

Keuzeonderzoek adoptiegedrag elektrische voertuigen (EV) - *Occasions*

Charlotte Smit, Yashar Araghi, Omar Usmani en Rosalie Varkevisser

Augustus 2024



Auteurs: Charlotte Smit, Yashar Araghi, Omar Usmani en Rosalie Varkevisser

Projectnummer: 060.54630

Rapportnummer: TNO 2024 R11244

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO. Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2024 TNO

Agenda



1. Introductie 4
2. Kenmerken en voorkeuren van respondenten 10
3. Groepenanalyse en elasticiteiten 30
4. Marktanalyse in CODEC 41
5. Conclusies 60
6. Bijlagen 66
 - A – De keuzesets
 - B – Keuzes EV/benzine
 - C – Statistische verantwoording
 - D – Parameterisering in CODEC
 - E – Uitgebreide resultaten uit de marktanalyse



1. Introductie

Wat beweegt mensen om een (tweedehands) elektrische auto aan te schaffen?

In dit onderzoek zoomen we in op groepen kopers die bepaalde keuzes maken omtrent het kopen van een tweedehands (*occasion*) EV. Het onderzoek kent de volgende onderzoeksvragen:

1. Welke aspecten op gebied van keuzegedrag spelen een rol bij de aankoop van tweedehands elektrische auto's?
2. En gegeven de aspecten die een rol spelen: Wat is het effect van de adoptie van tweedehands elektrische auto's op het aandeel EV in de vloot van occasions?

In dit document geven we inzicht in de kenmerken en voorkeuren van respondenten (hoofdstuk 2), inzicht in het keuzegedrag voor verschillende groepen respondenten en de elasticiteiten van keuzes bij deze groepen (hoofdstuk 3) en inzicht in de grootte van de vloot van occasion EV's, bij verschillende scenario's voor adoptiegedrag (hoofdstuk 4).

De conclusies zijn te vinden in hoofdstuk 5.

Ambitie van het onderzoek

Om het beoogde doel uit het Klimaatakkoord te halen, wordt de adoptie van (volledig) elektrische voertuigen (EV) met beleid gestimuleerd. Naast financiële stimulering zijn ook andere interventies nodig om het doel te halen: *flankerend beleid*.

Het inschatten van gedrag is een onderwerp waar niet altijd even makkelijk grip op te krijgen is:

- Het uitvragen van gedragsfactoren is gelimiteerd omdat er altijd een discrepantie zal zijn tussen wat mensen zeggen dat ze gaan doen en wat ze in werkelijkheid doen.
- Daarnaast zijn er bij het vraagstuk veel externe factoren, zoals bijvoorbeeld het aanbod op de automarkt en het gedrag van de dealers.

Toch is het de ambitie om:

1. Zo goed mogelijk te begrijpen wat mensen drijft wel of geen occasion EV aan te schaffen en inzicht te krijgen in de mate van bereidheid om over te stappen naar EV vanuit specifieke groepen consumenten;
2. Een inschatting van de effecten op de vloot van EV's te kunnen maken, bij verschillende groeiscenario's.



Ambitie van het onderzoek

In 2023 is reeds (stated preference) onderzoek gedaan naar factoren van invloed, t.b.v. de potentiële effecten van flankerend beleid:

Wat beweegt mensen om een elektrische auto aan te schaffen? Inzicht in het gedrag en de motieven van verschillende groepen mensen¹.

Het voorgaand onderzoek is uitgevoerd als keuze-experiment. Hierbij maken respondenten steeds een keuze tussen enkele opties: een *nieuwe* elektrische auto of benzine auto, met bijbehorende specificaties.

In dit vervolgonderzoek, wederom een keuze-experiment, zoomen we in op de factoren die van invloed zijn voor de adoptie van *occasions*, ofwel van tweedehands auto's. De resultaten worden wederom uitgewerkt in *segmenten*: groepen kopers die bepaalde keuzes maken omtrent het kopen van een EV. Het onderzoek kent de volgende onderzoeksvragen:

1. Welke aspecten op gebied van keuzegedrag spelen een rol bij de aankoop van tweedehands elektrische auto's?
2. En gegeven de aspecten die een rol spelen: Wat is het effect van de adoptie van tweedehands elektrische auto's op het aandeel EV in de vloot van occasions? (Berekening in CODEC²)

1. [Waarom kiezen mensen \(niet\) voor een elektrische auto? \(tno.nl\)](https://www.tno.nl/onderzoek/vervoer/waarom-kiezen-mensen-niet-voor-een-elektrische-auto/)
2. Meer informatie over CODEC is te vinden in hoofdstuk 4.



Opzet van het onderzoek

Het keuzeonderzoek bestond uit een online vragenlijst, waarin respondenten antwoord hebben gegeven op beschrijvende aspecten van henzelf (beschrijving van de respondent) en 8 keer een keuze maakten tussen twee elektrische auto's (bijvoorbeeld een wat oudere en een vrij jonge) en een benzine auto - via I&O research panel ($N = 1512^1$)

- Als **beschrijving van de respondent**: Multiple-choice en open vragen
 - Demografische gegevens, zoals leeftijd, opleiding, vorige auto-aankopen, huidig autobezit, etc.
 - Context: is er een eigen oprit, heeft de respondent zonnepanelen, etc.
- **Acht keuze-vragen²**: keuze tussen twee tweedehands elektrische auto's en een tweedehands benzine auto
 - Elke respondent kreeg 8 keuze-vragen a.d.h.v. negen kenmerken van de auto's, zo ontworpen dat ze een realistische situatie representeerden.
 - De negen kenmerken zijn bepaald op basis van een desk research analyse, aangevuld met expert opinions vooraf.
 - Respondenten maakten altijd een keuze tussen twee verschillende tweedehands elektrische auto's en een tweedehands benzineauto, en lieten daarmee ook weten wat relatief gezien het belangrijkste voor hen was bij het maken van een keuze.
- Verschillende **opinie-vragen**: vragen over hoe de respondent over elektrisch rijden denkt en hoe de respondent, als EV wordt overwogen, de EV in gebruik ziet.

1. In de analyse zijn alle respondenten meegenomen die een occasion privéauto overwogen aan te kopen of te leasen, in de komende 5 jaar.

2. De keuzesets zijn terug te vinden in bijlage A.

Opzet van het onderzoek

In de vragenlijst worden respondenten gevraagd om acht keer een keuze te maken tussen drie verschillende auto's: twee volledig elektrische auto's en een benzineauto, zoals in figuur 1.

Van deze auto's laten we steeds de volgende kenmerken zien:

- 1) De **aankoopprijs** van de auto (na eventueel belastingvoordeel).
- 2) De **actieradius** van de auto, op het moment van aankoop. (het aantal kilometers dat u kunt rijden met één volle tank of batterij).
- 3) Het **bouwjaar** van de auto.
- 4) De **kilometerstand** van de auto
- De **specificaties voor de batterij en het laden**. Hierbij staat aangegeven of 5) een batterijcheck¹ is uitgevoerd; 6) de auto kan snelladen en 7) of de auto ook kan terugladen, bijvoorbeeld aan het (thuis)netwerk (bidirectioneel laden).
- De **prijs** van 8) **brandstof** en 9) **energie** per liter of kWh.

