



Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22): Bilvalgsforudsætninger

Forudsætningsnotat nr. 4A
Opdateret april 2022

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
28-04-2022

J nr. 2021-15863

MIH/NHA/PKHA/JMOE

Indholdsfortegnelse

1. Bilvalgsmodellen	2
2. Overordnet struktur for forudsætningerne	2
3. Forudsætninger	3
3.1 Omkostninger	3
3.2 Øvrige bilkarakteristika	6
3.3 Opladeinfrastrukturen	8
3.4 Andre forudsætninger	12
4. Kvalificering	14
4.1 Sammenligning med KF21	14
4.2 Usikkerhed	15
4.3 Planlagt udvikling frem mod KF23	15
5. Kilder	15

Dette forudsætningsnotat er en del af Klimastatus og -fremskrivning 2022 (KF22). KF22 er en såkaldt frozen policy fremskrivning, hvilket indebærer, at forudsætningerne for fremskrivningen afspejler et "politisk fastfrosset" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget eller EU har besluttet før 1. januar 2022 eller som følger af bindende aftaler. For yderligere information om frozen policy tilgangen, se KF22 forudsætningsnotat 2C om Principper for frozen policy.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

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

www.ens.dk

1. Bilvalgsmodellen

Personbilers energiforbrug står for over halvdelen af energiforbruget og drivhusgasudledningerne i vejtransporten. Der har politisk og samfundsmæssigt været stort og tiltagende fokus på nul- og lavemissionsbilers udbredelse og konkurrenceevne i forhold til konventionelle benzin- og dieslbiler.

Det metodiske og teoretiske grundlag for Energistyrelsens fremskrivning af teknologiernes markedsandele i KF22 benytter den samme model, som blev udviklet til KF21 og er udarbejdet på grundlag af en omfattende spørgeskemaanalyse [1]. Datagrundlaget og modellen blev etableret som en udløber af Energistyrelsens modelbidrag til arbejdet i ”Kommissionen for grøn omstilling af personbiler” [2] i samarbejde med bl.a. Transportministeriet, Skatteministeriet og Finansministeriet.

Det metodiske og teoretiske grundlag for bilvalgsmodellen er beskrevet særskilt i forudsætningsnotat nr. 1C-Bilvalgsmodellen. I nærværende notat redegøres der derimod for bilvalgsmodellens forudsætninger i relation til henholdsvis basisårets udgangspunkt og fremskrivning af forudsætningerne.

2. Overordnet struktur for forudsætningerne

I modellen for bilkøbernes valg af ny bil er bilerne opdelt i 6 størrelsessegmenter:

- Mikro
- Lille
- Mellem
- Stor
- Premium
- Luksus/sportsbiler

og 4 teknologier:

- Benzin
- Diesel
- PHEV (Plugin Hybrid Electric Vehicle)
- BEV (Battery Electric Vehicle)

Det giver i teorien $6 \times 4 = 24$ forskellige typer biler, men bilvalgsmodellen skelner dog kun mellem 22 forskellige typer af biler, da teknologierne diesel og PHEV ikke er repræsenteret i mikro-segmentet. De 22 forskellige biltyper er kendetegnet ved en række karakteristika, og for hver af disse karakteristika er der etableret forudsætninger for basisåret og for fremskrivningsårene.

De forskellige bilers karakteristika er vist i [Tabel 1](#).



Tabel 1: Oversigt over bilvalgsmodellens karakteristika for forskellige biler.

Gruppe	Karakteristika
Omkostninger	Anskaffelsesomkostning Faste årlige omkostninger Anvendelsesomkostninger
Tekniske	Rækkevidde CO ₂ -emission Acceleration Bagagerumsstørrelse
Opladeinfrastruktur	Parkeringsopladning ("langsomme"): <ul style="list-style-type: none">• Antal• Ledighedsfrekvens Langtursopladning ("hurtige"): <ul style="list-style-type: none">• Antal• Ledighedsfrekvens• Opladningshastighed
Øvrige forudsætninger	Sortiment Kalibreringskonstant

3. Forudsætninger

I det følgende redegøres for, hvorledes forudsætningerne for de enkelte karakteristika er etableret på baggrund af datakilder, vurderinger og antagelser.

3.1 Omkostninger

Anskaffelsespris [kr.]

Bilkøberens anskaffelsespris (købspris) ved køb af en bil i et givent år er resultatet af bilens pris før afgift og den for året gældende registreringsafgift. Ved fastsættelse af registreringsafgiften er der taget højde for omlægningen af registreringsafgiften for personbiler og varebiler i aftale om grøn omstilling af vejtransporten fra december 2020 [3].

