



21 Transport

I KF24 dækker transportsektoren både individuel og kollektiv persontransport samt godstransport fordelt på følgende transportkategorier:

- Vejtransport: Omfatter personbiler, varebiler, lastbiler, busser og motorcykler samt grænsehandel med benzin og diesel.
- Banetransport: Omfatter fjern- og regionaltoget, S-toget, Metro, letbaner, godstog samt privatbaner.
- Indenrigsluft- og søfart: Omfatter indenrigsruter samt ruter mellem Danmark og henholdsvis Grønland og Færøerne, hvor brændstoffet er tanket i Danmark.
- Øvrig transport: Omfatter Forsvaret og fritidsfartøjer.

Udledninger fra mobile, ikke-vejpgående maskiner (intern transport), såsom traktorer og lignende regnes ikke med i transportsektorens udledninger, men indgår i udledningerne fra de sektorer, de anvendes i. Intern transport forekommer bl.a. i landbrug, skovbrug og bygge- og anlægssektoren og beskrives nærmere i *kapitel 20 Energiforbrug i landbrug, skovbrug, gartneri og fiskeri*, *kapitel 22 Fremstillings- og bygge-anlægserhverv* samt *kapitel 28 Serviceerhverv*.

Udledninger relateret til produktionen af VE-brændstoffer, herunder biomassebaserede brændstoffer og brændstoffer produceret vha. elektrolyse (Power-to-X-teknologi), regnes ikke med i transportsektorens udledninger, men tilskrives de sektorer, hvor produktionen foregår. Udledningerne er nærmere beskrevet i *kapitel 24 Produktion af olie, gas og VE-brændstoffer*. Udledninger fra elproduktionen til brug i transportsektoren indregnes i udledningerne fra den samlede elproduktion, *jf. kapitel 23 El og fjernvarme*.

21.1 Overblik over transportsektorens udledninger

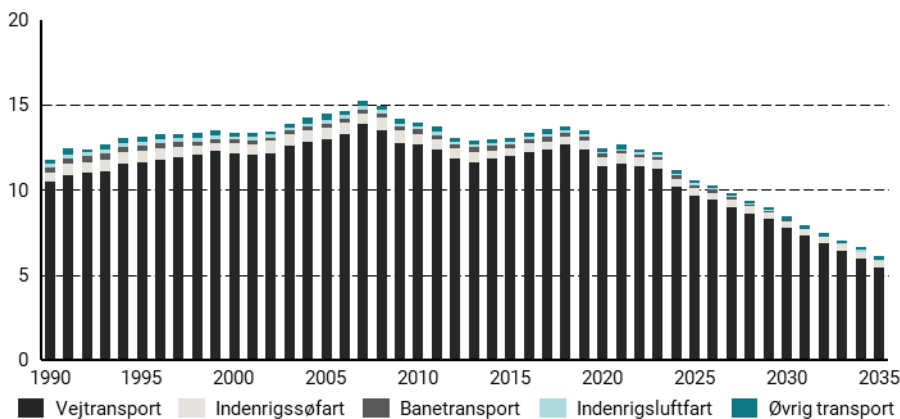
Transportsektorens udledninger har udgjort en væsentlig del af Danmarks samlede CO₂e-udledninger. Transportsektorens udledninger er steget siden 1990, men reduceret ca. 18 pct. siden 2007, hvor de årlige udledninger var på sit højeste. I 2030 skønnes sektoren at udlede 8,4 mio. ton CO₂e, svarende til 33 pct. af Danmarks samlede CO₂e-udledninger.

De samlede udledninger fra transportsektoren udregnes på baggrund af sektorens energiforbrug. Året 2022 er det seneste statistikår for energiforbrug og opgørelsen af køretøjsbestanden. Personbiler er opgjort med 2023 som seneste statistikår. Perioden 2023-2035 er derfor i KF24 den fremskrevne udvikling af drivhusgasudledningen i transportsektoren.

Vejtransporten har historisk stået for langt den største del af udledningerne fra transportsektoren, hvilket forventes fortsat at gøre sig gældende over hele fremskrivningen, *jf. figur 21.1*.

Figur 21.1

Transportsektorens udledninger for 1990-2035, mio. ton CO_{2e}



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Reduktionerne i transportsektoren sker til trods for en antagelse om fortsat vækst i vejtransportens aktivitetsniveau (trafikarbejde). Reduktionerne i vejtransporten forventes primært at ske ved omstillingen fra konventionelle køretøjer med forbrændingsmotorer til elektriske køretøjer samt forbedret energieffektivitet og iblanding af VE-brændstoffer. I luft- og søfarten forventes omstillingen drevet af øget anvendelse af VE-brændstoffer.

Anvendelsen af flydende VE-brændstoffer afhænger af regulering og elektrificeringen i de enkelte transportkategorier. VE-brændstoffer har forskellige fortrængningsevner, hvormed de forskellige VE-brændstoffer kan anvendes forskelligt i forhold til opfyldelse af den pågældende regulering.

Med *Aftale om deludmøntning af Grøn fond* forhøjes dieselaafgiften med 50 øre pr. liter ekskl. moms fra 2025. For person- og varebiler nedsættes udligningsafgiften tilsvarende fra 2025, heraf med en ekstra nedsættelse i 2025 og 2026. Derudover lempes den kilometerbaserede vejafgift for lastbiler i perioden 2025-2028. Endeligt er der afsat en ramme til grøn omstilling af tung transport, herunder effektiviseringer af vejgods, på 750 mio. kr. i perioden 2024-2030 samt 50 mio. kr. varigt.

Aftalen er vedtaget efter skæringsdatoen 1. januar 2024 og indgår derfor ikke i transportfremskrivningen, men er indarbejdet partielt i KF24, jf. *kapitel 1 Det samlede billede i Klimastatus og -fremskrivning 2024*. Forøgelsen af dieselaafgiften forventes primært at reducere udledningerne fra lastbiler, da de står for størstedelen af dieselforbruget og dermed udledninger. Omvendt skønnes lempelsen af den kilometerbaserede vejafgift at øge udledningerne for lastbilerne, som følge af øget trafikarbejde. Samlet skønnes initiativerne i aftalen at reducere vejtransportens udledninger med 0,3 mio. ton CO_{2e} i både 2025 og 2030 samt 0,2 mio. ton CO_{2e} i 2035. Den partielle effekt er beregnet på baggrund af KF23, og effekten er derfor usikker.

I fremskrivningen tages der i overensstemmelse med FN's opgørelsesregler højde for en geografisk afgrænsning af udledningerne, hvorfor også netto-grænsehandel med brændstoffer købt i Danmark og anvendt i udlandet indgår i fremskrivningen. Principperne for den geografiske afgrænsning af udledningerne beskrives i boks 1.1.

Boks 21.1

Principper for geografisk afgrænsning af udledninger

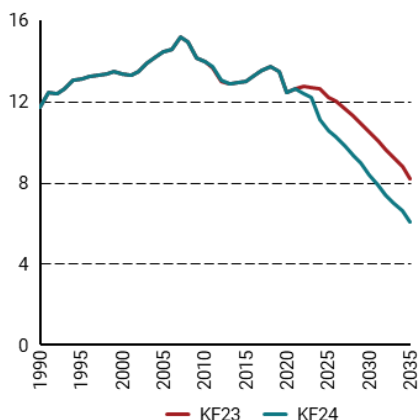
Klimafremskrivningen udarbejdes i overensstemmelse med reglerne under FN's Klimakonvention, hvormed alle udledninger fra dansk territorium indgår i opgørelsen. Ifølge FN's opgørelsesregler indregnes udledninger fra alt brændstof, der sælges i Danmark i det danske klimaregnskab, også hvis en del af dette brændstof efterfølgende måtte blive brugt uden for Danmarks grænser. Omvendt indgår udledninger fra brændstof, der er solgt i udlandet, og siden anvendt i Danmark, ikke i det danske klimaregnskab.

Udledninger fra international skibs- og luftfart, de såkaldte bunker fuels, skal ikke medregnes i de nationale udledningsopgørelser ifølge FN's opgørelsesregler, og indgår derfor heller ikke i klimafremskrivningen. I FN-regi håndteres disse sektorer under egne FN-aftaler med egne klimamålsætninger i de respektive mellemstatslige organisationer herfor, henholdsvis IMO (skibsfart) og ICAO (luftfart).

På kort sigt forventede KF23 en mindre stigning i udledningerne, hvor KF24 skønner en reduktion allerede fra 2023, jf. figur 21.2. I KF24 skønnes udledningerne 2,1 mio. ton CO₂e lavere end i KF23, hvilket særligt kommer fra forventede reduktioner i vejtransporten, jf. figur 21.3.

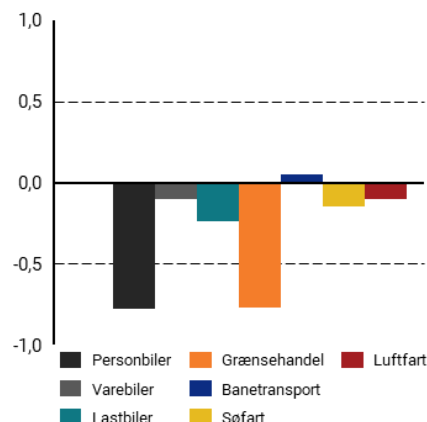
Figur 21.2

Transportsektorens samlede udledninger i KF23 og KF24, mio. ton CO₂e



Figur 21.3

Væsentlige ændringer i udledningerne i 2030 fra KF23 til KF24.



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Forskellen mellem fremskrivningen i KF23 og KF24 følger primært af forventede reduktioner i vejtransporten, *jf. figur 21.2*. Med en hurtigere indfasningsprofil af elbiler og hurtigere udskiftning af fossildrevne personbiler skønnes en markant reduktion i udledningerne fra personbilerne. Ligeledes forventes en hurtigere indfasning af ellastbiler.

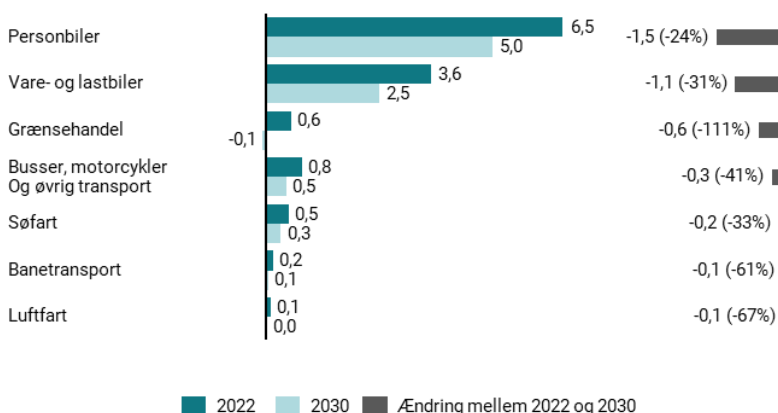
Som resultat af de stigende skønnede prisforskelle på brændstoffer mellem Danmark og Danmarks nabolande skønnes KF24 sammenlignet med KF23 en markant reduktion i udledninger forbundet med grænsehandel med brændstoffer.

21.2 Transportsektorens udledninger i 2030

Samlet vurderes udledningerne fra transportsektoren i 2030 at udgøre ca. 8,4 mio. ton CO_{2e}. Dette er en reduktion på ca. 4 mio. ton CO_{2e} i forhold til 2022, svarende til en reduktion på ca. 32 pct. Reduktionerne fordelt på de forskellige transportkategorier fra 2022 til 2030 fremgår af *figur 21.4*. De skønnede reduktioner frem mod 2030 er primært drevet af vejtransporten.

