



Klimastatus og –fremskrivning 2021 (KF21):

Transportsektoren

Sektornotat nr. 4A

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
24-04-2021

J nr. 2021-2554

PKHA/MIH/NHA/MIS

Indholdsfortegnelse

1. KF21 forløbet: Status og fremskrivning til 2030.....	2
2. Analyse af KF21 forløbet	3
2.1 Overordnet udvikling i sektoren.....	3
2.2 Nøgletal og indikatorer for sektoren.....	12
2.3 Udvalgte elementer i sektorens udvikling.....	17
3. Kvalificering af KF21 forløbet.....	19
3.1 Usikkerhed	19
3.2 Følsomheder	21
3.3 Planlagt udvikling fremadrettet.....	23
4. Kilder	23
5. Bilag	24
Bilag 5.1: Biogene udledninger	24

Dette sektornotat er en del af afrapporteringen for Klimastatus og –fremskrivning 2021 (KF21). KF21 er en såkaldt frozen policy fremskrivning, hvilket indebærer, at udviklingen i fremskrivningen er betinget af et "politisk fastfrosset" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget har besluttet før 1. januar 2021 eller som følger af bindende aftaler. KF21 resultaterne og de bagvedliggende analyser i sektornotaterne skal derfor ses i denne frozen policy kontekst. For yderligere information om frozen policy tilgangen, se KF21 udledningsrapporten og KF21 forudsætningsnotat 0.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

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

www.ens.dk

1. KF21 forløbet: Status og fremskrivning til 2030

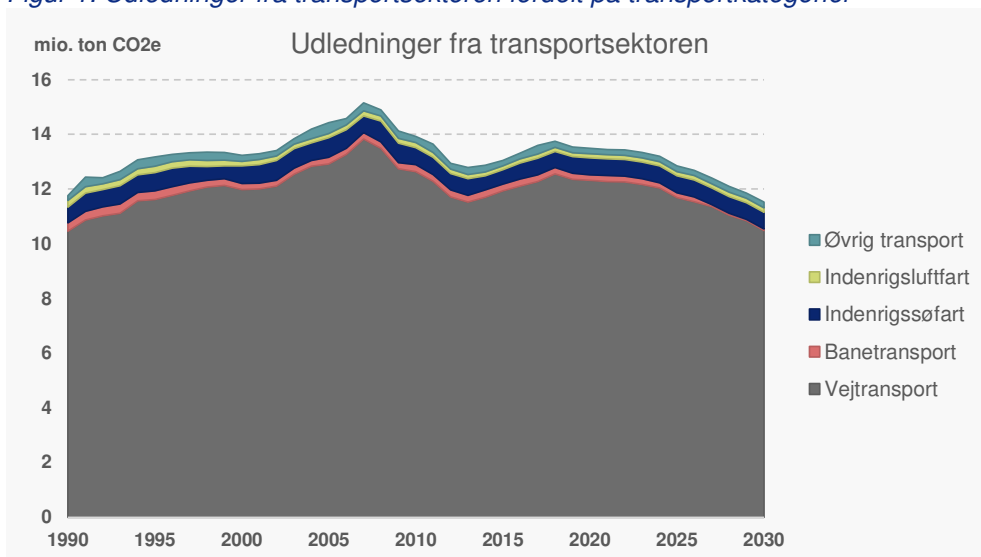
Transportsektoren dækker både individuel og kollektiv persontransport samt godstransport fordelt på følgende transportkategorier:

- Vejtransport: Omfatter udledninger fra personbiler, varebiler, lastbiler, busser og motorcykler samt udledninger forbundet med grænsehandel for benzin og diesel.
- Banetransport: Omfatter udledninger fra 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 Færørene¹.
- Øvrig transport: Dækker over udledninger fra forsvaret og fritidsfartøjer.

Udledninger forbundet med udenrigssøfart og udenrigsluftfart² er ikke omfattet af den internationale opgørelsesmetode for udledninger og tæller derfor ikke med i Danmarks nationale reduktionsmål. Der gøres imidlertid rede for disse udledninger i Global Afrapportering 2021.

Udviklingen i sektorens drivhusgasudledninger fra 1990 frem til seneste statistikår (2019) og den forventede udvikling videre frem mod 2030 er vist i figur 1.

Figur 1. Udledninger fra transportsektoren fordelt på transportkategorier



Note: De fem transportkategorier svarer til CRF-koderne 1A3a (Indenrigsluftfart), 1A3b (Vejtransport), 1A3c (Banetransport), 1A3d (Indenrigssøfart) og 1A5 (Øvrig transport)

Alle udledninger i transportsektoren stammer fra sektorens energiforbrug. Vejtransporten står for langt størstedelen af udledningerne, og udgør mellem 87-92 pct. af de samlede udledninger fra transporten over hele perioden 1990 til 2030. Transportsektorens samlede udledning af drivhusgasser steg med ca. 29 pct. fra

¹ Ruter internt i Grønland og Færøerne er ikke inkluderet.

² Udenrigsruter (både sø og luft) hvor brændstof er tanket i Danmark.



1990 frem til 2007. I perioden under og efter finanskrisen faldt sektorens udledninger med ca. 16 pct. fra 2007 til 2013, mens de fra 2013 steg igen frem til 2018 med ca. 8 pct.

I 2019 var transportsektorens udledninger 13,5 mio. ton CO₂e svarende til 29 pct. af de samlede danske udledninger. Sektorens drivhusgasudledninger forventes nogenlunde konstante i en periode frem mod 2023 for derefter at aftage med i gennemsnit 2 pct. om året frem mod 2030, hvor transporten forventes at udlede 11,5 mio. ton CO₂e. Kurven for sektorens udledninger, hvor øget aktivitet i sektoren hidtil har medført øgede udledninger, ser således ud til at knække i fremskrivningsperioden, hvormed udledningen af drivhusgasser falder samtidig med, at mobiliteten øges.

Faldet i udledningen af drivhusgasser frem mod 2030 forventes primært at ske inden for vejtransporten, hvor hovedparten af sektorens udledninger også finder sted. Der forventes ligeledes en reduktion i udledningerne fra banetransporten, som dog bidrager relativt mindre til det samlede fald i transportsektorens udledninger. Udledningerne fra de øvrige transportkategorier forventes stort set at være uændrede. Det skal dog bemærkes, at konsekvenserne af COVID-19 for transportaktiviteten, og eventuelle strukturelle ændringer i den forbindelse, ikke er medregnet, hvorfor der eksempelvis ikke ses et dyk i udledningerne fra luftfarten på hverken kort eller lang sigt. Det er derfor forventeligt, at der på den korte bane vil være afvigelser fra fremskrivningen. Hvorvidt transportaktiviteten på længere sigt, særligt inden for luftfart og anvendelsen af den kollektive trafik, vil blive påvirket af COVID-19, har det endnu ikke været muligt at vurdere.

I vejtransporten er det primært en omstilling fra konventionelle til elektriske køretøjer, forbedret energieffektivitet samt øget anvendelse af biobrændstoffer (og andre VE-brændstoffer), som driver udviklingen. For banetransportens vedkommende sker reduktionerne som følge af, at flere banestrækninger bliver elektrificerede, og at der indsættes nye el-tog, som erstatter de nuværende og mindre energieffektive el- og dieseltog.

2. Analyse af KF21 forløbet

2.1 Overordnet udvikling i sektoren

Den overordnede udvikling i energiforbrug og udledninger fra de enkelte dele af transportsektoren gennemgås i det følgende. Indledningsvist beskrives udviklingen i vejtransporten, efterfulgt af banetransporten samt indenrigssøfarten og -luftfarten.

