



Markedsudvikling, anvendelse og beskatning

Plug-in hybridbiler

Publikationen

Plug-in hybridbiler - Markedsudvikling, anvendelse og beskatning. 06. januar 2015.

Kontaktinformation

Søren Jakobsen
sja@danskenergi.dk

Telefon 35 30 04 35

1 Indhold

2	Indledning	5
2.1	Baggrund og formål.....	5
2.2	Sammenfatning.....	6
2.3	Konklusion.....	9
2.4	Abstract.....	12
3	Hvad er en Plug-in hybridbil	14
3.0	Indledning.....	14
3.1	Hybridbilens teknik.....	14
3.2	PHEVer elektriske rækkevidde.....	17
4	Markedsudvikling	19
4.0	Indledning.....	19
4.1	Bilproducenternes strategier.....	20
4.2	Producenternes strategier for hybrider.....	21
5	Hvor meget køres på el?	27
5.0	Indledning.....	27
5.1	Praktiske erfaringer med kørsel på el.....	28
5.2	Erfaringer med Plug-in hybrider som firmabil i Holland.....	29
6	Beskatning af hybridbiler	31
6.1	Indledning.....	31
6.2	USA.....	33
6.3	Norge.....	34
6.4	Holland.....	35
6.5	Tyskland.....	37
6.6	Sverige.....	37
6.7	Frankrig.....	37
6.8	UK.....	37
6.9	Konklusion og perspektivering til Danmark.....	38
7	Udvalgte PHEVer på markedet	41

8 Forkortelser 46

9 Referencer 47

2 Indledning

2.1 Baggrund og formål

Plug-in hybridbiler (PHEV) har potentiale til at reducere udledningen af CO₂ fra transporten betydeligt, og vil ifølge mange bilproducenter spille en vigtig rolle i de fremtidige modelprogrammer og dermed i overgangen til transport baseret på vedvarende energi. Det skyldes, at PHEV'er har attraktive karakteristika for både forbrugere og producenter.

For forbrugerne er PHEV'er en mulighed for at køre på el til og fra arbejde, men uden at miste de muligheder fossile biler tilbyder i forhold til at køre lange afstande. I forhold til bilproducenterne mødes disse i stigende grad af krav om at reducere CO₂ udledningen fra biler. I dag gælder der et krav om, at nye biler solgt i 2021 ikke må udlede mere end 95 gCO₂/km, og det er forventningen, at dette krav skærpes yderligere i 2025.

Boks 1: Hvad er en Plug-in Hybridbil?

Hybridbiler (HEV) kombinerer fordelene ved forbrændingsmotorer og elmotorer og kan derved forbedre brændstoføkonomien, øge acceleration eller øge bilens samlede motorkraft.

Plug-in hybridbiler (PHEV) er hybridbiler med et kraftigt batteri, som kan oplades ved tilslutning til elnettet eller ved en ladestation. De kan typisk oplagre nok energi til markant at nedbringe forbruget af benzin eller diesel ved et almindeligt kørselsmønster.

Kilde: U.S. Departement of Energy

I Danmark er der kun et relativt begrænset antal PHEV'er på vejene i dag. Det skyldes ikke mindst det danske skattesystem, der gør de fleste PHEVer langt dyrere end både rene elbiler (AEV) og traditionelle biler. Omstillingen til fossilfri transport i Danmark synes derfor at mangle en trædesten.

Rapporten er blevet til med støtte fra Energistyrelsens forsøgsordning for elbiler.

Formål med rapporten

Formålet med denne rapport er at skabe et viden grundlag for at fremme PHEVer i Danmark. Det sker ved at samle de erfaringer, der indtil nu er opnået med PHEVer og svare på følgende spørgsmål:

- Hvilke PHEVer er der på markedet, og hvilke er på vej?

- Hvor meget kører plug-in hybridbiler rent faktisk på el?
- Hvordan fremmer andre lande PHEVer med økonomiske incitamentter?

2.2 Sammenfatning

PHEVer på markedet i dag og hvilke er på vej

På det danske marked er der i dag 7 forskellige PHEV modeller at vælge mellem ud af ca. 20 modeller på markedet globalt. Opel Ampera tages dog af markedet i løbet af 2015. Desuden er der 3 PHEVer på vej ind på det danske marked fra VW og Audi, jf. boks 2.

Boks 2: PHEVer på markedet

På det danske marked:

BMW i3 Rex
BMW i8
Mercedes S500 Phev
Opel Ampera (udgår)
Porsche Panamera S E-Hybrid
Porsche Cayenne S E-Hybrid
Volvo V60 Phev

På vej ind på det danske marked:

Audi A3 e-tron
VW Golf GTE
VW Passat GTE

Ikke på det danske marked:

BYD Qin
Chevrolet Volt (svarer til Opel Ampera)
Cadillac ELR
Ford Fusion Energi
Ford C-max Energi
Honda Accord PHV
Mitsubishi Outlander
Porsche 918 Spyder
Toyota Prius PHEV

Reelt er det kun BMW i3 Rex der sælges i større antal i Danmark (76 stk. i 2014). BMW i3 Rex kører ifølge EUs NECD test, hvad der svarer til 166 km/l benzin, hvilket ifølge det danske bilbeskatningssystem giver et så stort fradrag for energieffektivitet, at bilen kun betaler minimum registreringsafgiften på ca. 20.000 kr., selv hvis der tilvælges en del ekstraudstyr.

I perioden 2011-2014 er der eksempelvis kun solgt 24 Opel Ampera, Mercedes S500 PHEV er netop kommet på markedet og er solgt i et eksemplar, også Porsche Panamera S E-Hybrid og Porsche Cayenne S E-hybrid er solgt i hver et eksemplar.

Tabel 1 Bilmærkernes strategier. Pile indikerer bevægelse i kraft af konkrete forventede modeller inden 2020.

<div style="text-align: right; font-size: small;">Producenternes tilgang til PHEV'er</div> <div style="text-align: left; font-size: small;">Producenternes tilgang til AEV'er</div>	Tilbageholdende	Mainstream	Progressive	
Tilbageholdende	HONDA OPEL Skoda Audi ↓ ↓ ↓	Toyota Porsche VOLVO → Hyundai		
Mainstream	SEAT KIA	Ford GM (Chevrolet m.fl.) → Mercedes-Benz BMW		
Progressive	TESLA Renault →	NISSAN VW →		

Anm: Bilmærkerne er placeret afhængigt af antal AEV og PHEV bilmodeller samt salgstal

I projektet har der været kontakt til VW, Nissan, BMW, Mercedes, Kia, Honda, Ford, Volvo og Opel (navne på kontaktpersoner fremgår af kapitel 8). Ifølge interview med disse har alle bilproducenterne planer om at øge elektrificeringen af deres bilprogram, jf. tabel 1. Alene VW-koncernen forventer at have 40 elektriske biler (HEV, PHEV og AEV) inden 2020. Derfor kan antallet af PHEVer på markedet stige til 75-100 PHEVer inden 2020.

Driverne for denne udvikling synes at være, jf. interview:

- De ambitiøse europæiske CO2 grænseværdier, som er mere vidtgående end i andre verdensdele, hvorfor det særligt er de store europæiske producenter som VW, Mercedes-Benz og BMW, som er afhængige af det europæiske marked, der øger satsningen på PHEV.
- Kundesegmentet, hvorvidt det er lille-, mellem- eller luksusbilsegmentet, og hvor omstillingsparate kundesegmentet er,

har betydning for hvilke bilmærker, der satser på PHEV teknologien. Hybridteknologi er dyrt og forudsætter betalingsvillighed, som i højere grad findes blandt kunder til store eller luksusprægede biler.

I forhold til grænseværdier diskuteres det i øjeblikket i EU, hvilke krav der skal stilles til bilproducenterne efter 2021 vedrørende CO₂. En del af diskussionen handler om, hvorvidt kravene skal bredes ud fra alene at fokusere på CO₂-udledning fra bilerne ved kørsel, som betyder, at elbiler udleder 0 g CO₂, til også at medtage CO₂ fra produktionen af bilerne og produktionen af energien der driver bilerne, så især AEVer og PHEVer fremover vil blive tilskrevet en større CO₂-udledning end i dag.

Den konkrete udformning af disse regler kan få stor betydning for, hvilke teknologier bilfabrikanterne satser på.

På baggrund af samtaler med virksomhederne er det muligt at opliste en række PHEVer, som kommer på markedet i løbet af den nærmeste fremtid, jf. tabel 2.

Tabel 2 PHEV på vej på markedet

Bilmærke	Modeller	År
BMW	X5 og GT6 som PHEV	2016
Kia/Hyundai	Optima og Sonata som PHEV	2015
Mercedes	C350 PHEV ultimo 2015	2015
GM/Opel/Chevrolet mfl.	Ny udgave af Chevrolet Volt i 2. halvår 2015	2015
Volvo	XC90 som PHEV	2015
VW	XL1, Golf GTE, Passat GTE og Cross Coupe GTE	2015

Hvor meget kører plug-in hybridbiler rent faktisk på el?

En gennemgang af de PHEVer der er på markedet viser, at rækkevidden på el er relativt lang – over 50 km, for de mest solgte PHEVer. Desuden er rækkevidden stigende. Den mest solgte PHEV, Chevrolet Volt, kom på markedet i 2011 med en elektrisk rækkevidde på 35 miles (56 km), mens 2016 udgaven af Chevrolet Volt vil have en elektrisk rækkevidde på 50 miles (80 km) efter den amerikanske standard for brændstoffektivitet, EPA. Efter den mildere europæiske standard, NEDC, vil Chevrolet Volt 2016 formentlig have en elektrisk rækkevidde på 105-110 km, mens Volt 2011 havde en elektrisk NEDC-rækkevidde på 83 km.

Det kan forventes, at PHEVers rækkevidde på el vil stige løbende, efterhånden som batteripriserne falder, vægten på bilerne mindskes og energieffektiviteten i de elektriske drivlinjer øges.

Med en elektrisk rækkevidde på mere end 50 km dækker en fuld opladet PHEV en stor del af det daglige kørselsbehov til pendling. Erfaringen fra USA er, at 65-73 procent af kørslen i Chevrolet Volt drives af el, samt at 82 procent af pendlerkørsel drives af el. Det er billigere at køre på el end på benzin eller diesel og derfor er det en fordel for PHEV-ejere at køre på el.

I Holland er der dog konstateret væsentligt lavere el-andel i kørslen end i USA. Det skyldes særlige skatteforhold i Holland, som har betydet, at PHEVer er blevet købt som firmabiler med firmabetalt el og benzin. Hollændere med en PHEV har dermed ikke haft en privatøkonomisk interesse i at oplade bilen, som derfor i nogle tilfælde næsten ikke er blevet ladet op.

Hvordan fremmer andre lande PHEVer med økonomiske incitamerter?

I projektet er incitamentsprogrammerne i USA, Holland, Norge, Sverige, Tyskland, Frankrig og UK beskrevet. Alle de undersøgte lande har incitamentsprogrammer til at fremme PHEVer.

Initiativerne kan inddeles i fire grupper:

1. Nedsat registreringsafgift (Norge og Holland).
2. Tilskud afhængigt af batteriets størrelse (USA) eller g CO₂/km (Sverige).
3. Tilskud afhængigt af PHEVens værdi (Frankrig og UK).
4. Lavere løbende beskatning som firmabil (Holland, Sverige og Norge).

USA, Frankrig, UK og Sverige giver tilskud på 30-50.000 kr. pr. PHEV.

Erfaringen fra sammenligningen af skatteforholdene i landene er, at salget afhænger meget direkte af tilskudsmodellerne. USA har et relativt neutralt tilskudssystem, hvor PHEVer og AEVer får samme tilskud afhængigt af batteriets størrelse. Derfor sælges der også begge typer biler i USA. I Norge har AEVer fået markant mere gunstige vilkår end PHEVer, så der primært sælges AEVer. Modsat sælges der flest PHEVer i Holland hvor både AEVer og PHEVer er favoriseret gennem firmabilbeskatningen, men hvor dette er slået kraftigst igennem på salget af PHEVer.

2.3 Konklusion

PHEVer har potentiale for at reducere udledningen af CO₂ fra transporten betydeligt, fordi de overvejende kører som elbiler. Erfaringerne fra Chevrolet Volt i USA viser, at 65-73 procent af kørslen sker med el som drivmiddel og kombineret med en stadig større elektrisk rækkevidde i PHEVerne vil denne andel blive øget.

Den eneste PHEV, der sælges i større antal i Danmark, er BMW i3 Rex, som har en elektrisk rækkevidde på omtrent det dobbelte af Chevrolet Volt.

Andelen af kørslen der sker på el fra denne model, må forventes at være betydeligt højere end 65-73 procent.

PHEVer er i USA blevet fremmet ved et tilskud som afhænger af batteriets størrelse, der naturligvis har betydning for PHEVens elektriske rækkevidde, men e-drivlinjens energieffektivitet, bilens vægt samt vind- og rullemodstand har også stor betydning. Derfor er det mere oplagt at basere tilskud/rabat i registreringsafgiften direkte på den elektriske rækkevidde, hvis målet er at omstille transporten til vedvarende energi, fordi elektrisk rækkevidde er et bedre mål for potentialet for stor andel kørsel på el.