De specifieke waarden in de keuzesets, zoals de aankoopprijs, actieradius, etc, zijn vooraf met een programma opgesteld, waarbij de keuzesets zodanig variëren dat er uitdagende keuzes ontstaan én er achteraf een goede analyse te maken is.

Voorbeeld van het keuze experiment

	1) Elektrisch	2) Elektrisch	3) Benzine
Aankoopprijs	€ 34.000	€ 44.000	€ 30.000
Actieradius op moment van aankoop	300 km	300 km	500 km
Bouwjaar	2020	2022	2019
Kilometerstand	64.000 km	128.000 km	210.000 km
Batterijen laden			
Batterijcheck uitgevoerd	✓ Ja	✗ Nee	
Optie voor snelladen	✓ Ja	✗ Nee	
Optie voor terugladen	✓ Ja	✗ Nee	
Prijs brandstof / elektriciteit	€ 0,40 / kWh	€ 0,40 / kWh	€ 2,00/ liter
Selecteer alstublieft uw keuze hieronder.			
	1) Elektrisch	2) Elektrisch	3) Benzine
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figuur 1: Voorbeeld van een keuzekaart

1. De batterijcheck: Een oplaadbare batterij kan naarmate hij langer gebruikt wordt, steeds minder energie opslaan. Dat noemen we degradatie. Hoe hard de degradatie precies gaat, verschilt per auto, gebruik en omstandigheden. De precieze capaciteit kan worden gemeten met de batterijcheck, zodat de huidige batterijstatus bekend is. Dit geeft bijvoorbeeld een indicatie voor de actieradius die verwacht kan worden op het moment van aankoop.

Link met ‘Keuzeonderzoek adoptiegedrag EV occasions - Inzicht in de TCO’

Naast aspecten die een rol spelen op gebied van keuzegedrag bij de aankoop van tweedehands elektrische auto's, zoals uitgevraagd in het beschreven experiment, is nog een specifiek onderdeel opgezet waarbij de nadruk lag op het creëren van inzicht in ‘het effect van het kenbaar maken van de Total Cost of Ownership (TCO) aan potentiële kopers van een tweedehands auto’, waarbij is gekeken of het weergeven van de TCO invloed heeft op het aankoopgedrag.

Dit aanvullende onderzoek kende de volgende onderzoeksvraag: ‘In hoeverre maken gebruikers andere keuzes wanneer zij inzicht hebben in de TCO?’

Om dit te onderzoeken is, tegelijkertijd met dit onderzoek, waarbij **géén inzicht werd gegeven in de TCO** (total cost of ownership) bij het geven van de keuzes, zoals in figuur 1, is exact hetzelfde keuze-experiment nogmaals uitgezet, waarbij **wél inzicht werd gegeven in de TCO** bij het geven van de keuzes, zoals in figuur 2.

De experimenten bevatten verder exact dezelfde informatie en vragen, en zijn gelijktijdig onder een verschillende maar gelijkwaardige groep respondenten uitgezet. De resultaten van het aanvullende onderzoek staan beschreven in de rapportage: ‘Keuzeonderzoek adoptiegedrag EV occasions - *Inzicht in de TCO*’.

In grote lijnen werd in deze analyse gezien dat het effect van het inzichtelijk maken van de TCO, zichtbaar is. In de keuzeset die de **TCO niet weergaf** werd gemiddeld **vaker** voor elektrisch gekozen (48%) dan in de keuzeset die de **TCO wel weergaf** (45%). Om het effect goed in te kunnen schatten, is een goed beeld van de huidige context nodig. De situatie is sterk in ontwikkeling. Zo lijken de prijzen van elektrische voertuigen te dalen en dalen de onderhoudskosten voor EV. Deze ontwikkelingen hebben effect op de TCO, en daarmee ook op het effect van het inzichtelijk maken van de TCO. Het is dus belangrijk om de **situatie goed te monitoren**.

Voorbeeld van het keuze experiment

	1) Elektrisch	2) Elektrisch	3) Benzine
Aankoopprijs	€ 34.000	€ 44.000	€ 30.000
Actieradius op moment van aankoop	300 km	300 km	500 km
Bouwjaar	2020	2022	2019
Kilometerstand	64.000 km	128.000 km	210.000 km
Batterijen laden			
Batterijcheck uitgevoerd	✓ Ja	✗ Nee	
Optie voor snelladen	✓ Ja	✗ Nee	
Optie voor terugladen	✓ Ja	✗ Nee	
Prijs brandstof / elektriciteit	€ 0,40 / kWh	€ 0,40 / kWh	€ 2,00/ liter
Selecteer alstublieft uw keuze hieronder.			
	1) Elektrisch	2) Elektrisch	3) Benzine
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figuur 1: Voorbeeld van een keuzekaart – exclusief weergave van de TCO

	1) Elektrisch	2) Elektrisch	3) Benzine
Aankoopprijs	€ 34.000	€ 44.000	€ 30.000
Actieradius op moment van aankoop	300 km	300 km	500 km
Bouwjaar	2020	2022	2019
Kilometerstand	64.000 km	128.000 km	210.000 km
Batterijen laden			
Batterijcheck uitgevoerd	✓ Ja	✗ Nee	
Optie voor snelladen	✓ Ja	✗ Nee	
Optie voor terugladen	✓ Ja	✗ Nee	
Prijs brandstof / elektriciteit	€ 0,40 / kWh	€ 0,40 / kWh	€ 2,00/ liter
Total cost of ownership – verwachte totale kosten per maand	€ 503	€ 624	€ 552
Selecteer alstublieft uw keuze hieronder.			
	1) Elektrisch	2) Elektrisch	3) Benzine
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figuur 2: Voorbeeld van een keuzekaart – inclusief weergave van de TCO















2. Kenmerken en voorkeuren van de respondenten

Voor dit onderzoek hebben we data verzameld door middel van een keuzeonderzoek.

Om een beeld van de respondenten en data te krijgen, is een beschrijving van de data in dit hoofdstuk toegevoegd en wordt door middel van beschrijvende statistiek inzicht in de gemaakte keuzes gegeven.