Før-afgiftspriserne for basisåret er dannet med udgangspunkt i et datasæt med detaljeret information om bilmærker, -serier og -varianter solgt i Danmark, herunder oplysninger om før-afgiftspriser og salgstal [4]. Til KF22 anvendes data for 2020, hvor før-afgiftspriserne beregnes som salgsvægtede gennemsnitspriser.

De beregnede før-afgiftspriser fremgår af Tabel 2.

.

Tabel 2: Bilpriser før registreringsafgift (inklusive moms) i 2020 [kr.]

Segment/Teknologi	Benzin	Diesel	PHEV	BEV
Mikro	77.522	-	-	164.490
Lille	117.550	131.810	251.936	278.077
Mellem	165.221	186.700	287.603	320.098
Stor	216.939	235.886	302.669	451.803
Premium	286.944	290.779	420.238	715.906
Luksus og Sport	714.327	583.024	802.856	1.148.655

Priserne før registreringsafgift dækker over produktionsprisen plus omkostninger hos bilimportør og bilforhandler samt avance i de tre led (producent, importør og forhandler).

I fremskrivningen af bilpriserne fastholdes prisen før registreringsafgift for benzin- og dieslbiler (idet der regnes i faste priser), da markedet herfor er veludviklet, og der ikke forventes væsentlige ændringer i produktionsprisen.

Udviklingen i prisen før registreringsafgift for BEV'er og PHEV'er dækker over forskellige udviklingsforløb for produktionsprisen samt for omkostninger og avancer i de forskellige led. Fremskrivningen af de enkelte elementer er forbundet med stor usikkerhed, hvoraf udviklingen i produktionsprisen, herunder batteriprisen, slår mest igennem. Fremskrivningen af priserne er foretaget i et samarbejde med sekretariatet for kommissionen for Grøn omstilling af personbiler (herefter bilkommissionen). Prisudviklingen i bilvalgsmodellen i KF22 bygger således grundlæggende på de samme forudsætninger som bilkommissionens forløb for prisudviklingen.

Den samlede pris før registreringsafgift på BEV'er forudsættes at falde med ca. 3 % p.a. relativt til benzin- og dieslbiler mod en minimumspris på 10% *under* prisen for en benzinbil i samme segment. Produktionsprisen for elbiler antages dermed, som følge af en mere simpel mekanisk produktionsplatform, på længere sigt at blive lavere end produktionsprisen for tilsvarende konventionelle biler.

For PHEV'er forudsættes et samlet prisfald på ca. 1,5 % p.a. mod en minimumspris på 10% *over* prisen for en benzinbil i samme segment. Fremstillingsprisen for plug-in hybridbiler antages dermed, som følge af den dobbelte drivlinje med både en forbrændingsmotor og elmotor, på længere sigt at være højere end tilsvarende konventionelle biler.

Der henvises til bilkommissionens første delrapport for yderligere detaljer forbundet med forudsætninger for prisudviklingen for el- og plug-in hybridbiler, herunder for de enkelte priselementer [2].



Registreringsafgiften beregnes på baggrund af afgiftsreglerne pr. 1. januar 2022.

Omkostninger ved ejerskab [kr. per år]

Omkostningerne omfatter ejerafgift (samt udligningsafgift for dieselmotorer) og forsikringsomkostninger. Omkostningerne forbundet med ejerafgift og udligningsafgift beregnes i modellen på baggrund af bilernes NEDC brændstoffeffektivitet (biler indregistreret før 1. juli 2021) eller CO₂-udledning (biler indregistreret 1. juli 2021 og frem) sammen med fremskrivningsårenes gældende afgiftstakster.

Anvendelsesomkostninger [kr. per kilometer]

Anvendelsesomkostningen for bilerne baseres på en beregnet 'faktisk' energieffektivitet i kombination med priser på brændstof og elektricitet. NEDC energieffektiviteten korrigeres med en faktor, også benævnt en realitetsfaktor, som omsætter den standardiserede NEDC måling af energieffektiviteten til en "faktisk effektivitet", som bedre afspejler energieffektiviteten forbundet med forbrugernes faktiske kørsel, jf. forudsætningsnotat 1C-Vej.

I prisen på elektricitet tages udgangspunkt i en lav elafgift, som vedtaget med aftale om grøn omstilling af vejtransporten [3]. Elborejere forventes imidlertid i betydeligt omfang at tilslutte sig abonnementsordninger med kombinationer af en fast månedlig ydelse og en fast pris på forbrug - eventuelt med fri opladning. Omkostninger forbundet med opladning bliver dermed en sammenvægtning af både en årlig "Omkostning ved ejerskab" og en "Anvendelsesomkostning". I den aktuelle fremskrivning er dette dog udelukkende repræsenteret i de anvendelsesmæssige omkostninger med en "effektiv elafgift" på 25 øre/kWh.