Figur 21.4

Transportsektorens udledninger i 2022 og 2030 fordelt på transportkategorier, mio. ton CO_{2e}



Anm: Øvrige omfatter udledninger fra busser, motorcykler, Forsvaret og fritidsfartøjer. Udledninger fra f-gasser er ikke opgjort for transportkategorier.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Udledningerne fra personbiler skønnes reduceret med ca. 24 pct. frem mod 2030, svarende til ca. 1,5 mio. ton CO_{2e}. Reduktionen afspejler særligt den fortsatte udvikling i salget af elbiler og effektivisering af de fossildrevne biler i bilparken, hvilket bl.a. er drevet af teknologiudviklingen og lempelige registreringsafgifter for nulemissionskøretøjer.

Nysalget af elbiler har vist sig at stige hurtigt og er fordoblet fra 2022 til 2023, hvor der blev solgt over 60.000 nye elbiler. Elbiler forventes at udgøre over halvdelen af nysalget i 2030 og den samlede bestand af elbiler i 2030 forventes at være over 925.000, svarende til ca. 30 pct. af den samlede bestand. Udskiftningen af aldrende fossildrevne biler til nye fossildrevne forventes desuden at have en energireducerende effekt. Dette skyldes,

at nye benzin- og dieslbiler er væsentligt mere energieffektive end ældre benzin- og dieslbiler.

Udledningerne fra varebiler vurderes reduceret med ca. 22 pct. frem mod 2030 i forhold til 2022, svarende til ca. 0,4 mio. ton CO₂e. Reduktionen er primært drevet af en stigende andel eldrevne varebiler. Den samlede bestand af nul- og lavemissionsbiler, dvs. elbiler og –varebiler samt plug-in hybridbiler og –varebiler skønnes til ca. 1,2 mio. i 2030, hvilket er en opjustering fra KF23, der skønnede 975.000 i 2030.

Nysalget af fossiledrevne person- og varebiler forventes de facto stoppet fra 2035, som følge af et CO₂-reduktionskrav på 100 pct. for nye personbiler i forhold til niveauet i 2019, jf. *EU-forordningen om CO₂-reduktionskrav for nye person- og varebiler*. Der forventes således ikke nye fossile person- og varebiler i bestanden fra 2035.

Udledningerne fra lastbiler skønnes reduceret med ca. 40 pct. frem mod 2030, svarende til en reduktion på ca. 0,7 mio. ton CO₂e. Implementeringen af *Aftale om kilometerbaseret vejafgift* forventes at påvirke trafikarbejdet for lastbiler samt øge incitamentet for at investere i nulemissionslastbiler. Dette understøttes af implementeringen af EU's kvotehandelssystem, *ETS2*, der isoleret set forventes at øge incitamentet til at investere i nulemissionslastbiler som følge af øgede priser på fossile brændstoffer.

For lastbiler forventes en øget udbygning af en tilgængelig ladeinfrastruktur frem mod 2030, hvilket skal styrke rammerne for ellastbiler. Som led i *Infrastrukturplan 2035* og bindende minimumskrav i *EU-forordningen om etablering af infrastruktur for alternative brændstoffer (AFIR)* har regeringen fremlagt en plan for udrulning af 25 nye ladeparker frem mod 2030.

Udviklingen i grænsehandlen med brændstoffer forventes at påvirke transportsektorens nationale drivhusgasudledninger. I 2030 vurderes en nettoimport af brændstoffer gennem grænsehandel, hvor Danmark i 2022 var nettoeksportør. Dette er primært drevet af ændret regulering i Sverige, hvilket har reduceret prisen på fossile brændstoffer i Sverige relativt til Danmark. Dermed forventes et større forbrug af svensk-tanket brændstof i Danmark, som dermed tæller med i de svenske CO₂-udledninger. Brændstofpriserne forventes at stige i Tyskland relativt til Danmark, hvorfor der antages en dæmpende effekt. Derudover medfører en stigende bestand af eldrevne køretøjer generelt mindre salg af fossile brændstoffer, og dermed et lavere potentiale for grænsehandel.

Udledningerne fra banetransporten skønnes reduceret med ca. 61 pct. i 2030 sammenlignet med 2022. Dette skyldes, at nuværende dieseltog forventes erstattet af el- eller batteritog, når de udskiftes. Der forventes således en øget elektrificering frem mod 2030, hvor el-tog vurderes at udgøre ca. 71 pct. af energiforbruget i banetransporten.

Indenrigssøfartens udledninger skønnes at reduceres med ca. 33 pct. frem mod 2030, svarende til en reduktion på ca. 0,2 mio. ton CO₂e i forhold til 2022. Reduktionerne skyldes dels en øget elektrificering af indenrigsfærgerne, hvor der som følge af udmøntningen af *pulje til grøn omstilling af indenrigsfærger* er givet tilsagn om støtte til elektrificering, hvor 15 nuværende færger erstattes af 14 grønne færger. Siden KF23 er dele af sø-

farten blevet kvoteomfattet fra 2024, hvilket forventes at indebære en øget effektivisering og mindre aktivitet i søfarten. Ligeledes forventes en stigende anvendelse af VE-brændstoffer som følge af CO₂-fortrængskrav i søfarten, der indføres fra 2025 og gradvist stiger til 80 pct. frem mod 2050, jf. *EU-forordningen FuelEU Maritime*.

Udledningerne fra indenrigsluftfarten skønnes at være reduceret med ca. 67 pct. i 2030, svarende til ca. 0,1 mio. ton CO₂e i forhold til 2022. I *Aftale om grøn luftfart i Danmark* er der afsat midler til en hel grøn indenrigsluftfart fra 2030, hvorfor de resterende udledninger ventes at komme fra ruterne til Grønland og Færøerne. Som følge af iblandingskravet i *ReFuelEU Aviation* forventes en stigende anvendelse af VE-brændstoffer i al luftfart, hvorfor udledninger fra ruter til Grønland og Færøerne ligeledes skønnes reduceres. Anvendelsen af VE-brændstoffer i luftfarten introduceres i KF24 som noget nyt, da begge tiltag blev vedtaget i 2023.

De resterende øvrige skønnede reduktioner frem mod 2030 kommer fra en øget elektrificering af bustransporten. Dette gør sig særligt gældende for rutebusser, hvor der forventes en høj grad af udskiftning af dieselbusser med eldrevne. I fremskrivningen skønnes, at drivhusgasudledninger fra busser reduceres med ca. 0,3 mio. ton CO₂e i 2030 sammenlignet med 2022.

Forsvarets energiforbrug og anvendelsen af brændstof til fritidsfartøjer udgjorde ca. 0,2 mio. ton CO₂e, svarende til ca. 1,5 pct. af transportsektorens udledninger i 2022, hvilket antages konstant i hele fremskrivningsperioden.

21.3 Udvikling i vejtransporten

Udledninger fra vejtransporten skyldes energiforbrug forbundet med fossile brændstoffer i alle vejgående køretøjer samt grænsehandel med brændstoffer. Reduktionerne i vejtransportens udledninger sker bl.a. som et resultat af fortrængningen af fossildrevne køretøjer. I KF24 forventes fortrængningen at ske gennem en øget indfasning af elbiler, og øget frafald af benzin- og dieselbiler.

Vejtransportens energiforbrug er et produkt af køretøjernes energieffektivitet, brændstofforbrug, aktiviteten i sektoren og sammensætningen af den samlede flåde af vejgående køretøjer. Der har historisk været en generel vækst i vejtransportens energiforbrug, som følge af vækst i vejtransportens trafikarbejde samtidig med en mindre udvikling i køretøjernes energieffektivitet.

Tendensen med øget energiforbrug i vejtransporten forventes imidlertid at knække i fremskrivningsperioden, uagtet en stigende aktivitet i fremskrivningen, som følge af teknologiskifte til eldrevne køretøjer. Dette skyldes først og fremmest, at eldrevne køretøjer er mere energieffektive end fossildrevne biler. Derudover forventes udviklingen i bilparkens fossildrevne køretøjers energieffektivitet at forberedes.

En række politiske aftaler påvirker sammensætningen af flåden af køretøjer. Både nationalt og i EU er der et øget fokus på at reducere udledninger fra særligt person-, vare- og lastbiler, hvor den eksisterende flåde overvejende består af fossildrevne køretøjer. Med

vedtagelsen af EU-forordningerne om CO₂e-reduktionskrav for både nye person- og varebiler samt nye tunge køretøjer, stilles der krav til en hurtigere indfasning af nul- og lavemissionskøretøjer fx el og brint.

Derudover har den teknologiske udvikling resulteret i en betydelig indfasning af nul- og lavemissionskøretøjer over de seneste år. Kombinationen af en forventning om en fortsat accelererende indfasning af nul- og lavemissionskøretøjer og en betydelig udskiftning af aldrende fossildrevne køretøjer, forventes at resultere i markante reduktioner i vejtransportens drivhusgasudledninger frem mod 2035.

Den forventede udvikling i salget og bestanden af varebiler, busser og motorcykler er beskrevet i *KF24 forudsætningsnotat om transport* og opgøres i *KF24 dataark – Transport*.

21.3.1 Personbiler: Udvikling i salget og bestanden

Det samlede salg af nye personbiler har overordnet set været stigende i perioden 2009-2019. Væksten i salget afspejler en øget kørsel hos danskerne og et øget udbud af biler i det mindste segment, hvor anskaffelsesomkostningen i gennemsnit er mere end 20 pct. lavere end biler i det næstmindste segment. Efter 2019 faldt det samlede bilsalg. Faldet vurderes at være et resultat af lange leveringstider under COVID-19. Derudover er der observeret ændringer i udbuddet af modeller og stigende priser i de små bilsegmenter, hvilket også kan have været en medvirkende årsag.

De seneste år er salget af nye elbiler steget betydeligt. Siden 2018 er salget i gennemsnit steget med 127 pct. årligt. I 2023 udgjorde elbiler over 40 pct. af det samlede salg, *jf. figur 21.5*. Salget af elbiler i 2023 oversteg desuden det fremskrevne niveau i KF23 med over 30.000.

Samtidig med det stigende elbilsalg er der sket en markant nedgang i salget af særligt dieselmotorbiler. Den generelle udvikling i elbilsalg forventes at følge af den teknologiske udvikling, et stigende udbud af modeller samt en mere tilgængelig ladeinfrastruktur. Elbilers gennemsnitlige fabriksoplyste rækkevidde er steget til over 450 km. pr. opladning og forventes i fremskrivningen at stige yderligere. Udviklingen i antallet af tilgængelige modeller af elbiler er ligeledes steget med 175 pct. fra 2020 til 2023¹. I KF24 antages udbuddet af elbiler at overstige udbuddet af benzinbiler i 2029.