2.1.1 Vejtransport

Vejtransporten er den transportkategori, som udleder flest drivhusgasser. I 2019 var den samlede udledning fra vejtransporten 12,3 mio. ton CO₂e. I 2030 forventes

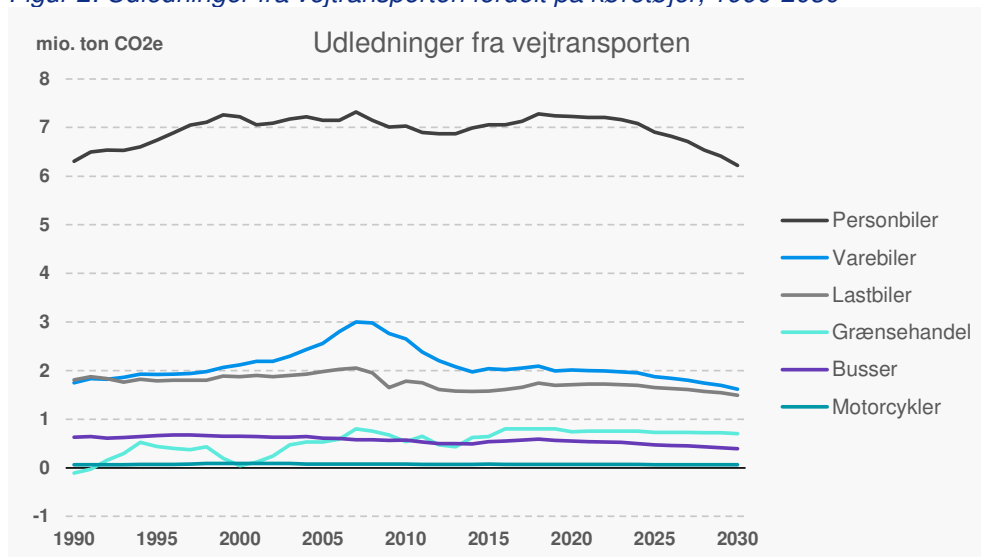


dette reduceret med ca. 1,9 mio. ton CO₂e, hvormed udledningen af drivhusgasser fra vejtransporten i 2030 vil ligge på omkring 10,5 mio. ton CO₂e.

Vejtransportens udledninger fordelt på køretøjer

Fordelingen af udledningerne på køretøjer fremgår af figur 2 nedenfor. Omkring 64 pct. af de forventede udledninger i 2030 kan relateres til persontransport (personbiler, busser og motorcykler), mens ca. 30 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 udlandet³.

Figur 2: Udledninger fra vejtransporten fordelt på køretøjer, 1990-2030



Figur 2 viser, at størstedelen af vejtransportens udledninger kommer fra personbiler, efterfulgt af varebiler, lastbiler og busser, mens udledningen fra motorcykler er marginal. Derudover er der medtaget udledninger fra grænsehandel, som efter FN's opgørelsesmetode medregnes i de danske udledninger. I tidligere fremskrivninger har grænsehandel primært været lagt ind under lastbiler. Der er således ikke tale om en ny form for udledning, men om en øget detaljeringsgrad, hvor grænsehandel er adskilt fra de øvrige køretøjstyper. Grænsehandlen holdes konstant i fremskrivningsperioden på 2019-niveau.

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

³ Se sektornotat 7B for nærmere beskrivelse af opgørelse og håndtering af grænsehandel i fremskrivningen.



Tabel 1. Nøgletal for vejtransportens udledninger fordelt på køretøjer

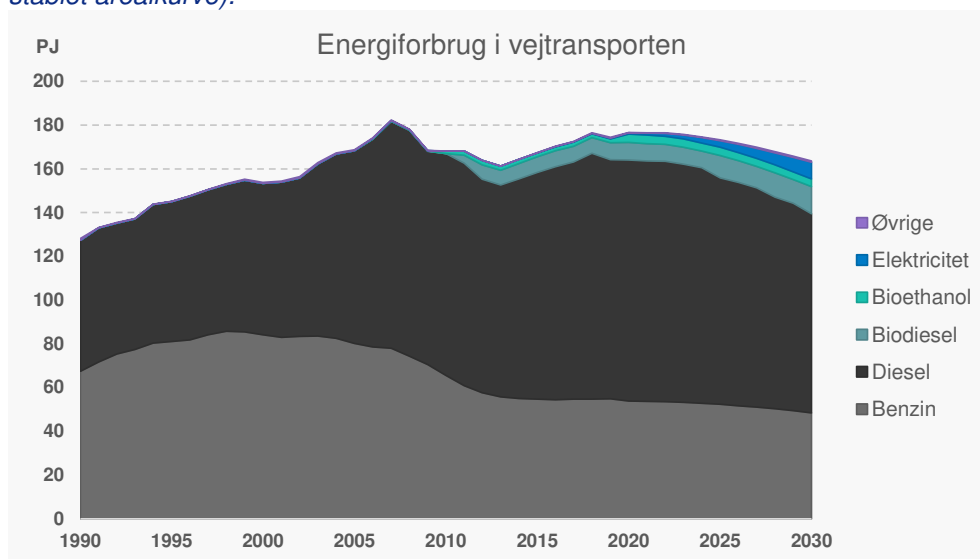
Mio ton CO ₂ e	1990	2019	2030	pct. udvikling 2019-2030	pct. udvikling 1990-2030
Personbiler	6,3	7,2	6,2	-14%	-1%
Varebiler	1,8	2,0	1,6	-18%	-7%
Lastbiler	1,8	1,7	1,5	-12%	-18%
Busser	0,6	0,6	0,4	-30%	-38%

Som det fremgår af tabel 1, forventes udledningerne fra samtlige køretøjer at falde frem mod 2030, både i forhold til i dag og sammenholdt med udledningerne i 1990. Udledningerne fra personbiler forventes at falde med ca. 14 pct. over perioden 2019-2030.

Vejtransportens energiforbrug

Udledningen af drivhusgasser stammer fra vejtransportens energiforbrug. Udviklingen i energiforbruget fordelt på drivmidler er vist i figur 3 og figur 4, hvoraf det fremgår, at vejtransportens energiforbrug primært 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, mens forbruget af benzin har været faldende siden slutningen af 1990'erne.

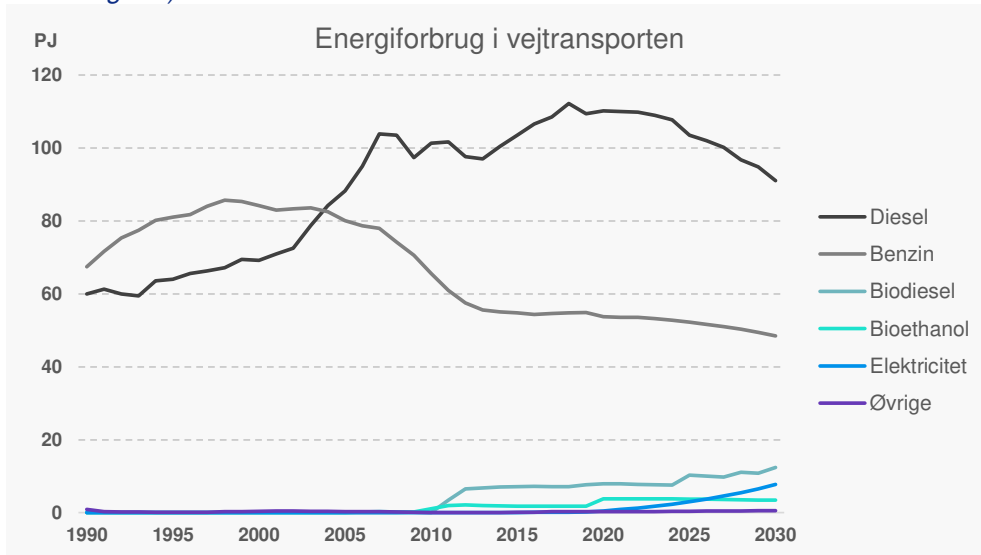
Figur 3. Energiforbrug i vejtransporten fordelt på energivarer (illustreret ved en stablet arealkurve).



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



Figur 4. Energiforbrug i vejtransporten fordelt på energivarer (illustreret ved et kurvediagram).



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

Det samlede energiforbrug fra vejtransporten var i 2019 ca. 174 PJ, hvilket i 2030 forventes reduceret til 164 PJ. Forbruget af fossile brændsler, hovedsageligt diesel, forventes at falde og i højere grad blive erstattet af vedvarende energikilder. Dette sker både som følge af en større iblanding af biobrændstoffer (og andre VE-brændstoffer) i benzin og diesel, gennem energieffektivisering af nye konventionelle køretøjer og en begyndende omstilling til primært eldrevne køretøjer, som er mere energieffektive end fossildrevne biler, fordi elmotoren i højere grad end konventionelle forbrændingsmotorer omsætter det energimæssige input til bevægelse og derfor har en højere energieffektivitet. Det vil sige, at energiforbruget pr. kørt kilometer er lavere for elbiler end for benzin- og dieslbiler.

