til KF21, hvor teknologien for lastbiler stort set forblev uændret. I 2030 forventes også varebiler og banetransporten at have reduceret udledningerne i forhold til KF21.

Figur 20. Ændring i transportsektorens udledninger fra KF21 til KF22 opdelt på transportkategorier



### 3.2 Usikkerhed og følsomhedsberegninger

Fremskrivning af transportens energiforbrug og udledninger frem til 2035 er forbundet med betydelig usikkerhed. Det er vanskeligt at give en samlet usikkerhedsvurdering, idet fremskrivningen bygger på en række forudsætninger, som kan trække udviklingerne i modsatte retninger.

De overordnede drivere for transportsektorens energiforbrug og udledninger er udviklingen i trafikomfanget, omstillingen til nye og mere energieffektive teknologier, herunder nul- og lavemissionskøretøjer, samt omfanget af iblanding af VE-brændstoffer.

Omstillingsmulighederne til mere energieffektive og mindre udledende teknologier er i nogle transportkategorier, såsom indenrigs luft- og søtransport, for nuværende begrænset pga. både økonomiske, tekniske og ressourcemæssige forhold. Usikkerheden forbundet med fremskrivningen af energiforbrug og udledninger fra disse transportkategorier, i et scenarie uden yderligere regulering, vurderes derfor ikke at være betydelig.



Teknologisk omstilling af personbiler til el- og plug-in hybridbiler er i kraftig udvikling. Der er dog fortsat usikkerhed forbundet med, hvorvidt den nuværende signifikante stigning i salget af nul- og lavemissioner vil fortsætte i samme tempo og om salget vil være højere eller laverer i forhold til fremskrivningsforløbet. Tilsvarende er der stor usikkerhed forbundet med fremskrivningen af varebiler, for hvilke det antages, at den teknologiske udvikling for nul- og lavemissionsbiler følger personbilsområdet, men med en forsinket indfasning. Antagelsen om den afsmittende effekt fra teknologiudviklingen for personbiler kan vise sig at være overvurderet, men kan potentielt gå hurtigere end forventet og eksempelvis nå samme niveau som personbiler.

For lastbiler synes der at være en begyndende teknologisk omstilling på vej mod en elektrificering. Der er bl.a. nye udmeldinger fra lastbilsproducenter, ligesom en række internationale institutioner forudsiger en kraftig stigning i salget af elektriske lastbiler. Energistyrelsen vurderer dog, at der er betydelig usikkerhed forbundet med, hvorvidt de optimistiske forventninger også afspejles i en tilsvarende tillid hos vognmænd og virksomheder, når der samtidig skal tages hensyn til en række praktiske forhold i relation til transportopgaverne fx i forhold til distancer, lastevne m.v. Indfasningen af ellastbiler i KF22 er indrettet, så der tages et vist forbehold i forhold til udmeldingerne fra fx fabrikanterne og de praktiske forhold for vognmændene. Den faktiske udvikling kan således vise sig at gå både hurtigere eller langsommere end forudsat.

I banetransporten og for busser er fremskrivning af energiforbrug og udledninger i stort omfang knyttet til regulering og besluttede omlægninger, eksempelvis en udskiftning af dieseltog med el-tog. Usikkerheden forbundet med denne fremskrivning forventes derfor at være lille.

Iblanding af VE-brændstoffer er betinget af regulering, som sikrer dette, jf. sektornotat 4B. Der er en vis usikkerhed knyttet til de eksakte mængder VE-brændstoffer, som reguleringen antages at medføre, og dermed de CO<sub>2</sub>-reduktioner, der indgår i klimaregnskabet. Usikkerheden vurderes at være størst efter 2025, hvor de eksisterende standarder E10 og B7 ikke længere er tilstrækkelige til at opfylde CO<sub>2</sub>-fortrængningskravet. I sektornotat 4B belyses betydningen af VE-brændstoffernes vugge-til-grav udledninger for CO<sub>2</sub>-udledningen fra transportsektoren.

Udledninger fra vejtransporten, som indgår i det danske klimaregnskab, påvirkes endvidere af grænsehandlen, som i fremskrivningsperioden er antaget konstant. Antagelser om grænsehandel, og usikkerheden forbundet hermed, beskrives mere detaljeret i sektornotat 4B.