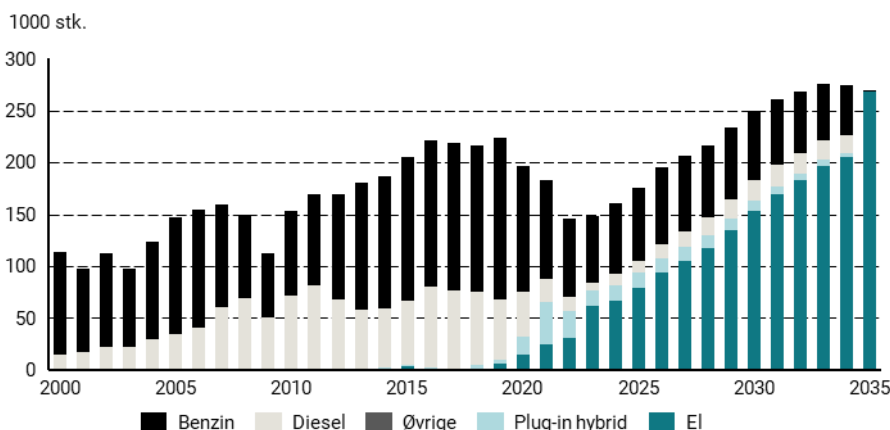
Salget af plug-in hybridbiler steg omkring 2021, hvor de udgjorde ca. 12 pct. af det samlede salg, men forventes ikke at udgøre en betydelig del af nysalget i fremskrivningen, hvor de i 2030 forventes at udgøre ca. 4 pct. af nysalget. En årsag kan være, at registreringsafgiften indføres hurtigere for plug-in hybridbiler end for elbiler, *jf. Aftale om grøn vejtransport*.

Brint- og gasbiler indgår ikke i fremskrivningen af personbiler, da der i dag kun er meget få brint- og gasbiler. Det vurderes ikke, at disse teknologier vil blive konkurrencedygtige inden for fremskrivningsperioden under gældende forhold.

¹ *Jf. bilstatistik.dk*

Figur 21.5

Salg af nye personbiler, 1.000 stk.



Anm.: Nye personbiler indebærer nyregistrerede biler og brugtimport, der første gang blev solgt i samme år. Øvrig dækker over brint- og gaskøretøjer. I 2023 blev der solgt 1 brintbil. I fremskrivningen skønnes et minimalt salg af fossildrevne personbiler i 2035 på baggrund af, at forordningen om CO₂e-reduktionskrav tillader salg af biler med forbrændingsmotor, der udelukkende drives med elektrobrændstof. Dette forventes kun at vedrøre særlige køretøjer og salget udgør derved en minimal andel i fremskrivningen.

Kilde: Bilstatistik.dk (DBI IT A/S).

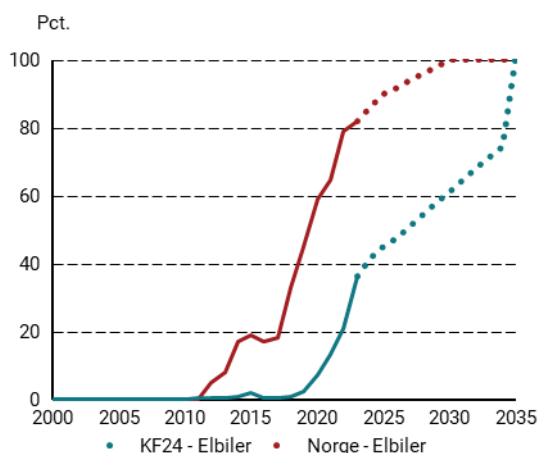
Udviklingen i salget af elbiler forventes at fortsætte. Alene i 1. kvartal af 2024 udgjorde salget af elbiler 41 pct. af det samlede salg. I 1. kvartal af 2023 udgjorde salget af elbiler 30 pct. af det samlede salg.

Med indførelsen af EU's kvotehandelssystem for fossile brændstoffer (ETS2) fra 2027 forventes prisen på benzin og diesel at stige. Anvendelsesomkostningerne for personbilerne indgår i fordelingen af nysalg på drivmidler, hvormed en merpris på fossile brændstoffer forventes at øge incitamentet for køb af elbiler fremfor en benzin- eller dieselbil. Forventningerne til salget af elbiler er i KF24 opjusteret fra KF23 med ca. 40 pct. årligt frem til 2030.

Frem mod 2035 vurderes elbilsalget med stor usikkerhed at udgøre ca. 45 pct. i 2025, ca. 61 pct. i 2030 og ca. 74 pct. i 2034. I 2035 lægges det til grund, at elbilsalget udgør hele salget som følge af EU-forordningen om reduktionskrav for nye person- og varebiler, der pålægger producenter et CO₂e-reduktionskrav på 55 pct. i 2030 og 100 pct. fra 2035 i forhold til 2019.

Udviklingen kan sammenlignes med udviklingen i salget af elbiler i andre lande. Særligt i Norge er der sket et markant skift i salget af biler fra 2015 til i dag, hvor salget af elbiler udgjorde 82 pct. i 2023, jf. figur 21.6. Elbiler prisreguleres og understøttes forskelligt i Danmark og Norge, hvorfor udviklingen ikke nødvendigvis kan forventes at følge samme trend i Danmark. Udviklingen i Norge kan indikere, at indfasningen af elbiler kan gå hurtigt, når de antages rentable og udgør en betydelig markedsandel.

Figur 21.6
Elbilers salgsandele af det samlede salg 2000-2035



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet og Norsk elbilforening.

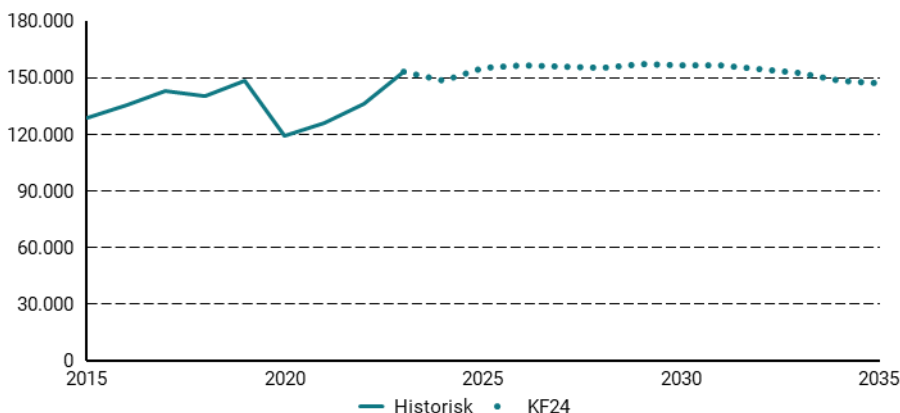
Bestand af personbiler

Den stigende andel af elbiler i nysalg reducerer andelen af nye benzin- og dieslbiler hvilket sammen med et højere frafald af fossildrevne biler fører til, at den samlede bilbestand i højere grad består af nul- og lavemissionskøretøjer.

Figur 21.7 viser, at ca. 150.000 fossildrevne biler udgik af bilbestanden i 2023, og blev erstattet af enten elbiler eller nye fossildrevne biler med signifikant bedre brændstoføkonomi. Som beskrevet i *KF24 sektorforudsætningsnotat om transport* kører en personbil i gennemsnit 13,5 år før den udgår af den danske flåde, enten ved skrotning eller eksport. I hele fremskrivningsperioden vurderes frafaldet af aldrende benzin- og dieslbiler nogenlunde konstant omkring 155.000 årligt, mens nysalg forventes at stige til over 200.000 fra 2027 og frem, jf. figur 21.5. Afledt heraf forventes bestanden at stige, jf. figur 21.8. Fremskrivningen af det årlige frafald af fossildrevne biler er i KF24 opjusteret fra KF23, ud fra det observerede niveau i både 2022 og 2023.

Figur 21.7

Frafaldet af fossildrevne køretøjer 2015-2023



Anm.: Frafaldet af fossildrevne personbiler regnes som udviklingen i bestanden mellem den 31. december i to år fratrukket nysalget og brugtimporten over samme periode.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

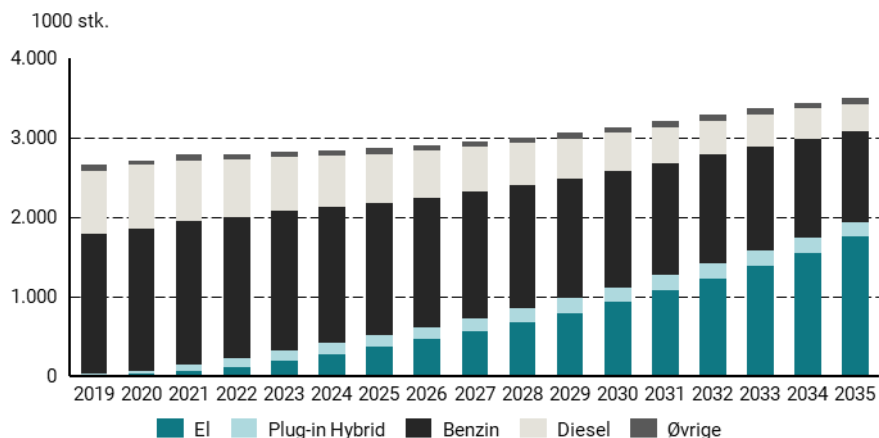
Udfasningen af aldrende køretøjer og indfasningen af nye personbiler resulterer i en bestandssammensætning som præsenteret i figur 21.8.

I 2025 viser fremskrivningen, at bestanden af nul- og lavemissionsbiler forventes at udgøre over 500.000 svarende til ca. 18 pct. af den samlede bestand. For 2030 skønnes det i fremskrivningen, at bestanden af el- og plug-in hybridbiler udgør omkring 1,1 mio. svarende ca. en tredjedel af personbilsbestanden. Heraf er ca. 925.000 rene elbiler, hvormed elbiler ifølge fremskrivningen udgør ca. 30 pct. af den samlede bestand i 2030, hvilket er en opjustering fra KF23, der skønnede at elbiler udgjorde ca. 20 pct.

I 2023 var der ca. 1,8 mio. benzinbiler og ca. 675.000 dieslbiler i Danmark. Fremskrivningen skønner, at benzin fortsat vil være det primære drivmiddel i personbiler de næste 10 år, og i 2030 forventes ca. 1,5 mio. benzinbiler i bilbestanden. Fra 2033 vurderes el at være det primære drivmiddel i personbiler.

Figur 21.8

Bestand af personbiler fordelt på teknologier 2019-2035



Anm.: Øvrige omfatter veteranbiler og køretøjer, der falder uden for kategori, fx minibusser og golfvogne. Øvrige antages konstant i hele perioden.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

21.3.2 Lastbiler: Udvikling i salget og bestanden

Elektrificeringen af lastbilsegmentet er fortsat begrænset, men teknologien vinder frem. I 2023 udgjorde ellastbiler 6 pct. af det samlede salg. I takt med den hastige udvikling af både batteriteknologi, lastbilernes drivlinjer og ladeinfrastruktur er der i dag en væsentligt øget forventning til, at lastbiler med elektriske drivlinjer og batterier bliver en realistisk løsning, også i de tungere segmenter.

Den teknologiske udvikling forventes at reducere prisen på ellastbiler betragteligt. Samtidig forventes indførelsen af den kilometerbaserede vejafgift for lastbiler fra 2025 at øge incitamentet til at investere i ellastbiler frem for fossile lastbiler. Dette understøttes af indførelsen af kvotehandelssystemet ETS2, som pålægger kvotebetaling for salget af fossile brændstoffer til vejtransporten fra 2027. Med indførelsen af ETS2 vurderes anvendelsesomkostningerne for fossile lastbiler at stige, da prisen på fossile brændstoffer stiger, hvilket forventes at medføre et stigende salg af ellastbiler.

Salget af ellastbiler skønnes at udgøre omkring 6 pct. i 2025 for derefter at stige til ca. 64 pct. af nysalget i 2030 og frem, jf. figur 21.9. Det er i fremskrivningen lagt til grund, at valget af drivmiddel i høj grad er prisfølsomt og ellastbiler derfor vil vinde hurtigt frem, i takt med at disse forventes at falde i pris. Den største barriere for erhvervelse af en ellastbil er ofte den højere anskaffelsespris i forhold til en diesellastbil og ventetider på tilslutning til elnettet ved etablering af ladeinfrastruktur til bl.a. depotladning.