Indførelsen af et dansk CO₂-fortrængningskrav fra 2022, som stiller krav til reduktionen af vugge-til-grav udledninger i brændstoffer anvendt til transport, forventes at øge iblandingen af biobrændstoffer, jf. sektornotat 7B. I 2030 forventes forbruget af biodiesel og bioethanol i vejtransporten at være ca. 16 PJ og vil dermed dække 10 pct. af vejtransportens energiforbrug. Iblanding af biobrændstoffer forventes isoleret set at medføre en reduktion i udledningen af drivhusgasser på omkring 1,2 mio. ton CO₂e i 2030 set i forhold til en udvikling, hvor der ingen iblanding ville være sket. Til sammenligning kan den forventede udbredelse af elbiler og plug-in hybridbiler i personbilsbestanden beregnes til at reducere udledningerne med omkring 1,4 mio. ton CO₂e i 2030 ved at erstatte konventionelle biler.



EU's CO₂-forordning "regulering (EU) 2019/631" stiller krav til udledningerne fra nye person- og varebiler, mens "regulering (EU) 2019/1242" stiller krav til nye lastbiler. Bilproducenterne forventes at reagere på denne regulering ved bl.a. at forbedre brændstofeffektiviteten for nye konventionelle køretøjer og accelerere produktionen og salget af nul- og lavemissionsbiler⁴, særligt elbiler. Forbruget af el til vejtransport forventes at stige fra 0,2 PJ i 2019 til 7,7 PJ i 2030, hvor el forventes at udgøre ca. 5 pct. af vejtransportens energiforbrug. El til vejtransport forventes dog at dække en relativt større andel af trafikarbejdet end andelen af energiforbruget, da elbiler er mere energieffektive end fossildrevne biler.

Aktivitets- og teknologiudviklingen i vejtransporten

Vejtransportens energiforbrug er resultatet af aktiviteten i sektoren kombineret med teknologiudviklingen i sektoren. Aktiviteten i sektoren kan opgøres som trafikarbejdet (antal kørte kilometer) for de forskellige typer køretøjer, mens teknologiudviklingen er en kombination af udviklingen i køretøjsbestandens sammensætning og udviklingen i de enkelte køretøjers energieffektivitet.

Den forventede udvikling i trafikarbejdet fra personbiler i perioden 2019-2030 er illustreret med den røde kurve i figur 5 (for de øvrige køretøjstyper er udviklingen vist i KF21 dataark for transport). Udviklingen i trafikarbejdet er overordnet set drevet af den økonomiske aktivitet i samfundet, som bl.a. understøttes af en antagelse om, at der sker en fortsat udbygning af vejinfrastrukturen. Som det fremgår af figur 5 og KF21 dataark, forventes der en stigning i trafikarbejdet for alle typer køretøjer i fremskrivningsperioden. Den relative stigning i trafikarbejdet vil være størst for personbiler, hvor trafikarbejdet i 2030 forventes at være 23 pct. højere end i 2019, svarende til en gennemsnitlig årlig vækst i trafikarbejdet på 1,9 pct. i perioden 2019-2030⁵.

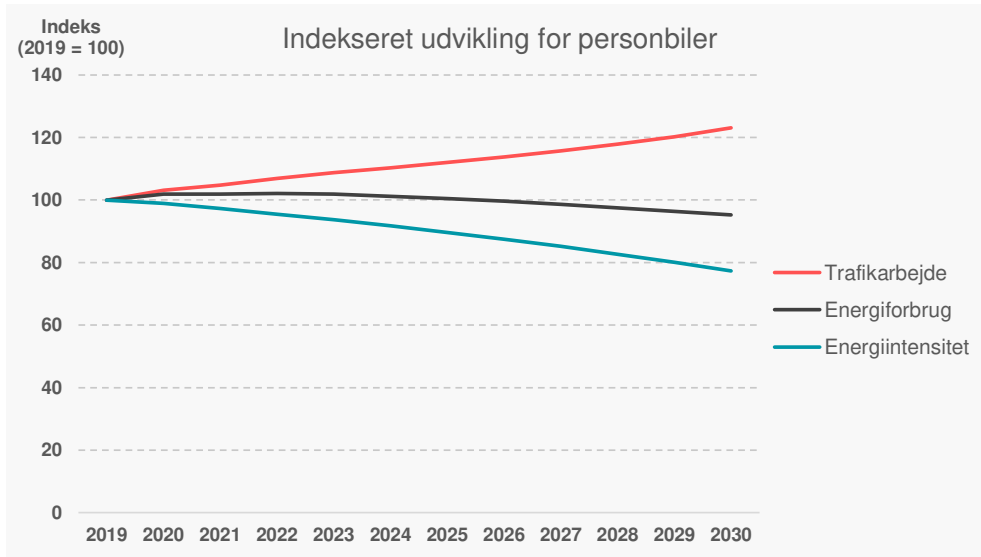
Den gennemsnitlige energiintensitet målt som MJ/km for en given bestand køretøjer kan opgøres på baggrund af forventninger til teknologiudviklingen og brændstofeffektiviteten for den pågældende køretøjsbestand. Forbedret energieffektivitet for nye konventionelle køretøjer og en øget omstilling til elektriske biler reducerer køretøjsbestandens gennemsnitlige energiintensitet. Denne udvikling er for personbiler illustreret i den blå kurve i figur 5 (og i KF21 dataark for varebiler, lastbiler og busser).

⁴ Nul- og lavemissionsbiler defineres som biler, der udleder hhv. nul gram CO₂ pr. kørt kilometer eller under 50 gram CO₂ pr. kørt kilometer, jf. EU's CO₂-forordning.

⁵ Det samlede trafikarbejde for hele vejtransporten forventes at stige med ca. 21 pct. fra 2019 til 2030.



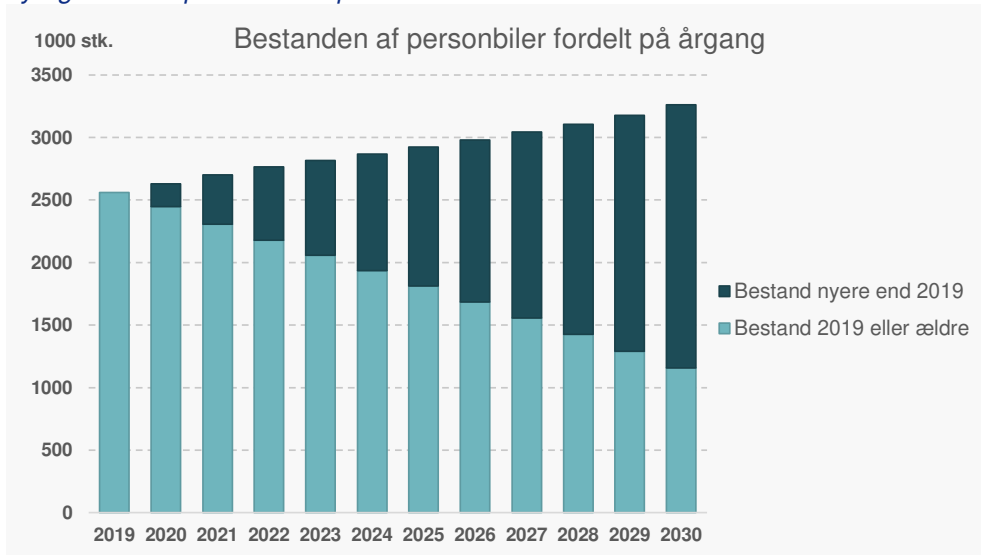
Figur 5. Indeks for trafikarbejde, energiintensitet og energiforbrug for personbiler, 2019-2030



Kombinationen af udviklingen i trafikarbejdet og energiintensiteten resulterer i den udvikling i energiforbruget for personbiler, der fremgår af den sorte kurve i figur 5 (se KF21 dataark for udviklingen i energiforbruget for varebiler, lastbiler og busser). For personbiler og lastbiler medfører det voksende trafikarbejde, at energiforbruget frem til 2025 vil ligge højere end i dag. Derefter er faldet i energiintensiteten tilstrækkeligt til at overgå stigningen i trafikarbejdet, og energiforbruget vil falde til et niveau, der er lavere end i dag. For varebiler og busser forventes energiforbruget at aftage tidligere. Baggrunden for, at faldet i energiforbruget for personbiler indtræffer i et langsommere tempo end for de øvrige køretøjer, er, at bestanden af personbiler er større og at personbiler har en længere gennemsnitslevetid, hvilket resulterer i en længere omstillingsperiode.

