

ALLES OVER
**ELEKTRISCHE
AUTO'S**

Inkijkexemplaar

Inhoudsopgave

Voorwoord Marina van Helvoort	11
1. Inleiding: elektrische revolutie	13
2. Elektrisch rijden in de praktijk	19
Stilte	19
Alles met één pedaal (One-pedal driving)	20
Zuinig rijden	21
Niet meer schakelen	22
Snelheid	23
Invloed van het weer: kou, wind en regen	23
Nooit meer krabben?	24
Altijd met een ‘volle tank’ vertrekken	25
Onderweg tanken bijladen	25
Trekhaak	25
Goede voorlichting	26
Fossiel vs elektrisch	28
3. Is elektrisch rijden goedkoper?	31
Totale kosten (TCO)	31
Elektriciteit versus fossiele brandstof	34
Financiële voordelen	35
Zakelijke voordelen: lagere bijtelling	35
Bestelauto's en kleine vrachtwagens	36
Minder onderhoud	37
Waardevermindering (afschrijving)	37
Zonnepanelen	40
Wanneer is het niet goedkoper?	42

4. Laden en laadpalen	43
Regulier stopcontact (Schuko)	43
Type 2-stekker (Mennekes)	44
CCS-stekker (Combined Charging System)	44
Thuisladen	44
Een eigen laadpaal	45
Groepenkast en fasen	48
Laadpaal aanvragen	50
Openbare laadpalen	50
Tarieven	53
Snelladen	54
Laadpaal-etiquette	54
Laden op het werk	55
Geen eigen laadpaal?	57
Laadpleinen, hotels en restaurants	58
5. Omgaan met de actieradius van accu	59
Bereik	59
Hoeveel kilometers heb je nodig?	59
Resterende kilometers zeggen niet zo veel	61
Rijstijl	62
Regeneratie	63
Verwarming	64
De accu en winterkou	65
De invloed van wind en regen	66
Luchtweerstand	67
Velgen en banden	68
‘Hypermilen’	68
Wat als de accu (bijna) leeg is?	70
Wat claimt de fabrikant? (wat zegt WLTP?)	71
6. Op reis en op vakantie	75
Haalbare afstanden	75
Onhaalbare afstanden	75

Routeplanning	77
Plan B	78
Laadpassen	78
Ionity en Tesla	78
Hotels	80
Campings en vakantieparken	80
Geen laadpaal, wat nu?	80
Caravan of aanhangwagen	80
Is het te doen?	81
7. Aankooptips nieuw en tweedehands	83
Prijs	83
Betaalbare EV's	84
Meer ruimte, comfort en range	85
Punten om op te letten	86
Platformen: van ombouw tot optimaal	91
Hybride platform: zowel benzine als elektrisch	94
Geoptimaliseerd platform	95
8. Het einde van het fossiele tijdperk	99
Koolstofdioxide	99
Verbranding van fossiele bronnen	100
De inefficiëntie van de verbrandingsmotor	102
Olievoorraad	102
Risico's	104
Energieslurpende olieproductie	104
Toekomst	106
9. Hoe milieuvriendelijk zijn EV's?	109
De impact van uitlaatgassen	109
Fijnstof in steden	111
Berekening CO ₂ accu en brandstof	114
Definitie van een autoleven	116
Meer scenario's	118
Grijze stroom wordt groener	120

Welke grondstoffen zitten er in een accu?	121
Accurecycling	124
Mijnen: schade voor het landschap	124
Niet meer, maar minder grondstoffen nodig	125
Elektrisch rijden wordt alleen maar groener	128
10. De levensduur van een accu	129
Verschil	129
Energiebeheer	129
Chemische samenstellingen	130
Veroudering	132
Accumanagement	132
Koelsysteem	133
Niet helemaal vol, niet helemaal leeg	133
Levensduur	134
Garantie	135
Is snelladen slecht?	136
11. Wachten op waterstof?	137
Wat is waterstof?	139
De werking van een brandstofcel	140
Snel tanken	141
Tankstations	142
Beschikbare waterstofauto's	143
Veiligheid	144
Levensduur	144
Vrachtwagens, Treinen en vliegtuigen	145
12. Ander elektrisch vervoer	149
Elektrische bussen	149
Elektrische vrachtwagens en busjes	150
Elektrische motoren	153
Elektrische vliegtuigen	156
Elektrische schepen	159