Erfaringerne fra Holland viser desuden, at firmabilbeskatningen kan være en effektiv måde at øge salget af PHEVer, men at det samtidig er afgørende at bevare incitamentet til at køre på el i PHEVen.

Incitamentet til at køre på el kan øges ved at sætte et loft for benzinforbruget og sikre let adgang til opladning for PHEVerne. I Holland er det arbejdsgiverne, som opsætter mål for de ansattes forbrug af el og benzin i firmabilene, fordi de har en økonomisk interesse i det. Det kunne dog også være skattemyndighederne, der stillede som betingelse for lav firmabilsbeskatning, at virksomhederne eksempelvis maksimalt betaler benzin for 6.000 kr. pr. år eller at der opstilles en ladestander ved medarbejderens hjem eller arbejdsplads.

Forslag til skattemodeller i Danmark

Det lave antal plug-in hybridbiler i Danmark hænger utvivlsomt sammen med den høje beskatning, som betyder, at det stort set ikke har været muligt at sælge andre PHEVer end BMW i3 Rex. BMW i3 Rex får et stort fradrag i registreringsafgiften, fordi den ifølge EU's norm (NEDC) kører 167 km på en liter benzin.

Danskerne pendler i gennemsnit 40 km om dagen – 20,1 km hver vej. 37 procent af danskerne har mellem 10 og 50 km til arbejde, mens kun 7½ procent har mere end 50 km til arbejde¹. For de fleste danskere vil en PHEV med en elektrisk rækkevidde på 50 km derfor kunne dække det meste af det daglige kørselsbehov, særligt hvis der er mulighed for at oplade bilen både på arbejde og hjemme.

Mange af de bedst sælgende PHEVer på andre markeder har en elektrisk rækkevidde omkring 50 km, herunder Volvo V60, Mitsubishi Outlander og Chevrolet Volt (83 km), ligesom VW GTE, VW Passat og Audi A3 e-tron alle har en elektrisk rækkevidde på 50 km.

Derfor kan PHEVer være en vigtig trædesten til den grønne omstilling i persontransporten for de mange som dagligt pendler til arbejde i bil, men som ikke finder AEVens rækkevidde tilstrækkelig. Det kræver dog at registreringsafgiften indrettes, så PHEVer med en elektrisk rækkevidde på 50 km bliver prismæssigt attraktive, ved at sænke registreringsafgiften for PHEVer og/eller sænke firmabilbeskatningen for PHEVer.

Registreringsafgiften

¹ Danmarks Statistik (AFSTA1 og AFSTA2)

I USA, som synes at have det mest succesfulde tilskudssystem for PHEVer, får bilproducenter som tidligere nævnt op til 46.000 i tilskud. I et dansk afgiftssystem med 180 procents beskatning svarer det til en maksimal rabat på ca. 130.000 kr. for en PHEV med et 15 kWh batteri, eller 1.750 kr. per km elektrisk rækkevidde (5 km/kWh).

Batteriet er ikke det optimale grundlag for afgiftslettelsen, jf. ovenfor, fordi det er forskelligt, hvor langt en PHEV kan køre på en kWh og dermed også hvor meget CO₂ en PHEV kan spare pr. kWh batteri. Hvis formålet med afgiftslettelsen er at øge kørsel på el, bør afgiftsfritagelsen baseres på elektrisk rækkevidde. På den måde kan man belønne øget energieffektivitet i bilerne, så en PHEV der kan køre længere på en kWh får et større fradrag i registreringsafgiften.

Indføres et lignende system i Danmark, hvor PHEVer får en rabat i registreringsafgiften på 2.000 kr. per elektrisk km, vil VW GTE blive 100.000 kr. billigere og falde fra 426.097 kr. til 326.097 kr. En Volvo V60 PHEV vil falde fra 977.000 kr. til 877.000 kr. og en Opel Ampera vil falde fra 648.100 kr. til 482.100 kr., hvis der ikke sættes loft over rabatten i registreringsafgiften.

Særligt for en relativt billig PHEV som VW GTE vil det betyde meget, idet prisen kommer på niveau med de mest udstyrstunge udgaver af den almindelige VW Golf som Golf Highline der koster fra 319.797 kr. I 2014 blev der solgt 5.786 VW Golf, hvoraf de fleste koster mere end 270.000 kr.

Alternativt kan der indføres en yderligere tilskyndelse til at købe energieffektive biler i det eksisterende afgiftssystem. Benzin- og dieslbiler får i dag et fradrag på 4.000 kr. for hver km de kører længere end henholdsvis 16 og 18 km/l. Ved at øge dette fradrag til eksempelvis 8.000 kr. per km som bilerne kører længere end 30 km/l vil VW Golf GTE og Volvo V60 PHEV begge få en rabat på 148.000 kr., mens Opel Amperas rabat bliver 212.000 kr.

Lavere firmabilbeskatning for PHEVer

I Danmark var der 28.436 firmabiler i 2014², hvoraf mange må formodes at køre mange km om året. Derfor er den potentielle CO₂-besparelse ved at udskifte en diesel firmabil til en PHEV stor, såfremt PHEVen kan køre de fleste km på el. Udbuddet af elbiler i firmabilsegmentet er desuden begrænset. Tilskyndelse til at vælge PHEVer vil derfor kunne fungere som en trædesten til øget elektrificering af firmabiler, indtil udvalget af AEVer bliver større.

Efter de gældende regler betaler man skat af en firmabil på baggrund af bilens anskaffelsespris. Af de første 300.000 kr. af bilens værdi beskattes man af 25 procent (75.000 kr.) og for værdi ud over 300.000 kr. beskattes man af 20 procent. Betaler man topskat og får en BMW i3 Rex til 364.000 kr. stillet til rådighed, så betaler man derfor 56 procent i skat af 87.800 kr.³ svarende til 4.100 kr. pr. måned i ekstra skat. Det svarer til firmabilskatten ved en VW Passat.

² Danmarks Statistik (BIL88)

³ (25 procent af 300.000 = 75.000 + 20 procent af 49.000 = 12.800 kr.)

En dansk model for fremme af PHEVer som firmabiler kunne indebære, at firmabilbeskatningen gøres afhængig af, hvor mange kilometer bilerne kan køre på el. En AEV kunne sættes til 5 procent, en PHEV til 10 procent af bilens værdi, hvis den kører mere end 40 km på el, frem for i dag 25/20 procent. Plug-in hybridbiler der kører kortere end 40 km på el kan så sættes til 15 og 20 procent afhængigt af den elektriske rækkevidde, jf. tabel 3

For medarbejderen som får stillet en BMW i3 Rex til rådighed ville det betyde at medarbejderen bliver beskattet med 56 procent af 34.900 kr. så den månedlige ekstraskat falder fra ca. 3.950 til ca. 1.650 kr., hvilket svarer til firmabilskatten på en Renault Clio til 139.000 kr.

Erfaringerne fra Holland viser, at man skal være opmærksom på at fastholde medarbejdernes incitament til at køre på el, derfor bør de danske regler også understøtte medarbejdernes incitament til at køre på el. Det kunne sikres ved at stille som betingelse for lav firmabilbeskatning, at virksomhederne maksimalt betaler benzin for eksempelvis 6.000 kr. pr. år og at der opstilles en ladestander ved medarbejderens hjem eller arbejdsplads.

Tabel 3: Andel af bilens nypris der tillægges grundlaget for indkomstskat

	2015	2016	2017
5% tillæg	AEV	AEV	AEV
10% tillæg	40 km	45 km	50 km
15% tillæg	20-39 km	30-44 km	35-49 km
20% tillæg	5-19 km	10-29 km	15-34 km
20/25% tillæg	øvrige	øvrige	øvrige

2.4 Abstract

Transition to fossil free transportation in Denmark appears to need a stepping stone, and this report examines the potential for Plug-in Hybrid Vehicles (PHEV) to meet this need by reducing the emission of CO₂ from transportation substantially. Car manufacturers are met with a growing number of requirements to reduce the CO₂ emission from new cars. The PHEV technology can meet the consumers' demand for being able to combine driving short distances to and from work with long distances in the same vehicle. This report seeks to establish a knowledge base to promote PHEVs in Denmark by collecting experience already gained, and by answering the following questions:

- Which PHEVs are already in the market and which PHEVs are in the pipeline?

- To what extent are PHEVs using electric power as the driving power?
- How do other countries promote the sale of PHEV with financial incentives?

The report is based on interviews with persons representing the Danish branches of a number of car manufacturers. Among the questions they have been asked is their future plans for increasing electrification of their programmes for PHEVs. Based on desk research and interviews with persons in the Netherlands and USA, the tax regime and experience with share of mileage of cars powered by electricity are described.

The report describes the PHEV technology, and more specifically in terms of different types of PHEVs which are important with regard to determining price, battery size, and roadability. In addition, the expectations for the development of electric range of the PHEV are described.

The market development is examined and shows that a number of car manufacturers intend to increase the electrification of their car programmes. One of the drivers for this is the ambitious European limit values for emissions of CO₂ and the discussion whether emission from production of cars and production of electricity for the PHEVs will be included in the regulations after 2021. The report gives an overview of the PHEV models on the market, their driving range on electricity, and describes the actual utilisation of electricity in the PHEVs by examining the company car scheme of PHEVs in the Netherlands, where studies show that the share of electricity used in PHEVs is fairly low due to special taxation with little financial incentives for the consumer to recharge the PHEV. Studies of the tax schemes in regard to promoting sales of PHEVs in other countries show that sales are directly influenced by subsidy schemes. For instance, in the USA the subsidies are based on the battery size.

The report concludes that the PHEVs have a considerable potential for reducing the CO₂ emission from transportation due to the fact that the PHEVs to a large extent are propelled by electricity in real life use, and as the PHEVs increase the electric driving range, this potential is expected to increase. The report therefore recommend that the taxes on cars support increased purchase of PHEVs in two ways:

1. The most obvious subsidy scheme for promoting sales of PHEVs is to base a reduction of the vehicle registration excise duty directly on the electric range of the vehicle.
2. In addition a lower tax on PHEV company cars could promote the replacement of fossil fuels with electricity in intensively used cars. The incentive to use electricity as the driving power can be increased by a cap on company paid fuel consumption and by providing for easy access to recharging the PHEVs.

3 Hvad er en Plug-in hybridbil

3.0 Indledning

En hybridbil er en almindelig benzin- eller dieselbil, som har en generator og elmotor samt et batteri installeret, sådan at bremseenergi opsamles og gemmes på batteriet. Energien kan senere bruges til at drive bilen helt eller delvist elektrisk.

Hvis en sådan hybridbil tilføjes en mulighed for at blive tilsluttet elnettet (på engelsk "plug-in") sådan, at batteriet kan oplades med strøm fra elnettet kaldes den en plug-in hybridbil forkortet PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle).

På korte distancer kan en fuldt opladet PHEV, afhængig af model, køre fra ca. 25 - 170 kilometer på el uden opladning. Når batteriets energi er opbrugt, kører PHEV'en videre på det traditionelle hybridsystem, som er en kombination af en benzin- eller dieselmotor og en elmotor. Hybridsystemet opsamler løbende den overskydende energi, der udvikles ved opbremsning, der lagres i bilens batteri. På den måde forlænges løbende distancen, som bilen kan tilbagelægge på strøm. Ved at kombinere teknologierne overvindes de udfordringer, som den rene elbil har mht. begrænset rækkevidde.

3.1 Hybridbilens teknik

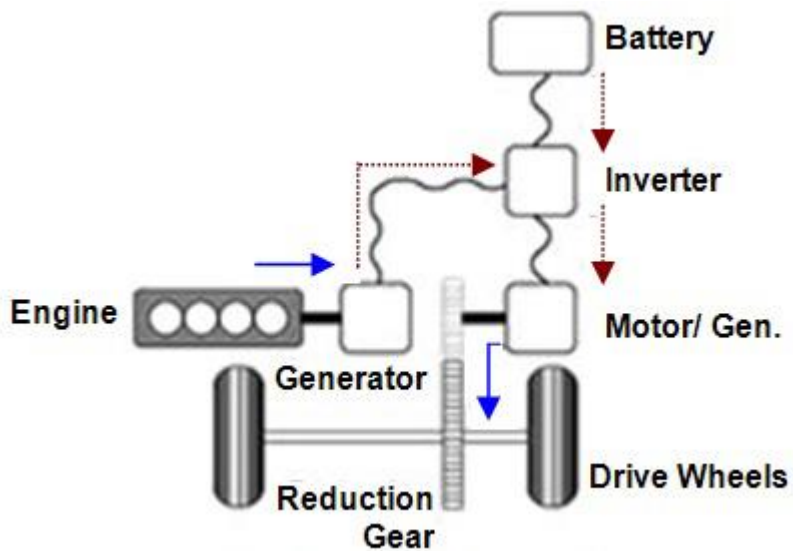
Hybridbiler opdeles i forskellige typer afhængigt af, om det er forbrændingsmotoren, elmotoren eller begge motorer, der driver hjulene, og hvordan energien fra motoren anvendes. Opsætningen har betydning for prisen på bilen, kravene til størrelsen på batteri, elmotor og forbrændingsmotor samt for køreegenskaberne.