I anvendelsesomkostningen tillægges yderligere en kilometerbaseret omkostning forbundet med vedligehold/slitage, hvor det er lagt til grund, at udgiften for en BEV udgør 0,5 kr./km, svarende til halvdelen af udgiften for en konventionel bil (som er fastsat til 1 kr./km, på linje med Transportøkonomiske enhedspriser). For en PHEV forudsættes udgiften 10 pct. højere end konventionelle biler, dvs. 1,1 kr./km, som følge af den kombinerede teknologi. Dette er ud fra en betragtning om at elbiler forventes at have lavere vedligeholdelsesomkostninger end konventionelle biler, da elbilernes drivlinje indeholder markant færre bevægelige og slidbare dele, hvorimod plug-in hybridene, som både har en brændstof- og elmotor, må forventes at have øgede vedligeholdelsesomkostninger. Disse forudsætninger er i tråd med bilkommissionens forventninger.



3.2 Øvrige bilkarakteristika

Ud over de økonomiske karakteristika ved bilerne indgår også mere anvendelsesmæssige egenskaber, nemlig rækkevidde, acceleration og bagagerumsstørrelse. Disse gennemgås i det følgende.

Rækkevidde

I modelleringen indgår forudsætninger om rækkevidden for BEV'er og PHEV'er på elektricitet. Rækkevidderne og udviklingen i disse er forudsat som vist i tabel 3.

Tabel 3: Elektrisk rækkevidde for BEV og PHEV (km).

Teknologi	Segment	2020	2025	2030	2035
BEV	Mikro	150	215	270	320
	Lille	300	365	420	470
	Mellem	300	400	480	520
	Stor	400	455	500	540
	Premium	400	455	500	550
	Luksus og Sport	400	455	500	550
PHEV	Mikro	20	20	20	20
	Lille	30	30	30	30
	Mellem	40	40	40	30
	Stor	45	45	45	45
	Premium	50	50	50	50
	Luksus og Sport	45	45	45	45

Rækkevidderne i 2020 er baseret og skønnet på baggrund af data om rækkevidder for det nuværende udbud og sortiment af BEV- og PHEV-modeller [5].

Rækkevidderne forventes at vokse som følge af udviklingen i batteriteknologien. Den forventede forøgelse af rækkevidderne er imidlertid en kompliceret teknisk og økonomisk balance mellem bl.a. batteriernes pris [kr./kWh] og energitæthed [kWh/kg], batterikapaciteten [kW] og bilens samlede vægt. Yderligere skal disse elementer afvejes i forhold til producenternes behov for avancer og bilernes samlede pris i forhold til bilkøbernes betalingsvillighed for rækkevidde.

Der er derfor endnu ikke forsøgt at konstruere en egentlig detaljeret teknisk og økonomisk model til fremskrivning af rækkevidderne. Det er antaget, at rækkevidderne vokser lineært mellem de forudsatte rækkevidder i 2020 og de fastsatte formodede rækkevidder i hhv. 2025, 2030 og 2035 som vist i tabel 3.

Det forudsættes, at udviklingen i batteriteknologi og batteripriser medfører en forholdsmæssig større stigning i rækkevidden på elbiler i de mindre bilsegmenter sammenholdt med elbiler i de større bilsegmenter. Forudsætningen bygger på en antagelse om, at efterspørgslen på øget rækkevidde er størst for bilkøberne af de



mindre elbiler, hvor rækkevidden i dag er lavere. For elbiler i de større bilsegmenter forventes den teknologiske udvikling i form af højere energitæthed, og en deraf lavere vægt pr. batterikapacitet, først og fremmest at slå igennem på priserne og relativt mindre på rækkevidden.

For PHEV'er forudsættes rækkevidden på batteri ikke at ændre sig. Dette skyldes, at batterikapaciteten allerede formodes at dække et rækkeviddebehov ved små daglige ture. Hvis rækkevidden yderligere skulle øges ville både vægten og prisen på bilen stige.

Det bemærkes, at rækkevidderne angiver den maksimalt opnåelige rækkevidde. Den faktiske oplevede rækkevidde afhænger af kørestil og kørselsmønster samt ikke mindst af klimatiske forhold som omgivelsestemperatur og luftfugtighed.