13. De historie van elektrische auto's	161
Ook vroeger al voordelen	161
Eenvoudig te starten	162
De doorbraak van de fossiele auto	163
1950-1990	164
EV1 (1996-2003)	165
Voortijdig einde elektrisch tijdperk	167
Tesla	168
14. Toekomst	169
Knelpunten en oplossingen	169
Inductieladen	172
Slim laden	176
Met je auto je huis van stroom voorzien (V2G)	176
Stopcontact	178
Huisaccu (PowerWall)	178
Nieuw accutechnologie: silicium en solid-state	179
Zelfrijdende auto's	185
Blik op de nabije toekomst	186
15. De omgekeerde wereld	187
16. Feiten en fabels	193
Elektrische auto's zijn stroomvreters	194
Ze zijn te duur	195
Er zijn te weinig tweedehands EV's (en die zijn duur)	196
Je kunt er niet ver mee rijden	196
Je haalt nooit het beloofde bereik	197
In de winter neemt het bereik met de helft af	198
Laden duurt véééééél langer dan tanken	198
Een EV rijdt op stroom van vervuilende kolencentrales	199
De accu is ontzettend vervuilend	199
EV-rijders zijn verantwoordelijk voor kinderarbeid	200
Er zijn veel te weinig grondstoffen voor EV's	201
De accu gaat maar een paar jaar mee	202
Afgedankte accu's zijn een toekomstige milieuramp	203
Al die nieuwe EV's verdwijnen naar het buitenland	203

Het stroomnetwerk kan het helemaal niet aan	204
Als iedereen om 18:00 inpluigt klapt het net er uit	204
EV's krijgen (onterecht) heel veel subsidie	205
Een EV kan geen aanhanger of caravan trekken	206
Een EV rijdt niet zo fijn als een brandstofauto	206
EV's vanaf 2030 of 2035 verplichten is te snel	207
We kunnen beter minder rijden en energie besparen	207
EV-rijden maar wel vliegen is hypocriet	208
Er zijn niet genoeg laadpalen (in de buurt)	208
Biodiesel en synthetische brandstoffen zijn beter	209
EV's zijn zeer brandgevaarlijk	209
Een plug-in-hybride biedt het beste van twee werelden	210
Waterstofauto's zijn de toekomst	211
EV's zijn lelijk	213
Begrippenlijst	216
Index	219

1. Inleiding: elektrische revolutie

De opmars van elektrische auto's (EV's) gaat harder dan ooit tevoren. Er is zo goed als geen enkel automerk meer zonder een elektrisch model in de showroom en er staan vele tientallen nieuwe modellen voor de komende jaren gepland. Sterker nog, steeds meer autobedrijven willen versneld stoppen met auto's met een verbrandingsmotor. Volkswagen (VW), Volvo, Hyundai, Fiat, Jaguar, Mini en Audi hebben aangekondigd vanaf 2030 alleen nog EV's te produceren. Eind 2022 was meer een kwart van alle nieuwe auto's volledig elektrisch. En met plug-ins meegerekend had maar liefst 36% van alle auto's een stekker - momenteel is dat zelfs meer dan 40%. In slechts enkele jaren tijd is een elektrische auto veranderd van iets exotisch, dat je slechts af en toe op de weg zag rijden, naar een doodnormale auto waarin je collega, buurvrouw of familielid rijdt. Terwijl de autoverkoop in 2020 en 2021 instortten, mede door de coronacrisis, werden er voor EV's nieuwe records gebroken. Dit is geen lokaal verschijnsel, want het doet zich wereldwijd voor.

In de hele Europese Unie stegen de EV-verkopen. In maart 2023 was de Tesla Model Y de bestverkochte auto in de EU: er werden er meer van verkocht dan van de Dacia Sandero en de Toyota Yaris. En ook mondiaal is de trend nu echt merkbaar: 11 procent van alle nieuwe auto's wereldwijd is accu-elektrisch. In 2022 werden er nog 10 miljoen verkocht, in 2023 worden dat er naar verwachting 17 miljoen - een stijging van 70%. Er rijden op het moment van schrijven 35 miljoen elektrische auto's rond, waarvan twee miljoen busjes, vrachtwagens en bussen. Het IEA (Internationaal Energieagentschap) verwacht dat het aantal elektrische voertuigen in 2030 wereldwijd minimaal zal stijgen naar 145 miljoen stuks, maar als overheden de transitie versnellen kan dit oplopen tot 230 miljoen. Iets dat daarbij in ieder geval zal helpen is de strenge Euro 7-norm die medio 2025 van kracht wordt. Die verplicht auto's 66% minder CO₂ uit te stoten ten opzichte van de huidige norm van gemiddeld 95 gram per kilometer. Ook de hoeveelheid stikstof- en fijnstofuitstoot moet flink dalen. Waarom dat belangrijk is, lees je in hoofdstuk 8: in Nederland sterven jaarlijks 10.000 mensen vroegtijdig als direct gevolg van luchtverontreiniging.