Serial hybrid (se figur 1)

En serial hybridbil er konstrueret, så elmotoren er den primære motor, mens forbrændingsmotoren er hjælpemotor, der genererer strøm til batteriet. Eksempelvis som i BMW i3, der er af typen range extendet. Effektiviteten på forbrændingsmotoren begrænses af at kraftoverførslen går gennem det elektriske system. Till gengæld kan motoren altid køre ved optimale omdrejninger, så det tab der sædvanligvis er i en forbrændingsmotor, når den accelererer, ikke findes i en serial hybrid.

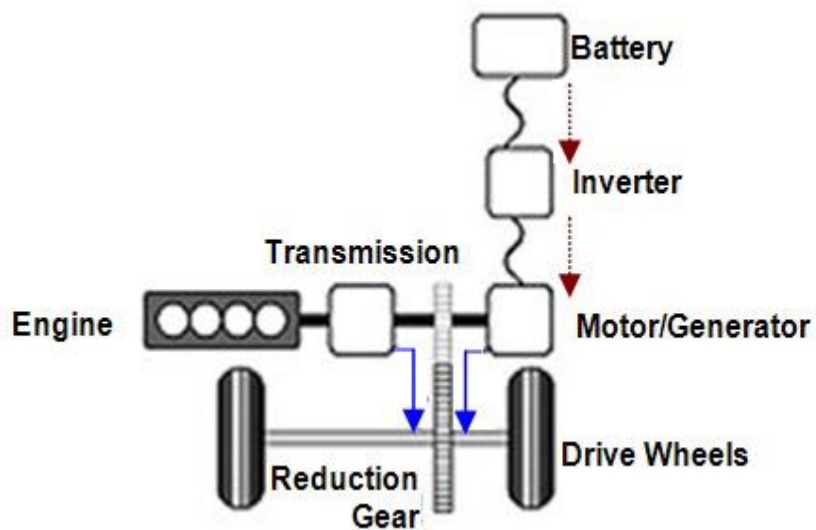
Da elmotoren er alene om at drive hjulene, kræver en serial hybrid, at batteriet kan aflede med stor effekt for at give tilstrækkelig energi til eksempelvis motorvejskørsel, og at elmotoren sammen med resten af den elektriske drivlinje er relativt kraftig og dermed dyr.

Figur 1 Seriel PHEV



Kilde: www.autonomie.net/

Figur 2 Parallel PHEV



Kilde: www.autonomie.net/

Parallel hybrid (se figur 2)

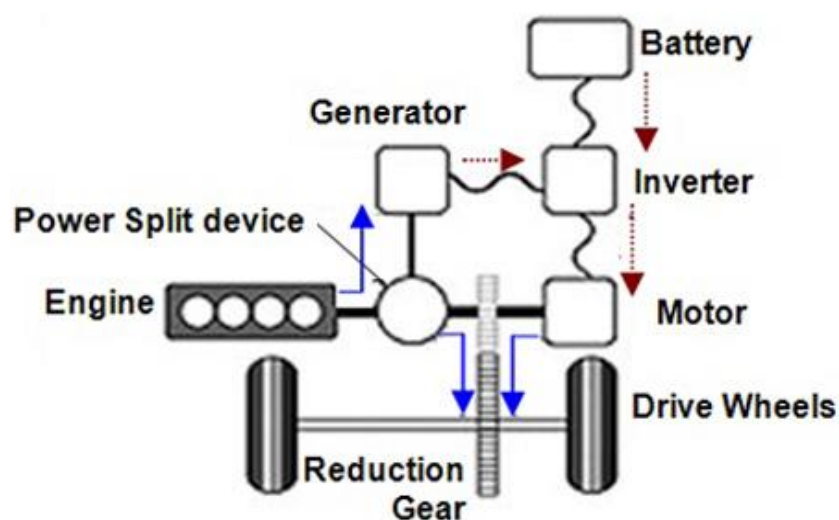
En parallel hybridbil er en bil, hvor både el- og forbrændingsmotoren kan drive hjulene samtidig eller hver for sig. Denne type biler vil eksempelvis køre på el ved lave hastigheder og både el og fossil brændstof ved højere hastigheder og over længere afstande. Parallel hybrid stiller færre krav til den effekt, som batteriet kan aflade med og til elmotoren, idet man kan nøjes med eksempelvis 60 kW og eksempelvis begrænse kørsel som AEV til hastigheder under 50 km/t. VWs golf GTE er af typen parallel hybrid.

Split Hybrid (se figur 3)

Split hybridbiler er biler, som kombinerer fordelene ved den parallelle og serielle PHEV. Forbrændingsmotorens energi kan deles (Power-split), så den samtidig driver hjulene direkte og lader batteriet op. Dermed bliver forbrændingsmotoren mere effektiv end i en seriel PHEV, fordi motoren kan drive hjulene direkte, og samtidig køre ved det mest brændstoføkonomiske antal omdrejninger, mens den overfører overskydende energi til batteriet. Ved at lade elmotoren klare acceleration ved lave hastigheder kan forbrændingsmotoren endvidere optimeres til at have god brændstoføkonomi ved højere hastigheder.

Bilen kan endvidere køre på el alene, eventuelt med begrænset tophastighed afhængig af, hvor kraftigt batteriet og elmotoren er. Mitsubishi Outlander er et eksempel på en split PHEV, men teknologien benyttes i øvrigt af flere PHEVer.

Figur 3 Power split



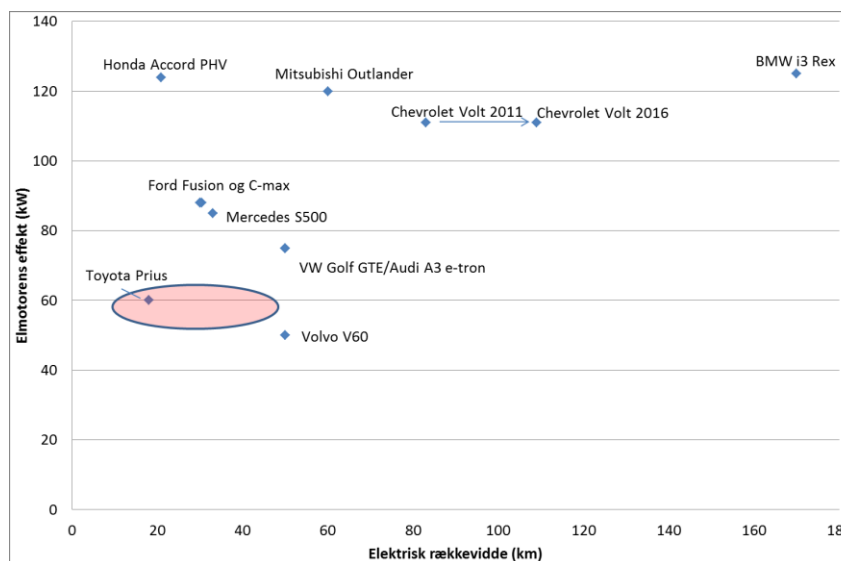
3.2 PHEVers elektriske rækkevidde

Batteri og e-drivlinje

Der er især tre karakteristika ved en hybridbils el-drivlinje, som har betydning for, hvor stor en andel af kørslen, der kan ske på el. For det første hvor meget energi batteriet kan lagre (kWh), for det andet hvilken effekt batteriet kan levere, og motoren kan bruge (kW/hestekræfter), da bilen så også kan køre på el ved høje hastigheder, og sidst men ikke mindst hvor effektivt drivlinjen bruger energien.

Prisen på batteri, elmotor mv. øges med både kWh og kW/hestekræfter, og samtidig er kørsel på el billigere end kørsel på benzin. Der kan på den måde regnes på den optimale størrelse af batteriet for forskellige kørselsmønstre. Et større batteri gør bilen dyrere, men øger samtidig andelen af kørslen, der kan klares med billig el. Gøres el-drivlinjen meget kraftig, bliver behovet for benzinmotoren tilsvarende mindre, og man kunne overveje om en ren elbil ville være mere fordelagtigt. Bilfabrikkerne skal ud fra sådanne overvejelser finde den rette balance mellem el-drivlinjen og forbrændingsmotoren i hybridbilerne.

Figur 4 Plug-in hybridbilers effekt og elektriske rækkevidde



Kilde: Bilproducenternes hjemmesider

Anm.: Den elektriske rækkevidde er så vidt muligt opgjort efter den europæiske NEDC-standard, men for enkelte modeller er den amerikanske standard anvendt. Chevrolet Volt 2016 er omregnet fra amerikansk standard til den europæiske NEDC-standard.

IEA har nedsat en arbejdsgruppe af forskere, som har undersøgt blandt andet dette spørgsmål i arbejdsgruppen "Task 15". Arbejdsgruppen har fundet frem til en optimal el-drivlinje med en elektrisk rækkevidde på 15-50 km og en effekt på 60 kW giver de laveste totale driftsomkostninger (TCO)⁴. Det svarer til den røde cirkel i figur 4, som ligger klart under, hvad de fleste bilfabrikker har valgt at sætte i bilerne.

Toyota Prius PHEV ligger som den eneste i det interval, arbejdsgruppen peger på, mens alle øvrige hybrider ligger højere især på kW, men også på elektrisk rækkevidde.

Forventning til udvikling i elektrisk rækkevidde

Det amerikanske marked for hybridbiler er langt det største. Her har Toyota Prius PHEV med en relativt lille elektrisk drivlinje, jf. figur 4, i en lang periode været blandt de mest sælgende plug-in hybrider, men er nu overhalet af Chevrolet Volt (Ampera), Ford Fusion, Ford C-Max og BMW i3 Rex. BMW i3 er af typen "Range Extendet", dvs. en seriel hybridbil, hvor elmotoren driver hjulene, og benzinmotoren laver el til batteriet eller direkte til elmotoren. De to ford-hybrider og Chevrolet Volt er af typen "split", hvor benzinmotorens energi både kan drive hjulene direkte og lade på batteriet.

Den mest solgte PHEV, Chevrolet Volt, kom på markedet i 2011 med en elektrisk rækkevidde på 35 miles (56 km), mens 2016 udgaven af Chevrolet Volt vil have en elektrisk rækkevidde på 50 miles (80 km) efter den amerikanske standard for brændstoffektivitet, EPA. Efter den mildere europæiske standard, NEDC, vil Chevrolet Volt 2016 formentlig have en elektrisk rækkevidde på 105-110 km, mens Volt 2011 havde en elektrisk NEDC-rækkevidde på 83 km.

Forøgelsen af el-rækkevidden fra 35 til 50 miles eller med 43 procent sker med en forøgelse af batteristørrelsen fra 16 til 18,4 kWh eller med 15 procent. Det skyldes, at en stor del af rækkeviddeforøgelsen er sket ved at reducere vægt og øge energieffektivitet i e-drivlinjen. Det er samtidig forventningen, at prisen vil falde yderligere.

Det må derfor forventes, at andre PHEV'ers rækkevidde på el også vil stige, lige som det har været tilfældet for Chevrolet Volt, efterhånden som batteripriserne falder, vægten på bilerne mindskes og energieffektiviteten i de elektriske drivlinjer øges, fordi det vil sænke bilernes driftsomkostninger (TCO), uden at bilernes pris skal øges.

⁴ IA-HEV 2014 Task 15 Report, "Plug-in Hybrid Electric Vehicles" (feb. 2014)

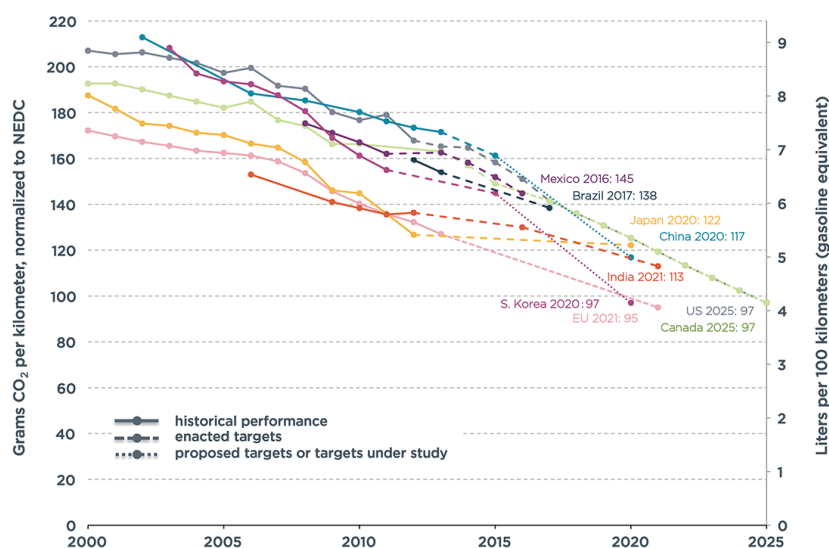
4 Markedsudvikling

4.0 Indledning

Plug-in hybridbiler (PHEV) vil ifølge mange bilproducenter spille en betydelig rolle i de fremtidige modelprogrammer og dermed i overgangen til transport baseret på vedvarende energi. Det skyldes, at PHEVer har attraktive karakteristika for både forbrugere og producenter.

For forbrugere er plug-in hybridbilen en mulighed for at køre på el til og fra arbejde, men uden at miste de muligheder fossile biler tilbyder i forhold til at køre lange afstande mv.

Figur 5 Målsætninger for bilers CO₂-udledning i EU, USA, Kina m.fl.