Belangrijkste inzichten uit de beschrijvende statistiek

In de steekproef zijn 1512 respondenten opgenomen, die de aankoop of lease van een tweedehands auto, in de komende 5 jaar overwegen. De belangrijkste conclusies waren als volgt:

-  48% van de gemaakte keuzes in het experiment waren voor een **elektrisch voertuig** (EV);
-  **Vrouwen**, respondenten in de leeftijdsgroep **18-39 jaar** en **hoogopgeleiden** kiezen respectievelijk significant vaker voor EV dan mannen, andere leeftijdsgroepen en lager opgeleiden. Respondenten die **samen wonen zonder kinderen** kiezen significant vaker voor EV dan respondenten die alleen wonen;
-  Respondenten die uit **Noord- of Zuid-Holland, Gelderland** of **Utrecht** komen, kiezen relatief gezien vaker voor EV dan respondenten uit andere provincies.
-  De helft van de respondenten zou kunnen laden (heeft een laadpunt of kan dat creëren) op eigen terrein. Mensen die aangeven een **optie te hebben voor laden** kiezen vaker voor EV. Mensen die aangeven géén optie te hebben om de auto op te laden, kiezen tóch bij 30% van de keuzes voor elektrisch.
-  Hoewel de oriëntatie voor een elektrische auto via allerlei kanalen gebeurt, koopt 95% van de respondenten een EV **het liefst via de dealer**.
-  Steeds meer mensen hebben wel eens een elektrische auto bestuurd (26% in 2020 versus 40% in 2023). Mensen met **ervaring** kiezen vaker voor EV.
-  Respondenten reageren wisselend op of zij **voldoende kennis** over EV hebben. Mensen die inschatten voldoende kennis te hebben, kiezen vaker voor EV.
-  Een elektrische auto wordt door de meeste respondenten als **haalbaar** geacht. Het grootste deel van de respondenten vindt de EV **geen gedoe bij alledaags gebruik**. Bij **vakantieritten** is dat anders: Daarbij vinden veel respondenten dat de elektrische auto wél gedoe geeft.
-  Op beleidsmaatregelen wordt wisselend gereageerd. Al neemt bij veel mensen de interesse in EV af wanneer de **vrijstelling MRB¹** stopt.
-  Veel mensen hechten waarde aan **de ervaring of het advies van anderen**. Ook wordt aangegeven dat het niet perse voldoening geeft wanneer ze de eerste of de enige zijn die iets kopen.
-  De meeste mensen aan dat zij iemand zijn die **innovatieve auto's leuk vindt, maar toch pragmatisch is**. 'Ik wil eerst tijd nemen om alles te overwegen en overtuigd te worden van de voordelen die een innovatieve auto biedt.' of iemand te zijn die **niet om innovaties staat te springen, maar het zekere voor het onzekere neemt**. 'Het is pas veilig om een innovatieve auto aan te schaffen als het **al een tijdje op de markt** is en overduidelijke **voordelen** heeft.'
-  In de keuzes waren **aankoopprijs, actieradius en kilometerstand** het meest doorslaggevend bij de keuzes (samen voor 76% bepalend bij de keuzes).

1. MRB staat voor Motorrijtuigbelasting. [Motorrijtuigenbelasting \(wegenbelasting\) \(RVO\)](#)
N.B. Deze regels zijn in de afgelopen tijd aangepast: het belastingvoordeel bij EV (d.m.v. een lagere MRB) zal langzamer afgebouwd - [Kabinet wil de wegenbelasting van e-auto's laag houden \(fd.nl\)](#)

Beschrijving van de steekproef

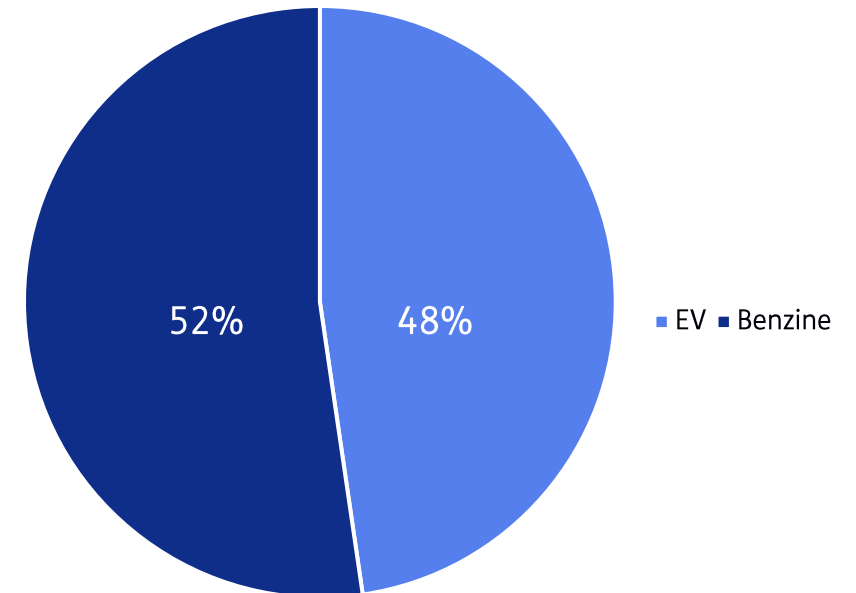
De steekproef zag er als volgt uit:

- In totaal hebben 1512 respondenten deelgenomen, vanuit het I&O research panel
- Deze mensen hebben allen een rijbewijs
- De steekproef is representatief voor Nederland gemaakt op leeftijd, geslacht, inkomen en opleiding
- Deze respondenten overwegen de aankoop of lease van een tweedehands auto, in de komende 5 jaar
- 76% van de respondenten rijdt momenteel benzine, 3,24% rijdt batterij elektrisch
- 48% neemt batterij elektrisch mee bij de overweging voor een volgende auto

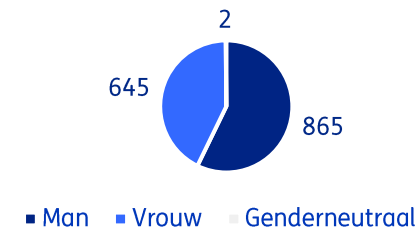
In totaal werden er 12.096 keuzes gemaakt in de steekproef

- 5768 keer werd een elektrische auto gekozen
- 6328 keer werd een benzine auto gekozen