Omstillingsperioden er afspejlet i figur 6 for personbiler og i KF21 dataark for transport for de øvrige køretøjstyper. Som det fremgår af figur 6, vil der i 2030 eksempelvis stadig være over 1 million ældre personbiler på vejene, som er indregistreret i 2019 eller før.

Figur 6. Bestand af personbiler indregistreret i 2019 eller før sammenholdt med nyregistrerede personbiler i perioden 2020-2030

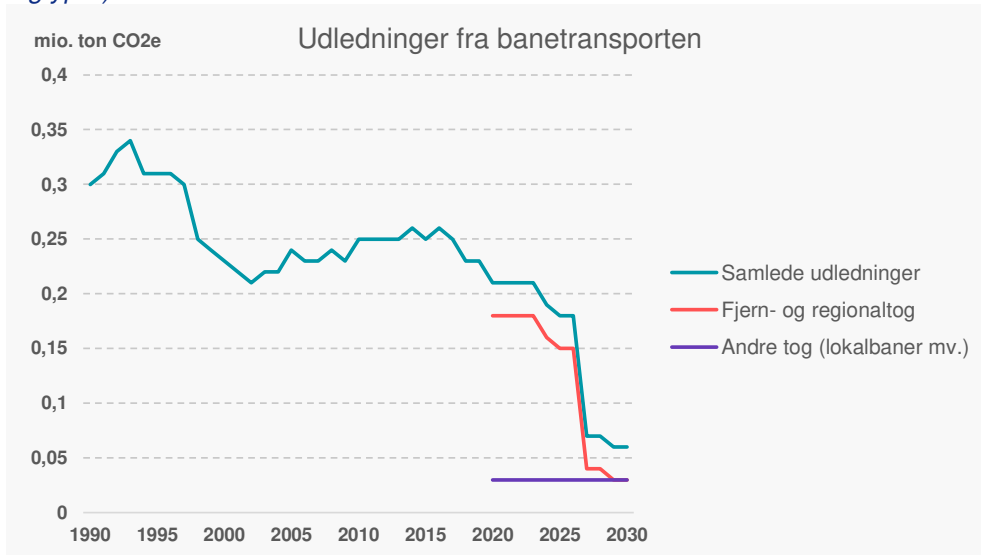


Personbiler er dog samtidig den køretøjskategori, hvor den største omstilling fra fossildrevne køretøjer til alternative drivmidler forventes at ske, efterfulgt af varebiler og busser (rutebusser). Når først personbiler skal udskiftes, vil en større andel af disse blive erstattet af eldrevne biler, som dækker over både rene elbiler og plug-in hybridbiler. For lastbiler vil udskiftningen i højere grad bestå af mere energieffektive diesellastbiler. Den forventede fremadrettede omstilling af bilparken, og den resulterende bestand af køretøjer, gennemgås mere detaljeret i afsnit 2.3.

2.1.2 Banetransport

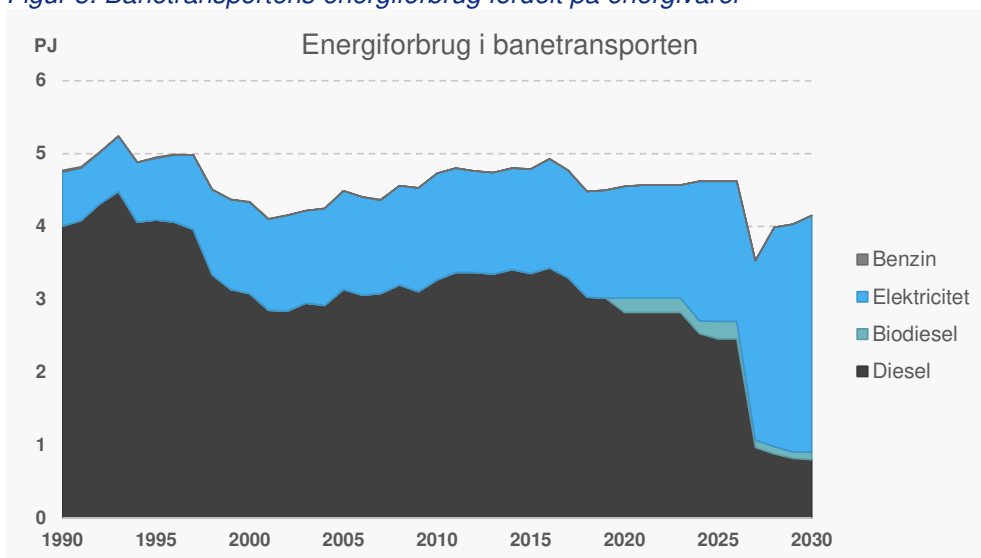
Udviklingen i drivhusgasudledningerne fra banetransporten fremgår af figur 7. Figuren viser banetransportens samlede udledninger fra 1990-2030. Fra 2019 og frem er udledningerne endvidere opdelt på togtyper. I 2019 var udledningerne 0,23 mio. ton CO₂e og frem mod 2030 forventes en reduktion i udledningerne i takt med, at fjern- og regionaltog, som står for hovedparten af udledningerne, elektrificeres. I 2030 forventes de samlede udledninger fra banetransporten at være på 0,06 mio. ton CO₂e.

Figur 7. Udledninger fra banetransporten (for perioden 2019-2030 også opdelt på togtyper)



Fremskrivningen af banetransportens udledninger bygger på en fremskrivning af banetransportens energiforbrug, hvori der tages hensyn til de forventede ændringer i køreplaner, besluttede og finansierede projekter samt indkøb af nyt togmateriel. Det bemærkes, at der ikke er indregnet effekter af COVID-19 for 2020 og eventuelle konsekvenser i de efterfølgende år. Udviklingen i det samlede energiforbrug, opdelt på brændsler, er vist i figur 8.

Figur 8. Banetransportens energiforbrug fordelt på energivarer



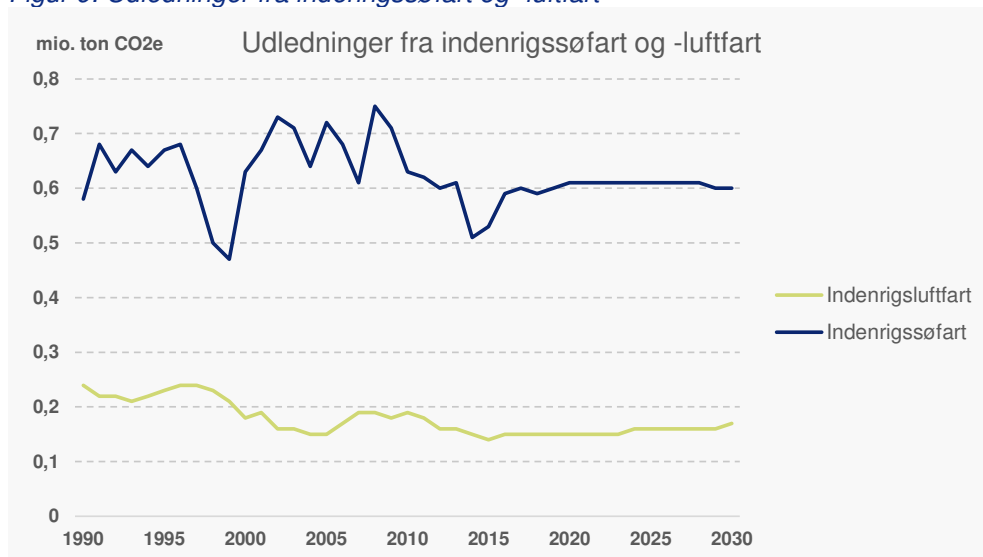
Selvom der forventes en stigning i trafikarbejdet, reduceres banetransportens energiforbrug som følge af, at flere togbaner bliver elektrificeret, og at der indkøbes

nye el-tog, som erstatter de eksisterende el- og dieseltog. El-tog er mere energieffektive end dieseltog, og de nye el-tog forventes også at blive mere energieffektive end de nuværende el-tog.

2.1.3 Indenrigssøfart og indenrigsluftfart

Udledningen af drivhusgasser fra indenrigs luft- og søfart siden 1990 samt de forventede udledninger frem til 2030 er vist i figur 9. Tallene inkluderer udledninger forbundet med ruter mellem Danmark og Grønland og ruter mellem Danmark og Færøerne, som ifølge FN's opgørelsesmetode tæller med i det danske klimaregnskab⁶.