Alles over elektrische auto's

Het aanbod wordt snel completer, maar vooral aan de onderkant van de markt knelt het nog. Die 'goedkope' modellen zijn vaak varianten op bestaande benzinemodellen, vaak ook met een beperkt bereik. Maar tegelijkertijd zien we ook steeds vaker dat autofabrikanten met een geoptimaliseerd ontwerp komen, in plaats van omgebouwde benzineauto's waarbij onnodig rekening wordt gehouden met een grote verbrandingsmotor onder de motorkap. Daardoor kan de motorkap korter zijn en kunnen de wielen verder uit elkaar worden geplaatst zodat de interieurruimte veel groter is dan wat je van buiten gezien zou denken. Ook de draaicirkel is vaak korter omdat de voorwielen verder kunnen draaien omdat er geen rekening hoeft te worden gehouden met een verbrandingsmotor.

Over tien jaar zal de automarkt er wel eens heel anders kunnen uitzien. Er staan tientallen start-ups te trappelen om de markt te betreden. Die nieuwe automerken komen deels uit Europa en de VS, maar vooral uit het oosten, waaronder Vietnam, India en China. In dat laatste land rijden auto's van tientallen merken rond waar we hier soms nog nooit van hebben gehoord - zoals ByD (wereldwijd de grootste EV-fabrikant), Geely, Chery, GAC, SGMW, Li Auto, Xpeng en Nio. De Chinese auto-industrie heeft zijn pijlen steeds meer op Europa gericht en zou zich kunnen ontwikkelen tot een dominante nieuwe partij, vergelijkbaar met de opkomst van Japanse merken in de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw. Daar komt nog bij dat steeds meer elektronicafabrikanten, die onder andere bekend zijn van smartphones, aankondigen dat ze auto's gaan ontwikkelen. Naast grootmacht Apple hebben Huawei, Xiaomi, Sony en LG ook aangegeven dat te gaan doen.

Met de snelle groei van het aantal elektrische auto's, groeit de laadinfrastructuur mee, hoewel dat niet in ieder land even snel gaat. Begin 2023 stonden er in Nederland ruim 110.000 openbare laadpalen, waarvan het grootste deel ook 24 uur per dag beschikbaar is. Daar bovenop staan er circa 350.000 laadpalen op privéterrein, zoals op de oprit van een woonhuis. Verder zijn er nu zo'n 5000 snelladers en daar komen er iedere maand tientallen van bij - ook bij winkelcentra, supermarkten en restaurants. Even snel een boodschap of hapje doen en daarna is je auto weer vol. Afgelopen

zomer reed ik (elektrisch) door Slovenië en Kroatië en ook daar vind je tegenwoordig laders in parkeergarages en snelladers langs de snelweg - en dan ook de allernieuwste 300+kW modellen. Zelfs in Bosnië - relatief arm en géén EU-lid stonden (gratis!) laadpalen in steden.

Toch gaat het niet overal in Europa even snel. Noorwegen loopt voorop. Daar was in 2022 meer dan 85% van alle nieuwe auto's volledig elektrisch en vind je bij ieder winkelcentrum wel laadpalen. In Duitsland, het grootste autoland van Europa dat pas laat op de elektrische trein is gestapt, is de EV-verkoop het laatste jaar verdrievoudigd. En het is opvallend dat zowel in Duitsland als Nederland, de helft van alle nieuwverkopen naar particulieren ging. Dit is mede te danken aan een groter aanbod, aankoopsubsidies en private lease-constructies.

Wereldwijd nemen overheden wetten aan om de energietransitie een boost te geven door in te zetten op meer emissieloze voertuigen. Het leefklimaat in steden moet gezonder worden, vandaar dat we steeds meer milieuzones zien waar vervuilende auto's niet meer mogen rijden. Amsterdam heeft zich de ambitie gesteld om vanaf 2030 alleen nog emissieloze auto's in het centrum toe te staan en daaraan voorafgaand worden de milieuzones steeds strenger. In datzelfde jaar moeten alle nieuwe auto's in Nederland en België emissieloos zijn. De verkoop van nieuwe diesel- en benzineauto's wordt dan volledig gestaakt, maar tweedehands mogen ze uiteraard nog wel verkocht worden. Tegen die tijd rijden er volgens ramingen dan zo'n twee miljoen elektrische auto's in Nederland rond.