Kilde: ICCT, "Improving the conversions between the various passenger vehicle fuel economy/CO₂ emission standards around the world"

Bilfabrikkerne mødes i stigende grad af krav om, at CO₂-udledningen fra de biler de sælger, skal falde. Kravene fremgår af figur 5, som viser, at Europa stiller krav om en gennemsnitlig CO₂-udledning for solgte biler på 95 g/km i 2021. USA, Kina og en række andre lande har mindre ambitiøse krav, men tendensen er helt entydigt, at kravene vil blive, at bilerne udleder stadig mindre CO₂.

For bilfabrikkerne er hybridteknologi derfor en måde at sænke deres gennemsnitlige CO₂-udledning og leve op til de politiske krav, særligt da biler som udleder mindre end 50 g CO₂/km giver særlige fordele i forhold til EU-kravene gennem "superkreditter".

Det diskuteres i øjeblikket i EU, hvilke krav der skal stilles til bilproducenterne efter 2021 vedrørende CO₂. En del af diskussionen handler om, hvorvidt kravene skal bredes ud fra alene at fokusere på CO₂-udledning fra bilerne ved kørsel, som betyder, at elbiler udleder 0 g CO₂ til også at medtage CO₂ fra produktionen af bilerne og produktionen af energien, der driver bilerne, så både AEV og PHEV vil blive tilskrevet en eller anden CO₂-udledning.

Den konkrete udformning af disse regler kan få stor betydning for, hvilke teknologier bilfabrikanterne satser på.

4.1 Bilproducenternes strategier

Bilproducenter har forskellige tilgange og forskellige strategier til indfasning af hybridteknologi i deres bilprogrammer, afhængigt af marked (f.eks. Asien, Europa eller USA), kundesegment, regulering mv.

For nogle mærker og producenter gælder, at man i koncerner puljer forsknings- og udviklingsmidler. VW-koncernen er et eksempel på, at tidlig hybrid-innovation hos luksusmærket Porsche i dag reducerer omkostningerne ved implementering af hybridteknologi hos de andre mærker; Audi, VW, Skoda og SEAT. Fælles forskning og udvikling inden for elektrificering er også centralt i Renault-Nissan Alliancen. En alternativ strategi, som bl.a. ses ved Nissans første hybridbil fra 2011, Altima, er slet og ret at købe sig til teknologien, i dette tilfælde hos Toyota, der var tidligt ude med konventionel hybridteknologi.

Producenterne benytter forskellige hybridteknologier. Nogle sværger især til HEV'er mens andre ser til PHEV'er og andre igen ser både HEV og PHEV'er som enten et unødigt 'trinbræt' mellem fossile og elektriske teknologier (især TESLA) eller som 'ikke særligt relevante for eget kundesegment' (Opel). Generelt gælder dog, at mange især større producenter er meget engagerede i elektrificering og hybrid-teknologi. Særligt europæiske mærker er kommet med markante udmeldinger om, at man over de næste fem år vil gennemføre en væsentlig udvidelse af det elektriske modelprogram i alle eller næsten alle personbil-segmenter (VW-koncernen, BMW, Mercedes-Benz og Volvo).

Dette afsnit gennemgår en række af de vigtigste aktører på bilmarkedet mht. deres strategier for elektrificering, deres erfaringer, samt aktuelle og kommende modeller. Til grund for afsnittet ligger dels officielle kilder, herunder producenternes egne beskrivelser, pressemeddelelser og rapporter, dels en række medier med fokus på biler og dels en række telefoninterviews med repræsentanter for producenterne, jf. referencer hertil i kapitel 8.

Analysen af strategier er opsummeret i tabel 3 nedenfor.

Tabel 3 Bilmærkernes strategier.

Producenternes tilgang til PHEV'er / Producenternes tilgang til AEV'er	Tilbageholdende	Mainstream	Progressive
Tilbageholdende	HONDA OPEL Skoda Audi ↓ ↓ ↓	Toyota Porsche VOLVO → Hyundai	
Mainstream	SEAT KIA	Ford GM (Chevrolet m.fl.) → Mercedes-Benz BMW	
Progressive	TESLA Renault →	NISSAN VW →	

Anm: Bilmærkerne er placeret afhængigt af antal AEV og PHEV bilmodeller samt salgstal. Pile indikerer den forventede udvikling frem mod 2020.

4.2 Producenternes strategier for hybrider

BMW

BMW øger generelt engagementet i e-mobilitet. Både i koncernens i-serie, der er serienavnet dedikeret til BMW's elbiler og for de 'klassiske' BMW-modeller. BMW introducerede i 2014 i3. i3 tilbydes både som egentlig elbil – ifølge BMW sådan den var tænkt oprindeligt – og med mulighed for tilkøb af en rækkevidde-forlængende opgradering, hvor en 2-cylindret BMW-hjælpe-motor genererer energi til elmotoren under kørsel, det vil sige som en seriel PHEV.

Sammen med i3 lanceredes den væsentligt dyrere plug-in hybrid luksusbil, i8, der ses som seriens flagskib med imponerende specifikationer (362 HK, 0-100 på 3,7 sekunder) og generelt højt teknologisk niveau.

BMW har tiltænkt i-serienavnet til en række primært AEVer i alle segmenter. Det er endnu uklart, hvor mange af hullerne mellem i3 og i8 der vil blive udfyldt, men BMW forventer flere modeller i serien. BMW oplyser endvidere, at det også med nye modeller i i-serien er hensigten at tilbyde plug-in muligheden som opgradering, men altså først og fremmest markedsføre serien som AEV.

BMW arbejder desuden med at lade teknologien fra i-serien 'spille over' i kernemodellerne; 1-5-serien samt 7'er-serien som alle forventes tilbudt som PHEVer. BMW har tidligere lanceret koncept-versioner af premium-bilerne X5 (SUV) og GT6. Begge forventes introduceret i handlen som PHEVer inden udgangen af 2016. For kernemodellerne gælder, at hybridteknologi (HEV) vil blive introduceret parallelt, dvs. som supplement til forbrændingsmotoren. Allerede i dag har BMW flere HEVer på markedet, også i Danmark. Disse er (i stigende størrelse) 3'er-, 5'er- og 7'er-serien alle under modelnavnet ActiveHybrid.

Daimler-Mercedes

Mercedes har tidligere elektrificeret modeller, herunder e300 hybrid-stationcar fra 2012. Hos Daimler-Mercedes øger man imidlertid ambitionsniveauet, hvad angår elektriske teknologier. Mercedes præsenterede i 2014 dels den nye S500 PHEV samt en HEV-version af E400 (sedan) på det amerikanske marked. Mercedes oplyser, at man frem til 2017 vil introducere op til 10 nye PHEV-versioner, fra C-klassen og 'opefter'.

Foruden PHEV-modeller har Mercedes lanceret varevognen Vitoe-Cell (AEV) i 2010 og, samt luksus bilen SLS AMG, der i 2012 introduceredes som AEV i mindre oplag. Hertil kommer i 2015 en fuld-elektrisk B-klasse kaldet Electric Drive.

Mercedes har både AEV, PHEV og HEV i produktserien. Hos Mercedes har man, efter eget udsagn, ikke snævert fokus på en enkelt teknologi, men 'udforsker hele paletten'. Dette omfatter, foruden elektrificering og hybridteknologier, både brint-brændselsceller, biobrændstof og gas. Daimler indgik således i 2013 en samarbejdsaftale med Ford og Renault-Nissan om udvikling af brændselscelleteknologi, og varsler en C-klasse brændselscellebil i 2017, dog endnu ingen information om i hvilket antal.

Ford Motors

Ford har i dag flere HEV og PHEV-modeller på det amerikanske marked og en enkelt elbil. Ford tilbyder således Focus og C-Max, både som HEV og som PHEV ('Energii'-variantnavn). Herudover fremstiller Ford en AEV-version af Focus. Disse er ikke på markedet i Danmark grundet afgiftsstrukturen. Ford gør sig dog overvejelser om, hvorvidt man skal lancere elektrificerede modeller på det europæiske marked i nær fremtid, f.eks. en PHEV-version af Mondeo (det europæiske serienavn for Ford Fusion).

Honda

Det japanske bilmærke Honda ser, efter eget udsagn, fra marked til marked i valget af, hvilke teknologier der tilbydes. Honda tilbyder i dag en enkelt PHEV, sedanen Accord plug-in, som introduceredes først på det amerikanske marked i 2013.

Honda har flere erfaringer med HEV'er, eksempelvis den lille hatchback Insight, den mellemstore Civic og sedanen Accord der alle fås som HEV.

Honda forventer dog at kunne lancere en PHEV af hatchbacken Jazz i bl.a. Europa i 2015/2016, umiddelbart efter dens amerikanske og asiatiske markedsintroduktion. Honda har ikke i dag konkrete planer om at lancere en serieproduceret PHEV i Europa. Herudover vil Honda i sommeren 2015 begynde leverancerne af den nye NXS hybrid-sportsvogn, der tidligere har været demonstreret som konceptbil i flere omgange.

Honda vil i 2016 udrulle de første af en mindre serieproduktion af brint-brændselscellebiler, der ligeledes har været fremvist som konceptbil i 2014. Heraf forventes en håndfuld leveret i Danmark. Denne model vil formegentlig i 2017 komme som en ren elbil, skønt antallet heraf endnu er ukendt.

Generelt synes Honda at se hybridteknologi som en tillægsteknologi til eksisterende forbrændingsmotorer, der kan forøge brændstofeffektiviteten markant. Men Honda satser ikke stort på AEVer eller PHEV-teknologi på kort sigt.

KIA/HYUNDAI

Hyundai har ikke PHEV eller AEVer på det globale marked, men vil i 2015 introducere både Optima og Sonata i PHEV-varianter. Hyundai har i dag HEV-varianter i deres modelserie. Primært Hyundai Sonata, der effektivt er den samme platform som Kias Optima i hybrid-udgave.

Hyundai har desuden siden 2005 arbejdet med brintbrændselsceller i deres SUV-platform Tuscon, som er kommet i flere generationer. I Danmark sælges denne som ix-35, og er blandt andet solgt i 15 eksemplarer til Københavns Kommune. ix-35 lanceres i en opdateret version i 2015.

Søstermærket Kia har en enkelt hybridbil på markedet i USA og Asien; Kia Optima Hybrid (HEV), som dog ikke markedsføres i Europa. Optima Hybrid er en 5-personers Sedan med et mindre li-ion batteri, der opsamler bremseenergi fra kørslen. Kia lancerede i 2014 deres første elbil på det globale marked, Kia Soul EV, en SUV bygget på Soul-plattformen med e-drivlinjeteknologi. Ved Paris Motor Show i oktober fremviste Kia en opdateret version af Optima, som lanceres på det Europæiske marked i 2015. Kia demonstrerede desuden den nye diesel-elektrisk drivlinje-teknologi (HEV), der kombinerer en turbodiesel-motor med et 48 volt bly-kulstofsbatteri.

Nissan

Nissan tilbyder ikke i dag plug in-hybridmodeller, men har længe arbejdet med HEV'er. I 2007 sendte Nissan en HEV-version af sedanen Altima på markedet, som blev markedsført indtil 2011. I dag markedsfører Nissan alene SUV'en Pathfinder i HEV-udgave, men har demonstreret hybridteknologi i

flere konceptbiler, herunder Resonance og Hi-Cross, som begge er crossover SUV'er. Nissan har desuden demonstreret en brændselscelle-SUV, TeRRA.

Nissan har imidlertid ikke planer om at indføre Pathfinder-hybriden på det europæiske marked, ligesom Nissan ikke forventer at introducere andre hybridmodeller de kommende år. Her holder AEV'er en mere central del af strategien. Det Nissan-ejede mærke Infiniti, der primært producerer biler i luksusklassen, producerer i dag sedanerne Q50 og Q70 samt crossover SUV'en QX80 i HEV-versioner.

Nissan er desuden en prominent spiller på AEV-markedet, hvor Nissan Leaf i dag er den bedst sælgende AEV til dato. Nissan lancerede i 2014 en elektrisk version af varevognen e-NV200, som bygger på batteri og drivlinje fra Leaf.

General Motors (Opel, Chevrolet, Cadillac m.fl.)

Opel meldte sig i 2011 på det europæiske marked med PHEVen Ampera. Ampera er mht. drivlinje og karosseri stort set identisk med Chevrolet Volt, som markedsføres i USA. Chevrolet og Opel har udviklet bilerne i tæt samarbejde med deres respektive hjemmemarkeder for øje. Ampera har dog vist sig at sælge væsentligt ringere i Europa end sin amerikanske modpart. Således er kun ca. 10.000 Ampera solgt i Europa i dag, mod ca. 71.500 Chevrolet Volt alene i USA. Af samme årsag forventes Opel at indstille produktionen i begyndelsen af 2015. Chevrolet har til gengæld præsenteret en opdateret version af Volt på Detroit Motor Show i januar 2015. Chevrolet har indstillet sine aktiviteter på det europæiske marked ved udgangen af 2015. Derfor kan Volt ikke forventes til Danmark i stort antal. General Motors har endvidere PHEVen Cadillac ELR på markedet, der er en luksuspræget PHEV, som dog endnu ikke er blevet solgt i større antal i USA.