Figur 9. Udledninger fra indenrigssøfart og -luftfart



For indenrigsluftfarten sker fremskrivningen ud fra en forventet stigning i antallet af passagerer, som delvist modsvares af en forventet energieffektivitetsforbedring (som ud over flyteknologi også sker gennem logistiske og operationelle tiltag inden for flyveruter, flystørrelser, sædekapacitet, infrastruktur i lufthavne, mv.). Samlet set resulterer dette i en mindre stigning i indenrigsluftfartens udledninger fra 0,15 mio. ton CO_{2e} i 2019 til 0,17 mio. ton CO_{2e} i 2030. Dette sker som følge af et øget forbrug af jet fuel. Flybranchen har udmeldt planer for iblanding af VE-brændstof,

⁶ I sidste års basisfremskrivning 2020 (BF20) var udledningerne forbundet med ruter mellem Danmark og hhv. Grønland og Færøerne ikke medtaget under fremskrivningen af indenrigsluftfartens energiforbrug og udledninger. Dette er medvirkende til, at udledningerne fra indenrigsluftfarten i KF21 ligger på et højere niveau end i BF20. Det bemærkes dog, at de statistiske opgørelser af indenrigsluftfartens udledninger siden 1990, som er vist i forbindelse med BF20, omfatter udledninger forbundet med flyruter mellem Danmark og hhv. Grønland og Færøerne, jf. CRF tabel på Energistyrelsens hjemmeside (<https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/basisfremskrivninger>).



men da dette ikke vurderes driftsøkonomisk rentabelt uden yderligere regulering, og udmeldingerne ikke er bindende, er det ikke indregnet i fremskrivningen. Indenrigssøfarten er fremskrevet på baggrund af en antagelse om, at omfanget af den samlede søtransport er konstant i fremskrivningsperioden. På trods af, at enkelte færgeruter forventes elektrificeret, forventes søfarten overordnet karakteriseret ved en fortsat anvendelse af dieselolie. Udledningerne fra søfarten forventes at falde fra 0,61 mio. ton CO₂e i 2020 til 0,60 mio. ton CO₂e i 2030.

Der er ikke indregnet effekter af COVID-19 i fremskrivningen.

2.2 Nøgletal og indikatorer for sektoren

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. Indikatorerne dækker energieffektiviteten for nye fossildrevne køretøjer, andelen af nul- og lavemissionskøretøjer i bilsalget og bilbestanden samt 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 2021⁷.

Udvikling i energieffektiviteten for nye køretøjer

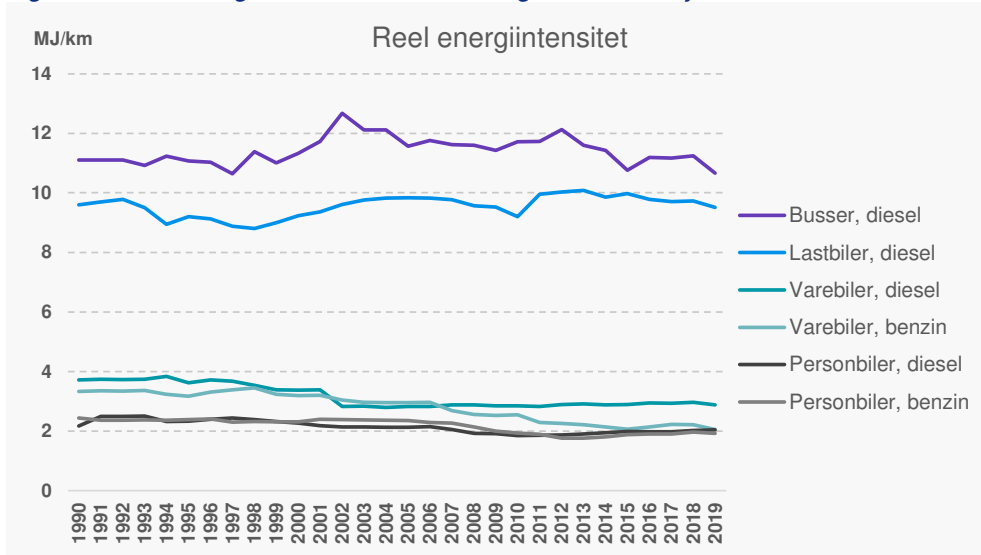
Jo mere energieffektive køretøjer er, jo mindre energi skal de bruge til at dække et givent trafikarbejde. Udviklingen i energieffektiviteten vurderes på baggrund af udviklingen i den gennemsnitlige energiintensitet (MJ/km) for nye køretøjer, hvormed en lavere energiintensitet betyder et lavere energiforbrug pr. kørt kilometer. Figur 10 viser udviklingen i den gennemsnitlige reelle energiintensitet⁸ for nye personbiler, varebiler, lastbiler og busser i perioden 1990-2019 fordelt på benzin- og dieselteknologier.

⁷ 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.

⁸ 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 10: Reel energiintensitet for benzin- og dieseldkøretøjer, 1990-2019.



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 en specifik køretøjsteknologi er sket en forbedring i køretøjets 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 køretøjer, som har et højere energiforbrug.

Det gennemsnitlige energiforbrug pr. km. for nye benzin- og dieseldkøretøjer i 2019 er opsummeret i tabel 3.

Tabel 2. Gennemsnitligt energiforbrug i MJ pr. km for nye køretøjer i 2019 fordelt på køretøjstyper og teknologier

Køretøjstype	Teknologi	2019
Personbiler	Benzin	1.93
Personbiler	Diesel	2.04
Varebiler	Benzin	2.06
Varebiler	Diesel	2.88
Lastbiler	Diesel	9.51
Busser	Diesel	10.7

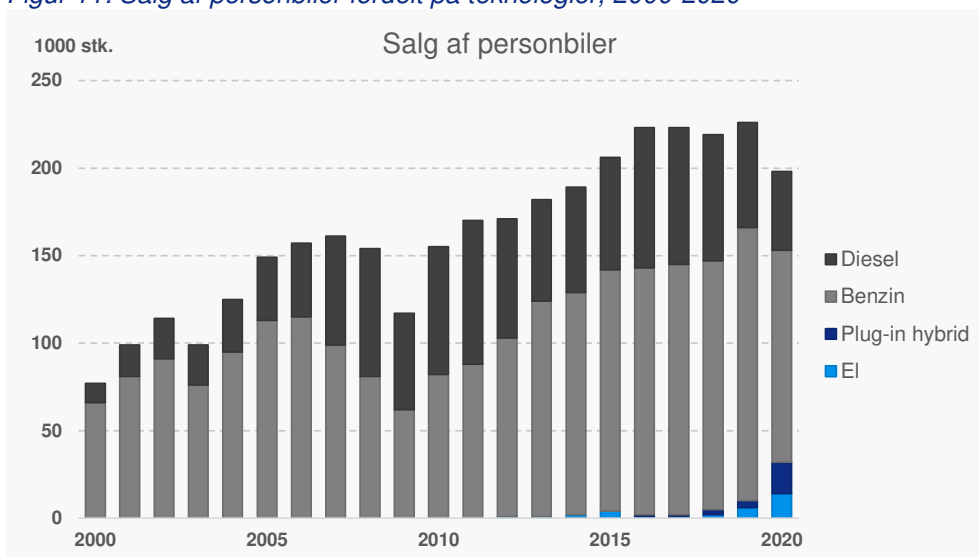


Udvikling i andelen af nul- og lavemissionskøretøjer

Udviklingen i andelen af nul- og lavemissionskøretøjer er indledningsvist opgjort på baggrund af salget⁹, 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 11 for personbiler og KF21 dataark for transport for de øvrige køretøjstyper.

Figur 11: Salg af personbiler fordelt på teknologier, 2000-2020



For samtlige køretøjstyper er det primært benzin- og dieslbiler, som dominerer salget. De seneste år viser salgstallene for personbiler dog tegn på en begyndende omstilling. Dette ses også af tabel 4, som viser salget siden 2015 (for varebiler, busser og lastbiler henvises til KF21 dataark for transport).

⁹ Salg henviser her til nyregistrerede køretøjer og inkluderer ikke brugtvognssalg.