Veel mensen betwijfelen of de gestelde doelen haalbaar zijn. De prijzen zouden niet genoeg dalen, er zouden niet genoeg grondstoffen zijn en het laadnetwerk zou het niet bij kunnen benen. Dat laatste punt is het meest te overzien: momenteel zijn alle auto's met een stekker, zo'n 500.000 stuks, goed voor 1,3% van de elektriciteitsvraag. Met twee miljoen EV's in 2030 zou dat ongeveer 5 tot 8 procent zijn. Het betekent natuurlijk wel dat het net verzawaard moet worden en dat 'slim laden' zoveel mogelijk moet worden toegepast. Dat laatste betekent dat het laadvermogen automatisch

Alles over elektrische auto's

wordt afgestemd op de vraag en het aanbod van het net: in het geval van een piek in de vraag zal het laden tijdelijk gestopt worden. Dynamische elektriciteitsprijzen sluiten hierop aan: er zijn nu al laadpalen en loadbalancers die, indien gewenst, alleen laden op tijden dat de elektriciteitsprijs laag of negatief is. Nu steeds meer EV's 350 of meer echte kilometers kunnen rijden, is het ook niet meer nodig om dagelijks (volledig) op te laden. Volgens onderzoekers van PwC zijn de ambities voor 2030 haalbaar. Vanaf dat moment zullen er jaarlijks ongeveer 400.000 EV's verkocht worden. Maar ondanks een verkoopverbod van nieuwe fossiele auto's, zal dat jaar zou nog steeds 80%(!) van het wagenpark op fossiele brandstoffen rijden.

Begin 2023 bereikten de EU-lidstaten een akkoord om vanaf 2035 de verkoop van nieuwe auto's met verbrandingsmotor te verbieden. Hoewel 2030 en 2035 belangrijke mijlpalen zijn, is het ook de vraag of dat wel op tijd is. Uitgaande van een levensduur van gemiddeld 15 jaar voor een auto, zal het tot respectievelijk 2045 en 2050 duren voordat brandstofauto's echt een zeldzaamheid worden op de weg. Tot die tijd blijft er dus sprake van uitstoot van CO₂, stikstof en fijnstof voor iedere gereden kilometer op benzine of diesel. Uiterlijk in 2050 moet onze economie nagenoeg klimaatneutraal zijn, met 95% minder CO₂-uitstoot ten opzichte van 1990. Het lijkt allemaal heel krap te worden met de huidige ambities - er is weinig speling. Toch is het goed dat er nu in ieder geval een harde datum is, zodat autofabrikanten en toeleveranciers zich concreet kunnen voorbereiden op deze overgang. Wie dat niet doet, heeft simpelweg geen toekomst meer.

Maar er zijn ook andere zorgen. Het jaar 2050 lijkt ver weg, maar is dat niet. Het is daarom zorgwekkend te noemen dat de huidige plannen van de overheid nauwelijks verder kijken dan 2030, waarbij er tot die tijd relatief langzaam wordt ingezet op verduurzaming. Ook wat betreft de stimulering van elektrische auto's hebben de afgelopen kabinetten gas teruggenomen. De korting op de bijtelling is nu 16% (in plaats van 22%) en geldt bovendien maar tot een cataloguswaarde van slechts € 30.000 - een prijssegment dat ver onder de gemiddelde verkoopprijs van auto's zit (€ 42.000), en waar je dus nauwelijks gezinsauto's vindt. Gelukkig is er wel een aankoopsubsidie voor

particulieren: voor een nieuwe auto € 2950 en voor een gebruikte € 2000, mits de auto niet meer dan € 45.000 kost. Dit geldt overigens ook voor private lease-constructies, wat nieuwe auto's een stuk bereikbaarder maakt voor particulieren. Maar het budget is beperkt en de vraag is groot, waardoor met name de subsidie voor nieuwe wagens al halverwege het jaar op is. Bovendien wordt het subsidiebedrag ieder jaar naar beneden bijgesteld. Mede door de hoge inflatie zijn de autoprijzen, zowel nieuw als tweedehands, flink opgelopen. EV's zijn nog vrijgesteld van wegenbelasting tot 2025, maar wat er daarna gaat gebeuren is onduidelijk. Als het oude belastingsysteem op basis van gewicht gaat gelden, worden EV's op dat vlak significant duurder dan fossiele auto. Die onzekerheid is niet goed, want kopers zijn daardoor terughoudend.