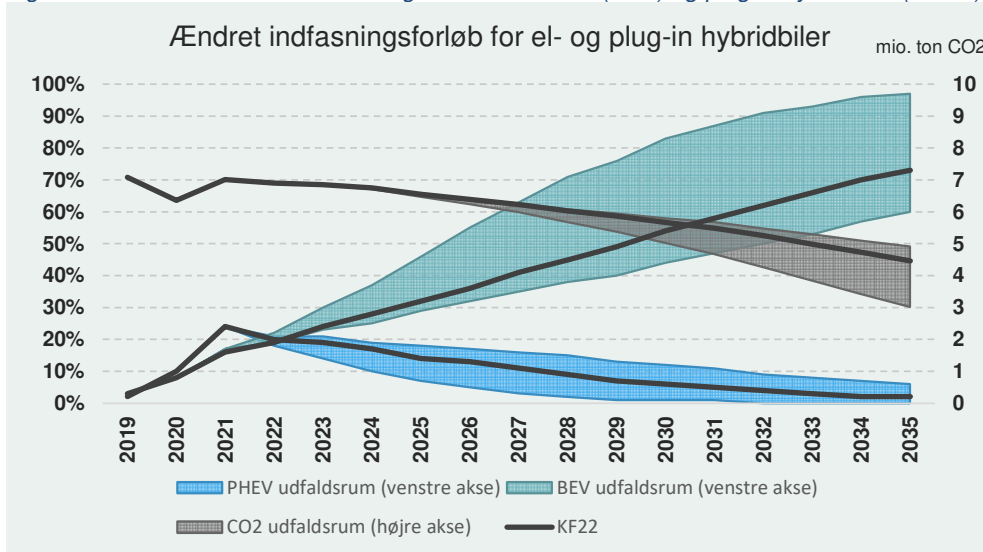


For at belyse og anskueliggøre betydningen ved nogle af de ovenfor omtalte usikkerheder, er der i det følgende præsenteret en række partielle følsomhedsberegninger.

*Følsomhed 1: Salg af el- og plug-in hybrid personbiler*

Der er fortsat usikkerhed forbundet med tempoet for den igangværende omstilling af personbiler fra konventionelle til nul- og lavemissionsbiler. For at anskueliggøre betydningen for udledningerne er der beregnet to alternative salgsforløb for el- og plug-in hybrid personbiler. Dels et forceret forløb, hvor tidspunktet for, hvornår forbrugerne bredt set anser elbiler som alternativ til benzin- og dieselmotorer, er fremrykket 5 år fra 2030 til 2025, og dels et forløb hvor tidspunktet tilsvarende er forsinket 5 år til 2035. Hvis forbrugernes præferencer for elbiler således øges i forhold til antagelsen i KF22, vil det medføre et øget salg af elbiler, som erstatter salget af de øvrige teknologier, deriblandt plug-in hybridbiler. Omvendt vil et scenarie, hvor forbrugernes præferencer for elbiler reduceres, betyde et reduceret salg af elbiler til fordel for de øvrige teknologier, heriblandt plug-in hybridbiler. Disse alternative forløb er skitseret i figur 21 nedenfor.

Figur 21. Effekter af ændret indfasningsforløb for elbiler (BEV) og plug-in hybridbiler (PHEV).



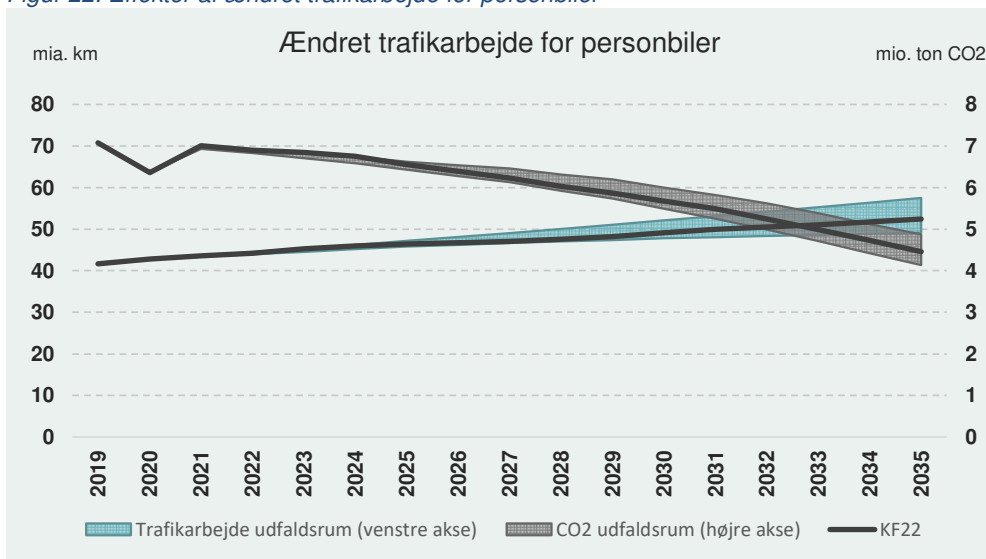
Disse alternative forløb giver i 2030 anledning til en salgsandel på hhv. 83 og 1 pct. for el- og plug-in hybridbiler i det fremrykkede forløb og 43 og 12 pct. i det forsinkede forløb. Effekten på udledningerne ift. KF22 er asymmetrisk, hvilket vil sige, at tidligere fremrykkede præferencer for elbiler, giver anledning til en reduktion ift. KF22 på cirka 0,65 mio. tons i 2030 og 1,44 mio. tons i 2035, mens en forsinkelse kun giver anledning til hhv. 0,12 mio. tons og 0,45 mio. tons større udledning i 2030 og 2035.