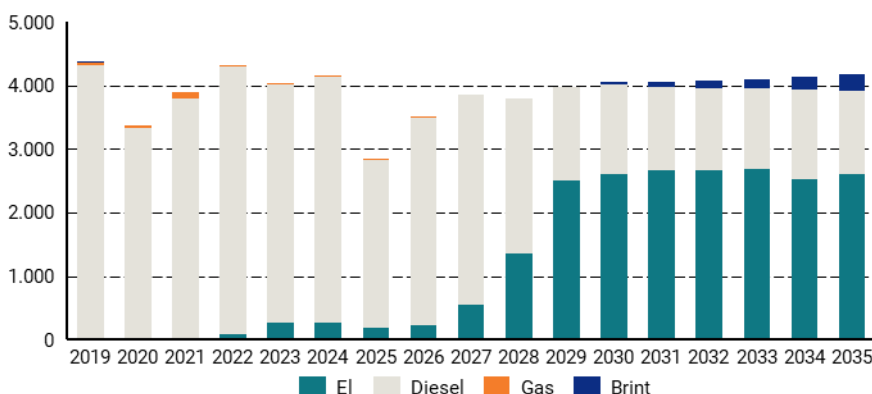
Salget af ellastbiler er opjusteret markant i KF24 sammenlignet med KF23, idet el med afsæt i de fremskrevne prisudviklinger i højere grad viser sig rentabelt som drivmiddel.

Prisen på brint- og brændselscellestbiler forventes at reduceres betydeligt mere beskedent end for elstbiler. Ifølge fremskrivningen forventes en langsom stigning i salget af brint- og brændselscellestbiler fra 2030 og frem.

Salget af gaslastbiler forventes at aftage over fremskrivningsperioden. Dette skyldes bl.a. usikkerhed om gasprisen på den korte bane, og at elstbiler skønnes at blive mere konkurrencedygtige på den lidt længere bane. Det understreges, at der er stor usikkerhed knyttet til fremskrivningen af de forskellige drivmiddelteknologier.

Figur 21.9

Salg af lastbiler fordelt på teknologier fra 2019 til 2035.



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

På trods af den skønnede stigende elektrificering frem mod 2035 viser fremskrivningen, at der på længere sigt forsat vurderes at være et salg af diesellastbiler. Det gælder særligt for lastbiler, der skal løse behov, som indebærer lange distancer eller særlige transportopgaver og lastbiler med lavt trafikarbejde, hvor en eventuel driftsbesparelse derfor ikke kan kompensere for merprisen ved anskaffelsen. For diesellastbiler forventes samtidig en løbende energieffektivisering i takt med, at *EU-forordningen om CO₂e-reduktionskrav for nye tunge køretøjer* stiller gradvist skærpede krav til CO₂e-udledningen fra nye tunge køretøjer².

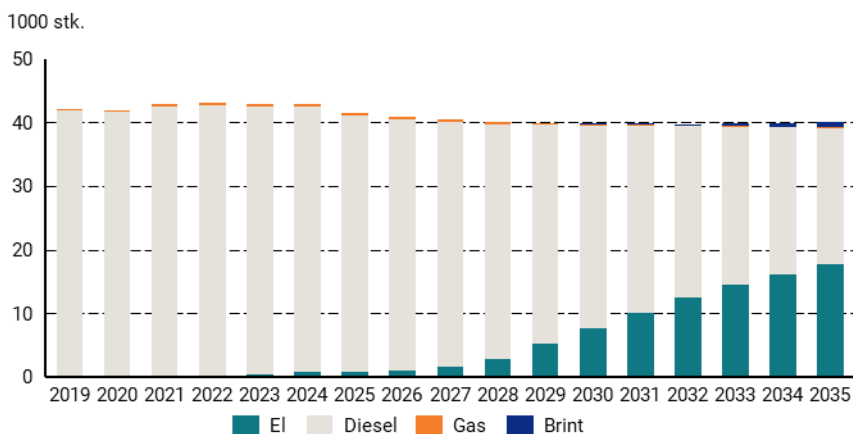
I fremskrivningen forventes et reduceret salg i perioden 2025-2028 som følge af indførelsen af *den kilometerbaserede vejafgift*, der forventer at reducere efterspørgslen på transport som følge af prisstigninger. Sammen med den kilometerbaserede vejafgift indføres der endvidere en række effektiviseringer af vejgodstransporten, der giver mulighed for øget maksimalvægt eller -længde. Dette vurderes at mindske behovet for nye lastbiler, da en større mængde gods kan transporteres med færre lastbiler.

² *EU-forordningen om CO₂e-reduktionskrav for nye tunge køretøjer*, der er lagt til grund for fremskrivningen af lastbiler foreskriver en 30 pct. emissionsreduktion i 2030, da revisionen af forordningen først er vedtaget i Europa-Parlamentet i april 2024.

Lastbilsbestanden forventes reduceret til omkring 40.000 lastbiler i 2027 og frem, *jf. figur 21.10*. Ellastbiler vil ifølge fremskrivningen udgøre ca. 19 pct. af bestanden i 2030 og ca. 44 pct. i 2035. Diesellastbiler vil fortsat udgøre omkring 80 pct. af bestanden i 2030 og ca. 54 pct. i 2035.

Figur 21.10

Bestand af lastbiler fordelt på teknologier fra 2019 til 2035.



Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Bestanden af diesellastbiler danner grundlaget og potentialet for grænsehandlen med diesel, hvorfor forventningerne til indfasningen af ellastbiler reducerer omfanget af grænsehandel og dermed udledninger forbundet hermed, *jf. afsnit 1.2.3*.

21.3.3 Grænsehandel med brændstoffer

De historiske udledninger forbundet med grænsehandel tager afsæt i et skøn udarbejdet af Skatteministeriet, senest på baggrund af data for 2016, hvilket i KF23 ligeledes var antaget konstant i hele fremskrivningsperioden. Til KF24 har Skatteministeriet udarbejdet et nyt skøn for grænsehandlen i 2022, der udgjorde ca. 0,6 mio. ton CO₂e, hvilket betyder, at Danmark eksporterer brændstof til brug i udlandet. I 2025 skønnes det i højere grad rentabelt, at tanke brændstof i Sverige fremfor Danmark, hvorfor udledninger forbundet hermed skønnes at være negativ på ca. -0,2 mio. ton CO₂e. Denne tendens forventes fortsat i 2030 og 2035.

Til at skønne over grænsehandlen med brændstoffer i KF24 bruges en model, der tager afsæt i eksisterende forskelle i priserne på brændstof mellem Danmark og nabolandene, og indarbejder forventninger til ændringer i fremskrivningsperioden. Modellen tager desuden højde for udviklingen i bestandssammensætningen af personbiler og lastbiler.

Skønnet for grænsehandel foretages ud fra antallet af grænsekrydsninger, hvilke opgøres af Vejdirektoratet. I modellen benyttes antallet af grænsekrydsninger ind og ud af Danmark i 2022, hvor ca. 2/3 forekommer mod Tyskland og Polen og de resterende mod Sverige og Norge.

Grænsehandlen opgøres i modellen som den nettomængde brændstof, som indføres af køretøjer, der krydser grænserne ind og ud af Danmark dvs. nettoimporten. En positiv nettoimport af brændstof er ensbetydende med, at der bruges mere brændstof på de danske veje, end der sælges i Danmark, og omvendt for en nettoeksport. For 2022 vurderes det med stor usikkerhed, at Danmark importerede ca. 50 mio. liter benzin i tanken af personbiler og eksporterede ca. 250 mio. liter diesel i tanken på person-, vare- og lastbiler.

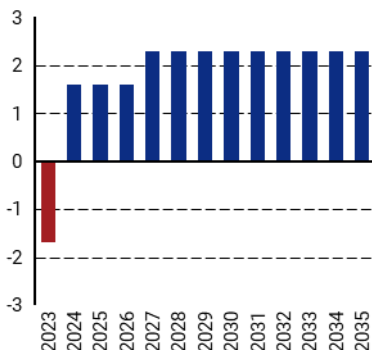
Udviklingen i nabolandenes lovgivning forventes at afspejle sig i prisen på brændstoffer for forbrugeren.

Sverige har pr. 1. januar 2024 ændret deres nationale CO₂e-fortrængningskrav samt sænket afgiften på fossile brændstoffer. Med den nye regulering er fortrængningskravet 6 pct. for både benzin og diesel i perioden 2024-2026. I perioden 2027-2030 er fortrængningskravet som udgangspunkt afskaffet. Den svenske regering har meddelt, at de på senere tidspunkt vil vende tilbage med en regulering for perioden, og at der overvejes andre økonomiske tiltag end et fortrængningskrav. Justeringen i det svenske fortrængningskrav fra 2023 til 2024 betød, at prisforskellen mellem Danmark og Sverige faldt ca. 3 kr. pr. liter i primo 2024, *jf. figur 21.11*. I Sverige er det derfor blevet billigere at købe diesel end i Danmark. I 2023 forholdt det sig derimod omvendt, hvor Danmark var nettoeksportør af diesel. Med afsæt i de observerede prisforskelle mellem Danmark og Sverige i 2023 vurderes en optankning af en diesellastbil ca. 1.500 kr. billigere i Danmark sammenlignet med Sverige. Ud fra de observerede priser i 1. kvartal af 2024 antages en optankning af en diesellastbil med Diesel ca. 1.000 kr. billigere i Sverige sammenlignet med Danmark.

Tyskland har i 2021 vedtaget et stigende fortrængningskrav fra 8 pct. i 2023 til 25 pct. i 2030, hvilket forventes at øge prisforskellen mellem Danmark og Tyskland, *jf. figur 21.12*. Ligeledes indførte Tyskland et nationalt CO₂-kvotehandelssystem i 2021, der bl.a. omfatter drivmidler til vejtransporten med en planlagt gradvis forhøjelse af satsen fra 2021 til 2026. Fra 2027 erstattes dette af det fælles europæiske kvotehandelssystem, hvorved der ikke opstår en yderligere prisforskel mellem Danmark og Tyskland.

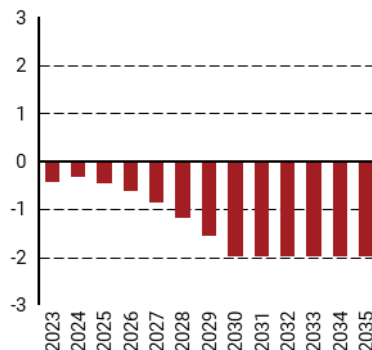
Figur 21.11

Prisforskel på diesel mellem Danmark og Sverige



Figur 21.12

Prisforskel på diesel mellem Danmark og Tyskland



Anm.: Prisforskellen vises i DKK pr. liter relativt til de danske dieselpå priser for forbrugeren (uden moms). Ved en positiv prisforskel antages dieselpå priser i Danmark relativt til nabolandet. Udviklingen i grænsehandel skønnes ud fra udviklingen i priser og regulering i Danmark, Sverige og Tyskland.

Kilde: EU Weekly Oil Bulletin, Skatteministeriet og Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Samlet set forventes nettoimporten af brændstoffer fra grænsehandel at bidrage til en reduktion på CO₂e-udledningerne på henholdsvis ca. 0,8 mio. ton i 2025 og ca. 0,6 mio. ton i 2030 i forhold til grænsehandelsskønnet for 2022.