Bovendien sluit het korte termijn-beleid slecht aan op de lange termijn-doelstellingen. De tijdelijke accijnsverlaging, die in 2022 werd ingevoerd door de hoog opgelopen energieprijzen, is verlengd tot en met 2023, maar de BTW en energiebelasting op elektriciteit werd op 1 januari dat jaar juist flink verhoogd. Laden, thuis of in de straat, is dus flink duurder geworden, terwijl benzine en diesel feitelijk wordt gesubsidieerd. Datzelfde kun je zeggen van het prijsplafond dat weliswaar goedbedoeld is, maar ook het overstappen naar EV's en warmtepompen tijdelijk minder interessant maakt. Daar komt bij dat het huidige stelsel van energiebelastingen sowieso haaks staat op energiebesparing. Het is namelijk degressief ingericht: hoe meer je verbruikt, des te minder belasting je betaalt - grootverbruikers profiteren daar dus van en de consument juist niet. In 2019 brachten huishoudens maar liefst 56% van de energiebelastingen op en bedrijven de resterende 44%, terwijl huishoudens slechts 13% van de energie verbruiken! In plaats van het 'vervuiler betaalt'-principe krijgen grootverbruikers enorme korting op energieprijzen. De salderingsregeling voor zonnepanelen, waarbij je voor het terugleveren dezelfde vergoeding krijg als wat je voor verbruik betaalt, wordt vanaf 2025 - en mogelijk eerder - ieder jaar versoberd. De redenen daarvoor zijn begrijpelijk, de regeling was bedoeld als tijdelijke stimulans en consumenten kunnen het beste zoveel mogelijk hun eigen zonnestroom consumeren, maar het leidt ook tot onzekerheid, want hoe doe je dat op een betaalbare manier?

Alles over elektrische auto's

Terwijl Europa wakker geworden is en nu massaal inzet op elektrisch rijden, lijken Nederland (en België) plots van strategie te wisselen en laat de transitie meer over aan de markt. Dit gaat ten koste van onze voortrekkersrol en de investeringen de afgelopen jaren en kan betekenen dat de wachtlijsten nog verder oplopen. Chiptekorten en hoge inflatie verergeren dat.

Het gevaar dreigt dat er de komende jaren veel minder gebruikte elektrische auto's op de markt komen, waardoor het tweedehands aanbod hier schraal en duur blijft. En de vraag is nu al groter dan het aanbod, waardoor de tweedehands prijzen nauwelijks dalen. Daardoor dreigen elektrische auto's onbereikbaar te blijven voor een grote groep burgers die financieel gezien zijn aangewezen op de tweedehandsmarkt. Iets dat zeker niet helpt is dat het kabinet Rutte IV ervan heeft afgezien om EV's voor zakelijke leaserijders te verplichten vanaf 2025 - dat was een simpele maatregel geweest om voor meer toekomstige occasions te zorgen. Door het schrale tweedehands aanbod is het in veel situaties aantrekkelijker om een nieuwe EV te kopen of (private) leasen. Dan krijg je immers de nieuwste technologie, zoals een accu met voldoende bereik, standaard laadpoorten (Type 2 en CCS), een hoog laadvermogen en handigheden als apps, waarmee je je auto op afstand kunt bekijken en voorverwarmen.

De elektrische revolutie begint op stoom te komen en is niet meer te stoppen. Maar afremmen met zicht op de finish is niet logisch. De ambities voor 2030 en 2050 vragen om daadkrachtig beleid, een lange termijnvisie en een goede informatievoorziening. Met dit boek hoop ik in ieder geval wat betreft dat laatste een bijdrage te kunnen leveren.



Jeroen Horlings

Begrippenlijst

Autopilot / ProPilot / Travel Assist / Etc

Een semi-autonome modus waarbij een auto zelf rijdt, remt, afstand houdt en de weg volgt. Onder andere Tesla, Nissan, Audi, Volkswagen, Mercedes en Volvo hebben auto's met deze functionaliteit. Het is de volgende stap na Adaptive Cruise Control en grotendeels vergelijkbaar met Level 2 autonoom rijden.

BEV

Battery Electric Vehicle. Een volledig elektrische auto, met een accu als stroombron. BEV is een alternatief voor EV.

CCS

Combined Charging System. Een relatief nieuwe aansluiting voor snelladen. De bovenkant bestaat uit een Type 1 of 2-stekker voor wisselstroom en daaronder zitten twee grote contacten voor gelijkstroom, voor tijdens het snelladen.

Chademo

Officieel 'CHAdEMO', wat staat voor 'charge de move'. Dit is net als CCS een connector voor een snellader, vooral te vinden bij Japanse EV's.

Drivetrain

Een drivetrain is een combinatie van componenten dat samen voor de aandrijving van de wielen zorgt. Bij elektrische auto is dat onder andere de accu en de elektromotor(en). Omdat de accu bij veel moderne ontwerpen in de bodemplaat verwerkt zit, is de drivetrain bij een EV in feite het chassis van een auto. Veel fabrikanten gebruiken dit als basis voor meerdere modellen.