### Følsomhed 2: Udvikling i personbilers trafikarbejde

Forventningen til udvikling i det samlede trafikarbejde for personbiler har en direkte effekt på udledningerne i vejtransporten. I figur 22 er forløbet for KF22 sammenholdt med to alternative scenarier for trafikarbejdets udvikling. Det nedre forløb for trafikarbejdet angiver forløbet i Landstrafikmodellens basisfremskrivning baseret på denne models forudsætninger. Det øvre forløb repræsenterer en fremskrivning med fortsat udvikling i trafikarbejdet svarende til den i perioden 2010-2020 observerede gennemsnitlige vækst (ca. 2 % p.a.). Forskellen mellem det nedre og det øvre spænd er i 2030 ca. 4,27 mia. km og giver anledning til et udfaldsrum på ca. 0,51 mio. ton CO<sub>2</sub>e i udledningerne. I 2035 giver det nedre og øvre forløb for trafikarbejdet anledning til et spænd i udledningerne på 0,73 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Som det fremgår af figur 22, vil der være en markant reduktion i udledningerne såfremt salget af elbiler vokser hurtigere end i KF22 som følge af en hurtigere elektrificering af bilbestanden.

Figur 22. Effekter af ændret trafikarbejde for personbiler



### Følsomhed 3: Plug-in hybridbilers kørsel på el

Der er stor usikkerhed forbundet med den adfærd, der er knyttet til plug-in hybridbilers mulighed for opladning og kørsel på el. Til illustration af denne problematik er der beregnet to alternativer, hvor forudsætningen for plug-in hybridbilernes kørsel på el ændres fra 50 pct. til henholdsvis 35 pct. og 65 pct. Resultatet af disse alternativer for udledningen fra plug-in hybridbiler pr. kørt kilometer er vist i tabel 2 sammenholdt med KF22 (50% kørsel på el). Til sammenligning er den tilsvarende udledning for en benzinbil opstillet.



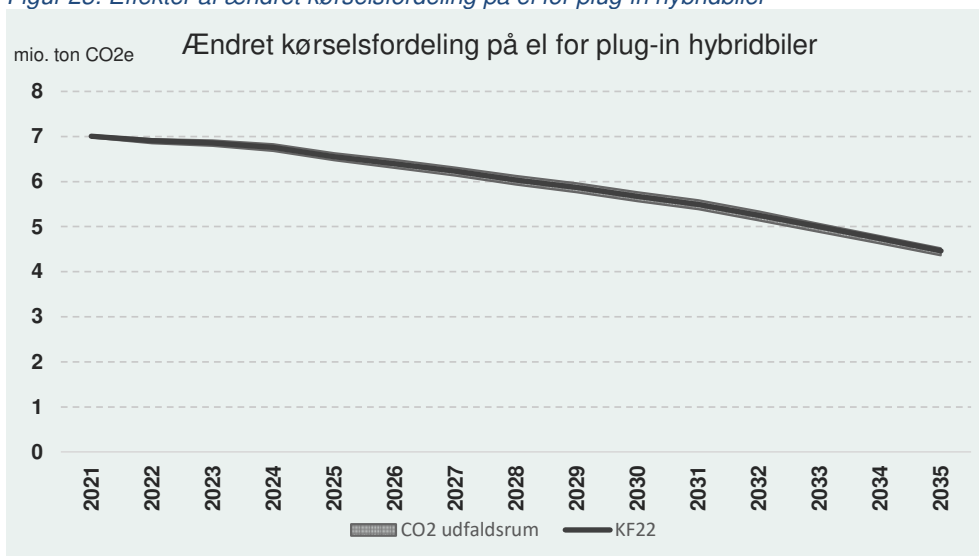
Tabel 2: Effekter af ændret kørselsfordeling på el for plug-in hybridbiler.

År	Teknologi	Andel kørsel på el	g CO2/km
2025	Benzin	0%	149,9
		PHEV	108,0
		50%	83,3
		65%	58,3
2030	Benzin	0%	146,7
		PHEV	106,0
		50%	82,0
		65%	57,2
2035	Benzin	0%	146,1
		PHEV	104,7
		50%	81,5
		65%	56,6

Note: Værdierne er gennemsnit over køretøjsbestanden i det givne år inden for hver teknologi.

For både plug-in hybridbiler og benzinbiler er beregningen baseret på bilbestandens fordeling på størrelsessegmenter og tilhørende energieffektiviteter. Den samlede betydning af antagelsen om kørselsandelen på el afhænger desuden af den forventede udbredelse af plug-in hybridbiler. Med den i KF22 forventede udvikling i bestanden af plug-in hybridbiler resulterer de to alternative forløb i et spænd i udledningerne i 2030 og 2035 på hhv. 0,2 og 0,16 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Dette er vist i figur 23.