Denne udvikling reducerer den samlede mængde tankede brændstoffer i Danmark og påvirker dermed mængden af VE-brændstoffer anvendt i danske brændstoffer. Ved eksport iblandes samme andel VE-brændstoffer som reguleret generelt for vejtransporten. Ved import indregnes det forbundne energiforbrug ikke i det danske energiforbrug, og iblandingen af VE-brændstoffer følger af regulering i det respektive oprindelsesland.

21.3.4 Vejtransportens energiforbrug

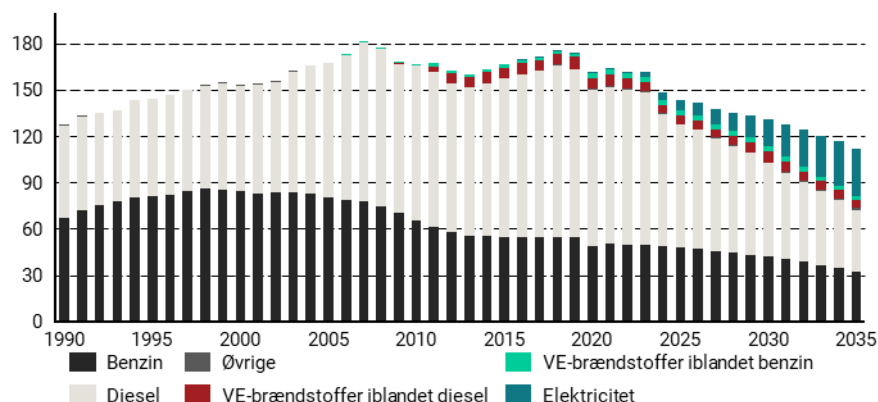
Vejtransportens energiforbrug skønnes i hele fremskrivningsperioden overvejende baseret på fossile brændstoffer. Vejtransportens energiforbrug udgjorde ca. 92 pct. af transportsektorens samlede energiforbrug i 2022.

I fremskrivningen skønnes forbruget af el til vejtransport at stige fra ca. 1,4 PJ i 2022 til at udgøre ca. 14 pct. i 2030 og ca. 28 pct. i 2035 af vejtransportens samlede energiforbrug. El til vejtransport vil dække en relativt større andel af trafikarbejdet end andelen af energiforbruget i vejtransporten, da elbiler er mere energieffektive end fossildrevne biler.

Det samlede energiforbrug fra vejtransporten var i 2022 ca. 162 PJ, hvilket skønnes reduceret til henholdsvis ca. 143 PJ i 2025, ca. 131 PJ i 2030 og ca. 112 PJ i 2035, jf. figur 21.13. Forbruget af fossile brændstoffer, hovedsageligt diesel, forventes at falde relativt hurtigt. Dette skyldes først og fremmest, at fossile køretøjer gradvist erstattes af el-drevne køretøjer, men også som følge af en større iblanding af VE-brændstoffer i benzin og diesel samt energieffektivisering af nye konventionelle køretøjer.

Figur 21.13

Udvikling i energiforbrug i vejtransporten i 1990-2035, PJ



Anm.: "Øvrige" dækker over gas- og brintforbruget.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Anvendelsen af VE-brændstoffer vurderes forsat ikke konkurrencedygtigt sammenlignet med fossile brændstoffer. Derfor er iblandingen af VE-brændstoffer i benzin og diesel betinget af, at der er regulering som understøtter anvendelsen, *jf. boks 1.2*.

Boks 21.2

Regulering af brændstof i vejtransporten

I Danmark reguleres anvendelsen af brændstoffer i vej- og banetransporten samt intern transport gennem det nationale CO₂e-fortrængningskrav, der foreskriver en stigende fortrængning af drivhusgasudledninger fra fossile brændstoffer ved anvendelse af VE-brændstoffer. Anvendelsen af grøn brint som mellemprodukt i produktionen af brændstoffer kan tælles med i opfyldelsen af det nationale CO₂e-fortrængningskrav.

Foruden det nationale CO₂e-fortrængningskrav er Danmark med EU's brændstofkvalitetsdirektiv forpligtet til at reducere vugge-til-grav udledningerne med 6 pct. for brændstoffer leveret til vejtransporten, bane samt til ikke vejgående køretøjer. Derudover stiller *EU-direktivet om vedvarende energi (VE-direktivet)* en række iblandingskrav til anvendelsen af VE-brændstoffer.

I perioden 2022-2024 forventes transportsektoren at anvende brændstofleverandørernes standardiblanding (10 pct. bioethanol i benzin og 7 pct. biodiesel i diesel). Fra 2025 skønnes der gradvist at blive introduceret biobrændstoffer med højere fortrængningsevne i transportsektoren.

VE-brændstoffers fortrængningsevne varierer på tværs af afgrøder, hvilket betyder, at den absolutte mængde VE-brændstoffer, der anvendes frem mod 2030 afhænger af, hvilket VE-brændstof der anvendes. Hvis der således anvendes VE-brændstoffer med

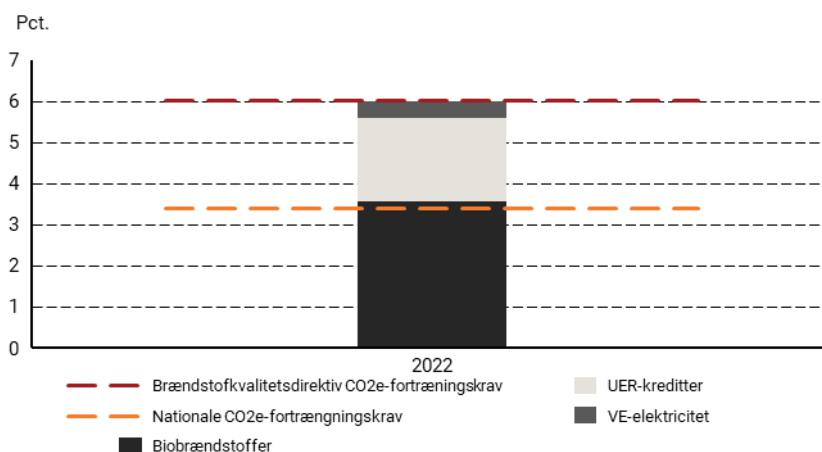
lavere vugge-til-grav udledninger, vil en lavere mængde VE-brændstoffer kunne levere på fortrængningskravet, end hvis der anvendes VE-brændstoffer med høje vugge-til-grav udledninger.

Fra 2024 skønnes en lille anvendelse af grøn brint som mellemprodukt på raffinaderierne til brug for produktionen af brændstoffer, *jf. kapitel 24*. Der pågår et arbejde med at udarbejde et mere konsolideret skøn for anvendelsen af grøn brint som mellemprodukt på raffinaderierne, der forventes at indgå i KF25. Forløbet for den anvendte grønne brint indgår i forudsætninger for opfyldelse af CO₂e-fortrængningskravet og dermed i beregningerne for anvendelsen af flydende VE-brændstoffer. Anvendelsen af flydende VE-brændstoffer til opfyldelse af CO₂e-fortrængningskravet i 2030 skønnes samlet set at reducere transportsektorens udledninger med ca. 1 mio. ton CO₂e sammenlignet med en transportsektor uden anvendelse af VE-brændstoffer.

Brændstofleverandørerne kan opfylde en del af kravet fra brændstofkvalitetsdirektivet ved fx køb af kreditter knyttet til mængden af sparret drivhusgasemissioner i produktionen af fossile brændstoffer, såkaldte UER-kreditter, eller ved køb af bidrag fra el fra of-fentlige ladestander. Kravet blev i 2022 efterlevet primært af det nationale CO₂e-fortrængningskrav og køb af UER-kreditter, *jf. figur 21.14*. Anvendelsen af UER-kreditter og el-bidrag blev udnyttet fuldt ud af brændstofleverandørerne i 2022, hvilket også skønnes at gælde i hele fremskrivningsperioden for den del, der overstiger det nationale CO₂e-fortrængningskrav.

Figur 21.14

Opfyldelse af det nationale CO₂e-fortrængningskrav og brændstofkvalitetsdirektivet i 2022



Anm.: FQD beskriver kravet i brændstofkvalitetsdirektivet.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Opfyldelse af VE-direktivets forpligtelser adresseres i *kapitel 31 EU-forpligtelser ift. VE og EE*.

21.4 Udvikling i banetransporten

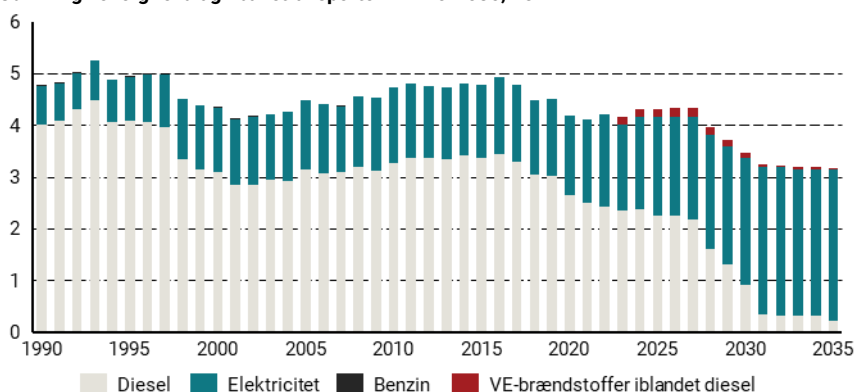
Banetransportens energiforbrug udgjorde ca. 1 pct. af transportsektorens samlede energiforbrug i 2022. Fremskrivningen af energiforbruget og drivhusgasudledningerne fra banetransporten tager afsæt i beslutninger om, at dieseltog erstattes af enten el- eller batteritog, når de skal udskiftes.

Der forventes således en øget elektrificering frem mod 2030, hvor el-tog forventes at udgøre ca. 71 pct. af energiforbruget. Det bemærkes, at DSB, som står for størstedelen af den danske togtrafik, har en plan om at udskifte det aldrende dieseltogsmateriel til de nye el-tog frem mod 2030. Udskiftningen starter fra 2027, hvor de første nye el-tog forventes leveret. Den øvrige del af togtrafikken forventes elektrificeret med batteritog og antages udskiftet, når de bliver ca. 30 år gamle.

Udviklingen i banetransportens samlede energiforbrug er illustreret i *figur 21.15*.

Figur 21.15

Udvikling i energiforbrug i banetransporten i 1990-2035, PJ



Anm.: Perioden 2023-2035 er den fremskrevne udvikling.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Udledningerne fra banetransporten skønnes på trods af et stigende aktivitetsniveau at falde til ca. 0 mio. ton CO₂e i henholdsvis 2030 og 2035, som følge af en øget elektrificering.

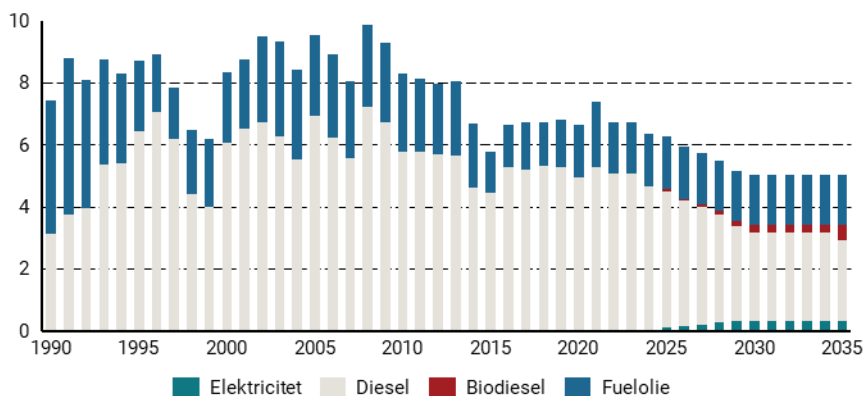
Planerne for udskiftning af de resterende dieseltog er ikke kendt, men statslig togtrafik på regionalbaner forventes omstillet til batteritogsdrift umiddelbart efter 2030, mens omstilling af batteritogsdrift på privatbanerne sker i takt med regionernes udskiftning af togmateriel frem mod 2040.