EV

Electric Vehicle (elektrische auto)

Alternatieven: e-auto, elektrische auto, BEV (Battery Electric Vehicle)

FCEV

Fuel Cell Electric Vehicle. Een elektrische auto met een brandstofcel, bijvoorbeeld op basis van waterstof.

Guess-o-Meter

Het resterend aantal kilometers dat nog gereden kan worden op een accu. Dit is een schatting en geen exacte becijfering.

Hypermilen

De snelheid maximaal aanpassen aan de restcapaciteit van de accu om een eindbestemming rond de 0% of hoger te halen.

ICE

Internal Combustion Engine. Een auto met een verbrandingsmotor, die zijn energie haalt uit fossiele brandstof, zoals benzine, diesel of gas. Alternatieven: fossiele auto, brandstofauto, b-auto, ploffauto

kW(h)

kW staat voor kilowatt en kWh staat voor kilowattuur. Watt of kW is de eenheid van vermogen, bijvoorbeeld de laadsnelheid van een laadpaal of de kracht van een elektromotor. Een wattuur of kWh is een eenheid van energie. Het leveren van een vermogen van 1 kW gedurende 1 uur levert een hoeveelheid energie van 1 kWh. De eenheid kWh wordt onder andere gebruikt om de accucapaciteit van een elektrische auto aan te geven of het energieverbruik van een huis (of autorit) of de opbrengst van zonnepanelen.

NEDC

New European Driving Cycle. Een oud testprotocol uit 1992 om de energiezuinigheid van auto's te meten. Deze geeft vooral bij elektrische auto's onrealistische resultaten. De NEDC is opgevolgd door de WLTP.

Petrol head

Een soort geuzennaam die liefhebbers van brandstofauto's zichzelf gegeven hebben om aan te geven dat ze houden van auto's op fossiele brandstoffen. Petrol heads zijn vaak (maar niet altijd) geen voorstanders van EV's.

PHEV

Plug-in Hybrid Electric Vehicle. Een plug-in hybride met een kleine accu, geschikt om circa 30 tot 50 km elektrisch af te leggen. Naast een accu is er een tank met fossiele brandstof (benzine of diesel) aanwezig om de accu mee op te laden tijdens het rijden, die soms ook ingezet wordt voor de verwarming en airco. Dergelijke auto's werden enige tijd gesubsidieerd totdat bleek dat veel leaserijders er niet elektrisch mee reden (de auto rijdt dan erg onzuinig en stoot CO₂ uit).

Range anxiety

De angst om stil komen te staan met een lege accu omdat de eindbestemming net niet bereikt wordt. Dit doet zich vooral voor bij beginnende EV-rijders of mensen die nog geen EV hebben. Het tegenovergestelde is 'hypermilen'.

Alles over elektrische auto's

Regeneratief remmen

Remmen op de elektromotor door het gaspedaal los te laten. Hierbij fungeert de elektromotor als een dynamo waarbij energie wordt geproduceerd. Dit wordt weer in de accu's opgeslagen.

V2G

Vehicle-to-Grid. Een techniek waarbij de accu van een elektrische auto kan worden gebruikt om of het stroomnetwerk van energie te voorzien.

V2H

Vehicle-to-Home. Vergelijkbaar met V2G, maar om stroom terug te leveren aan het eigen huishouden in plaats van het elektriciteitsnet.

Waterstof

Een chemisch element dat als brandstof dient voor een brandstofcel.

WHO

World Health Organisation (Wereldgezondheidsorganisatie).

WLTP

Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure. Een nieuwe testmethode om het energieverbruik van (elektrische) auto's aan te geven. Dit is de opvolger van de NEDC en deze wordt sinds eind 2017 voor nieuwe modellen gebruikt.

SUV

Sports Utility Vehicle. Een auto met hoge instap, veel ruimte en vaak ook vierwielaandrijving.

4860 accucel

Nieuw type accucel - 48x60mm - van Tesla die eind 2020 aangekondigd werd. De cel is groter en bevat vijf keer zoveel energie als een 2170. Het gebruik ervan leidt tot 17% meer bereik. Samen met andere ontwikkelingen zelfs 40%.

18650 accucel

Klassieke lithium-accucel die iets groter is dan een AA penlight. Deze wordt in veel mobiele apparaten gebruikt, maar ook in sommige elektrische auto's. In feite is het een 18x65mm cel. De nul staat voor de cilindrische vorm.

TCO

Total Cost of Ownership. De totale kosten tijdens alle jaren van gebruik, inclusief onderhoud, brandstof, belastingen, afschrijving en aanschaf.