Figur 23. Effekter af ændret kørselsfordeling på el for plug-in hybridbiler



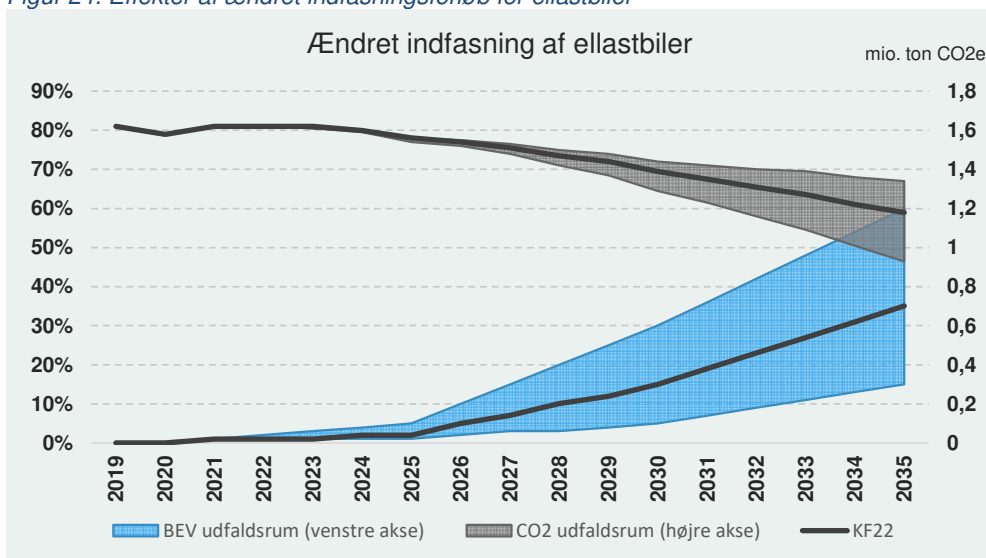
#### Følsomhed 4: Salg af ellastbiler

Som omtalt tidligere i notatet er der en øget forventning til en omstilling af lastbiler fra diesel til el. Flere studier indikerer, at der vil kunne opnås prisparitet mellem el- og diesellastbiler i perioden 2024-2027. En række praktiske forhold ud over anskaffelsesprisen på elektriske lastbiler vil dog kunne være begrænsende for indfasningen. Det gælder særligt rækkevidde, opladningsmuligheder, lastbilernes opbygning samt de opgaver eller transportservices, som lastbilerne skal levere.

Nedenstående figur 24 viser et udfaldsrum for lastbilers omstilling defineret ud fra mulige salgsandele i udvalgte nedslagsår. I den nedre grænse af udfaldsrummet er der for 2025, 2030 og 2035 antaget, at ellastbiler udgør hhv. 1, 5 og 15 pct. af det samlede salg af nye lastbiler. Tilsvarende er der i den øvre grænse antaget hhv. 5, 30 og 60 pct. ellastbiler i nysalget.

Figuren viser tilsvarende udfaldsrummet for udledningerne som følge af disse lavere eller højere forventninger til lastbilernes omstilling over perioden 2019-2035.

Figur 24. Effekter af ændret indfasningsforløb for ellastbiler



Forskellen mellem det øvre og det nedre forløb for udviklingen i salgsandelen for elektrificerede lastbiler giver anledning til et udfaldsrum i udledningerne på ca. 0,15 mio. ton CO<sub>2e</sub> i 2030 og 0,41 mio. ton i 2035.

### 3.3 Planlagt udvikling af KF

Vejtransporten er den mest afgørende kategori for transportsektorens samlede udledninger og derfor et hovedfokus for Energistyrelsens modeludvikling. Det gælder særligt i forhold til bedre at få repræsenteret betydningen af eventuelle begrænsende faktorer for bilejerskab og kørsel i bil, herunder betydningen af trængsel, bosætning, lokalisering af arbejdspladser og alternative transportformer.



Dette pågår i samarbejde med Transportministeriet (TRM) og DTU med henblik på integration af modeller og harmonisering af forudsætninger og respektive behov for detaljering.

Ligeledes er der et ønske om at udvikle en model for operatørernes og vognmændenes teknologivalg i den tunge vejtransport, som vil kunne afspejle relevante økonomiske og praktiske aspekter forbundet med omstillingsmuligheder. Dette arbejde forventes at blive gjort i samarbejde med TRM med udgangspunkt i den model, som TRM har udviklet til brug for udarbejdelsen af en kilometerbaseret vejafgift for lastbiler.

I forhold til indenrigssøfarten og -luftfarten er fokus at følge udviklingen og skabe grundlag for forbedringer af de nuværende tilgange i takt med fx øget elektrificering af søfarten og anvendelse af VE-brændstoffer i luftfarten.

#### 4. Kilder

Der henvises generelt til forudsætningsnotater for transport i KF22.

Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE)

Vejdirektoratet

Bilstatistikken (De Danske Bilimportører): <https://www.bilstatistik.dk/>

Energistatistikken 2020: <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/maanedlig-og-aarlig-energistatistik>

Aftale om infrastrukturplan 2035 (28. juni 2021): <https://www.trm.dk/politiske-aftaler/2021/aftale-om-infrastrukturplan-2035-aftale/>

Aftale om Udmøntning af pulje til grøn transport (25. juni 2021): <https://www.trm.dk/politiske-aftaler/2021/aftale-om-udmoentning-af-pulje-til-groen-transport/>

Europa-parlamentets og rådets CO2-forordninger (EU):  
2019/631:  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=CELEX:32019R0631>

2019/1242:  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=CELEX:32019R1242>