Opel har generelt ikke markeret sig med store ambitioner for elektriske drivlinjer, og har ikke haft succes med Opel Ampera. Her betragter man sit kundesegment som mere 'konventionelt', dvs. ikke umiddelbart med betalingsvillighed overfor nye hybridteknologier. Opel venter i 2016 at kunne præsentere en enkelt AEV model i Golf-segmentet, dog med forsigtige forhåbninger til salget.

Renault

Renault har ikke PHEVer i produktlinjen, men har vist et koncept for en PHEV, Eolab. Denne kombinerer batteriteknologi og elmotor fra Z.E.-serien (Zero Emission) med en effektiv benzinmotor i en hatchback på størrelse med Renault Clio. Eolab kører mere end 100 km på under én liter benzin, hvilket gør den sammenlignelig med VW's X1. Renault selv omtaler Eolab som en demonstration af, hvilke teknologier de vil udrulle i produktionsserier frem til 2020, hvilket kan tages som en antydning af, at Renault vil lancere en eller flere elektriske (plug-in) hybridbiler de kommende år.

Det franske bilmærke Renault tilbyder allerede i dag flere elbiler under serienavne Z.E.: Zoe (hatchback), Kangoo Z.E. (varevogn) og den mindre to-personers Twizy. Renault indgår i dag i et teknologisk partnerskab indenfor batteri- og elektrificeringsteknologi med Nissan, under Renault-Nissan Alliancen.

Tesla

Tesla skiller sig væsentligt ud fra de andre producenter behandlet her. Tesla har siden 2009-lanceringen af en mindre serie elektriske to-sæders Roadster oplevet voldsom vækst. Samtidig fremstiller Tesla alene elbiler i modsætning til resten af feltet. Foreløbig med to modeller i det øvre premium-segment; Roadster og Model S (Sedan), hvoraf det dog kun er Model S, som stadig produceres. Tesla forventes i 2015 at lancere crossover-SUV'en Model X. Tesla har ikke for nuværende officielle planer om at anvende hybridteknologi, og fremstiller i dag alene elbiler. Derfor behandles Tesla ikke yderligere i denne rapport.

Volvo satte i 2012 V60 diesel-PHEV'en i serieproduktion. I Kina produceres der endvidere en benzin-PHEV i sedan-klassen S60L. Volvo lancerer i 2015 en PHEV SUV kaldet XC90 T8. Volvo ser elektrificering af drivlinjen som en del af kernestrategien frem til 2020. Volvo arbejder ekstensivt med elektrificering og har som vision at have elektriske varianter i alle serier – dog ikke nødvendigvis før 2020.

VW-koncernen (herunder Audi, Porsche, SEAT, Skoda og VW)

Tyske Volkswagen meldte i september 2013 ud, at man her ønsker at blive verdens ledende e-mobilitetskoncern i 2018. Ved samme lejlighed annoncerede VW's administrerende direktør, Prof. Dr. Martin Winterkorn, at man forventer at kunne tilbyde indtil 40 elektrificerede modeller, dvs. HEV, PHEV, AEV eller brændselscelle-elektrisk per 2018, såfremt markedet efterspørger dem.

Porsche har længe anvendt hybridteknologi. I 2013 introduceredes Panamera i en PHEV-variant og året efter, 2014, er Cayenne tilsvarende i handlen som seriel PHEV. Endeligt tilbydes PHEV-sportsvognen Porsche 918 Spyder, som der siden 2013 er produceret relativt få af (gadeprisen i Danmark er fra ca. 17.250.000 kr. inkl. afgifter). Tidligere har Porsche tilbudt Panamera og Cayenne – begge i det øvre luksus-segment med parallel HEV-teknologi. Disse introduceredes på markedet i hhv. 2010 og 2011.

Porsche benytter generelt hybridteknologi parallelt med en benzinmotor. Elmotoren styrker til bilens acceleration og giver bedre performance og køreoplevelse, hvilket er et af Porsches unikke salgsargumenter. På længere sigt, for perioden 2015-2021 og fremadrettet, ses hybridteknologien dog mere og mere som et middel til at opfylde EU's CO2-krav til biler. Her forventes Porsche at måtte udvide brugen af CO2-besparende hybridteknologi for at imødekomme kravene. Porsches bestyrelsesformand Martin Müller tages i oktober 2014 til indtægt for, at Porsche arbejder med en AEV-mellemklassebil, muligvis bygget på Panamera-plattform. Dette berettes med en slet skjult reference til Teslas Model S (og senest Dual Drive-versionen), som både mht. prislejde og performance byder sig ind i Porsches traditionelle markedssegment.

SEAT tilbyder i dag ingen hybridbiler, men man har udviklet prototypen Leon Twindrive (PHEV) og en Altea Electric XL (AEV). SEAT arbejder desuden på at udvikle en AEV e-Coupe.

Skoda arbejder med Octavia Green E-line – en AEV-version af Octavia Combi, der foreløbig er fremstillet som konceptbil, men som ikke desto mindre omtales som kommende af VW-koncernen.

Audi sender i løbet af 2015 den første PHEV, A3 e-tron, på markedet, som deler teknologi med Golf GTE. Audi barsler desuden med udgaver af A1 og A8 som PHEVer. Endeligt har Audi annonceret flere elbiler på trapperne: En kommende fuld-elektrisk Q8 e-tron i passat-størrelse med en forventet rækkevidde på 300+ km, som forventes på markedet i 2017, foruden en AEV-sportsvogn og en firehjulstrukken SUV med rækkevidde på 500+ km, begge i 2018. Audi har tidligere introduceret hybrider som nicheprodukt, f.eks. med luksus bilen R8 e-tron (HEV) i 2012.

I 2015 introducerer **Volkswagen** en serieproduceret version af den tidligere konceptbil XL1. Her er tale om en diesel-elektrisk PHEV med 50 km elektrisk rækkevidde (NEDC) og brændstofforbrug på ~111 km/l. Denne model fremhæves som 'flagskibet' i VW-koncernens strategi for effektive biler. På Tokyo Motor Show i 2013 fremviste VW en Up! med drivlinjen fra XL1 – altså en Up! som diesel-elektrisk PHEV. Hvorvidt Up! Også vil tilbydes som hybrid, er dog endnu uvist. Volkswagen præsenterer desuden PHEV-versioner af Golf og Passat i 2015 og 2016 under serienavnet TwinDrive. Særligt til det amerikanske marked vil VW tilbyde CrossBlue SUV i PHEV-version.

Fsya. VWs større 'familiebiler', Touran, Sharan og SUV'en Tiguan foreligger ikke officielle planer om elektrificering, hverken helt eller delvist.

VW har allerede i dag AEV-udgaver af Up! og Golf på markedet i Danmark. Disse blev introduceret i hhv. 2013 og 2014.

Volkswagen har tidligere beskrevet, hvordan alle deres mainstream-modeller i dag produceres modulbaseret, hvorfor de relativt hurtig kan omstille en andel af produktionen til en andel elektrisk, enten HEV, PHEV eller AEV. Elbiler, hybridbiler og biler med konventionel forbrændingsmotor siges at kunne produceres 'bumper-to-bumper', dvs. på stort set uændret produktionslinje. Dette tillader også en høj grad af udveksling og produktionslinje-delning mellem mærkerne. Eksempelvis deler VW Up! og Skoda Citigo både karosseri og motorteknologi.

5 Hvor meget køres på el?

5.0 Indledning

Der har i flere lande været interesse for, hvor meget PHEVer rent faktisk kører på el. Der er dog ikke fundet eksempler på, at myndigheder har indsamlet information om bilernes elforbrug og baseret beskatningen på sådanne oplysninger, formentlig fordi det ville være administrativt besværligt og desuden være vanskeligt at undgå omgåelse.

I forbindelse med incitamentsprogrammer med tilskyndelse til at købe plug-in hybridbiler er det en bekymring, at tilskud mv. vil føre til, at bilerne udelukkende købes for at få tilskud, hvorefter ejeren ikke lader batteriet og benytter bilen som en HEV.

I praksis er dette et hollandsk fænomen, som er opstået ved en kombination af stor skatterabat i firmabilsbeskatningen ved at vælge hybridbiler, så det er billigere at have en hybridbil end en konventionel bil som firmabil og at virksomheden betaler både benzin og el, så der ikke er noget incitament for medarbejderen til at oplade hybridbilen.

Boks 3: Billigst at køre på el

BMW i3 Rex, der er Danmarks mest solgte PHEV, kører 7½ km på en kWh og betaler dermed 18-31 øre for el pr. km (afhængigt af om man betaler elafgift). En benzinbil betaler derimod 50 øre for benzin pr. km., hvis den kører 20 km/l og betaler 10 kr. for en liter benzin.

PHEVer er dyrere at købe, men billigere at køre i, såfremt man bruger muligheden for at oplade bilen. Derfor vil købere af PHEVer i udgangspunktet have en intention om at bruge elmotoren meget ved købet af en PHEV med mindre meget generøse incitamentsprogrammer fjerner incitamentet til at køre på el, som det er sket i Holland.

Flere forhold afgør udnyttelsesgraden for elmotoren, som er blevet undersøgt i en række rapporter, modelleret i forskningsprojekter mv. På baggrund af især de hollandske erfaringer kan disse forhold sammenfattes i tre punkter, der er vigtige for, at PHEVer rent faktisk kører på el:

1. Den praktiske mulighed for opladning ved bopælen og/eller arbejdspladsen skal være til stede.
2. For firmabiler skal der gøres en særlig indsats for at tilskynde til at oplade bilen, eksempelvis ved at lægge et loft over firmabetalt benzinforbrug.

3. PHEVen skal passe til kørselsmønsteret, eksempelvis ift. andel motorvejskørsel, turlængder mv.

5.1 Praktiske erfaringer med kørsel på el

Ved introduktionen af plug-in udgaven af Toyota Prius i 2012 blev der gennemført flere forsøg med bilerne for at vurdere deres ydeevne i almindeligt brug. Et af dem blev gennemført af det norske institut for transportøkonomi, TØI (Institute of Transport Economics).

I undersøgelsen fulgte man ni Toyota Prius, heraf to som kørte i Danmark. Forsøget viste blandt andet, at 66 procent af ture over 5 km kunne være kørt på el alene, hvis bilen havde været opladet. I gennemsnit blev bilerne dog kun sat i ladestanden med 36 km mellemrum, og da den praktiske rækkevidde på el blev målt til 20 km, svarer det til, at 56 procent af kørslen blev kørt på el, jf. tabel 4.

Tabel 4 Opgørelser af PHEV'ers kørsel på el

Organisation/virksomhed og titel på publikation	Andel kørsel på el	Antal biler	Bilmodel	Lande
TØI "Plug-in Hybrid Vehicles" (2012)	Ca. 56 %	9	Toyota Prius PHEV	Norge, Danmark og Finland
General Motors, interview i Autoline.tv, august 2014	65 %	Ca. 50.000	Chevrolet Volt	USA
Strasbourg "Démonstration du véhicule hybride rechargeable à Strasbourg" (2012)	34 %	-	Toyota Prius PHEV	Frankrig
TNO "Praktijkverbruik van zakelijke personenauto's en plug-in voertuigen" (2013)	22-24 %	-	Toyota Prius PHEV og Opel Ampera	Holland
VITO "VoltAir monitoring results on PHEV's/EREV's" (2013)	10-100 %	10	Opel Ampera	Belgien
SAE International, John Smart og Warren Powell "Extended range electric vehicle driving and charging behavior observed early in the EV project" (2013)	73 %	923	Chevrolet Volt	USA

Tilsvarende studier er gennemført i Holland, Belgien og Frankrig, jf. tabel 4, med et mindre antal Opel Ampera/Volt eller Toyota Prius. Studierne har relativt få biler, og forsøgene kan derfor ikke nødvendigvis betragtes som repræsentative. Det er også vigtigt at huske, at Ampera/Volt har en meget længere elektrisk rækkevidde med et 16-17 kWh batteri, mens Toyota Prius har 4,4 kWh batteri, så studier af Ampera/Volt bør have en væsentlig større andel af km kørt på el. Desuden er der særlige forhold for Holland, idet mange biler kører som firmabiler, hvor brændstof er betalt af arbejdsgiveren, og der derfor ikke er et økonomisk incitament til at køre på el.

I USA er der gennemført væsentligt større undersøgelser af Chevrolet Volt, hvor langt flere biler indgår. GM har spurgt samtlige kunder om lov til at følge Volt automatisk ift., hvor den er, hvor ofte den lader, hvor meget den kører på el mv. og fået lov af omkring 2 ud af 3 eller næsten 50.000 kunder. Data herfra viser, at 65 procent af al kørsel er elektrisk, og at 82 procent af pendlingen foregik på el alene.

I et andet studie som følger 921 Chevrolet Volt, når man frem til, at 73 procent af kørslen kan ske på ren el.

En yderligere interessant pointe i de to amerikanske undersøgelser er, at kunderne er meget flittige til at lade bilerne op. I GMs undersøgelse når de frem til at Chevrolet Volt oplades 10 gange på en uge eller 1,42 gange pr. dag. I undersøgelsen fra Schey m.fl. (2013) finder de ud af, at Chevrolet Volt lades op 1,46 gange pr. dag den bliver kørt (dage bilen står stille, er altså ikke talt med).