21.5 Udvikling i indenrigssøfart

Indenrigssøfartens energiforbrug udgjorde ca. 4 pct. af transportsektorens samlede energiforbrug i 2022. Energiforbruget til indenrigssøfarten har siden 1990 varieret en del fra år til år, men har efter 2015 og frem til 2022 været mere jævnt.

Fremskrivningen af energiforbruget og drivhusgasudledningerne fra indenrigssøfarten tager afsæt i forventningerne til aktiviteten for indenrigsfærgerne samt en samlet vurdering af energiforbruget i den øvrige indenrigssøfart, herunder fragt mellem danske havne. Vurderingen baseres på det historiske aktivitetsniveau, ændret regulering og rammevilkår samt teknologiudvikling. Udviklingen i indenrigssøfartens samlede energiforbrug fra 1990 til 2022 og videre frem til 2035 er illustreret i figur 21.16.

Figur 21.16
Energiforbrug i indenrigssøfart for 1990-2035, PJ



Anm.: Indenrigssøfart inklusiv dansk tanket brændstof anvendt på ruter til Grønland og Færøerne. Perioden 2023-2035 er den fremskrevne udvikling.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

For færgeruter er der indlagt en forventning om, at en række færgeruter elektrificeres frem mod 2035. Dette sker bl.a. som følge af udmøntningen af *pulje til grøn omstilling af indenrigsfærger*, hvor der i 2021 og 2022 blev givet tilsagn om støtte til at 15 nuværende færger erstattes af 14 grønne færger.

I forbindelse med udmøntningen af *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* pålægges en CO₂-afgift på indenrigssøfart, som indføres gradvist i 2025-2030. For ikke-kvotefattede sektorer vil CO₂-afgiften udgøre 750 kr. (2022-priser) pr. ton CO₂e i 2030. For kvotefattede sektorer vil CO₂-afgiften udgøre 375 kr. (2022-priser) pr. ton i 2030. Med indførelsen af en CO₂-afgift forventes et øget incitament til investering i eldrevne færger, når færgerne skal udskiftes og nye færger skal indkøbes.

Den gradvise indlemmelse af søfarten i EU's kvotehandelsystem ETS1 fra 2024 frem til 2030 forventes at påvirke aktivitetsniveauet samt understøtte øget energieffektivisering for de omfattede dele af søfarten.

For den øvrige indenrigssøfart vurderes der ligeledes reduktioner i energiforbruget som følge af indlemmelsen af søfarten i ETS1 og indførelsen af CO₂-afgifter. Disse påvirker ikke energiforbruget i forhold til dansk tanket brændstof anvendt i søfart til henholdsvis Grønland og Færøerne.

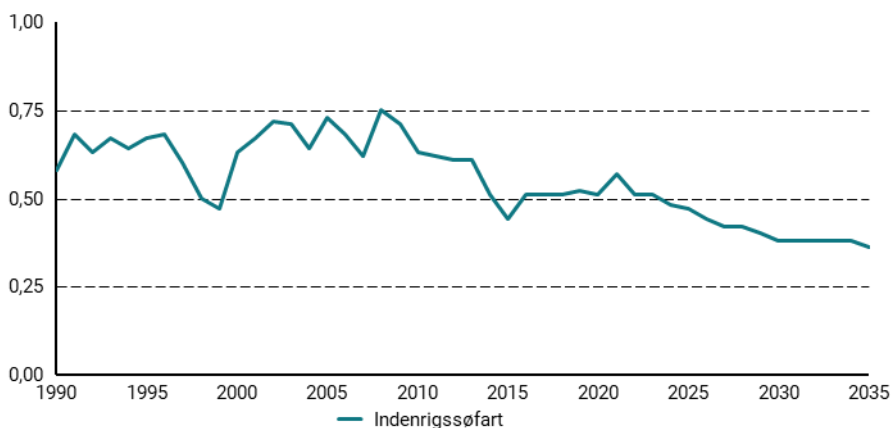
Endelig introduceres med EU-forordningen *FuelEU Maritime* et gradvist stigende CO₂e-fortrængningskrav for skibe og færger fra 2025. CO₂e-fortrængningskravet vil gælde for de samme skibe og færger, der kvoteomfattes gennem ETS. Til opfyldelse af CO₂e-fortrængningskravet antages sektoren at anvende biodiesel frem til 2035 samt elektrificering. Anvendelsen af biodiesel i indenrigssøfarten skønnes til henholdsvis 4,4 pct. og 12 pct. i 2030 og 2035.

Selvom en del af færgeruterne forventes elektrificeret, vil søfarten overordnet set være karakteriseret ved en fortsat anvendelse af diesel- og fuelolie.

Udledningerne fra indenrigssøfarten udgjorde ca. 0,5 mio. ton CO₂e i 2022. Fremskrivningen skønnes, at indenrigssøfartens udledninger reduceres med ca. 33 pct. til ca. 0,3 mio. ton CO₂e i 2030, jf. figur 21.17.

Figur 21.17

Udledninger fra indenrigssøfarten, mio. ton CO₂e

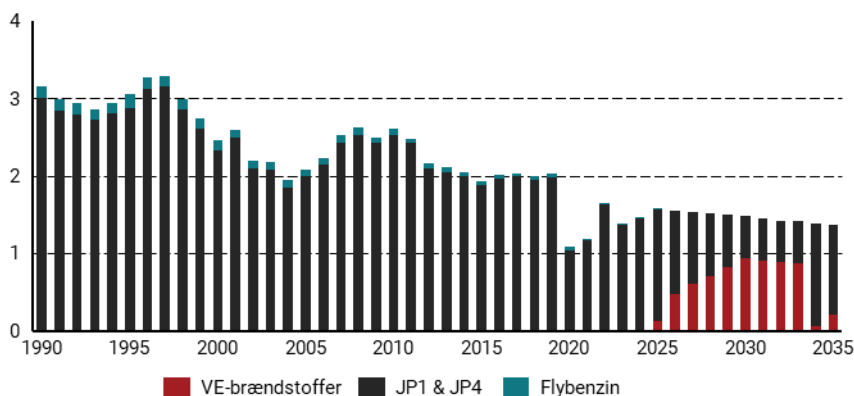


Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

21.6 Udvikling i indenrigsluftfart

Indenrigsluftfartens energiforbrug udgjorde ca. 1 pct. af transportsektorens samlede energiforbrug i 2022. Fremskrivningen af energiforbruget og drivhusgasudledningerne fra indenrigsluftfarten sker på baggrund af forventninger til den økonomiske vækst, befolkningsudvikling, brug af VE-brændstoffer samt effektivisering af sektoren. I modellen skønnes udviklingen i antallet af passagerer samt prisudviklingen. Udviklingen i indenrigsluftfartens samlede energiforbrug fra 1990 til 2022 og videre frem til 2035 er illustreret i figur 21.18.

Figur 21.18
Energiforbrug i indenrigsluftfart for 1990-2035, PJ



Anm.: Indenrigsluftfart inklusiv dansk tanket brændstof anvendt på ruter til Grønland og Færøerne. Perioden 2023-2035 er den fremskrevne udvikling. JP1 og JP4 (*Jet Petroleum*) er petroleumsbaserede brændstoffer med en petroleumskvalitet, der adskiller sig fra anden petroleum ved strenge krav til lavt indhold af vand og umættede forbindelser, hvilket gør den særlig anvendelig til luftfart.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Energiforbruget i indenrigsluftfarten faldt betydeligt i 2020 og 2021 som følge af COVID-19. Ligeledes var energiforbruget i 2022 fortsat under niveauet fra 2019. På den baggrund er der indlagt en forventning om, at aktiviteten i sektoren først i 2025 er tilbage på niveauet fra før COVID-19. Efter 2025 forventes det samlede energiforbrug at falde med ca. 1 pct. årligt frem mod 2035. Som følge af flere politiske aftaler introduceres en gradvist øget brug af VE-brændstoffer fra 2025, som skønnes at udgøre ca. 64 pct. fra 2030.

Med *Aftale om Grøn luftfart i Danmark* fra 2023 afsættes en udbudspulje til at understøtte etablering af en grøn indenrigsrute fra 2025. Det er i KF24 er lagt til grund, at den kommer i sidste del af 2025. Aftalen afsætter desuden midler til at understøtte en hel grøn indenrigsluftfart fra 2030 til og med 2033, hvor puljen ophører. Aftalen omfatter indenrigsluftfarten i Danmark, og dermed ikke ruterne til og fra Grønland og Færøerne.

For aktivitetsniveauet i indenrigsluftfarten tages der højde for en øget omkostning som følge af en gradvist øget CO₂-afgift som fastsat i *Aftale om grøn skattereform for industri mv.* Derudover er der i forbindelse med EU's revision af kvotehandelsdirektivet indlagt en dæmpende effekt som følge af en hurtigere udfasning af luftfartens gratis kvoter og en merpris fra stigende kvotepriser og en passagerafgift, som aftalt i *Aftale om Grøn luftfart i Danmark*.

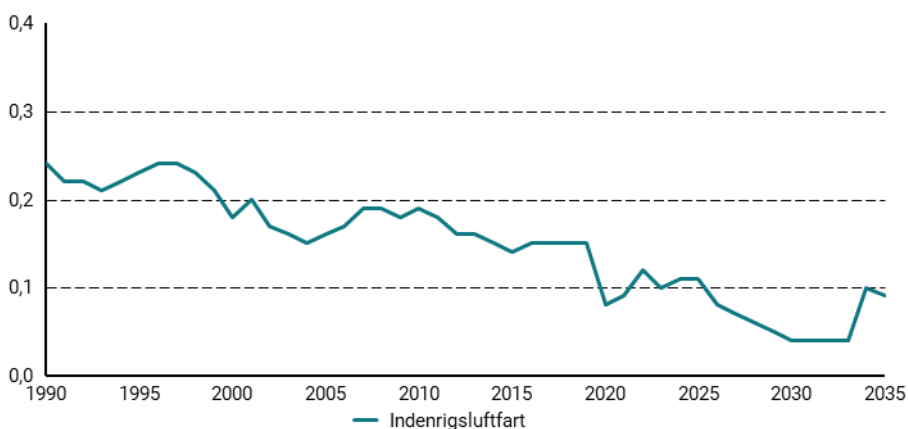
I fremskrivningen er der en antagelse om en generel energieffektivitetsforbedring, som ud over teknologiudvikling også sker gennem logistiske og operationelle tiltag inden for flyveruter, flystørrelser, sædeudnyttelse, infrastruktur i lufthavne mv.

Introduktionen af VE-brændstoffer i indenrigsluftfarten som følge af EU-forordningen *Re-FuelEU Aviation*, der fra 2025 indfører et gradvist stigende iblandingskrav, forventes at påvirke sektorens udledninger. Dertil forventes *Aftale om grøn luftfart i Danmark* ligeledes at indføre VE-brændstoffer i sektoren.