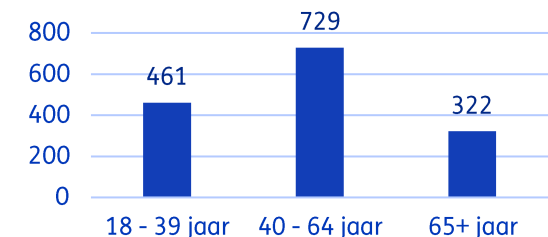
Overzicht keuzes EV en benzine



Geslacht respondenten



Leeftijdscategorieën



Overzicht van demografische kenmerken

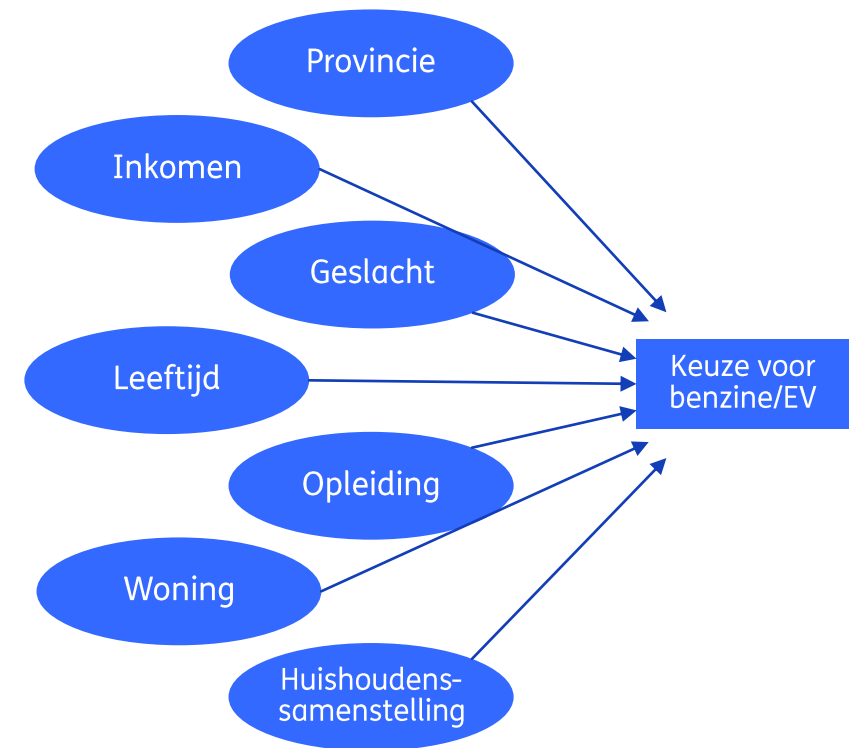
En de keuze voor EV

Demografische kenmerken

Om te zien of de keuze voor EV verschilt bij verschillende demografische kenmerken, is een logistische regressie analyse uitgevoerd¹.

We hebben 7 demografische beschrijvende aspecten van de respondenten uitgelicht:

- Provincie
- Inkomen
- Geslacht
- Leeftijd
- Opleiding
- Woning
- Huishoudenssamenstelling



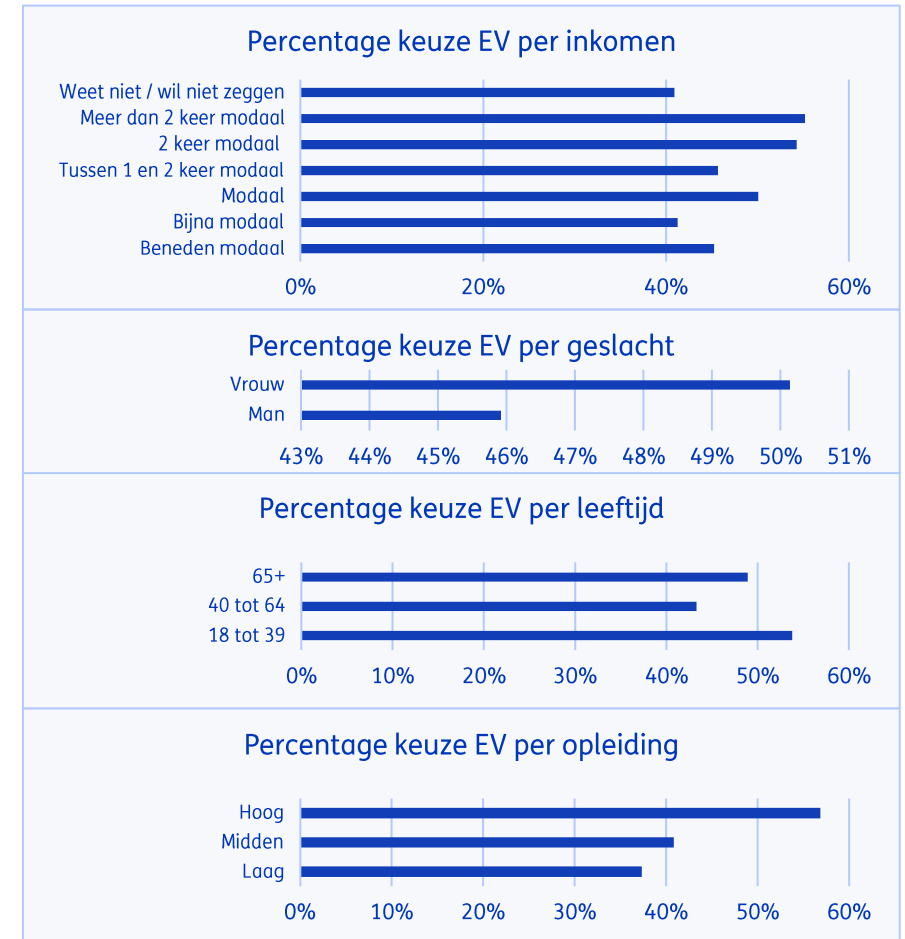
1. Deze analyse is opgezet met de keuze tussen EV of benzine als afhankelijke variabele en de demografische kenmerken als onafhankelijke variabelen.

Inkomen, geslacht, leeftijd en opleiding

De keuzes voor EV zijn uitgesplitst naar groepen inkomen, geslacht, leeftijd en opleiding. De percentages geven keuze EV binnen die groep weer. Zo is in de groep respondenten met een modaal inkomen in 50% van de keuzes gekozen voor EV.

In de analyses valt het volgende op:

- Vrouwen kiezen significant vaker voor EV dan mannen;
- Respondenten in de leeftijdsgroep 18-39 jaar kiezen vaker voor EV dan andere leeftijdsgroepen. In de 65+ groep wordt in 49% van de keuzes voor EV gekozen;
- Respondenten met hogere opleidingen kiezen significant vaker voor EV. (Respondenten uit de categorie 'midden' kiezen significant vaker EV dan lager opgeleiden en hoogopgeleid kiest significant vaker EV dan midden).