Det indikerer, at Chevrolet Volt ejere i USA er meget dedikerede i forhold til at køre mest muligt på el, og at de maksimerer kørsel på el enten ud fra økonomiske eller miljømæssige hensyn.

5.2 Erfaringer med Plug-in hybrider som firmabil i Holland⁵

I Holland er firmabiler meget udbredte, og da medarbejderne beskattes afhængigt af bilernes CO₂-udledning er elbiler og især plug-in hybridbiler blevet meget populære som firmabiler.

Den store udbredelse af plug-in hybridbiler har givet anledning til debat, fordi det i enkelt-sager og rapporter kom frem, at nogle brugere af PHEVere kun ladede batteriet op i meget få tilfælde og dermed reelt brugte bilen som HEV. På den måde kom den lempelige firmabilsbeskatning af PHEVere nærmere til at fremstå som et skattehul frem for en investering i grøn omstilling af transportsektoren.

Det hollandske problem opstår, fordi medarbejdere med firmabiler typisk får betalt brændstof, dvs. både benzin/diesel og el. El er et billigere drivmiddel, men da det er arbejdsgiveren, der opnår gevinsten, har medarbejderen ikke incitament til at køre billigst muligt.

Debatten har mundet ud i en række anbefalinger til arbejdsgivere, som tilbyder plug-in hybridbiler til medarbejderne, som kan øge andelen af kørslen, som rent faktisk sker på el.

For det første er man begyndt at skrive målsætninger for elforbrug ind i medarbejdernes leasingkontrakter, sådan at man som medarbejder er forpligtet til at køre eksempelvis 60 procent på el. Alternativt kan man sætte et loft over det beløb, medarbejderen kan købe benzin for, sådan at kørsel på benzin ud over loftet er på egen regning, mens kørsel på el er på virksomhedens regning.

⁵ Baseret på møde med Harm-Jan Idema fra Dutch Organisation for Electric Transport (DÖET)

Arbejdsgiveren har en klar tilskyndelse til at forpligte medarbejderne på at bruge elmotoren, fordi det er det billigste for arbejdspladsen.

Det viser sig dog også, at det ikke nødvendigvis er modstand mod at køre el, der er problemet. Hvis medarbejderne eksempelvis ikke har tilstrækkeligt gode muligheder for at lade bilen op, sker dette ikke i tilstrækkeligt omfang. Tilsvarende skal arbejdsgiveren være opmærksom på medarbejderens kørselsmønster, sådan at medarbejdere som kører mange lange ture, hvor det ikke er muligt at lade op undervejs, ikke kører plug-in hybrid.

En hollandsk forening kaldet Nederland Elektrisch har i publikationen "EV-wijzer: Stop de stekker in uw wagenpark" sammenfattet en række anbefalinger til virksomheder, der vil tilbyde medarbejderne PHEVer. De vigtigste anbefalinger er, at:

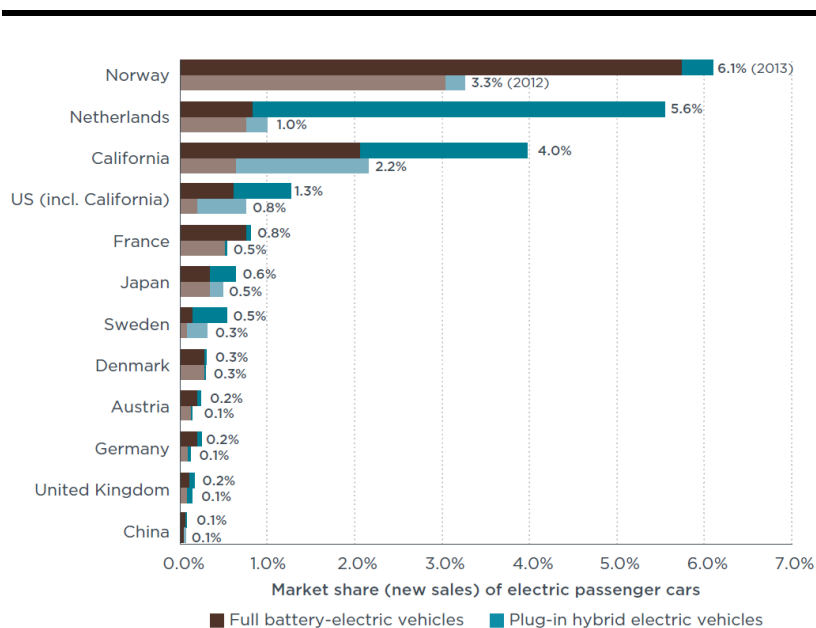
1. Der skal knyttes et individuelt tilpasset mål til leasingkontrakten for andelen af kørslen, som sker med el for en plug-in hybridbil. Målet afgøres af, hvor stor en andel af den daglige pendlerafstand der kan klares af elmotoren.
2. Eventuelt loft over benzinforbruget, så medarbejderen selv betaler forbrug af fossile brændsler over et vist niveau.
3. Gode lademuligheder, både hjemme og på arbejdspladsen, så det er nemt at lade.
4. Systematisk monitorering af el- og brændstofforbrug i virksomhedens PHEV-flåde.

6 Beskatning af hybridbiler

6.1 Indledning

Salget af elbiler varierede i 2013 fra 6,3 procent af alle solgte biler i Norge til under ½ procent i lande som Danmark, Tyskland og UK, jf. figur 6. I dette kapitel beskrives afgiftsreglerne for plug-in hybridbiler i en række lande, fordi afgifterne har meget stor betydning for hvilke biler, der bliver købt, og i vidt omfang kan forklare forskellene.

Figur 6 Elbilsalget fordelt på AEVer og PHEVer i 2012 og 2013

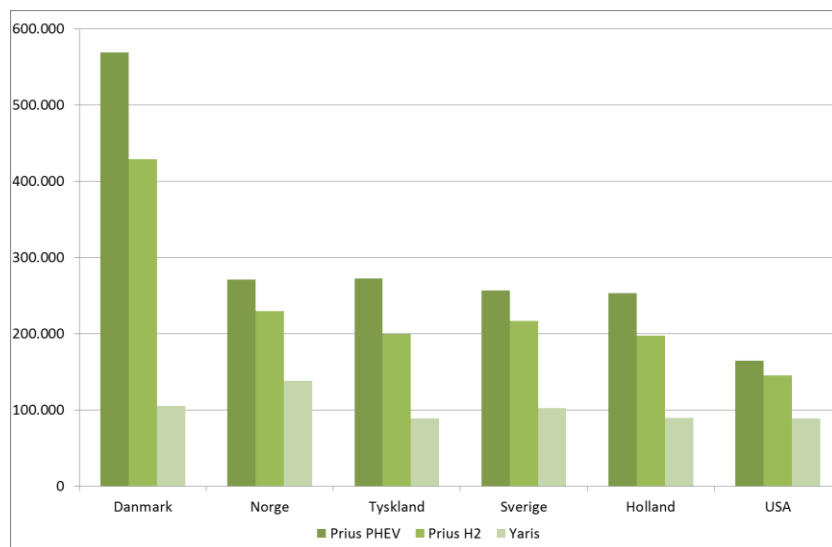


Kilde: ICCT, "Driving electrification: A global comparison of fiscal policy for electric vehicles"

Af figur 7 fremgår det, hvordan salget af elbiler og plug-in hybridbiler er meget forskelligt mellem landene. I Norge sælges der næsten kun AEVer og i Holland sælges der overvejende PHEVer, mens salget i USA og herunder Californien fordeler sig på begge typer elbiler.

Det fremgår desuden, at elbilsalget er under 1 procent af det samlede bilsalg i alle lande bortset fra i disse tre lande.

Figur 7 Tre Toyota-modellers priser inkl. tilskud og afgifter i udvalgte lande



Kilde: Kilde: Toyotas hjemmeside for landene.

Anm.: Prisen på Toyota Prius PHEV i Danmark iflg. FDM.

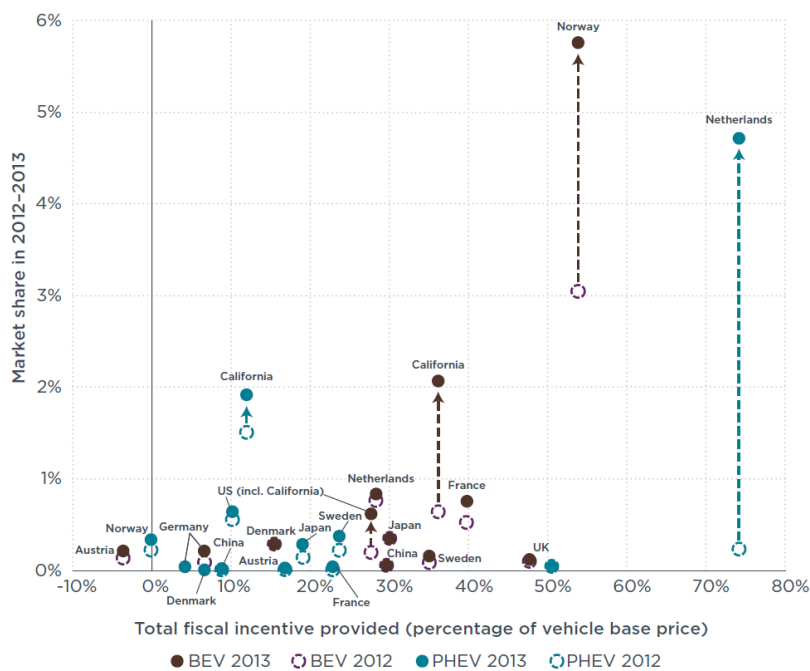
I Danmark lå salget af elbiler lavt sammenlignet med de øvrige lande, både for AEVer og især for PHEVer, som der stort set ikke blev solgt nogen af.

Det skyldes, at det danske afgiftssystem afviger markant fra alle andre landes, også lande der har relativt høj registreringsafgift som Norge.

De danske afgiftsregler betyder i praksis, at små benzinbiler næsten ikke betaler registreringsafgift, og derfor koster omtrent det samme som i andre lande. Eksempelvis koster en Toyota Yaris omkring 100.000 kr. i de fleste lande, herunder også Danmark, jf. figur 7.

Til gengæld koster Toyota Prius i både PHEV og HEV udgaven markant mere i Danmark end i nogen andre lande, hvilket er årsagen til at de i praksis er meget vanskelige at sælge.

Når salget af elbiler går så relativt godt i Norge med hensyn til elbiler, i Holland med hensyn til plug-in hybridbiler og i USA for både plug-in hybridbiler og elbiler (særligt i Californien) skyldes det, at alle tre lande har satset markant på at fremme elbiler, og giver markante økonomiske incitamerter til at vælge netop denne type elbiler frem for fossile biler, jf. figur 8.

Figur 8 Fiskale incitamenter og markedsandele for elbiler i 2012 og 2013

Kilde: ICCT, "Driving electrification: A global comparison of fiscal policy for electric vehicles"

6.2 USA⁶

Købere af PHEV og AEVer får af det føderale niveau en skattenedsættelse på 2.500\$ (ca. 15.600 kr.) plus 417\$ (ca. 2.600 kr.), hvis bilen har et batteri på mindst 4 kWh, samt yderligere \$417 for hver ekstra kWh batteri bilen har over 5 kWh, dog med en maksimal skattenedsættelse på \$7.500 (ca. 46.000 kr.).

Betingelserne for skattenedsættelsen er blandt andet at bilen:

- ikke er en ombygget konventionel bil, men er "født" som elbil
- vejer mindre end 6.350 kg
- har minimum 4 kWh batteri
- kan oplades (plug-in)
- indregistreret senere end 31. december 2009

Skattenedsættelsen er begrænset til 200.000 biler pr. bilproducent. Fra det tidspunkt en bilproducents salg overstiger 200.000 enheder aftrappes tilskuddet over et halvt år, jf. figur 9. Dermed afviger tilskudsmodellen fra den norske, hvor tilskuddet er bundet op på det totale salg af elbiler for alle producenter.

⁶ De amerikanske skattemyndigheders hjemmeside, link.

Figur 9 Aftrapning af tilskud

Example

200,000th plug-in electric drive vehicle produced by the manufacturer on February 12, 2010.

Phase out starts beginning of second calendar quarter after 200,000-vehicle mark reached.

Beginning of fourth calendar quarter after 200,000-vehicle mark reached, credit decreases again.

Credit ends beginning sixth calendar quarter.

Full Credit Amount			50% of Full Amount			25% of Full Amount			No Credit											
Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
2010						2011														

Kilde: www.fueleconomy.gov

I forbindelse med forslaget til føderalt budget for 2015 har Obama-administrationen fremlagt forslag til ændringer af incitamentsprogrammet, som skal rette op på forskellige u hensigtsmæssigheder samt øge tilskuddet til \$10.000.

Skatterabatten kan for det første kun udnyttes fuldt ud af skatteydere, som har betalt mindst \$7.500 i føderal skat, og skatteydere med lav indkomst er derfor helt eller delvist afskåret fra at benytte incitamentsprogrammet. Derfor har Obama-administrationen foreslået, at skatterabatten omlægges til et tilskud.