Tabel 3: Oversigt over salget af personbiler i perioden 2015-2020 fordelt på teknologier

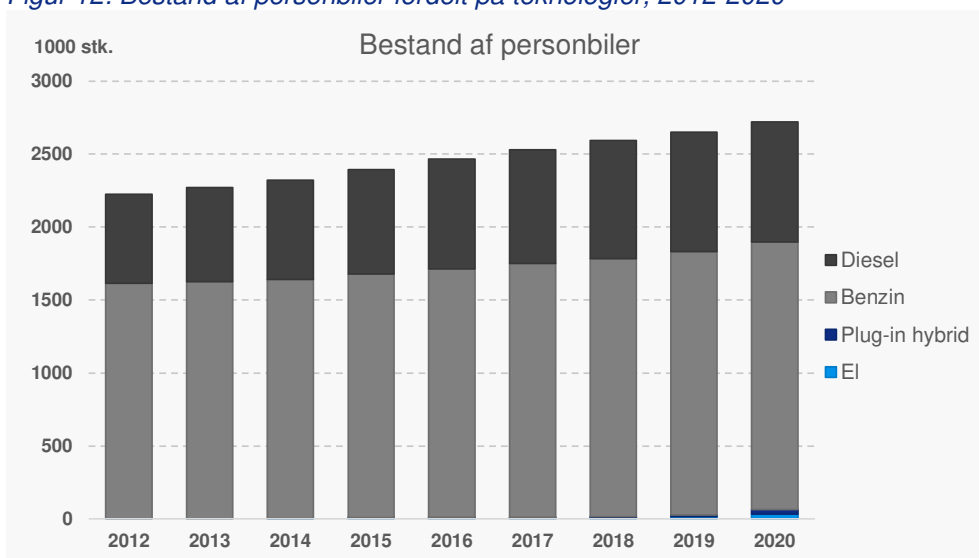
År	Enhed	Benzin	Diesel	BEV	PHEV	Brint	Gas	samlet
2020	1000 Stk.	121	45	14	18	0	0	198
2019	1000 Stk.	156	60	6	4	0	0	226
2018	1000 Stk.	142	72	2	3	0	0	219
2017	1000 Stk.	143	78	1	1	0	0	223
2016	1000 Stk.	141	80	1	1	0	0	223
2015	1000 Stk.	138	64	4	0	0	0	206
2020	Pct.	61%	23%	7%	9%	0%	0%	100%
2019	Pct.	69%	27%	2%	2%	0%	0%	100%
2018	Pct.	65%	33%	1%	1%	0%	0%	100%
2017	Pct.	64%	35%	0%	0%	0%	0%	100%
2016	Pct.	63%	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 2018 blev der solgt ca. 5.000 eldrevne personbiler, hvilket udgjorde ca. 2 pct. af det samlede salg. I 2019 steg salget til ca. 10.000 og i 2020 nåede tallet op på ca. 32.000, hvoraf rene elbiler udgjorde ca. 14.000 stk. og plug-in hybridbiler udgjorde ca. 18.000 stk. I 2020 svarede salget af el- og plug-in hybridbiler til 16 pct. af nyregistreringerne.

Fordelingen af køretøjsbestanden på teknologier siden 2012 er vist for personbiler i figur 12 og i KF21 dataark for varebiler, lastbiler og busser.

Figur 12: Bestand af personbiler fordelt på teknologier, 2012-2020



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

Tabel 4. Oversigt over bestanden af personbiler i perioden 2015-2020 fordelt på teknologier.

År	Enhed	Benzin	Diesel	BEV	PHEV	Brint	Gas	samlet
2020	1000 Stk.	1837	822	32	30	0	0	2721
2019	1000 Stk.	1806	818	16	10	0	0	2650
2018	1000 Stk.	1769	809	10	5	0	0	2593
2017	1000 Stk.	1739	780	9	2	0	0	2530
2016	1000 Stk.	1705	751	9	1	0	0	2466
2015	1000 Stk.	1671	713	8	1	0	0	2393
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 9.000 i 2015 til lidt over 26.000 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. Ud af den samlede bestand af personbiler i 2020 udgør el- og plug-in hybridbiler omkring 2 pct.

Antal offentligt tilgængelige ladestandere

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" er 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.

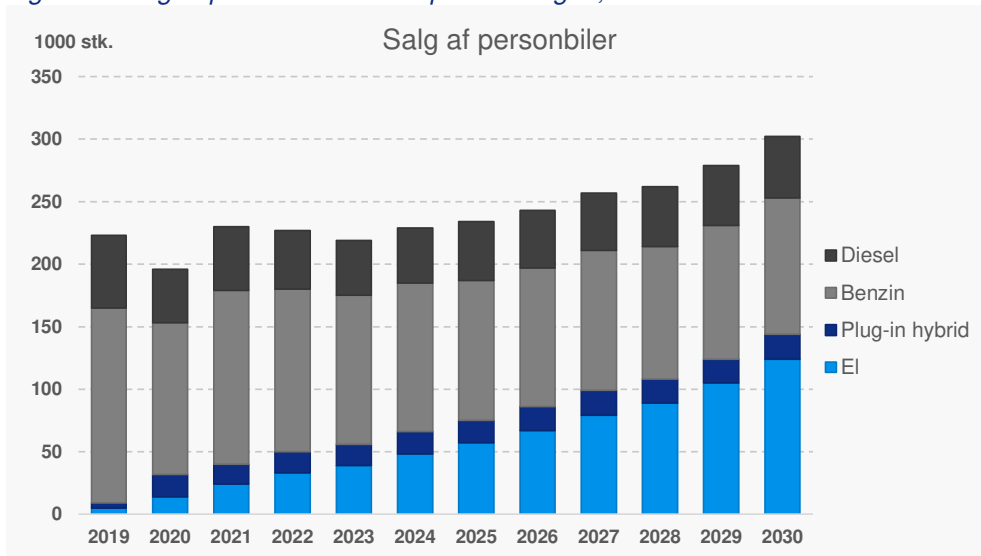
2.3 Udvalgte elementer i sektorens udvikling

Frem mod 2030 forventes efterspørgslen på person- og godstransport at stige som følge af øget økonomisk aktivitet, hvilket hidtil har ført til øgede udledninger. Når der alligevel forventes en nedadgående trend i udledningerne mod 2030, jf. figur 1, er det fordi en række andre faktorer trækker i den modsatte retning. De primære faktorer, som medfører et fald i udledningen af drivhusgasser fra vejtransporten, er en fortsat energieffektivisering af konventionelle køretøjer, en øget iblanding af biobrændstoffer i benzin og diesel samt en øget omstilling til alternative drivmidler. På den længere bane vil særligt indfasningen af køretøjer, som anvender alternative drivmidler, være afgørende for den grønne omstilling af transportsektoren. Energistyrelsen anvender omstillingen af bilparken som en forudsætning for fremskrivningen af drivhusgasudledningerne. Det bemærkes, at fremskrivningen er behæftet med betydelig usikkerhed, jf. afsnit 3.

I afsnit 2.2. er den historiske udvikling i salget og bestanden af nul- og lavemissionskøretøjer præsenteret. Status for personbiler er, at salget af el- og plug-in hybridbiler er steget de seneste år og i 2020 udgør 16 pct. af nyregistreringerne og 2 pct. af personbilsbestanden.

Figur 13 viser fremskrivningen til 2030 af salget af personbiler fordelt på teknologier. Den forventede fordeling af salget af varebiler, lastbiler og busser på teknologier er vist i KF21 dataark for transport. Det bemærkes, at der er stor usikkerhed forbundet med fremskrivningerne af det samlede salg og fordelingen på teknologier. I fremskrivningen af personbiler er der set bort fra brint og gas. Der er i dag kun enkelte brint- og gasbiler, og disse teknologier vurderes ikke at blive konkurrencedygtige med hverken fossile eller eldrevne personbiler inden for fremskrivningsperioden. Endvidere er tankeinfrastrukturen meget begrænset.