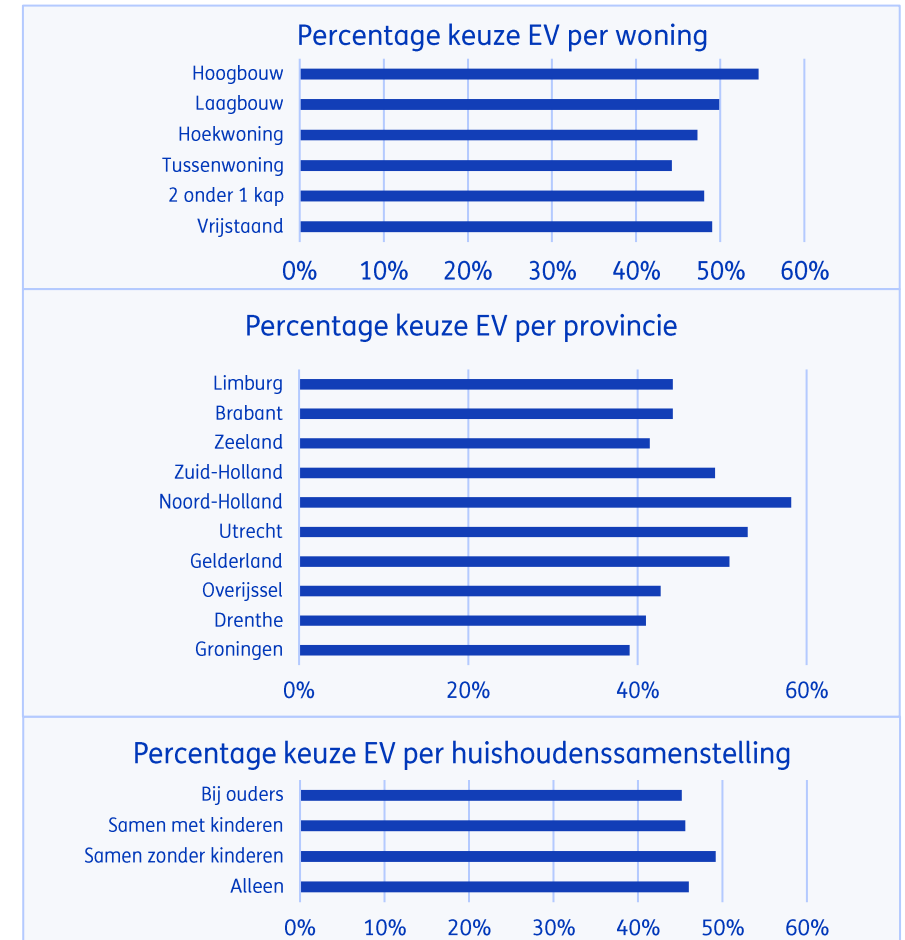
Legenda

Percentage respondenten. Onderdelen waar minder dan 50 respondenten toebehoeren, zijn weggelaten in deze grafieken.

Woonsituatie: woning, provincie, huishoudenssamenstelling

De gemaakte keuzes zijn ook per woonsituatie bekeken. De meest opvallende inzichten waren de volgende:

- Personen uit een tussenwoning kiezen het minst vaak voor elektrisch; Personen die in hoogbouw wonen het vaakst;
- Respondenten uit Noord-Holland, Utrecht, Gelderland en Zuid-Holland kiezen vaker voor EV dan respondenten uit andere provincies;
- Respondenten die samen wonen zonder kinderen kiezen significant vaker voor EV dan respondenten die alleen wonen.



Legenda

Percentage respondenten. Onderdelen waar minder dan 50 respondenten toebehooren, zijn weggelaten in deze grafieken.

Woonsituatie: relatie met laadgelegenheden

Vanuit de data is gekeken hoeveel procent van de respondenten gelegenheid heeft voor een eigen laadgelegenheid. De tabellen geven weer dat hoe stedelijker de omgeving, hoe minder mensen een optie voor een eigen laadpunt hebben.

In vrijstaande, twee-onder-een kap woningen en boerderijen zijn veel mogelijkheden voor een eigen laadpunt.

Opvallend is dat bij de provincies waarin de mogelijkheden om te laden op eigen stroom het laagst zijn (Noord- en Zuid-Holland en Utrecht), respondenten juist relatief het vaakst voor EV kiezen (zie voorgaande slide).

Stedelijkheid	Optie voor eigen laadpunt
Zeer sterk stedelijk	29%
Sterk stedelijk	38%
Matig stedelijk	60%
Weinig stedelijk	70%
Niet stedelijk	69%

Woning	Optie voor eigen laadpunt
Vrijstaand	91%
2 onder 1 kap	84%
Tussenwoning	26%
Hoekwoning	54%
Laagbouw	12%
Hoogbouw	16%
Seniorenwoning	25%
Studentenhuis	23%
Boerderij	90%
Anders	48%

Provincie	Optie voor eigen laadpunt
Groningen	58%
Friesland	59%
Drenthe	71%
Overijssel	66%
Flevoland	46%
Gelderland	57%
Utrecht	41%
Noord-Holland	39%
Zuid-Holland	30%
Zeeland	67%
Brabant	55%
Limburg	63%

Laadgelegenheid

In het experiment is naast de woonsituatie ook de gelegenheid tot laden uitgevraagd.

Uit de resultaten blijkt dat:

- De helft van de respondenten zou kunnen laden (heeft een laadpunt of kan dat creëren) op eigen terrein.
- Bij de mensen die aangeven géén optie te hebben om de auto op te laden (8% van de respondenten) wordt tóch voor 30% voor elektrisch gekozen. Mensen die aangeven wel een optie te hebben voor laden kiezen vaker voor EV.

Respondent beschikt over de volgende laadgelegenheid: (% respondenten dat over optie beschikt)	
Eigen terrein	51%
Eigen laadpunt naar openbare parkeerplek (zoals op de foto rechts)	19%
Laadpaal gedeeld	8%
Laden op werk	19%
Laadpaal openbaar	44%
Geen vd opties	8%

Van de respondenten met deze laadgelegenheid: Hoeveel % kiest EV? (% keuze EV)	
Eigen terrein	51%
Eigen laadpunt naar openbare parkeerplek (zoals op de foto rechts)	53%
Laadpaal gedeeld	53%
Laden op werk	53%
Laadpaal openbaar	51%
Geen vd opties	30%



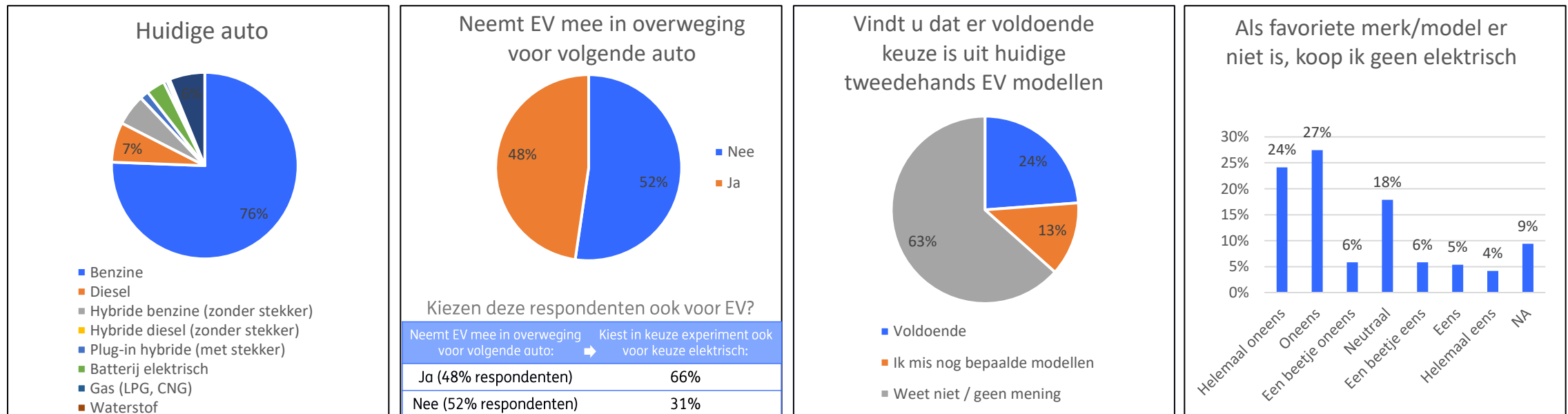
Voorbeeld 'Eigen laadpunt naar openbare parkeerplek' ¹.