Grøn omstilling af vejtransporten, 4. december 2020:  
[https://fm.dk/media/18511/aftale-om-groen-omstilling-af-vejtransporten\\_a.pdf](https://fm.dk/media/18511/aftale-om-groen-omstilling-af-vejtransporten_a.pdf)

Kommissionen for Grøn omstilling af personbiler: Veje til en veludbygget ladeinfrastruktur, Delrapport 2, Februar 2021.  
[https://fm.dk/media/18492/delrapport-2\\_veje-til-en-veludbyggetladeinfrastruktur\\_web\\_a.pdf](https://fm.dk/media/18492/delrapport-2_veje-til-en-veludbyggetladeinfrastruktur_web_a.pdf)

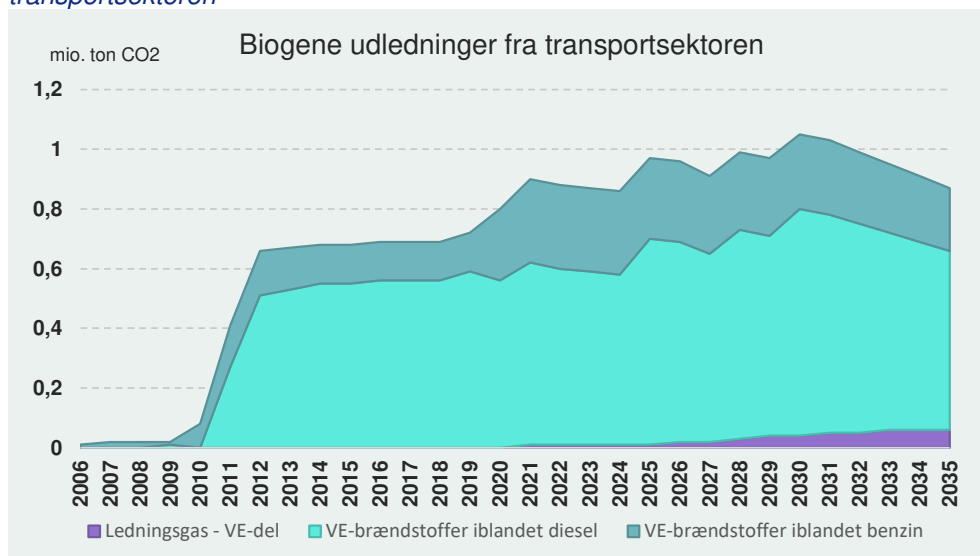
## 5. Bilag

### Bilag 5.1 Biogene energirelaterede CO<sub>2</sub>-udledninger fra transportsektoren

Klimafremskrivningens opgørelse af sektorernes udledninger følger FN's opgørelsesregler, da udledningsopgørelsen ift. 70 pct. målsætningen ifølge klimaloven skal følge disse. CO<sub>2</sub>-udledning fra forbruget af biomasse medregnes i LULUCF-sektoren i det land, hvor biomassen høstes. Ved afbrænding af dansk og importeret biomasse og biobrændsler til energiformål medregnes den heraf følgende biogene CO<sub>2</sub>-udledning derfor ikke for at undgå dobbelttælling (jf. KF22 forudsætningsnotat 2B). Ifølge FN-reglerne skal CO<sub>2</sub>-udledningerne fra forbruget af biomasse til energi dog opgøres og indberettes under et såkaldt "memo item". Dette bilag viser de samlede biogene energirelaterede CO<sub>2</sub>-udledninger forbundet med forbrænding af biomasse og biobrændsler.

I figur 25 fremgår CO<sub>2</sub>-udledningerne fra transportmidlerne, der er knyttet til anvendelsen af VE brændstoffer (bioethanol og biodiesel). Udledninger knyttet til produktion af VE-brændstofferne er ikke indregnet. Det ses, at de biogene CO<sub>2</sub>-udledninger stiger i takt med den stigende iblanding frem mod 2030. De forventede udledninger er baseret på antagelsen om, at det er bioethanol og biodiesel der anvendes. Der vil i princippet kunne være tale om iblanding af andre VE-brændstoffer med marginalt anderledes CO<sub>2</sub>-udledninger (målt som udledninger fra transportmidlerne), men det vurderes ikke at have betydning i forhold til de øvrige usikkerheder knyttet til fremskrivningen.

Figur 25. Biogene CO<sub>2</sub>-udledninger knyttet til VE-brændstoffer anvendt i transportsektoren





## Bilag 5.2. Indikatorer for sektoren

*I Klimahandlingsplan 2020 blev der opstillet en række indikatorer, der fremadrettet kan bidrage til at vurdere fremdriften i omstillingen af de enkelte sektorer. I dette bilag præsenteres data for de indikatorer, der er relevante for transportsektoren.*

Da den markant største andel af transportsektorens udledninger finder sted i vejtransporten, fokuserer indikatorerne på at beskrive og gøre status for den grønne omstilling af køretøjer. Det drejer sig om følgende indikatorer:

- Energieffektiviteten for nye fossildrevne køretøjer
- Andelen af nul- og lavemissionskøretøjer i bilsalget og bilbestanden
- Udbredelsen af offentligt tilgængelige ladestandere, som er med til at understøtte en elektrificering af vejtransporten.