Standard NEDC CO₂-emission [g CO₂/km]

CO₂-emissioner for bilerne i modellen er beregnet på basis af bilernes NEDC-emission ifølge bilstatistikken for benzin og diesel. Forudsætninger for fremskrivning af NEDC-emissionerne følger forudsætningerne for fremskrivning af energieffektiviteten, som er beskrevet i forudsætningsnotat nr. 1C-Vej. For PHEV'er er det forudsat, at kørslen sker på henholdsvis 50 pct. benzin og 50 pct. el per strækning, hvorved deres NEDC-emission antages at være halvdelen af en tilsvarende benzinbil i segmentet. Der er i KF22 lavet en følsomhedsanalyse, som belyser betydningen af antagelsen til plug-in hybridbilernes kørsel på el for personbilernes udledninger.

Tabel 4: NEDC CO₂-emission per km i året 2020 (g CO₂/km).

Segment/Teknologi	Benzin	Diesel	PHEV	BEV
Mikro	91			0
Lille	106	93	53	0
Mellem	116	110	58	0
Stor	132	120	66	0
Premium	145	125	73	0
Luksus og Sport	200	152	100	0

Acceleration

I bilvalgsmodellen indgår indflydelsen af bilernes acceleration som en præferenceparameter. I fremskrivningen er der ikke antaget ændringer i bilernes accelerationer over tid og disse fastholdes, for hvert segment og teknologi, på tilordningerne i basisåret som vist i Tabel 5.



Tabel 5: Personbilernes forudsatte acceleration [sek. til 100 km/t].

Segment/Teknologi	Benzin	Diesel	PHEV	BEV
Mikro	13	13	10	10
Lille	13	13	9	9
Mellem	13	13	8	8
Stor	11	11	8	8
Premium	9	9	7	7
Luksus og Sport	9	9	6	6

Selvom bilernes acceleration fastholdes over tid, har parameteren betydning for det simultane valg på tværs af både segmenter og teknologier.

Baggagerumsstørrelse

I bilvalgsmodellen indgår endvidere betydningen af, i hvilket omfang bilerne kan medbringe bagage. Modellen skelner mellem 5 kategorier: Meget lille, Lille, Mellem, Stort og Ekstra stort baggagerum, hvor kategorierne er tilknyttet de numeriske værdier: 1, 2, 3, 4 og 5.

I fremskrivningen forudsættes bilernes baggagerumsstørrelse ikke at ændre sig over tid og fastholdes, for hvert segment og teknologi, på tilordningen i basisåret som vist i *Tabel 6*.

Tabel 6: Baggagerumsstørrelse angivet ved numerisk værdi.

Segment/Teknologi	Benzin	Diesel	PHEV	BEV
Mikro	1	1	1	1
Lille	2	2	2	2
Mellem	3	3	3	3
Stor	4	4	4	4
Premium	5	5	5	5
Luksus og Sport	5	5	5	5

Selvom størrelsen af baggagerummene ikke ændrer sig over tid, har parameteren betydning for bilvalgsmodellens simultane valg på tværs af både segmenter og teknologier.

3.3 Opladeinfrastrukturen

Den offentligt tilgængelige opladeinfrastruktur har indflydelse på udbredelsen af elbiler og indgår som en parameter i bilvalgsmodellen. Jo bedre mulighederne er for at oplade en elbil i det offentlige rum, både for bilejere uden mulighed for privat opladning og i forbindelse med længere ture, des flere bilejere vil kunne få dækket deres kørselsbehov med en elbil.



Forudsætningerne for og karakteriseringen af opladeinfrastrukturen i basisåret er baseret på GIS-data udarbejdet af Vejdirektoratet. GIS-dataet omfatter indsamlet information om positioner, antal opladestik (ladepunkter) på de geografiske positioner samt typen (opladeeffekten) for opladerne. I Energistyrelsens anvendelse af denne information skelnes mellem langsomme opladepunkter (Slow Charger's , <50 kW) og hurtige opladepunkter (Fast+ Charger's , >= 50 kW), som det fremgår af [Tabel 7](#).

Der er til KF22 anvendt samme data som til KF21, da det ikke har været muligt at opdatere data inden for tidshorizonten for udarbejdelsen af forudsætningerne.

Tabel 7: Forudsætninger for omfanget af opladeinfrastruktur.