1. Illustratie: [Kabelgoot tegel grijs | tegelhandelboer.nl](https://www.tegelhandelboer.nl).

Aandrijving van de auto

Aan de respondenten is gevraagd wat de aandrijving van de huidige auto is en of zij een elektrische auto in overweging nemen. In de resultaten zien we het volgende:

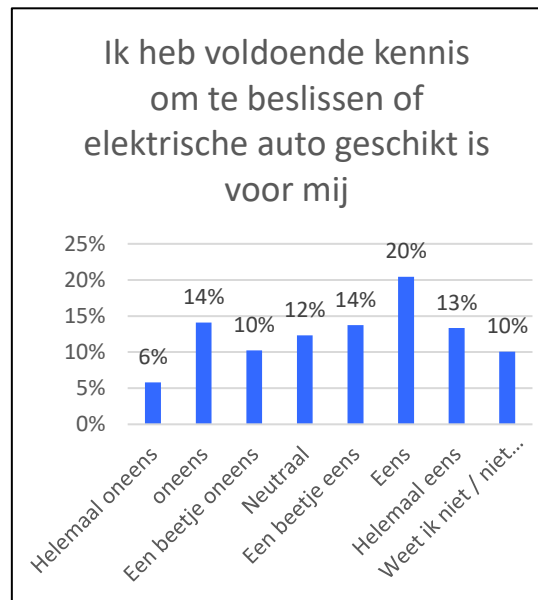
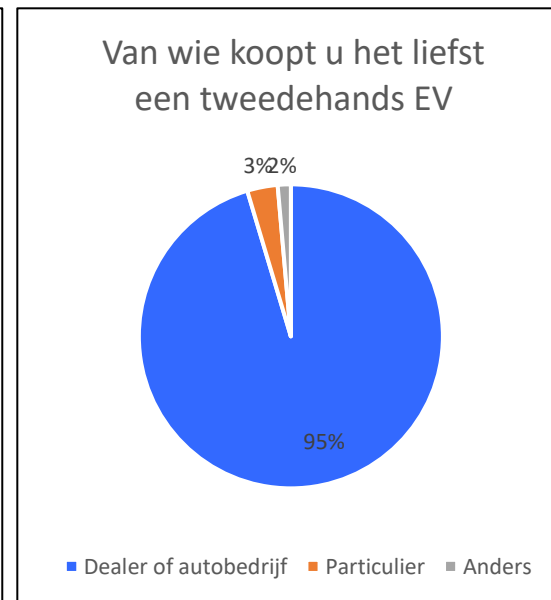
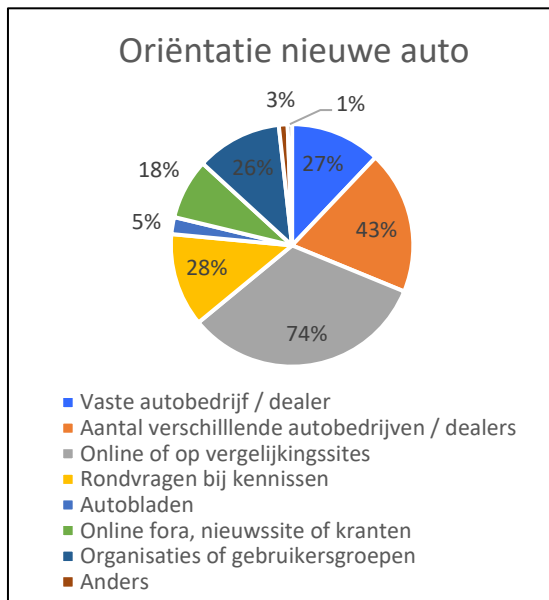
- 76% van de respondenten rijdt benzine. 3% van de respondenten rijdt batterij elektrisch.
- Respondenten die aangeven EV niet mee in overweging te nemen voor een volgende auto kiezen minder vaak voor elektrisch.



Oriëntatie voor de aankoop van een EV

In het experiment is uitgevraagd hoe mensen zich oriënteren, en waar zij het liefst een elektrisch voertuig kopen. Ook is uitgevraagd of mensen het gevoel hebben dat ze over voldoende kennis beschikken om te beslissen of een elektrische auto geschikt is voor hen.

Het blijkt dat het grootste deel zich via de autobedrijven, de (vaste) dealer en online oriënteert. Echter koopt het overgrote deel van de mensen een elektrische auto het liefst bij de dealer. Of men vindt voldoende kennis over EV te hebben, verschilt sterk: hier is een grote spreiding in de resultaten te zien.



Ik heb voldoende kennis om te beslissen of een elektrische auto geschikt is voor mij

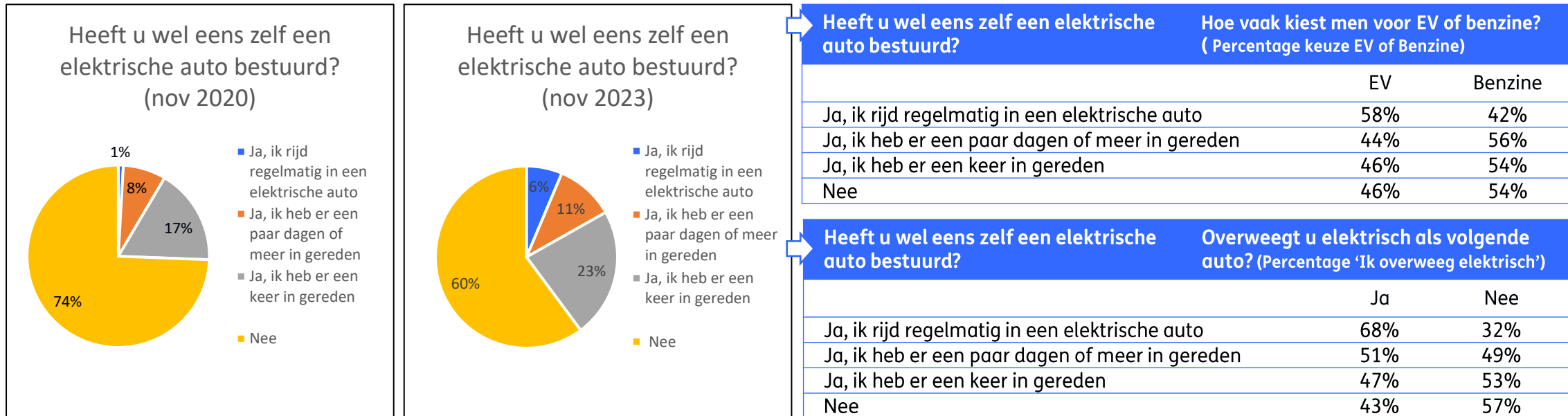
	Kiest voor EV in het experiment	Kiest benzine in het experiment
Eens	50%	50%
Helemaal eens	36%	64%