Udformningen som skatterabat betyder endvidere, at køberen af PHEV skal betale fuld pris for bilen ved forhandleren, og først får skatterabatten ved slutningen af året i forbindelse med årets endelige skatteopgørelse. Der er derfor en likviditetseffekt, som kan afholde nogen fra at købe en elbil, særligt i begyndelsen af året, hvor der er lang tid til skatterabatten udbetales. Derfor har Obama-administrationen foreslået, at skatterabatten udbetales til bilforhandleren i forbindelse med salg af en PHEV.

Endelig har Obama-administrationen foreslået at ændre udfasningen, så den ikke længere er knyttet til producenter. I stedet skal programmet have fuld effekt til og med 2018 og herefter udfases over fire år, så der ikke gives tilskud til PHEVer og AEVER fra 2022.

På delstatsniveau er der yderligere programmer. I Californien får PHEVer eksempelvis yderligere \$1.500 i tilskud, så det samlede tilskud for eksempelvis Chevrolet Volt bliver på \$9.000 (ca. 56.000 kr.). Flere andre stater har indført regler som i Californien.

6.3 Norge

Den norske registreringsafgift er baseret på blandt andet bilernes CO₂-udslip og vægt, men modsat Danmark ikke på bilernes værdi. Rene elbiler er fritaget for både moms og registreringsafgift, mens PHEVer betaler moms og registreringsafgift som andre biler. Dog bliver PHEVer ikke beskattet fuldt ud af vægten, idet 85 procent af PHEVens vægt hidtil er blevet regnet med i

beregningen af registreringsafgiften. Fra 2015 er det kun 74 procent af PHEVer vægt, der regnes med i registreringsafgiften.

Allerede i dag betaler en del PHEVer stort set ikke registreringsafgift og med de nye regler for rabat i registreringsafgift på baggrund af vægt falder også de større hybridbilers registreringsafgift. En Mitsubishi Outlander vil eksempelvis kun skulle betale 15.400 norske kr. (ca. 12.500 Dkr.) i registreringsafgift fremover.

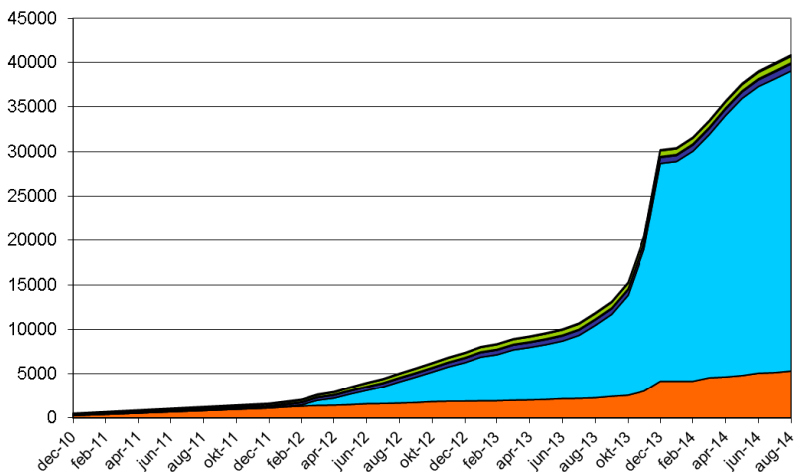
For AEVerbetales der kun halv firmabilskat, men for PHEVer betales der fuld firmabilskat i Norge.

6.4 Holland

En stor del af alle personbiler købes som firmabiler i Holland. Derfor er både registreringsafgift og firmabilsbeskatningen vigtig i forhold til de incitamenter, der gives for at købe PHEVer.

Registreringsafgiften har siden 2012 været afhængig af CO₂-udledningen, hvilket har ført til en stor stigning i salget af både AEV og PHEV, jf. figur 10. Reglerne er dog løbende blevet strammet, så det kræver en stadig lavere CO₂-udledning at opnå lav registreringsafgift. I 2014 betalte de fleste PHEVer ikke registreringsafgift, fordi deres lave CO₂-udledning sikrer dem fritagelse, men dette er blevet strammet fra 2015, så alle biler der udleder mere end 1 g CO₂/km skal betale en vis registreringsafgift, jf. tabel 5 og 6. Rene elbiler er dog fritaget til udgangen af 2018 for registreringsafgift. Registreringsafgiften er generelt noget lavere i Holland end i Danmark, så fritagelsen svarer til en besparelse på 35-60.000 kr. for en mellemklassebil.

Figur 10 Bestand af elbiler i Holland



Kilde: Döet - Dutch Organisation for Electric Transport

Firmabilbeskatningen

Firmabilbeskatningen i Holland afhænger af bilernes CO₂-udledning på samme måde som registreringsafgiften. I 2012 og 2013 betød det at medarbejdere med elbiler eller PHEVer, der udledte mindre end 50 g CO₂/km som firmabil, ikke betalte skat af bilen, jf. tabel 5 og 6. Ordningen betød, at salget af især PHEVer steg meget, særligt i 2. halvdel af 2013, da det blev kendt, at ordningen ville blive strammet op.

Fra 1. januar 2014 har medarbejdere med AEVER fået lagt 4 procent af bilens værdi til indkomsten og medarbejdere med en PHEV fået lagt 7 procent af bilens værdi til indkomsten på samme måde, som der betales skat af firmabiler i Danmark.

Det diskuteres i øjeblikket, hvordan beskatningen skal være efter 2016.

Tabel 5 Firmabilbeskatning, benzinbiler

Andel af bilens nypris der tillægges grundlaget for indkomstskat afhængigt af CO ₂ -udslip 2011-2015 (g/km)						
	2011	2012 1. jan.	2012 1. jul.	2013	2014	2015
0% tillæg		< 50	< 50	< 50		
4% tillæg					0	0
7% tillæg					1 - 49	1 - 49
14% tillæg	< 111	< 111	< 103	< 96	50 - 89	50 - 83
20% tillæg	111 - 140	111 - 140	103 - 132	96 - 124	89 - 117	83 - 110
25% tillæg	> 140	> 140	> 132	> 124	> 117	> 110

Tabel 6 Firmabilbeskatning, dieslbiler

Andel af bilens nypris der tillægges grundlaget for indkomstskat afhængigt af udslip 2011-2015 (g/km)						
	2011	2012 1. jan.	2012 1. jul.	2013	2014	2015
0% tillæg		< 50	< 50	< 50		
4% tillæg					0	
7% tillæg					1 - 49	1 - 49
14% tillæg	< 96	< 96	< 92	< 89	50 - 86	50 - 83
20% tillæg	96 - 116	96 - 116	92 - 114	89 - 112	86 - 111	83 - 110
25% tillæg	> 116	> 116	> 114	> 112	> 111	> 110

6.5 Tyskland

Der er ifølge Nationale Plattform Elektromobilität (rådgivende organ vedrørende e-mobilitet nedsat af den tyske regering) 17 modeller af AEVer og PHEVer på det tyske marked, heraf 10 PHEVer som produceres af tyske bilfabrikker. Derfor er e-mobilitet i høj grad tysk industripolitik.

AEVer er fritaget for årlig ejeravgift, men disse regler gælder ikke plug-in hybridbiler. Der er aktuelt en debat om at give tilskud på 5.000 euro til elbiler, men det er uklart, om det bliver gennemført, og om det i givet fald kommer til at omfatte plug-in hybridbiler.

6.6 Sverige

AEVer og PHEVer er fritaget for en årlig afgift i fem år fra købstidspunktet. Skatten (fordonsskatt) afhænger af CO₂-udledningen, og er sammenlignelig med grøn ejeravgift i Danmark. For en Saab 9-5, der udleder 218 g CO₂/km, udgør afgiften således 2.380 SEK pr. år.

Der gives desuden et tilskud, i form af en "supermiljöbilspremie" på 40.000 SEK, til køb af særligt miljøvenlige biler, der udleder mindre end 50 g CO₂/km ved blandet kørsel. Listen af godkendte biler omfatter udelukkende elbiler og plug-in hybridbiler. Virksomheder og offentlige institutioner får også op til 40.000 SEK i tilskud, men efter lidt andre regler.

Tilskuddet blev indført i 2012 og skulle gælde for de første 5.000 biler, hvilket blev nået i august 2014. I forbindelse med finanslovsforhandlingerne om statsbudgettet for 2015 blev det besluttet, at forlænge ordningen, så den foreløbig også gælder i 2015, og biler købt efter august 2014 får udbetalt tilskud.

Får man en AEV eller PHEV stillet til rådighed som firmabil, beskattes man af værdien af en tilsvarende konventionel bil – dvs. en almindelig Volvo V60, hvis man har fået en Volvo V60 PHEV stillet til rådighed. Skattegrundlaget kan dog maksimalt blive sænket med 16.000 SEK om året. Reglerne er tidsbegrænsede og gælder til og med 2016.

6.7 Frankrig

AEVer og PHEVer som udleder mindre end 20 g CO₂ pr. km, får et tilskud svarende til 27 procent af nyprisen inklusiv moms, dog maksimalt 7.000 euro (52.000 kr.). Indtil oktober 2013 var tilskuddet 31 procent.

For PHEVer der udleder mellem 21 og 50 g CO₂ pr. kilometer er tilskuddet 20 procent dog maksimalt 5.000 euro (37.000 kr.).

6.8 UK

Biler der udleder mindre end 75 g CO₂ pr. kilometer får et tilskud på 25 procent af bilprisen, dog maksimalt 5.000 £ (47.000 kr.). Samtidig afhænger firmabilbeskatningen af CO₂-udledningen, så man kun beskattes af 5 procent af en typisk PHEVs pris, mens man beskattes af op til 32 procent af en almindelig bils pris.

6.9 Konklusion og perspektivering til Danmark

Erfaringen er, at salget afhænger meget direkte af tilskudsmodellerne. USA har et relativt neutralt tilskudssystem, hvor PHEVer og AEVer får samme tilskud afhængigt af batteriets størrelse. Derfor sælges der også begge typer biler i USA. I Norge har AEVer fået markant mere gunstige vilkår end PHEVer, så der primært sælges AEVer. Modsat sælges der flest PHEVer i Holland hvor både AEVer og PHEVer er favoriseret gennem firmabilbeskatningen, men hvor dette er slået kraftigst igennem på salget af PHEVer.

PHEVer er i USA blevet fremmet ved et tilskud som afhænger af batteriets størrelse, der naturligvis har betydning for PHEVens elektriske rækkevidde, men e-drivlinjens energieffektivitet, bilens vægt samt vind- og rullemodstand har også stor betydning. Derfor er det mere oplagt at basere tilskud/rabat i registreringsafgiften direkte på den elektriske rækkevidde, hvis målet er at omstille transporten til vedvarende energi, fordi elektrisk rækkevidde er et bedre mål for potentialet for stor andel kørsel på el.

Erfaringerne fra Holland viser desuden, at firmabilbeskatningen kan være en effektiv måde at øge salget af PHEVer, men at det samtidig er afgørende at bevare incitamentet til at køre på el i PHEVen.

Incitamentet til at køre på el kan øges ved at sætte et loft for benzinforbruget og sikre let adgang til opladning for PHEVerne. I Holland er det arbejdsgiverne, som opsætter mål for de ansattes forbrug af el og benzin i firmabilene, fordi de har en økonomisk interesse i det, men det kunne for så vidt lige så godt være skattemyndighederne, der stillede sådanne krav.

Forslag til skattemodeller i Danmark

Det lave antal plug-in hybridbiler i Danmark hænger utvivlsomt sammen med den høje beskatning, som betyder, at det stort set ikke har været muligt at sælge andre PHEVer end BMW i3 Rex. BMW i3 Rex får et stort fradrag i registreringsafgiften, fordi den kører 167 km på en liter benzin.

Danskerne pendler i gennemsnit 40 km om dagen – 20,1 km hver vej. 37 procent af danskerne har mellem 10 og 50 km til arbejde, mens kun 7½ procent har mere end 50 km til arbejde⁷. For de fleste danskere vil en PHEV med en elektrisk rækkevidde på 50 km derfor kunne dække det meste af det daglige kørselsbehov, særligt hvis der er mulighed for at oplade bilen både på arbejde og hjemme.

Mange af de bedst sælgende PHEVer på andre markeder har en elektrisk rækkevidde omkring 50 km, herunder Volvo V60, Mitsubishi Outlander og Chevrolet Volt (83 km), ligesom VW GTE, VW Passat og Audi A3 e-tron alle får en elektrisk rækkevidde på 50 km.

Derfor kan PHEVer være en vigtig trædesten til den grønne omstilling i persontransporten for de mange som dagligt pendler til arbejde i bil, men som ikke finder AEVers rækkevidde tilstrækkelig. Det kræver dog at registreringsafgiften indrettes, så PHEVer med en elektrisk rækkevidde på 50

⁷ Danmarks Statistik (AFSTA1 og AFSTA2)

km bliver prismæssigt attraktive, ved at sænke registreringsafgiften for PHEVer og/eller sænke firmabilbeskatningen for PHEVer.

Registreringsafgiften

I USA, som synes at have det mest succesfulde tilskudssystem for PHEVer, får bilproducenter som tidligere nævnt op til 46.000 i tilskud. I et dansk afgiftssystem med 180 procents beskatning svarer det til en maksimal rabat på ca. 130.000 kr. for en PHEV med et 15 kWh batteri, eller 1.750 kr. per km elektrisk rækkevidde (5 km/kWh).