Nedenfor præsenteres udviklingen i energieffektiviteten siden 1990 samt nul- og lavemissionskøretøjers andel af salget (siden 2000) og bestanden (siden 2012). Status for den offentlige ladeinfrastruktur er gjort primo 2021<sup>8</sup>.

### *Indikator: Energieffektivitet*

Jo mere energieffektive køretøjer er, jo mindre energi skal de bruge til at dække et givent trafikarbejde. Udviklingen i energieffektiviteten vurderes på baggrund af udviklingen i den gennemsnitlige energiintensitet (MJ/km) for nye køretøjer, hvormed en lavere energiintensitet betyder et lavere energiforbrug pr. kørt kilometer. Figur 26 viser udviklingen i den gennemsnitlige reelle energiintensitet<sup>9</sup> for nye personbiler, varebiler, lastbiler og busser i perioden 1990-2020 fordelt på benzin- og dieselt teknologier.

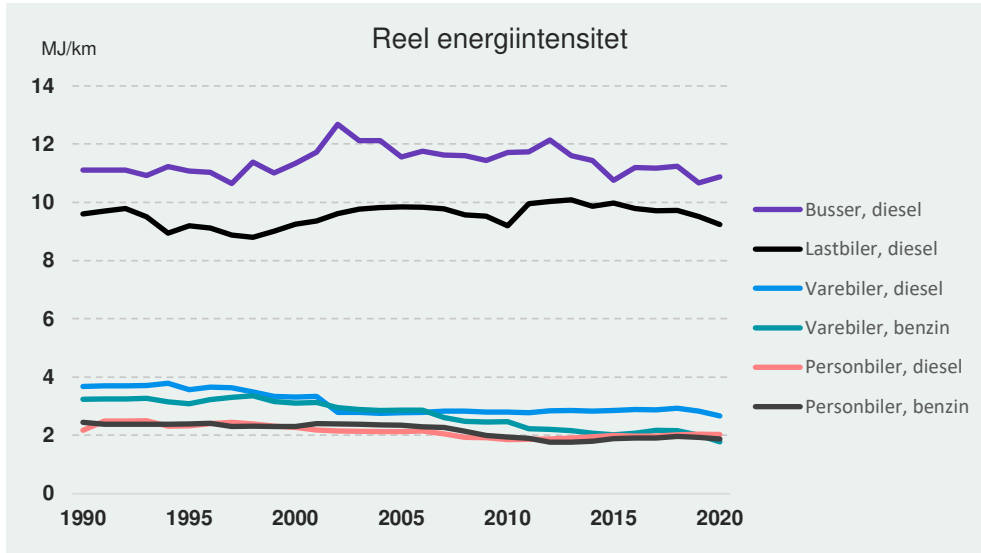
---

<sup>8</sup> De forskellige tidshorisonter for indikatorerne skyldes tilgængeligheden af data og en vurdering af, hvor langt tilbage i tid det giver mening at præsentere de enkelte indikatorer.

<sup>9</sup> Den reelle energiintensitet angiver energiforbruget pr. km ved 'faktisk' kørsel, hvor der er taget højde for, at energiforbruget ved kørsel i 'den virkelige verden' er højere sammenlignet med energiforbruget målt i laboratorier (vha. målemetoderne NEDC eller WLTP).



Figur 26. Gennemsnitlig reel energiintensitet for benzin- og dieseldkøretøjer, 1990-2020



Kilde: Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE)

Figuren afspejler et centralt bud på den gennemsnitlige energiintensitet for en given køretøjstype, som anvender benzin eller diesel. Energiintensiteterne er estimeret på baggrund af data for solgte køretøjer og køretøjernes angivne energiforbrug ved typegodkendelse. Herefter er de angivne typegodkendelsesforbrug justeret, så der tages højde for den stadig større forskel mellem typegodkendelsesforbrug og det aktuelle forbrug, der er set for nye biler i de senere år, samt rejsehastigheder og kørselsandele for by-, land og motorvejskørsel i den danske trafik. Det er således muligt, at der for personbiler med benzinmotor er sket en effektivitetsforbedring i de typegodkendte energiforbrug i forhold til tidligere år, men at dette ikke kan ses på energiintensiteten i figuren, fordi der samtidig er sket ændringer i øvrige parametre, såsom at der er blevet solgt flere store benzinbiler, som har et højere energiforbrug.

Det gennemsnitlige energiforbrug pr. km. for nye benzin- og dieseldkøretøjer i 2020 er opsummeret i tabel 3.