Siden 2020 er indenrigsluftfartens udledninger steget med ca. 50 pct. til ca. 0,12 mio. ton CO₂e i 2022, hvilket fortsat er ca. 0,03 mio. ton mindre end udledningerne i 2019. Udledningerne skønnes i fremskrivningen reduceret til ca. 0,11 mio. ton CO₂e i 2024 og 2025. Efter 2025 skønnes udledningerne at falde til ca. 0,04 mio. ton CO₂e i 2030 og 0,09 i 2035, jf. figur 21.19.

Figur 21.19

Udledninger fra indenrigsluftfarten, mio. ton CO₂e



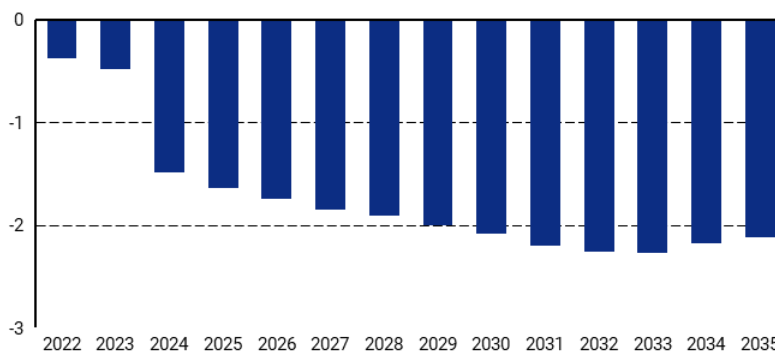
Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

21.7 Sammenligning med transportsektorens udledninger i KF23

KF24 skønner en yderligere reducere af transportsektorens udledninger sammenlignet med KF23, jf. figur 21.20.

Forskellen i de første fremskrivningsår kan først og fremmest tilskrives en opdatering af det statistiske år, som fremskrivningen tager udgangspunkt i. KF24 tager afsæt i energiforbruget i 2022, hvor KF23, som følge af COVID-19, tog afsæt i transportsektorens udledninger i 2019. Med undtagelse for luftfarten bygger dette på en antagelse om, at konsekvenserne af COVID-19 for den generelle aktivitet i transportsektoren og eventuelle strukturelle ændringer i den forbindelse er indtruffet. Endvidere bidrager det opdaterede og reducerede grundlag for aktivitetsudviklingen i både indenrigssøfarten og indenrigsluftfarten frem mod 2025 til lavere udledninger i de første år af fremskrivningen.

Figur 21.20

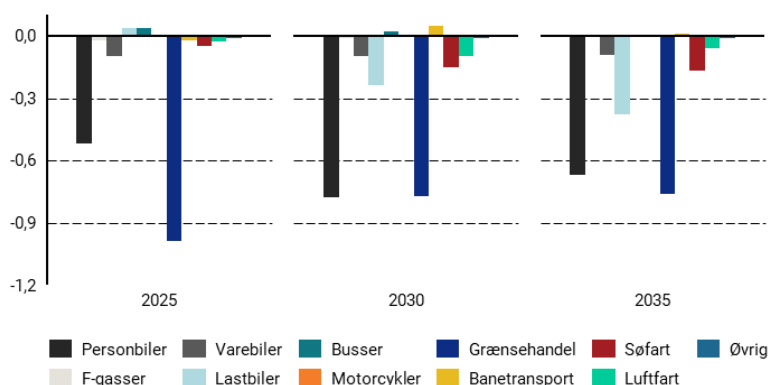
Forskell mellem de fremskrevne udledninger i KF23 og KF24, mio. ton CO_{2e}

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet

Forskellen mellem fremskrivningen i KF23 og KF24 følger primært af forventede reduktioner i vejtransporten. Med en hurtigere indfasningsprofil af elbiler og hurtigere udskiftning af fossildrevne personbiler skønnes en markant reduktion i udledningerne fra personbilerne. Ligeledes forventes en hurtigere indfasning af ellastbiler. Som resultat af de stigende skønnede prisforskelle på brændstoffer mellem Danmark og Danmarks nabolande skønner KF24 sammenlignet med KF23 en reduktion i grænsehandelen på ca. 1 mio. ton CO_{2e} i 2025 og ca. 0,8 mio. ton CO_{2e} i henholdsvis 2030 og 2035.

I figur 21.21 er forskellen mellem KF23 og KF24 i årene 2025, 2030 og 2035 angivet på de forskellige transportkategorier og for vejtransporten yderligere opdelt efter køretøjstyper.

Figur 21.21

Ændring i transportsektorens udledninger fra KF23 til KF24 opdelt på transportkategorier, mio. ton CO_{2e}

Anm.: F-gasser omfatter F-gasser anvendt i kølebiler og -vogne.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Foruden en øget forventning til elektrificeringen af personbilsbestanden viser fremskrivningen i KF24 en hurtigere indfasningsprofil for ellastbiler. De skønnede salgsandele i KF23 var henholdsvis ca. 22 pct. i 2030 og ca. 51 pct. i 2035, hvor salgsandelene i KF24 forventes at nå et niveau på over 60 pct. fra 2029 og frem. Den hurtigere indfasningsprofil skyldes bl.a., at antagelserne bag lastbilsfremskrivningen er opdateret til KF24. Dette dækker bl.a. opdaterede indkøbspriser for lastbiler samt indarbejdelse af prisefekter fra fx ETS2.

Udledningerne fra varebiler skønnes i KF24 reduceret med ca. 0,1 mio. ton CO₂e i hele fremskrivningsperioden sammenlignet med KF23. Denne reduktion sker som resultatet af et lavere udgangspunkt.

Udledningerne for personbiler er lavere i KF24 sammenlignet med KF23 i hele fremskrivningsperioden. Sammenlignet med KF23 forventes der i KF24 en reduktion på ca. 0,5 mio. ton CO₂e i 2025, ca. 0,8 mio. ton CO₂e i 2030 og ca. 0,7 mio. ton CO₂e i 2035. Frafaldet af diesel- og benzinbiler ligger i KF24 på et højere niveau sammenlignet med KF23. Derudover antager KF24 en hurtigere indfasning af elbiler. KF24 fremskriver fra et højere observeret niveau i 2023 samtidig med, at forventningerne til elbilernes markedsandele er opjusteret. Resultatet af tilpasningerne er, at bilbestanden forventes udskiftet hurtigere i KF24, og udfasningen af diesel- og benzinbiler skønnes hurtigere end i KF23.

Det skønnede niveau for udledningerne fra indenrigsluftfarten er i KF24 lavere end i KF23 med ca. 0,1 mio. ton CO₂e i 2030. Reduktionen sker først og fremmest som følge af et lavere observeret energiforbrug samt en større prisfølsomhed i aktiviteterne. I KF24 er effekterne fra *Aftale om grøn luftfart i Danmark*, en hurtigere udfasning af gratis kvoter under *ETS1* og EU-forordningerne *ReFuel EU Aviation* og *AFIR* indarbejdet i fremskrivningen.

Indenrigssøfartens udledninger forventes ligeledes reduceret i KF24 i hele fremskrivningsperioden sammenlignet med KF23. Reduktionerne i 2030 og 2035 skønnes til henholdsvis ca. 0,15 og ca. 0,17 mio. ton. Reduktionerne i indenrigssøfartens skønnede udledninger sker hovedsageligt som resultat af kvoteomfattelsen af søfarten i *ETS1* og EU-forordningen *FuelEU Maritime*. Derudover forventes reduktioner som følge af fremskrivning fra et lavere niveau end i KF23.

21.8 Usikkerhed og følsomhedsberegninger

Fremskrivning af transportsektorens energiforbrug og udledninger frem til 2035 er forbundet med en vis usikkerhed.

De overordnede faktorer, der driver transportsektorens energiforbrug og udledninger, er bl.a. udviklingen i trafikarbejdet, omstillingen til nye og mere energieffektive teknologier, herunder nul- og lavemissionskøretøjer, samt omfanget af iblanding af VE-brændstoffer. Omstillingen er drevet af de politisk fastsatte rammevilkår, men også en markeds- og teknologiudvikling, der gør elbilerne mere attraktive.

Omstillingsmulighederne til mere energieffektive og mindre udledende teknologier er i nogle transportkategorier, såsom indenrigsluft- og søfart, for nuværende begrænset

pga. både økonomiske, tekniske og ressourcemæssige forhold. Usikkerheden forbundet med fremskrivningen af energiforbrug og udledninger fra disse transportkategorier vurderes derfor at være af mindre omfang. Det bemærkes dog, at der er usikkerhed i forhold til effekten af både *Aftale om grøn skattereform for industri mv. fra 2022*, *ETS1*, *FuelEU Maritime* og *ReFuelEU Aviation* på aktivitetsniveauet for både indenrigs sø- og luftfart, men at den mulige effekt af dette vurderes at have en relativ lille betydning for transportsektorens samlede udledninger.

Teknologisk omstilling af personbiler til el er i kraftig udvikling. For personbiler gælder generelt, at der er stor usikkerhed knyttet til fremskrivningen af det samlede salg, bestanden og den resulterende udvikling i trafikarbejdet.

Lastbilvalgsmodellen baseres på en række antagelser, herunder omkring prisudvikling og økonomisk rationalitet blandt vognmænd. Dertil er modellen baseret på forventninger om en begyndende teknologisk omstilling mod elektrificering, bl.a. ud fra udmeldinger fra lastbilsproducenter og transportbranchen, og en række internationale institutioners fremskrivninger både i EU og globalt regi. Der vurderes at være betydelig usikkerhed forbundet med fremskrivningen af lastbiler fordelt på drivmiddelteknologier. Usikkerheden er dels knyttet til model- og prisudvikling på batterilastbiler, dels i forhold til vognmænd og virksomheders tillid til at de nye tekniske løsninger opfylder deres varierende transportbehov i forholdt til distancer, lastevne mv. Elektrificeringen er dertil afhængig af, hvorvidt udbygning af ladeinfrastruktur sker hurtigt nok, er geografisk dækkende og med tilstrækkelig ladekapacitet. Samtidig er der væsentlig usikkerhed om udviklingen hos de konkurrerende teknologier til batterilastbiler. Derudover er effekten af *Aftale om kilometerbaseret vejafgift for lastbiler* forbundet med en væsentlig usikkerhed i forhold til ændret trafikarbejde og valg af teknologi.

I banetransporten og for busser er fremskrivning af energiforbrug og udledninger i stort omfang knyttet til regulering og besluttede omlægninger, eksempelvis udskiftning af dieseltog med el- og batteridrevne tog. Der er dog en vis usikkerhed om, hvornår regionerne udskifter de sidste dieseltog til batteritog på privatbanerne.

Iblanding af VE-brændstoffer er betinget af regulering, som sikrer dette. Der er en vis usikkerhed knyttet til de præcise mængder VE-brændstoffer, som reguleringen skønnes at medføre, og dermed til de CO₂e-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 det nationale CO₂e-fortrængningskrav. I følsomhedsberegningerne belyses betydningen af VE-brændstoffernes vugge-til-grav udledninger for CO₂e-udledningen fra transportsektoren.

Fremskrivningen af udledningerne forbundet med grænsehandel med brændstoffer forventes at være behæftet med betydelig usikkerhed. Fremskrivningen tager udgangspunkt i skønnede prisforskelle på brændstoffer mellem Danmark og Danmarks nabolande. Med afsæt i de aktuelle prisforskelle og antagelser om landenes nationale reguleringer, skønnes store udsving i grænsehandlen. Der er en særlig usikkerhed knyttet til Sveriges afskaffelse af deres nationale CO₂e-fortrængningskravet fra 2027, da det fortsat er uvist, om Sverige vil indføre en alternativ regulering af vejtransporten, og hvilket

regulering det i givet fald ville være. Generelt er der usikkerhed ved antagelser omkring regulering i udlandet.