Index

Symbolen

1 fase 50, 52
 1- of 3-fase 92
 1x25A 50
 1x35A 50
 1x40A 54
 3 fasen 50
 3x16A 53
 3x25A 50, 53
 3x35A 51
 3x40A 51
 2030 41
 18650 196

A

aanhanger 26
 aanschafkosten 179
 accucapaciteit 139
 accucel 138
 accudegradatie 136, 142
 accuduur 76
 accu levensduur 135
 accumanagement 139
 accuontlading 140
 accupacks 136
 accupercentage 95
 accuproductie 129
 accurecycling 131
 accuverwarming 138
 actieradius 81
 afschrijving 31, 38
 Aiways U5 17, 90
 ampère 51, 52, 135
 Amsterdam Arena 133
 Android Auto 96
 anode 137
 Apple Carplay 96
 apps 25, 57, 76, 83
 Audi e-tron A6 17
 autobanden 119
 autocharge 63
 autoleven 123
 AutoPilot 75, 194

B

banden 74
 bandenspanning 74
 Battery Management System 138, 139
 Belastingdienst 50
 belastingen 31
 bereik 177
 BEV 194
 bijladen 26
 bijtelling 18, 37
 blockchain 130
 BMW i3 23, 90
 BMW iX 17
 BMW iX3 17, 26, 104
 BPM 35
 brandstofcel 143, 148
 brandstoftank 146
 Bugatti Veyron 23
 bunkerolie 112
 ByD 157

C

caravan 26
 CCS 86, 194
 Chademo 48, 86, 194
 China 119, 128
 CO2 44, 105, 122, 126, 143
 CO2-emissie 121
 coronacrisis 13
 cradle-to-grave 120
 Cw-waarde 15, 73, 164

D

Dacia Spring EV 17
 DAF 158
 DC-lader 187
 destillatietoren 113
 distributieriem 37
 Drako GTE 17
 drivetrain 194
 druppel 51, 57

E

Ebusco 157
 Electrovette 173
 elektriciteit 34

elektriciteitskosten 42
elektrificatie 134
elektrische bussen 44, 157
elektrische motoren 161
elektrische veerboten 44
elektrische vrachtwagens 158
elektrolyse 144
elektrolyt 137, 189
elektromotor 37, 69, 119
Energica 161
energiebeheer 136
energiebelasting 187
energiebelastingen 18
energie dichtheid 109, 166, 188
energieopslag 141
energieverbruik 26
Euro 7-norm 13
EV1 173

F

Fastned 63, 86, 177
FCEV 194
Fiat 500e 91
fijnstof 119
filerijden 70
financiering 31
flatfee-abonnementen 60, 178
Ford Mustang Mach-E 104
fossiele brandstof 108
fracking 110
Fuel Cell Electric Vehicle 143

G

garage 49
garantie 141
gascentrale 107
gelijkstroom 47
General Motors 173
gezondheid 117
Gigafactory 133
gratis laden 63
Greenpeace 126
grijze stroom 126
groene stroom 42, 122, 125
groepenkast 51
grondstoffen 129
Guess-o-Meter 67, 194

H

Harley Davidson 162
heffingskorting 43
Henney Kilowatt 172
hotel 85
Huawei 15
huisaccu 186
hypermilen 75, 195
Hyundai Ioniq 5 15, 26, 104
Hyundai Kona 23, 90, 104, 177

I

ICE 195
India 128
inductieladen 180
industriële revolutie 105
inverkeerstelling 36

J

Jaguar I-Pace 23, 26
Jedlix 184

K

kathode 137
kernenergie 107
Kia e-Niro 90, 104
Kia EV6 15, 26, 104
Kia Soul EV 46
kilometerheffing 38
kilowattuurmeter 50
klimaataakkoord 127
klimaatneutraal 17
klimaatverandering 105, 111, 114
kobalt 130, 132, 146
koelmiddel 142
koelsysteem 93, 139
kolencentrales 106, 127, 128
kolenstroom 129
koolstof 144
koolstofdioxide 105
koolstofemissie 107
kostenplaatje 31, 43
kou 24, 71
koude accu 71, 79
krabben 25
kW 34, 47, 195

kWh 195

L

laadcycli 136, 140
 laadhistorie 139
 laadinfrastructuur 128, 177
 laadpaal 35, 50, 51, 52, 83, 86
 laadpaal aanvragen 54
 laadpaal-etiquette 60
 Laadpaalnodig.nl 54
 laadpas 56, 58, 84
 laadpassen 58, 84
 laadpastop1 58
 laadpleinen 63
 laadvermogen 51
 levensduur 39
 LG 15
 LiFePO₄ 130
 Lightyear One 15
 Lillium Jet 167
 lithium 129, 135
 lithium-ijzerfosfaat 130
 lithium-ionen 137
 lithium-lucht 166
 lithium-mangaan 136
 LMO 136
 load balancer 51, 184
 Lotus Evija 17
 luchtkoeling 138
 luchtvervuiling 117
 luchtweerstand 15, 24, 68, 73, 74
 Lucid Air 15