Opladertype	Antal	2019	2020	2025	2030	2035
Langsomme (< 50 kW)	Lokaliteter	850	1.193	2.200	3.200	4.200
	Opladepunkter	2.200	2460	35.000	70.000	90.000
Hurtige og superhurtige (>= 50 kW)	Lokaliteter	165	174	200	224	250
	Opladepunkter	230	275	5.000	10.000	13.000

De to største udbydere af offentligt tilgængelig opladeinfrastruktur, E.ON [6] og Clever [7], har begge anseelige planer for udbygning af deres respektive opladenetværk de kommende år, svarende til i omegnen af 10.000 nye opladepunkter hver frem mod 2025. Der er også tegn på, at de traditionelle tankstationer vil tilbyde oplademuligheder. Derudover er der i forbindelse med "Aftale om infrastrukturplan 2035" [8] og "Udmøntning af pulje til grøn transport" [9] afsat midler til investeringer i den offentlige opladeinfrastruktur. Endvidere er kommunernes og regionernes muligheder for at medfinansiere, og dermed fremme, opsætningen af offentligt tilgængelige ladestander forbedret med "Aftale om regulering af ladestandermarkedet" [10]. Fremskrivningen af opladeinfrastrukturen og den forudsatte vækst i udbygningen afspejler bl.a. disse politiske aftaler og afsatte midler.

Den kvantitative opgørelse af opladeinfrastrukturen er ikke nødvendigvis den samme som bilkøbernes *opfattelse* af opladeinfrastrukturen. I det følgende redegøres for, hvorledes den forudsatte vækst i og omfanget af den offentligt tilgængelige opladeinfrastruktur er omsat til, hvordan udviklingen i infrastrukturen forventes at blive opfattet af bilkøberne.

Det skal således understreges, at det er den gennemsnitlige bilkøbers *opfattelse* af opladeinfrastrukturens karakteristika og kvalitet, som indgår i bilvalgsmodellen, og ikke de faktiske geografiske forhold og de faktiske afstande, ledighedsfrekvenser og opladehastigheder. Ligeledes understreges det, at modellen for repræsentation af opladeinfrastrukturens "kvalitet" er i en udviklingsfase.



Den offentligt tilgængelige opladeinfrastruktur har størst betydning for den andel af bilkøberne, som ikke har mulighed for opstilling af ladestandere på privat grund, hvilket antages at være 25 pct.

Afstand mellem bolig og offentlige opladestandere (langsomme)

Bilkøberens opfattelse af afstanden, D_{slow}^y , mellem boligen (eller arbejdspladsen) og placeringen af den langsomme parkeringsopladning beregnes endogent i modellen og antages at falde med den forudsatte udbygning af den (langsomme) opladeinfrastruktur og dermed antallet, $N_{slowlocation}^y$, af opladelokaliteter i fremskrivningsåret, således at:

$$D_{slow}^y = D_{slow}^{2019} \cdot \left(\frac{N_{slowlocation}^{2019}}{N_{slowlocation}^y} \right)$$

Det forudsættes således, at opfattelsen af afstanden aftager omvendt proportionalt med antallet af opladelokaliteter. Opfattelsen af afstanden i 2019, D_{slow}^{2019} , er ud fra en vurdering fastsat til 1500 meter.

Ledighedsfrekvens for offentligt tilgængelige opladepunkter (langsomme)

Ledighedsfrekvensen ved offentligt tilgængelige opladestandere er i bilvalgsmodellen knyttet til antallet af offentligt tilgængelige opladepunkter (oplademuligheder ved opladestanderne) sammen med efterspørgslen på opladning foranlediget af den aktuelle bestand af BEV'er.

Ledighedsfrekvensen, ω_{slow}^y , beregnes endogent i modellen og antages at skalere lineært med antallet af opladepunkter, $N_{slowpoint}^y$, per antal opladerlokaliteter, $N_{slowlocation}^y$, og omvendt proportionalt med BEV-bestanden, B_y , i fremskrivningsåret y således, at:

$$\omega_{slow}^y = \omega_{slow}^{2019} \cdot \left(\frac{N_{slowpoint}^y / N_{slowlocation}^y}{N_{slowpoint}^{2019} / N_{slowlocation}^{2019}} \right)^\kappa \cdot \left(\frac{B_{2019}}{B_y} \right)^\chi$$

Eksponenterne κ og χ er "elasticiteter", som er fastsat til henholdsvis $\kappa = 1$ og $\chi = 1/2$. Opfattelse af ledighedsfrekvensen i 2019, ω_{slow}^{2019} , vurderes og fastsættes til 25 %.

Afstand mellem opladestandere (hurtige) på det overordnede vejnet

Ved fremskrivningen antages det, at den opfattede gennemsnitsafstand, D_{fast}^y , mellem de hurtigere opladestanderes placering tilnærmelsesvist skalerer omvendt proportionalt med antallet af lokaliteter med hurtigopladningsmuligheder, $N_{fastlocation}^y$, således, at:



$$D_{fast}^y = D_{fast}^{2019} \cdot \left(\frac{N_{fastlocation}^{2019} - 1}{N_{fastlocation}^y - 1} \right)$$

Opfattelse af gennemsnitsafstanden i 2019, D_{fast}^{2019} , vurderes og fastsættes til 100 km.