For at belyse og anskueliggøre betydningen ved nogle af de nævnte usikkerheder, er der i det følgende præsenteret en række partielle følsomhedsberegninger. Det bemærkes, at følsomhedsberegningerne ikke er en analyse af usikkerheden i de forskellige forløb, men udelukkende en illustration af, hvad ændringer i disse forløb betyder for udviklingen i udledningerne. Det bemærkes endvidere, at effekten på udledningerne er opgjørt i CO₂, da der ikke tages højde for udledning af øvrige drivhusgasser.

Følsomhedsberegningerne forholder sig til de direkte effekter på henholdsvis salgsandele, iblanding af VE-brændstoffer samt grænsehandel, og tager ikke højde for eventuelt afledte effekter. En hurtigere elektrificering og dermed større efterspørgsel på eldrevne køretøjer kan fx påvirke faktorer som udbud af modeller og den gennemsnitlige anskaffelsespris. De afledte effekter er ikke belyst.

21.8.1 Følsomhedsberegning 1: Indfasning af eldrevne personbiler

Der er betydelig usikkerhed forbundet med fremskrivningen af personbilsbestanden og omstilling fra konventionelle til nul- og lavemissionsbiler, særligt i forbindelse med fremskrivningen af nysalget i perioden frem mod 2035. Eksempelvis indgår både anskaffelsesprisen på nye biler og prisen på brændstoffer begge i fremskrivningen af personbilsbestanden og forbrugernes valg af drivmiddel ved køb af ny bil.

For at belyse effekten af en prisændring, skønnes effekten af henholdsvis en 20 pct. forøgelse og reduktion af anskaffelsesprisen på elbiler. Effekten af prisstødet på henholdsvis salgsandelen af elbiler og de resulterende CO₂-udledninger fremgår af *tabel 21.1*.

En lavere anskaffelsespris for elbiler vil øge incitamentet for anskaffelse af nye elbiler i forhold til benzin- og dieslbiler. Med en øget salgsandel reduceres andelen af fossile biler og dermed også drivhusgasudledningerne. I KF24 skønnes en salgsandel af elbiler på 61 pct. i 2030. Prisstødet skønnes at påvirke salgsandelene asymmetrisk. En 20 pct. reduceret anskaffelsespris skønnes at give anledning til en forøget salgsandel for elbiler på ca. 1,5 pct.-point i 2030, hvilket skønnes at føre til en reduktion i udledningerne på ca. 0,02 mio. ton CO₂. Omvendt skønnes en 20 pct. forøgelse af anskaffelsesprisen på elbiler at medføre en reduktion i salgsandelen for elbiler på ca. 4,5 pct.-point i 2030, hvilket skønnes at øge udledningerne fra fossile biler med ca. 0,1 mio. ton CO₂ i forhold til skønnet i KF24. Asymmetrien er et resultat af, at fremskrivningen i KF24 vægter rentabiliteten mellem drivkraft, hvormed asymmetrien indikerer, at elbiler i højere grad skønnes rentable fremfor fossile biler i 2030, og en yderligere reduktion af prisen ikke vil medføre et meget større salg.

Tabel 21.1**Følsomhedsberegning – Bilvalgsmodellens prisfølsomhed i 2030**

	Salgsandel af elbiler (pct.-point)	CO ₂ -bidrag ift. KF24 grundforløb (mio. ton CO ₂)
- 20 pct. anskaffelsespris	+ 1,5	- 0,02
+ 20 pct. anskaffelsespris	- 4,5	+ 0,10

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

21.8.2 Følsomhedsberegning 2: Salg af ellastbiler

Hastigheden af elektrificeringen af lastbiler er forbundet med usikkerhed og er afhængig af pris- og teknologiudvikling på området. For at belyse effekten af anden hastighed på elektrificeringen i forhold til grundforløbet, skønnes effekten af henholdsvis højere og lavere drifts- og anskaffelsesomkostninger. I følsomhedsberegningen isoleres CO₂-effekten på baggrund af et prisstød på +/- 10 pct. på anskaffelsesprisen ved køb af ellastbil gennem hele fremskrivningen.

En lavere anskaffelsespris på ellastbiler vil øge incitamentet til at anskaffe nye ellastbiler frem for diesellastbiler. Følsomhedsberegningen viser, at de skønnede salgsandele i høj grad påvirkes af prisudvikling, hvorfor der er en betydelig usikkerhed forbundet med fremskrivningen.

Tabel 21.2 viser den skønnede påvirkning af en priseffekt på andelen af ellastbiler i nysalget og bestanden samt effekten heraf på lastbilernes udledninger. En 10 pct. reduktion i anskaffelsesprisen for ellastbiler skønnes at øge andelen af ellastbiler i nysalget til 71 pct. fra 2030 og frem fra 64 pct. i KF24. Dette skønnes at øge bestanden af ellastbiler til at udgøre 24 pct. i 2030 sammenlignet med 19 pct. skønnet i KF24. Omvendt skønnes en 10 pct. forøgelse af anskaffelsesprisen for ellastbiler at reducere andelen af ellastbiler i nysalget til 52 pct. og 15 pct. bestandsandel i 2030. Asymmetrien af udsvingene af en symmetrisk priseffekt viser, at valget af drivmiddel i høj grad afhænger af omkostningerne, hvormed modellen skønner det primære salg fra den mest rentable teknologi inden for de teknologier, der passer til formålets afgrænsning.

Følsomhedsberegningerne viser, at ændringer i priserne og dermed indfasningsforløbet for ellastbiler skønnes at give udslag i relativt store ændringer i udledningerne i takt med, at ændringerne i salget slår igennem i bestandssammensætningen. En 10 pct. reduktion i anskaffelsesprisen for ellastbiler skønnes at reducere udledningerne med ca. 0,1 mio. ton CO₂ i 2030. Omvendt skønnes en 10 pct. forøgelse af anskaffelsesprisen for ellastbiler at forøge lastbilernes samlede udledninger med ca. 0,1 mio. ton CO₂ i 2030.

Tabel 21.2

Ændret anskaffelsespris for ellastbiler i 2030

	Salgsandel af ellastbiler (pct.-point)	Bestandsandel af ellastbiler (pct.-point)	CO ₂ -bidrag ift. KF24 (mio. ton CO ₂)
- 10 pct. anskaffelsespris	+ 7,1	+ 4,7	- 0,09
+ 10 pct. anskaffelsespris	- 11,9	- 4,2	+ 0,08

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

21.8.3 Følsomhedsberegning 3: Anvendelse af VE-brændstoffer i vejtransport

Der er skønnet over effekten ved brug af VE-brændstoffer med en henholdsvis højere og lavere vugge-til-grav CO₂e-fortrængningsevne. Forskellige biobrændstoffer har forskellige fortrængningsevner, og hvis brændstofleverandørerne iblander VE-brændstoffer med en højere fortrængning end skønnet, er behovet for den volumenmæssige iblanding mindre. I følsomhedsberegningen skønnes CO₂e-effekten i 2030 på baggrund af henholdsvis 10 pct.³ lavere og 10 pct. højere fortrængningsevne end den bioethanol og biodiesel, der antages iblandet i KF24. Følsomhedsberegningen er hypotetisk og skal alene illustrere VE-brændstoffernes fortrængningsevne og dennes evne til at opfylde det nationale CO₂e-fortrængningskrav.

En højere CO₂e-fortrængningsevne vil medføre et reduceret iblandingsbehov, hvormed der skønnes anvendt flere fossile brændstoffer. Tabel 21.3 viser en oversigt over skønnede CO₂e-effekter i 2030, såfremt VE-brændstofferne har en højere eller lavere CO₂e-fortrængningsevne. En 10 pct. højere CO₂e-fortrængningsevne skønnes at øge udledningen fra forbruget af fossile brændstoffer med ca. 0,04 mio. ton CO₂. Omvendt skønnes en 10 pct. lavere CO₂e-fortrængningsevne at resultere i, at udledningerne fra forbruget af fossile brændstoffer reduceres med ca. 0,03 mio. ton CO₂. Effekterne skal ses i forhold til, at CO₂e-fortrængningskravet i 2030 samlet set skønnes at give anledning til en reduceret udledning på ca. 1 mio. ton i forhold til et udgangspunkt uden anvendelse af VE-brændstoffer.

Tabel 21.3

Følsomhedsberegning - fortrængningsevne for biobrændstoffer i 2030

	Iblanding i diesel til transport (pct.-point)	CO ₂ -effekt ift. KF24 (mio. ton CO ₂ e)
10 pct. højere fortrængningsevne	- 0,65	+ 0,04
10 pct. lavere fortrængningsevne	+ 0,5	- 0,03

Anm.: Iblandingen i diesel skal ses i forhold til 10,9 pct. som skønnet i KF24 i 2030. Iblandingen i benzin er uændret og følger standarden om 10 pct. bioethanol.

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

³ Der er lovgivningsmæssige begrænsninger for anvendelsen af biobrændstoffer med en høj vugge-til-grav udledning af drivhusgasser. Derfor lægges der kun 10 pct. til i følsomhedsberegningen.

21.8.4 Følsomhedsberegning 4: Grænsehandel

Med den reviderede model for fremskrivning af grænsehandel med brændstoffer fremskrives mængden af brændstof, der transporteres over grænsen i tanken på person- og lastbiler med afsæt i bl.a. prisforskelle på brændstof mellem Danmark og nabolande. Udledningerne forbundet med grænsehandel er derfor i høj grad følsom overfor udsving i afgifter og anden regulering, der påvirker brændstofprisen.

Effekten af prisændringer i Danmark og nabolande belyses gennem en følsomhedsberegning, der sammenligner KF24 fremskrivningen med to scenarier, hvor dansk brændstof bliver henholdsvis dyrere og billigere i forhold til udenlandsk brændstof. I analysen antages prisforskellen mellem dansk og udenlandsk brændstof at blive henholdsvis 1 krone højere og 1 krone lavere pr. liter (inkl. moms) fra 2024 og frem set i forhold til KF24 fremskrivningen, dvs. dansk brændstof antages at blive henholdsvis dyrere og billigere sammenlignet nabolandene. Effekten af det ændrede grænsehandel og de resulterende CO₂-udledninger fremgår af *tabel 21.4*.

En øget brændstofpris i Danmark øger incitamentet til at tanke brændstof i udlandet. Analysen viser, at 1 krone dyrere brændstof i Danmark skønnes at øge nettoimporten af brændstof til anvendelse i Danmark med ca. 250 mio. liter diesel årligt i gennemsnit fra 2025 til 2030, hvilket isoleret set skønnes at reducere CO₂-udledningen i Danmark med ca. 0,6 mio. ton CO₂ i 2030. Omvendt skønnes en reduceret brændstofpris at medføre en øget nettoeksport, hvilket svarer til en øget CO₂-udledning på ca. 0,6 mio. i 2030.

Effekten af prisændringen reduceres frem mod 2035 som følge af et reduceret potentiale for grænsehandel gennem en øget elektrificering af vejtransporten.

Tabel 21.4

CO₂-effekt i 2030 ved ændret prisforskelle, mio. ton CO₂

	CO ₂ -effekt ift. KF24 (mio. ton CO ₂ e)
1 DKK højere prisforskel mellem dansk og udenlandsk brændstof	- 0,55
1 DKK lavere prisforskel mellem dansk og udenlandsk brændstof	+ 0,55

Kilde: Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.