M

maanrover 172
 Maingau 84
 maximale koppel 23
 maximale laadvermogen 92
 maximumsnelheid 22
 Mazda MX-30 17
 membraan 191
 Mennekes 48
 Mercedes EQS 17, 104
 meterkast 50, 52
 MG ZS EV 17
 MIA 37
 miljoen kilometers 37
 Mitsubishi i-MiEV 46

Mitsubishi Outlander 47
 Model S 93
 muurlader 50

N

navigatie 82
 navigatiesoftware 83, 95
 navigatiesysteem 76
 NCA 136
 NEDC 77, 195
 Nio EP9 17
 Nissan Ariya 104
 Nissan Leaf 23, 46, 90
 NMC 136

O

olie 109
 olievoorraad 108
 onderhoud 37, 174
 one-hand-driving 162
 one-pedal driving 20, 69
 Opel Corsa-e 90
 openbare laadpaal 55
 oprit 49
 Over-the-Air-updates 94

P

paarden 169
 parkeergarage 50
 petrol head 11
 Petrol head 195
 Peugeot e-208 90
 PHEV 47, 195
 Pipistrel 167
 plan B 84
 planning 87
 platform 96
 Plugsurfing 84
 Polestar 2 17, 27
 Porsche Taycan 104
 PowerWall 187
 ppmv 106
 praktijktests 79

Q

QuantumScape 192

R

range anxiety 65
recordpoging 75
recuperatie 20
regeneratie 20, 69
regeneratief remmen 20, 37, 119
remschijven 37, 119
Renault Fluence 12
Renault Twingo Electric 17, 91
Renault Zoe 90
restwaarde 32
routeplanners 83

S

salderen 187
salderingsregeling 18, 42, 53
Scania 160
schakelbak 37
schakelen 23
Schuko 45
Seat Mii 17, 91
seizoensopslag 152
Shell 177
Shell Recharge 84
Skoda Citigo iV 17, 91
Skoda Enyaq 17, 26, 104
slim laden 184, 185
Smart EQ 91
smartphone app 94
smog 119
snelladen 139, 141
solid-state-accu 188, 189
Sono Sion 15, 91
Sony 15
State of Charge 76
steenkool 127
stilte 19
stopcontact 45, 50, 86, 186
stroomstoring 14
subsidie 111
SUV 91, 196

T

tankstations 155
tank-to-wheel 120
TCO 31, 196
Tennet 184

terugverdiëntijd 42
Tesla Model 3 90
Tesla Model S 90, 176
Tesla Model X 26, 90
Tesla Model Y 17
Tesla Roadster 17, 176
thuisbatterij 186
thuisladen 49, 52
toekomst 177
trekhaak 26
Trump 128
tweedehands 31, 141, 179
Type 1 46, 86
Type 2 48, 51, 86

U

Umicore 132
updates 94
Urban eTruck 160

V

V2G 185, 196
V2H 196
vakantie 81, 87
Vandebron 184
vastrechtkosten 54
VDL 157, 158
Vehicle-to-Grid 185
veiligheidsmarge 75
velgen 74
verbrandingsmotor 108, 127, 174
Verlengde Privaat Aansluiting 49
verlengkabel 86
veroudering 139
voertuigemissie 115
Volkswagen e-Golf 90
Volkswagen ID.3 90, 104
Volkswagen ID.4 26
Volvo XC40 17, 26, 104
voorverwarmen 24, 71
VPA-regeling 49

W

warmtepomp 70, 94
waterstof 143, 144, 147
Waterstof 196

waterstofauto 146
waterstofpoeder 153
Wattuur 135
weerstandscoefficient 15, 73
wegenbelasting 35
well-to-wheel 120
WHO 196
windmolens 122
wisselstroom 47, 50
WLTP 78, 196

X

Xiaomi 15
Xpeng 15

Y

Yazaki 46
youngtimer 43

Z

zakelijke bijtelling 33
zelfrijdende auto's 193
Zero 161
zero emission 127, 133, 174
zonnepanelen 35, 42, 53, 122, 127
zuinig rijden 21
zuurstof 144
zziper 37