Ik heb voldoende kennis om te beslissen of een elektrische auto geschikt is voor mij

	Percentage dat EV overweegt als volgende auto
Eens	58%
Helemaal eens	38%

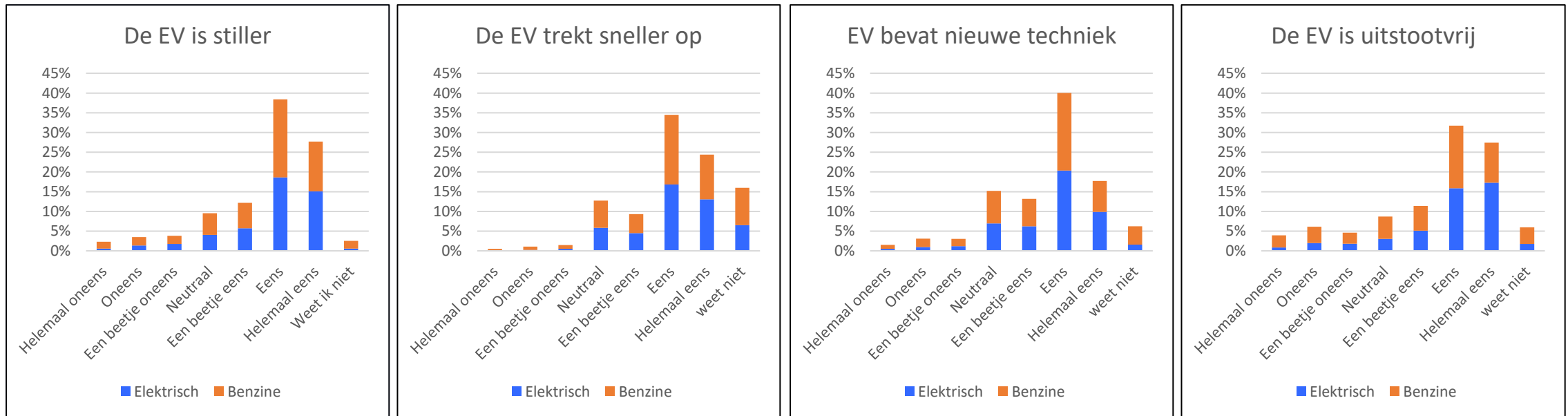
Ervaring met EV

Van de respondenten heeft 60% nog nooit een elektrische auto zelf bestuurd. Respondenten die regelmatig elektrisch rijden in 2023 (6% van de respondenten), kiezen vaker voor elektrisch én geven vaker aan een elektrische auto als volgende auto te overwegen.



De elektrische auto zelf

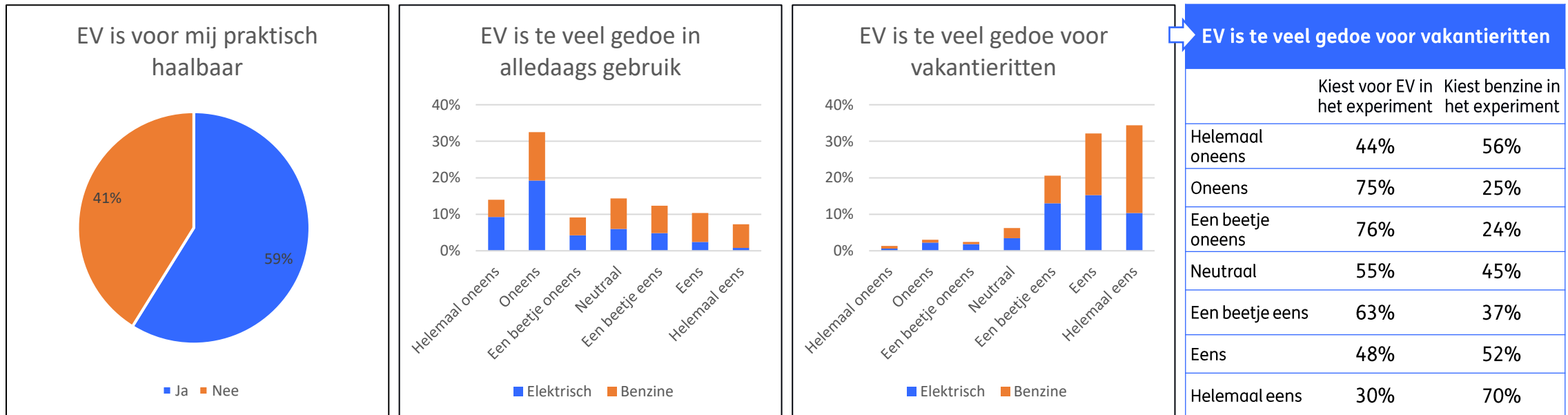
Aan de respondenten is gevraagd in hoeverre zij het eens waren met verschillende aspecten van elektrische auto's. Bij al deze aspecten is te zien dat de meeste respondenten het behoorlijk eens zijn met de genoemde stellingen. In de grafieken is ook aangegeven hoe groot het aandeel respondenten was, dat in het experiment voor elektrisch danwel voor benzine koos.



Praktische haalbaarheid

Een elektrische auto wordt door de meeste respondenten (59%) haalbaar geacht¹. Ook geeft een groot gedeelte aan het oneens te zijn met dat de elektrische auto te veel gedoe is in het alledaags gebruik.

Voor vakantieritten vinden veel respondenten dat de elektrische auto wel gedoe geeft: een flink deel stemt voor een beetje eens tot helemaal eens.