Ledighedsfrekvens for opladestanderne (hurtige) på det overordnede vejnet

I lighed med ledighedsfrekvensen for offentligt tilgængelige langsomme opladepunkter er ledighedsfrekvensen for offentligt tilgængelige hurtige opladepunkter i bilvalgsmodellen knyttet til antallet af offentligt tilgængelige opladepunkter (oplademuligheder ved opladestanderne) sammen med efterspørgslen på opladning foranlediget af den aktuelle bestand af BEV'er.

Ledighedsfrekvensen, ω_{fast}^y , beregnes således endogent i modellen og antages at skalere lineært med antallet af oplademuligheder, $N_{fastpoint}^y$, per antal opladerlokaliteter, $N_{fastlocation}^y$, og omvendt proportionalt med BEV-bestanden B_y i året y :

$$\omega_{fast}^y = \omega_{fast}^{2019} \cdot \left(\frac{N_{fastpoint}^y / N_{fastlocation}^y}{N_{fastpoint}^{2019} / N_{fastlocation}^{2019}} \right)^\phi \cdot \left(\frac{B_{2019}}{B_y} \right)^\psi$$

Eksponenterne ϕ og ψ er "elasticiteter", som er fastsat til henholdsvis $\phi = 1$ og $\psi = \frac{1}{2}$. Opfattelsen af ledighedsfrekvensen, ω_{fast}^{2019} , vurderes og fastsættes til 25 % i 2019. Det antages således, at bilkøberens opfattelse af disse opladningsmuligheder i 2019 er, at de kun i nogen udstrækning opfattes som tilgængelige ved behov, eksempelvis i forbindelse med længere køreture.

Opladehastighed for opladestanderne (hurtige) på det overordnede vejnet

Opladehastigheden udtrykkes i modellen ved det antal rækkeviddekilometer, som kan opnås ved opladning på 10 minutter.

Opladehastighederne for de hurtige opladestanderne er skønnet og fastsat på baggrund af oplysninger fra FDEL [11]. En effekt på 50 kW giver typisk omkring 35 kilometer per 10 min, mens superopladere med opladeeffekter på over 200 kW giver mulighed for op mod 200 km ved 10 minutters opladning.

Med en forventet udbredelse af "Fast Charger's", men også "Extra Fast Charger's" og "Ultra Fast Charger's", vil den gennemsnitlige opladehastighed på det overordnede vejnet generelt forøges.

Elbiler i de forskellige segmenter ventes ikke at få ligelig gavn af en generel gennemsnitlig forøgelse af opladeeffekten ved hurtig opladning, idet ikke alle elbiler

vil være udstyret med dertil indrettet teknologi og batteri. Den påkrævede teknologi ventes hovedsageligt udbredt i de større bilsegmenter.

Dette forhold er i forudsætningerne afspejlet ved en forudsat maksimal opnåelig opladehastighed i segmentet, jf. *Tabel 8*. Ligeledes afspejles dette i den forudsatte gennemsnitlige opladehastighed for segmenterne i 2019.

Tabel 8: Opladehastigheder ved hurtigopladere [km per 10 min opladning].

Segment	Maksimal opladehastighed	Gennemsnitlig opladehastighed	2019	2025	2030	2035
Mikro	45	+ 10% p.a.	35	45	45	45
Lille	80		35	62	80	80
Mellem	175		35	62	100	160
Stor	200		40	71	114	180
Premium	250		45	80	128	205
Luksus og Sport	250		45	80	128	205

Opladehastigheden, X_s^y , beregnes dermed som:

$$X_s^y = \min[X_s^{\max}, X_s^{2019} \cdot (1 + \rho)^{(y-2019)}]$$

hvor X_s^{\max} er den maksimale opladningshastighed og ρ er væksten p.a. af den gennemsnitlige opladehastighed, som i basisåret 2019 er X_s^{2019} for BEV'er i segmentet s .

3.4 Andre forudsætninger

Sortiment

I bilvalgsmodellen indgår, udover ovennævnte karakteristika for bilerne, også det forhold, at der i dag er betydelig forskel i sortimentet mellem de forskellige teknologier.

Hver af de 22 biltyper, der indgår i bilvalgsmodellen, repræsenterer i virkelighedens verden en række mærker, serier, modeller og varianter (og dermed muligheder for at vælge) inden for hver kombination af segment og teknologi. Der er i dag fortsat flere konventionelle biler end nul- og lavemissionsbiler at vælge i mellem i hvert segment og derfor mange flere kombinationsmuligheder.