Figur 13. Salg af personbiler fordelt på teknologier, 2019-2030



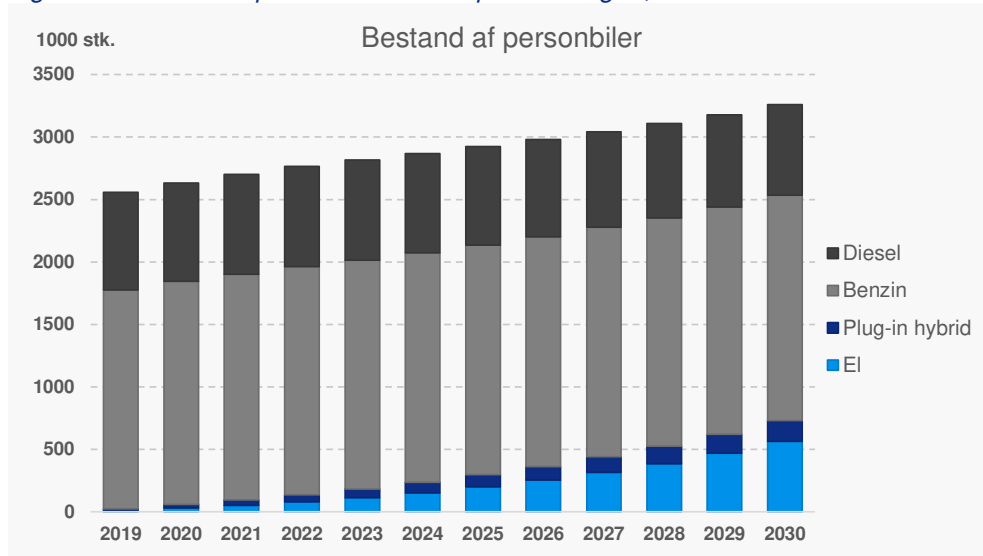
Figuren viser, hvordan elbiler forventes at trænge ind på det danske markedet frem mod 2030. Særligt i personbilssegmentet er der sket en betydelig teknologisk udvikling over de seneste år, som har medført, at elektriske personbiler i dag er blevet tilstrækkelig markedsmodne til, i et vist omfang, at kunne konkurrere med benzin- og dieslbiler. Denne udvikling vil blive yderligere forstærket frem mod 2030, bl.a. som konsekvens af EU's CO₂-forordning, hvor bilproducenterne presses til at øge produktionen og salget af elbiler. Dette vil medvirke til faldende priser og en udvidelse af sortimentet, i.e. udvalget af modeller og varianter vil stige. Endvidere forventes en udbygning af den offentligt tilgængelige opladeinfrastruktur, og til sammen betyder disse faktorer, at flere forbrugeres behov og præferencer kan dækkes. I 2030 forventes salget af eldrevne personbiler at stige til ca. 144.000, hvormed el- og plug-in hybridbiler vil udgøre 48 pct. af nyregistreringerne.

Derudover forventes også en gradvis omstilling til elvarebiler frem mod 2030, jf. KF21 dataark for transport. Dette er under antagelse af, at der vil være en afsmittende effekt af den teknologiske udvikling fra personbiler til varebilssegmentet. For busser drives den forventede omstilling primært af krav om nulemissionskøretøjer i de offentlige udbud af busruter, mens salget af turistbusser og lastbiler fortsat forventes overvejende at bestå af dieselteknologier.

Indfasningen af nye personbiler, som vist i figur 13, resulterer i en bestandssammensætning fordelt på teknologier som præsenteret i figur 14 (se fordelingen af køretøjsbestanden på teknologier for varebiler, busser og lastbiler i KF21 dataark for transport). I 2030 forventes en bestand af eldrevne personbiler på omkring 730.000, svarende til 22 pct. af personbilsbestanden. Heraf forventes rene elbiler at udgøre 77 pct. og plug-in hybridbiler at udgøre 23 pct. Når der kigges på

både person- og varebiler, forventes bestanden af el- og plug-in hybridbiler at udgøre omkring 800.000 i 2030. Som for fremskrivningen af salget er der stor usikkerhed forbundet med fremskrivningen af den samlede køretøjsbestand og fordelingen heraf på teknologier.

Figur 14: Bestand af personbiler fordelt på teknologier, 2019-2030



På trods af den grønne omstilling af vejtransporten, særligt personbiler, hvor eldrevne biler udgør en stigende andel af nybilsalget, vil størstedelen af køretøjsbestanden i 2030 fortsat være benzin- og dieselmotorer. Dette skyldes bilernes relativt lange levetid, hvormed der vil være en vis træghed i omstillingen, som gør, at effekten af nye og mere effektive køretøjer først slår igennem efter flere år.

3. Kvalificering af KF21 forløbet

3.1 Usikkerhed

Fremskrivning af transportens energiforbrug og udledninger ti år frem 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 lavemissionsbiler, samt omfanget af iblanding af VE-brændstoffer.

Alternative udviklinger for særligt vejtransportens trafikarbejde vil kunne have væsentlig betydning for fremskrivningens resultater. Trafikarbejdet forventes at



stige for alle køretøjstyper, og der er tilnærmelsesvis proportionalitet mellem trafikarbejde og hhv. energiforbrug og udledninger. Såfremt trafikarbejdet i 2030 bliver hhv. 10 pct. lavere eller højere end antaget, vil energiforbruget og udledningerne tilsvarende reduceres eller forøges med ca. 10 pct., svarende til ændringer i udledningerne af størrelsen 1 mio. ton CO_{2e}. I afsnit 3.2 nedenfor illustreres effekten på CO₂-udledningerne med tre alternative udviklinger i trafikarbejdet.

Omstillingsmulighederne til mere energieffektive og mindre udledende teknologier er i nogle transportkategorier, såsom luft- og søtransport, for nuværende begrænset pga. både økonomiske, tekniske og/eller ressourcemæssige forhold. Usikkerheden forbundet med fremskrivningen af energiforbrug og udledninger fra disse transportkategorier vurderes derfor ikke at være betydelig. Hvorvidt flybranchen vil udmønte deres udmeldte planer for iblanding af VE-brændstof udgør dog et usikkerhedselement. Bidraget fra en sådan iblanding er ikke indregnet i fremskrivningen, da udmeldingerne ikke er bindende eller isoleret set vurderes driftsøkonomisk rentable.

Samme forhold gælder ligeledes for den tunge vejtransport med lastbiler, mens en teknologisk omstilling af personbiler til nul- og lavemissionskøretøjer er undervejs. Hvor hurtigt denne omstilling for personbiler vil finde sted er forbundet med usikkerhed, som søges belyst i nedenstående afsnit 3.2. Der er endvidere stor usikkerhed forbundet med fremskrivningen af varebiler, hvori det antages, at den teknologiske udvikling på personbilsområdet vil have en afsmittende effekt på udviklingen af nul- og lavemissionsvarebiler. I starten af fremskrivningsperioden er denne afsmittende effekt muligvis overvurderet.

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 biobrændstoffer (og andre VE-brændstoffer) er betinget af regulering, som sikrer dette, jf. sektornotat 7B. Der er en vis usikkerhed knyttet til de eksakte mængder VE-brændstoffer, som reguleringen antages at medføre, og dermed de CO₂-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 CO₂-fortrængningskravet. I afsnit 3.2 belyses betydningen af biobrændstoffernes vugge-til-grav udledninger for CO₂-udledningen fra transportsektoren.

Udledninger fra vejtransporten, som indgår i det danske klimaregnskab, påvirkes endvidere af grænsehandlen, som i fremskrivningsperioden er antaget konstant.

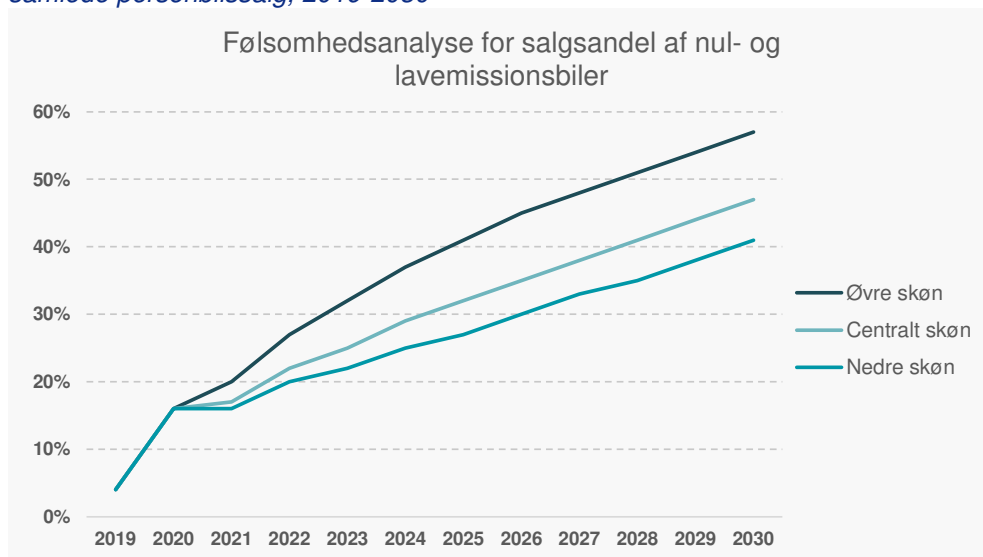


Antagelser om grænsehandel, og usikkerheden forbundet hermed, beskrives mere detaljeret i sektornotat 7B.