Tabel 3. Gennemsnitligt energiforbrug i MJ pr. km for nye køretøjer i 2020 fordelt på køretøjstyper og teknologier

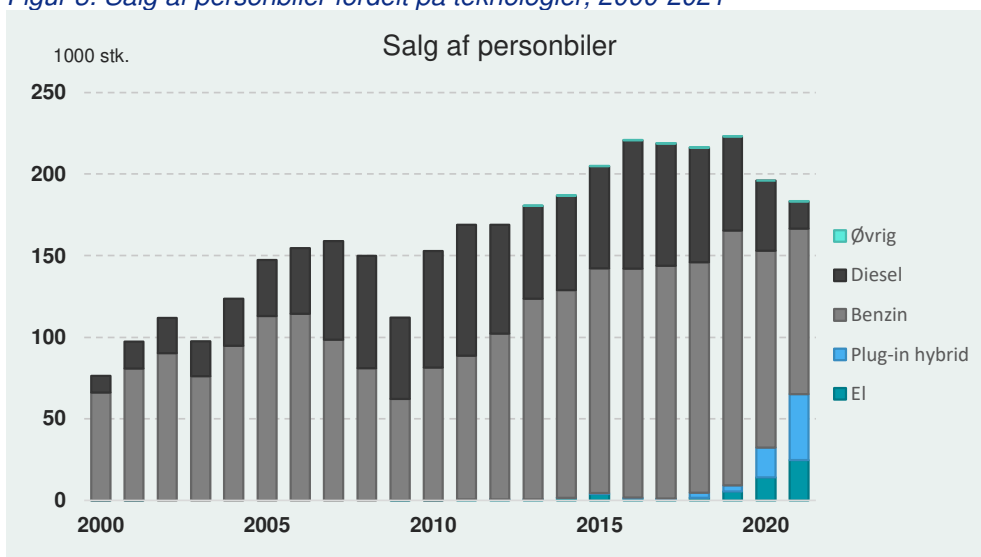
Køretøjstype	Teknologi	2020
Personbiler	Benzin	1,87
Personbiler	Diesel	2,03
Varebiler	Benzin	1,78
Varebiler	Diesel	2,66
Lastbiler	Diesel	9,23
Busser	Diesel	10,87

### Indikator: Udvikling i andelen af nul- og lavemissionskøretøjer

Udviklingen i andelen af nul- og lavemissionskøretøjer er indledningsvist opgjort på baggrund af nysalget, hvormed indfasningshastigheden belyses. Dernæst er andelen af nul- og lavemissionsbiler i køretøjsbestanden opgjort for at kunne følge og gøre status på den samlede bilparks fordeling på teknologier. Sidstnævnte er det afgørende for vejtransportens udledninger og tager højde for trægheden i omstillingen af bilparken som følge af bilernes levetid.

Fordelingen af salget på forskellige teknologier siden 2000 fremgår af figur 3 nedenfor (som også er vist i afsnit 2.1.1) for personbiler og KF22 dataark for transport for de øvrige køretøjstyper.

Figur 3. Salg af personbiler fordelt på teknologier, 2000-2021



Det er primært benzin- og dieselbiler, som dominerer personbilssalget. Dog viser salgstallene for 2020, og særligt for 2021, at den grønne omstilling af personbiler er i gang. Dette ses også af tabel 4, som opsummerer salget siden 2015 (for varebiler, busser og lastbiler henvises til KF22 dataark for transport).



*Tabel 4. Oversigt over salget af personbiler i perioden 2015-2021 fordelt på teknologier*

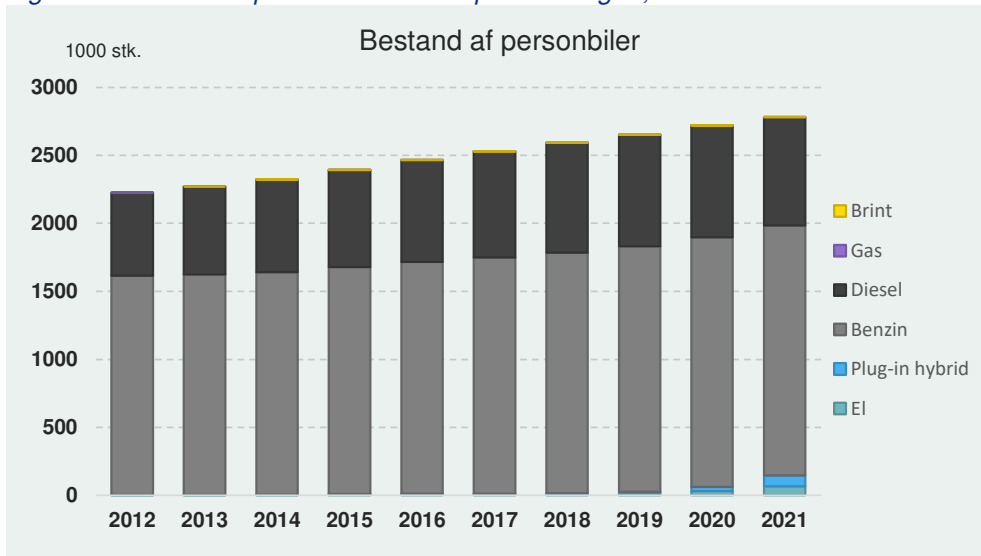
År	Enhed	Benzin	Diesel	BEV	PHEV	Brint	Gas	samlet
2021	1000 Stk.	96	22	25	40	0	0	183
2020	1000 Stk.	121	43	14	18	0	0	196
2019	1000 Stk.	156	58	5	4	0	0	223
2018	1000 Stk.	141	70	1	3	0	0	216
2017	1000 Stk.	143	75	1	1	0	0	219
2016	1000 Stk.	140	79	1	1	0	0	221
2015	1000 Stk.	138	63	4	0	0	0	205
2021	Pct.	52	12	13	22	0	0	100
2020	Pct.	62	22	7	9	0	0	100
2019	Pct.	70	26	2	2	0	0	100
2018	Pct.	65	32	1	1	0	0	100
2017	Pct.	65	34	0	0	0	0	100
2016	Pct.	64	36	1	0	0	0	100
2015	Pct.	67	31	2	0	0	0	100