Fastsættelsen af forholdet i sortiment (sammenlignelige/substituerbare modeller) mellem på den ene side BEV- eller PHEV-bilmodeller og på den anden side konventionelle bilmodeller er baseret på salgsdata for 2021 fra Bilstatistikken [12]. Opgørelsen giver anledning til et gennemsnitligt forhold over alle størrelsessegmenter på ca. 25 BEV'er per 100 benzinbiler og ca. 37 PHEV'er per 100 benzinbiler i år 2021. Det er således bl.a. forudsat, at der på nuværende tidspunkt opleves at være ca. knap dobbelt så mange PHEV-biler som BEV-biler at



vælge imellem. Der er dog betydelige forskelle mellem størrelsessegmenterne, som det fremgår af [Tabel 9](#).

Tabel 9: Forudsætninger for udbud af bilmodeller i år 2021 [12].

Segment/Teknologi	Benzin	Diesel	PHEV	BEV
Mikro	9			6
Lille	48	22	5	13
Mellem	61	40	27	18
Stor	47	42	29	13
Premium	21	17	14	3
Luksus og Sport	31	5	6	2

Forholdet mellem BEV- og PHEV-bilmodeller relativt til konventionelle biler forudsættes at ændre sig betydeligt således, at forholdet i 2030 opleves som 1 til 1 for begge teknologier (som det også blev antaget i KF21). Denne antagelse baserer sig på bilproducenternes forventede markeds lancering af et markant antal nye BEV- og PHEV-modeller og –serier inden for de nærmeste år samt en forventning om, at en række konventionelle bilmodeller udgår.

Kalibrering

Bilvalgsmodellen kalibreres i referenceåret 2021 med konstanter således, at modellen gengiver den observerede salgsfordeling i dette år.

Kalibreringskonstanterne benævnes også "Alternative Specific Constant's" (ASC), og tvinger modellen til at tage udgangspunkt i den observerede salgsfordeling i referenceåret.

Salgsfordelingen i bilvalgsmodellens referenceår er fremkommet ved aggregering af salgsdata fra Bilstatistikken [12] til bilvalgsmodellens segmenter og teknologier. Salgstal og markedsandele er vist i [Tabel 10](#).

Tabel 10. Salgstal for år 2021 [10]

Segment/Teknologi	Benzin	Diesel	PHEV	BEV
Mikro	12.765			1.860
Lille	48.451	1.653	2.532	3.951
Mellem	24.666	7.656	22.347	12.026
Stor	8.873	10.565	11.931	6.447
Premium	650	2.418	3.504	86
Luksus og Sport	321	21	146	315
Samlet	95.726	22.313	40.460	24.685



Bilvalgsmodellen kalibreres dermed til den observerede fordeling af bilsalget i referenceåret efter bilvalgsmodellens 6 segmenter og 4 teknologier, hvilket resulterer i kalibreringskonstanter for hver kombination af segment og teknologi.

Konstanterne repræsenterer betydningen af idiosynkratiske præferencer hos bilkøberne (dvs. særegne og ikke-observerbare præferencer hos enkeltindivider, der adskiller sig fra den gennemsnitlige bilkøber) samt kendte og/eller ukendte bilkarakteristika, som ikke indgår i specifikationen af den systematiske nytte.

På trods af betegnelsen "konstanter" kan de *kalibrerede* konstanter for referenceåret dog *ikke* antages at være uændrede i fremskrivningsårene. I takt med den teknologiske udvikling vil elbiler kunne tilfredsstille et større antal bilejeres behov og præferencer. Samtidig kan eventuelle forbehold og usikkerhed over for den mindre udbredte teknologi forventes at aftage fremadrettet. Der er for nuværende ikke fundet empirisk eller metodisk grundlag for at repræsentere disse aspekter anderledes end gennem en forudsat udvikling i differensen mellem "konstanterne".

Det antages, at forskellen vedrørende idiosynkratiske forhold og ikke-adresserede bilkarakteristika mellem teknologierne i hvert segment udjævnes i årene fremover, hvorved differensen mellem "konstanterne" forandres. Der er pragmatisk antaget en lineær udvikling, hvor forskellen mellem konstanterne ændres frem mod 2035 i konsensus med forudsætningerne benyttet i forbindelse med grundforløbet til Kommissionen for grøn omstilling af personbiler [2]. Året for "paritet" (eller indifference) på denne parameter er dog i KF22 fremrykket fra 2035 til 2030 som konsekvens af den observerede markante accept af elbiler og en deraf øget forventning til, at forbrugernes opfattede ulempe ved elbiler vil forsvinde hurtigere. I årene efter 2030 forudsættes det, at elbiler på denne parameter alment vil være mere attraktive end konventionelle benzin- og dieslbiler. Der er i KF22 lavet en følsomhedsanalyse, som belyser betydningen af antagelsen til udviklingen i de alternative specifikke konstanter.