3.2 Følsomheder

Et stigende fokus på vejtransportens energiforbrug og udledninger, kombineret med øget produktion og lancering af nul- og lavemissionsbiler, forventes at resultere i en betydelig omstilling af personbiler fra benzin- og dieslbiler til el- og plug-in hybridbiler. Det er imidlertid usikkert, hvor hurtigt denne omstilling vil finde sted. Til illustration af denne usikkerhed vises i figur 15 forventningen til salgsandelen for nul- og lavemissionspersonbiler i fremskrivningen (det centrale forløb) samt et 'øvre' og et 'nedre' usikkerhedsspænd. Det centrale forløb er karakteriseret ved et gennemsnitligt prisfald på 3 pct. p.a. i perioden samt, at udbuddet af nul- og lavemissionsbiler ikke længere udgør en særskilt barriere for bilkøbernes valg af disse teknologier i år 2030¹⁰. Det 'øvre' spænd er karakteriseret ved et kraftigere prisfald på 4 pct. p.a. kombineret med en accelereret lancering af nul- og lavemissionsmodeller på markedet svarende til fem år. Omvendt repræsenterer det 'nedre' spænd et lavere prisfald på 2 pct. p.a. og en forsinkelse i udbuddet på fem år.

Figur 15: Følsomhedsanalyse for andelen af nul- og lavemissionsbiler af det samlede personbilssalg, 2019-2030



Salgsandelen for nul- og lavemissionsbiler i det centrale forløb er ca. 48 pct. i 2030, hvilket er væsentligt højere end seneste års fremskrivning (Basisfremskrivning 2020). Dette afspejler omlægningen af registreringsafgiften, som indgået i aftalen

¹⁰ For nærmere beskrivelse af modellens parametre og antagelser henvises til forudsætningsnotat nr. 5A om bilvalgsforudsætninger.

om en Grøn omstilling af vejtransporten (4. december 2020), samt den igangværende hastige teknologiske og produktionsmæssige udvikling på personbilsområdet. Forløbet svarer til en akkumuleret bestand af nul- og lavemissionsbiler på omkring 730.000 personbiler i 2030. Tilsvarende svarer henholdsvis det 'øvre' og 'nedre' spænd til ca. 910.000 og ca. 630.000 nul- og lavemissionspersonbiler. Det 'øvre' og 'nedre' spænd vurderes at give en ændring i udledningerne fra vejtransporten på hhv. -0,3 mio. ton CO₂ og +0,15 mio. ton CO₂ i 2030 i forhold til det centrale skøn i fremskrivningen.

I fremskrivningen indgår en antagelse om, at det samlede trafikarbejde for vejtransporten stiger med ca. 21 pct. fra 2019 til 2030. Dette sker bl.a. som følge af en samfundsudvikling med vækst i BNP og befolkningens størrelse, udbygning af vejinfrastruktur, ændrede transportmønstre, mv. For at give et billede af trafikarbejdets betydning for vejtransportens udledninger er der lavet en følsomhedsvurdering på baggrund af tre hypotetiske udviklinger i trafikarbejdet, jf. tabel 6. I det første forløb indgår en antagelse om nulvækst i trafikarbejdet, dvs. at trafikarbejdet i 2030 er på samme niveau som i 2019. Dette kan anskues som en situation, hvor trafikarbejdet ikke følger den generelle samfundsudvikling. Herved reduceres udledningerne med ca. 1,5 mio. ton CO₂ i 2030 i forhold til det centrale forløb. I det andet forløb er vejinfrastrukturens betydning for væksten i trafikarbejdet søgt belyst. Dette er gjort ved at udelade effekten af infrastrukturudbygningen. Forløbet giver således et voksende trafikarbejde, dog mindre end i det centrale forløb, og udledningerne reduceres med omkring 0,7 mio. ton CO₂ i 2030. I det tredje forløb vokser trafikarbejdet hurtigere end antaget i det centrale forløb. Den årlige vækstrate for trafikarbejdet er øget med 50 pct., hvilket giver et 10 pct. større samlet trafikarbejde i 2030. I dette forløb stiger udledningerne i 2030 med ca. 0,9 mio. ton CO₂ i forhold til det centrale forløb.

Tabel 5. Følsomhedsanalyse: Ændring i trafikarbejde, energiforbrug og udledninger fra vejtransporten i 2030 ved tre hypotetiske forløb for udviklingen i trafikarbejdet

Effekter i 2030 i forhold til det centrale forløb	Ændring i trafikarbejde	Ændring i energiforbrug	Ændring i CO ₂ -udledning (mio. ton)
Nulvækst i trafikarbejdet	-17%	-16%	-1,5
Fravær af infrastrukturudbygning	-9%	-8%	-0,7
50 pct. stigning i den årlige vækstrate	+10%	+9%	+0,9

Usikkerheden knyttet til iblanding af biobrændstoffer (og andre VE-brændstoffer) i benzin og diesel stiger i takt med, at CO₂-fortrængningskravet stiger. Frem mod 2030 antages det, at der anvendes gradvist mere bæredygtige biobrændstoffer (dvs. biobrændstoffer med lavere vugge-til-grav udledninger) således, at der i 2030 opnås en CO₂-reduktion på ca. 1,2 mio. ton. Hvis det i stedet antages, at der anvendes biobrændstoffer med en bæredygtighed svarende til niveauet i 2019, vil der skulle iblandes en større mængde for at opfylde fortrængningskravet, og CO₂-



reduktionen vil stige med 0,1-0,15 mio. ton i 2030 (biobrændstoffers bidrag til det danske klimaregnskab måles ud fra den mængde fossilt brændstof, som de fortrænger, og er således uafhængig af vugge-til-grav udledningerne). Den større reduktion i udledningerne fra vejtransporten vil dog ske på bekostning af en større udledning ved produktionen af biobrændstofferne.

3.3 Planlagt udvikling fremadrettet

Udviklingen af Energistyrelsens model for transport forventes fortsat at have størst fokus på vejtransporten. Der påtænkes bl.a. at implementere en model til repræsentation af sammenhænge mellem vejinfrastrukturens kapacitet, betydning for trængsel og udvikling i bilbestand og trafikarbejde.

Der påtænkes endvidere undersøgt, om det er muligt at udvikle en simpel model for operatørernes og vognmændenes teknologivalg i den tunge vejtransport, som vil kunne afspejle relevante økonomiske og praktiske aspekter forbundet med eventuelle omstillingsmuligheder i den tunge vejtransport.

I forhold til indenrigssøfarten og -luftfarten vil det blive undersøgt, om der er grundlag for forbedringer af de nuværende modeller.

4. Kilder

Der henvises generelt til forudsætningsnotater for transport i KF21

Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE)

Bilstatistikken (De Danske Bilimportører)

Vejdirektoratet

Grøn omstilling af vejtransporten, 4. december 2020:

https://fm.dk/media/18511/aftale-om-groen-omstilling-af-vejtransporten_a.pdf

Europa-parlamentets og rådets CO₂-forordninger (EU):

2019/631: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0631&from=EN>

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

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-veludbygget-ladeinfrastruktur_web_a.pdf

5. Bilag

Bilag 5.1: Biogene udledninger

Opgørelsen af sektorernes udledninger i KF21 følger FN's opgørelsesregler, da udledningsopgørelsen i.f.t. 70 pct. målsætningen ifølge klimaloven skal følge disse. CO₂-udledning fra forbruget af biomasse er derfor defineret som drivhusgasneutralt, der hvor det forbruges, og optræder derfor heller ikke i udledningsopgørelsen (jf. KF21 forudsætningsnotat 2B). Ifølge FN-reglerne skal CO₂-udledningerne fra forbruget af biomasse dog opgøres og indberettes under et såkaldt "memo item". Dette bilag viser de biogene energirelaterede CO₂-udledninger, der er forbundet med sektorens forbrænding af biomasse. CO₂-udledningerne fra forbrug af bioethanol og biodiesel indgår dog ikke i opgørelsen her.

Da der ikke opgøres biogene udledninger fra forbruget af bioethanol og biodiesel, er der ikke opgjort biogene udledninger fra transportsektoren.