Batteriet er ikke det optimale grundlag for afgiftslettelsen, jf. ovenfor, fordi det er forskelligt, hvor langt en PHEV kan køre på en kWh og dermed også hvor meget CO₂ en PHEV kan spare pr. kWh batteri. Hvis formålet med afgiftslettelsen er at øge kørsel på el, bør afgiftsfritagelsen baseres på elektrisk rækkevidde. På den måde kan man belønne øget energieffektivitet i bilerne, så en PHEV der kan køre længere på en kWh får et større fradrag i registreringsafgiften.

Indføres et lignende system i Danmark, hvor PHEVer får en rabat i registreringsafgiften på 2.000 kr. per elektrisk km, vil VW GTE blive 100.000 kr. billigere og falde fra 425.000 kr. til 325.000 kr. En Volvo V60 PHEV vil falde fra 977.000 kr. til 877.000 kr. og en Opel Ampera vil falde fra 648.100 kr. til 482.100 kr., hvis der ikke sættes loft over rabatten i registreringsafgiften.

Alternativt kan der indføres en yderligere tilskyndelse til at købe energieffektive biler i det eksisterende afgiftssystem. Benzin- og dieslbiler får i dag et fradrag på 4.000 kr. for hver km de kører længere end henholdsvis 16 og 18 km/l. Ved at øge dette fradrag til eksempelvis 8.000 kr. per km som bilerne kører længere end 30 km/l vil VW Golf GTE og Volvo V60 PHEV begge få en rabat på 148.000 kr., mens Opel Amperas rabat bliver 212.000 kr.

Lavere firmabilbeskatning for PHEVer

I Danmark var der 28.436 firmabiler i 2014⁸, hvoraf mange må formodes at køre mange km om året. Derfor er den potentielle CO₂-besparelse ved at udskifte en diesel firmabil til en PHEV stor, såfremt PHEVen kan køre de fleste km på el. Udbuddet af elbiler i firmabilsegmentet er desuden begrænset. Tilskyndelse til at vælge PHEVer vil derfor kunne fungere som en trædesten til øget elektrificering af firmabiler, indtil udvalget af AEVer bliver større.

Efter de gældende regler betaler man skat af en firmabil på baggrund af bilens anskaffelsespris. Af de første 300.000 kr. af bilens værdi beskattes man af 25 procent (75.000 kr.) og for værdi ud over 300.000 kr. beskattes man af 20 procent. Betaler man topskat og får en BMW i3 Rex til 364.000 kr. stillet til rådighed, så betaler man derfor 56 procent i skat af 87.800 kr.⁹ svarende til 4.100 kr. pr. måned i ekstra skat.

⁸ Danmarks Statistik (BIL88)

⁹ (25 procent af 300.000 = 75.000 + 20 procent af 49.000 = 12.800 kr.)

En dansk model for fremme af PHEVer som firmabiler kunne indebære, at firmabilbeskatningen gøres afhængig af, hvor mange kilometer bilerne kan køre på el. En AEV kunne sættes til 5 procent, en PHEV til 10 procent af bilens værdi, hvis den kører mere end 40 km på el, frem for i dag 25/20 procent. Plug-in hybridbiler der kører kortere end 40 km på el kan så sættes til 15 og 20 procent afhængigt af den elektriske rækkevidde, jf. tabel X.

For medarbejderen som får stillet en BMW i3 Rex til rådighed ville det betyde at medarbejderen bliver beskattet med 56 procent af 34.900 kr. så den månedlige ekstraskat falder fra ca. 3.950 til ca. 1.650 kr., hvilket svarer til firmabilskatten på en Renault Clio til 139.000 kr.

Erfaringerne fra Holland viser, at man skal være opmærksom på at fastholde medarbejdernes incitament til at køre på el, derfor bør de danske regler også understøtte medarbejdernes incitament til at køre på el. Det kunne sikres ved at stille som betingelse for lav firmabilbeskatning, at virksomhederne maksimalt betaler benzin for eksempelvis 6.000 kr. pr. år og at der opstilles en ladestander ved medarbejderens hjem eller arbejdsplads.

Tabel 4: Andel af bilens nypris der tillægges grundlaget for indkomstskat afhængigt af bilens elektriske rækkevidde, km

	2015	2016	2017
5% tillæg	AEV	AEV	AEV
10% tillæg	40 km	45 km	50 km
15% tillæg	20-39 km	30-44 km	35-49 km
20% tillæg	5-19 km	10-29 km	15-34 km
20/25% tillæg	øvrige	øvrige	øvrige

7 Udvalgte PHEVer på markedet

Audi A3 e-Tron

Batteri (kWh)	8,8
Elmotor (kW)	75
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	50
Km/l (NEDC)*	66,7
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	35
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Ja



BMW i3 Rex

Batteri (kWh)	22
Elmotor (kW)	125
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	170
Km/l (NEDC)*	166,7
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	13
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Ja



BMW i8

Batteri (kWh)	7,1
Elmotor (kW)	270
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	37
Km/l (NEDC)*	47,6
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	49
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Ja



Cadillac ELR

Batteri (kWh)	16
Elmotor (kW)	57
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	56
Km/l (NEDC)*	66,7
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	35
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Nej



Ford C-max Energi

Batteri (kWh)	7,6
Elmotor (kW)	88
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	30
Km/l (NEDC)*	54,7/23,6*
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	80*
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Nej



Ford Fusion Energi

Batteri (kWh)	7,1
Elmotor (kW)	88
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	30
Km/l (NEDC)*	54,7/23,6*
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	80*
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Nej



Honda Accord PHEV

Batteri (kWh)	6,7
Elmotor (kW)	124
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	21
Km/l (NEDC)*	51/20,5*
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	81*
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Nej



Mercedes S500 PHEV

Batteri (kWh)	8,7
Elmotor (kW)	85
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	33
Km/l (NEDC)*	35,7
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	65
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Ja



Mitubishi Outlander

Batteri (kWh)	12
Elmotor (kW)	2 x 60
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	52
Km/l (NEDC)*	52,6
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	44
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Nej

**Opel Ampera/ Chevrolet Volt**

Batteri (kWh)	17,1
Elmotor (kW)	111
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	83
Km/l (NEDC)*	83,3
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	26
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Ja

**Porsche Panamera**

Batteri (kWh)	9,4
Elmotor (kW)	70
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	35
Km/l (NEDC)*	35,2
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	71
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Ja

**Toyota Prius PHEV**

Batteri (kWh)	4,4
Elmotor (kW)	60
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	18
Km/l (NEDC)*	59/31*
CO ₂ -udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	83*
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Nej



Volvo V60

Batteri (kWh)	11,2
Elmotor (kW)	50
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	50
Km/l (NEDC)*	55,6
CO2-udledning blandet kørsel (gCO2/km)	48
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Ja

**VW GTE**

Batteri (kWh)	8,8
Elmotor (kW)	75
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	50
Km/l (NEDC)*	66,7
CO2-udledning blandet kørsel (gCO2/km)	35
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Ja

**VW Passat GTE**

Batteri (kWh)	9,9
Elmotor (kW)	85
Elektrisk NEDC-rækkevidde (km)	50
Km/l (NEDC)*	mere end 50 km/l
CO2-udledning blandet kørsel (gCO2/km)	45
På markedet i Danmark (Ja / Nej)	Ja



Tabel 7. Oversigt over PHEVere

	Batteri (kWh)	Elmotor (kW)	Elektrisk rækkevidde (km)	Km/l (NEDC)*	CO ₂ - udledning blandet kørsel (gCO ₂ /km)	På markedet i Danmark (ja/nej)
Opel Ampera / Chevrolet Volt	17,1	111	83	83,3	26	Ja
Mitubishi Outlander	12	2 x 60	52	52,6	44	Nej
Volvo V60	11,2	50	50	55,6	48	Ja
Toyota Prius PHEV	4,4	60	18	59/31*	83	Nej
Ford Fusion Energi	7,1	88	30	54,7/23,6*	80*	Nej
Ford C-max Energi	7,6	88	30	54,7/23,6*	80*	Nej
Cadillac ELR	16	57	56	66,7	35	Nej
Honda Accord PHV	6,7	124	21	51/20,5*	81*	Nej
BMW i8	7,1	270	37	47,6	49	Ja
BMW i3 Rex	22	125	170	166,7	13	Ja
VW GTE	8,8	75	50	66,7	35	Ja
VW Passat	9,9	85	-	50	45	Ja
Mercedes S500 PHEV	8,7	85	33	35,7	65	Ja
Audi A3 e-Tron	8,8	75	50	66,7	35	Ja
Porsche Panamera	9,4	70	35	35,2	71	Ja

*Her gælder den amerikanske EPA-test-standard. Forbrugstal opgøres som hhv. benzin-ækvivalent forbrug ved kørsel på el (MPGe) og benzinforbrug ved normal kørsel. Tal er her omregnet til Km/l.

8 Forkortelser

Forkortelse for forskellige typer elbiler

EV	Alle typer elbiler
AEV	Elbiler som kun har en elmotor og som dermed kun kører på el.
HEV	Hybridbiler er biler, der både har en elmotor og en traditionel forbrændingsmotor, men som ikke kan tilsluttes elnettet for at oplade batteriet. Bilen oplader batterierne, når den bremser og forbedrer på den måde brændstoføkonomien.
PHEV	Plug-in hybridbiler er hybridbiler som HEV, der desuden kan tilsluttes elnettet for at oplade batteriet.
Seriell PHEV	PHEV hvor elmotoren er den primære motor, mens forbrændingsmotoren er hjælpemotor, der genererer strøm til batteriet. Eksempelvis som i BMW i3. Effektiviteten på forbrændingsmotoren er typisk ikke så høj, fordi kraftoverførslen går gennem det elektriske system.
Parallel PHEV	PHEV hvor både el- og forbrændingsmotoren kan drive bilen samtidig eller hver for sig. Denne type biler vil eksempelvis køre på el ved lave hastigheder og både el og fossil brændstof ved højere hastigheder og over længere afstande. Her er forbrændingsmotoren den primære motor, mens elmotoren typisk er mindre og fungerer som hjælpemotor, der desuden opsamler bremseenergi.
Split PHEV	PHEVer som er en kombination af parallelle og serielle PHEVer, hvor forbrændingsmotorens energi deles så den både driver hjulene direkte og kan lade batteriet op. Dermed bliver forbrændingsmotoren mere effektiv end i en seriell PHEV, fordi motoren kan køre ved det mest brændstoføkonomiske antal omdrejninger og overføre overskydende energi til batteriet. Samtidig kan bilen køre på el alene. Toyota prius HEV er et eksempel på en split PHEV, men teknologien benyttes i øvrigt af mange PHEVer.

9 Referencer

Autoline.tv, august 2014 interview med GMs ansvarlige direktør for elektrificering af biler, Larry Nitz.

ICCT. "Driving Electrification: A global comparison of fiscal incentives policy for electric vehicles". Maj 2014.

ICCT, "Improving the conversions between the various passenger vehicle fuel economy/CO2 emission standards around the world". 2014

IEA (2013). "Global EV Outlook: Understanding the Electric Vehicle Landscape to 2020". April 2013.

IEA (2014). "IA-HEV 2014 Task 15 Report: Plug-in Hybrid Electric Vehicles". Feb. 2014.

Insideevs.com (statistik om salg af elbiler i USA mv.)

Ministerie van Financiën. "Wijzigingen in de belastingheffing met ingang van 1. januari 2014". 2014.

Munnix, Sonja, "Real life use of plug-in hybrid vehicles" (præsentation ved ExCo meeting nov. 2013)

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE). "Fortschrittsbericht 2014". Dec. 2014

Nederland Elektrisch. "EV-wijzer: Stop de stekker in uw wagenpark"

Schey, S., Smart, J., Powell, W. "Extended Range Electric Vehicle Driving and Charging Behavior Observed Early in the EV Project". Aug. 2013.

Strasbourg m.fl. "Démonstration du véhicule hybride rechargeable à Strasbourg". Juli 2012.

The New Motion. "Learnings from NL" (præsentation ved DEA-medlemsmøde)

TØI (2012), "Plug-in Hybrid Vehicles: Exhaust emissions and user barriers for a Plug-in Toyota Prius". 2012

TØI (2014). "Everyday mobility and potential use of Electric Vehicles". 2014

US Dep. Of Energy. "EV Everywhere: Grand Challenge Blueprint". Jan. 2013

US Dep. Of Energy: www.fueleconomy.gov

www.autonomie.net

Vito. "VoltAir monitoring results on PHEV's/EREV's". sep. 2013

Repræsentanter for en række bilmærker:

Bilmærke	Navn på kontakt	Titel
VW	Jonas Wallin	Forhandlerudvikling
Nissan	Jens Korthsen	EV Fleet Manager
BMW	Christian Pind	Sales Area Manager BMW i
Mercedes	Lars van het Erve	Corporate Press & Public Affairs Manager
Kia	Lene Mejdal Iversen	PR-koordinator
Honda	Thomas Larsen	PR-ansvarlig
Ford	Tom Max Mølrir	Salgsdirektør
Volvo	Teit Walther	Produktchef
Opel	Erik Morsing	PR Manager



DANSK ELBIL ALLIANCE
ROSENØRNS ALLÉ 9
DK-1970 FREDERIKSBERG C
DENMARK

+45 35 300 400
WWW.DANSKELBILALLIANCE.DK