4. Kvalificering

4.1 Sammenligning med KF21

Bilvalgsmodellen er den samme, som blev benyttet i forbindelse med KF21. En række forudsætninger for bilvalgsmodellen er opdaterede. Det drejer sig om observerede salgstal for 2021, markedsandele samt udvalget af bilmodeller efter segmenter og teknologier. I forlængelse heraf er modellens repræsentation af den almene accept af elbiler også opjusteret (ulempen ved elbiler udfases hurtigere end i KF21). Forventningerne til energieffektivisering af benzin- og dieslbiler er endvidere revurderet. Herudover er tilgangen til fastsættelse af før-afgiftspriserne

for BEV og PHEV ændret, så de nu følger samme tilgang som benzin- og dieselbiler, dvs. ud fra salgsvægtede før-afgiftspriser.

4.2 Usikkerhed

Fastlæggelse af forudsætninger for fremskrivninger er i sagens natur forbundet med usikkerheder, som vil kunne påvirke bilvalgsmodellens fremskrivning af salgsfordelingen mellem teknologier og segmenter. Disse usikkerheder vil kunne ændre fremskrivningen i den samme retning - eller i modsat retning. Der er i KF22 at udarbejdet følsomhedsanalyser for udvalgte forudsætninger og variable, som kan være med til at belyse niveauet/størrelsen af usikkerhederne.

Specielt udgør kalibreringen og det forudsatte fremskrivningsforløb for reduktion af de kalibrerede differencer mellem bilerne i basisåret et særskilt og betydeligt usikkerhedsmoment.

Derudover er der usikkerhed forbundet med hastigheden for udbygning af den offentligt tilgængelige opladeinfrastruktur. De anvendte forudsætninger herfor er i modelberegningerne ikke begrænsende for udbredelsen af elbiler.

4.3 Planlagt udvikling frem mod KF23

Der er ikke planlagt væsentlig udvikling af selve bilvalgsmodellen frem mod KF23. Det vil eventuelt blive tilstræbt at forbedre GIS-datagrundlaget og metadata for opladeinfrastrukturen, udvikle metoder til måling af kvaliteten af opladeinfrastrukturen på baggrund af de geografiske data og metadata, samt videreudvikle modellen for, hvorledes tilgængeligheden af opladeinfrastruktur opfattes hos bilkøberne.

5. Kilder

[1]: "Analyse af indfasning af elbiler: SP metode og model", Anders Fjendbo Jensen, Mikkel Thorhauge, Stefan Eriksen Mabit og Jeppe Rich, DTU management (2020).

[2]: "Delrapport 1: Veje til grøn bilbeskatning", Kommissionen for grøn omstilling af personbiler, Finansministeriet (2020).

[3]: Grøn omstilling af vejtransporten (4. december 2020)

[4]: Data fra Dansk Motor Register (DMR) bearbejdet af Skatteministeriet, 2020.

[5]: Electric Vehicle Database, ev-database.org



[6]: E.ON, www.eon.dk

[7]: Clever, www.clever.dk

[8]: Aftale om infrastrukturplan 2035 (28. juni 2021)

file:///C:/Users/B029416/Downloads/endelig-aftaletekst-infrastrukturplan-2035_final-a.pdf

[9]: Udmøntning af pulje til grøn transport - fra energiaftalen 2018 og klimaaf tale for energi og industri mv. 2020 (25. juni 2021)

[file:///C:/Users/B029416/Downloads/endelig-aftaletekst-250621_final-a%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/B029416/Downloads/endelig-aftaletekst-250621_final-a%20(1).pdf)
<file:///C:/Users/B029416/Downloads/tillaegsaftale-til-aftale-om-groen-transportpulje-i.pdf>

[10]: Aftale om regulering af ladestandermarkedet (28. oktober 2021)

[file:///C:/Users/B029416/Downloads/aftaletekst-281021%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/B029416/Downloads/aftaletekst-281021%20(1).pdf)

[11]: Elbilforeningen, forenede danske elbilister (FDEL),

<https://fdel.dk/guides/ladning/hvor-lang-tid-tager-det-at-lade/>

[12]: Bilstatistikken, www.bilstatistik.dk