*Note: Gas og brint afrundes til nul, da der er meget få af disse køretøjer. Kilde: Bilstatistikken*

I 2019 blev der solgt ca. 5.000 elbiler og ca. 4.000 plug-in hybridbiler, hvilket samlet set udgjorde ca. 4 pct. af personbilsalget. I 2020 steg salget til ca. 14.000 elbiler og ca. 18.000 plug-in hybridbiler, hvormed salget af plug-in hybridbiler oversteg salget af rene elbiler. Denne udvikling fortsatte i 2021, hvor der blev solgt ca. 25.000 elbiler, mens salget af plug-in hybridbiler nåede op på ca. 40.000. I 2021 svarede salget af el- og plug-in hybridbiler samlet set til 36 pct. af nysalget af personbiler.

Fordelingen af køretøjsbestanden på teknologier siden 2012 er vist for personbiler i figur 27 og i KF22 dataark for varebiler, lastbiler og busser.

Figur 27. Bestand af personbiler fordelt på teknologier, 2012-2021



Benzin- og dieselmotorer udgør langt hovedparten af personbilerne. Grundet den relativt lange omstillingsperiode vil det tage flere år, før det stigende salg af el- og plug-in hybridbiler for alvor slår igennem i bestanden. Tabel 5 viser fordelingen af bestanden på teknologier siden 2015.

Tabel 5. Oversigt over bestanden af personbiler i perioden 2015-2021 fordelt på teknologier.

År	Enhed	Benzin	Diesel	BEV	PHEV	Brint	Gas	samlet
2021	1000 Stk.	1.842	795	67	78	0	0	2.782
2020	1000 Stk.	1.836	822	32	30	0	0	2.720
2019	1000 Stk.	1.806	818	16	10	0	0	2.650
2018	1000 Stk.	1.769	809	10	5	0	0	2.594
2017	1000 Stk.	1.739	780	9	2	0	0	2.530
2016	1000 Stk.	1.705	751	9	1	0	0	2.466
2015	1000 Stk.	1.671	713	8	1	0	0	2.392
2021	Pct.	66%	29%	2%	3%	0%	0%	100%
2020	Pct.	68%	30%	1%	1%	0%	0%	100%
2019	Pct.	68%	31%	1%	0%	0%	0%	100%
2018	Pct.	68%	31%	0%	0%	0%	0%	100%
2017	Pct.	69%	31%	0%	0%	0%	0%	100%
2016	Pct.	69%	30%	0%	0%	0%	0%	100%
2015	Pct.	70%	30%	0%	0%	0%	0%	100%

Note: Gas og brint afrundes til nul, da der er meget få af disse køretøjer. Kilde: Bilstatistikken



Andelen af el- og plugin hybridbiler i den samlede personbilsbestand er langsomt vokset fra omkring 8.000 i 2015 til ca. 25.000 i 2019. I 2020 tog salget af el- og plug-in hybridbiler et ryk og øgede dermed bestanden af disse teknologier til omkring 62.000. I 2021 er der 67.000 elbiler og 78.000 plug-in hybridbiler, hvilket udgør hhv. 2 pct. og 3 pct. af den samlede bestand af personbiler i 2021.

*Indikator: Antal offentligt tilgængelige ladestandere*

Det har ikke været muligt at indsamle nye data for offentligt tilgængelige ladestandere siden KF21, hvorfor disse er identisk med de opgjorte indikatorer i KF21.

Antallet af offentligt tilgængelige ladestandere og ladepunkter udvikler sig løbende, og en opgørelse heraf er derfor forbundet med usikkerhed. Antallet af ladepunkter adskiller sig fra antallet af ladestandere ved, at et ladepunkt giver mulighed for at oplade én elbil, mens en ladestander kan have flere ladepunkter gennem tilkobling af flere stik eller fastgjorte stikforbindelser.

Over perioden 2014-2020 er der samlet set etableret 37 nye *ladestandere* på statsvejnettet bl.a. med tilskud fra statslige puljer. Tre af ladestanderne er på 150 kW, mens de resterende har en effekt på 50 kW.

Statsvejnettet dækker dog blot et mindre område af det samlede vejnet i Danmark. I forbindelse med arbejdet i "Kommissionen for grøn omstilling af personbiler" blev antallet af offentligt tilgængelige *ladepunkter* i hele Danmark opgjort primo 2021 til ca. 3.500. Heraf udgøres 89 pct. af almindelige ladestandere med en effekt på 11-22 kW.