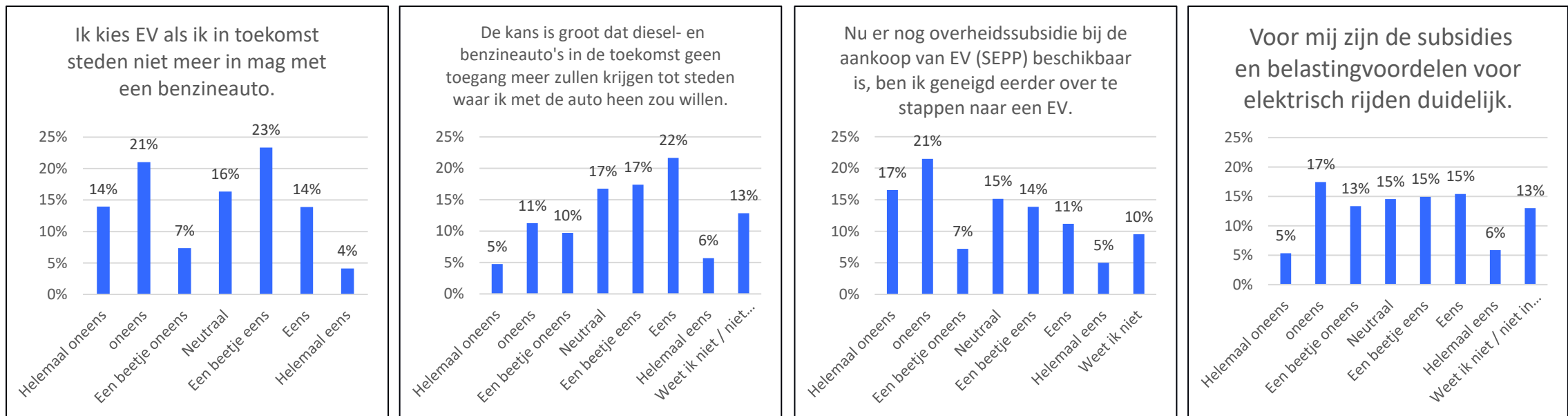


1. Deze vragen zijn alleen gesteld aan respondenten die zelf op het moment van invullen geen elektrische auto hadden.

Effect beleidsmaatregelen voor respondenten

Verschillende beleidsmaatregelen zijn in ontwikkeling. Aan respondenten is gevraagd welk effect het beleid voor hen heeft. Het is te zien dat wanneer mensen steden niet meer in mogen met een benzineauto, dit een deel van de respondenten (een beetje) overtuigt en een deel minder. Veel respondenten zien dit wel aankomen in de toekomst.

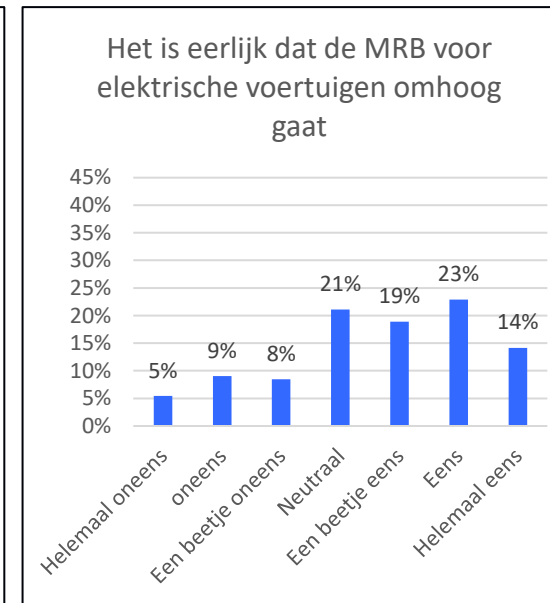
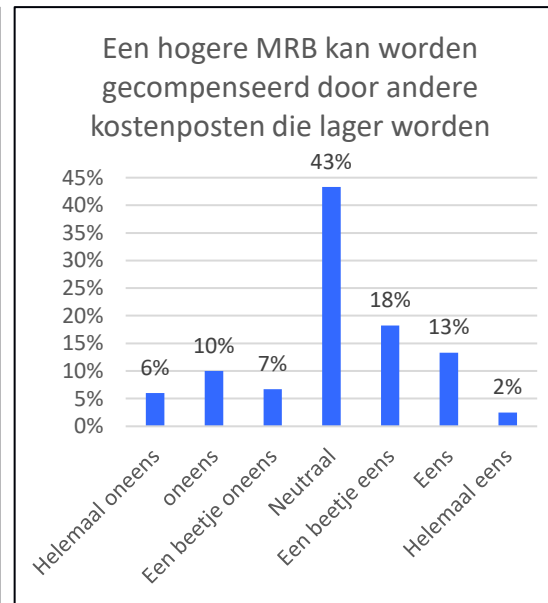
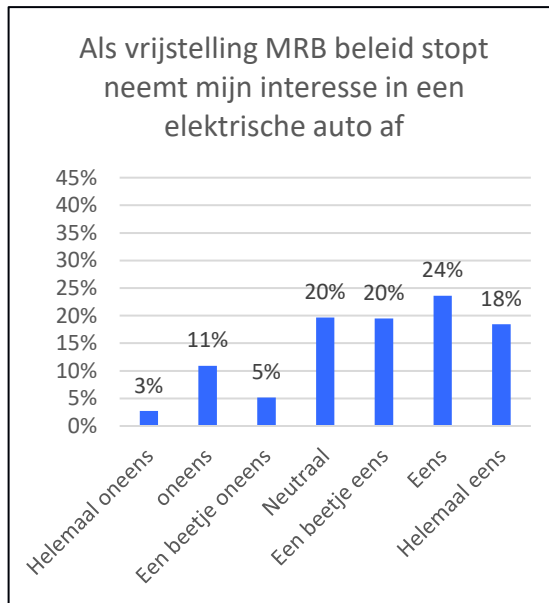
Verder geven de meeste respondenten aan niet eerder over te stappen¹ als de SEPP² subsidie verdwijnt; een kleinere groep denkt dat wel te doen. Over of de belastingvoordelen duidelijk zijn, zijn de meningen verdeeld.



1. Mensen die al elektrisch rijden, hebben de vraag gekregen of zij in dit geval elektrisch zouden blijven rijden.
 2. SEPP staat voor Subsidieregeling Elektrische Personenauto's Particulieren - [Subsidieregeling Elektrische Personenauto's Particulieren \(RVO\)](#)

Ontwikkeling MRB

De interesse van respondenten in EV bij het veranderen van de MRB¹ is gepeild met onderstaande stellingen. Overall geven respondenten terug dat hun interesse in EV afneemt wanneer de vrijstelling MRB² stopt. Over of een hogere MRB kan worden gecompenseerd door andere kostenposten zijn de meningen verdeeld en veelal neutraal.



Het is eerlijk dat de MRB voor elektrische voertuigen omhoog gaat

	Kiest voor EV in het experiment	Kiest benzine in het experiment
Helemaal oneens	57%	43%
Oneens	60%	40%
Een beetje oneens	62%	38%
Neutraal	46%	54%
Een beetje eens	57%	43%
Eens	41%	59%
Helemaal eens	28%	72%

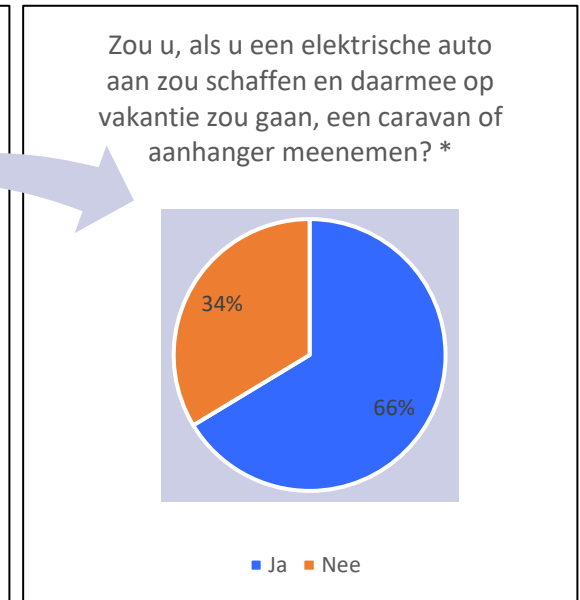
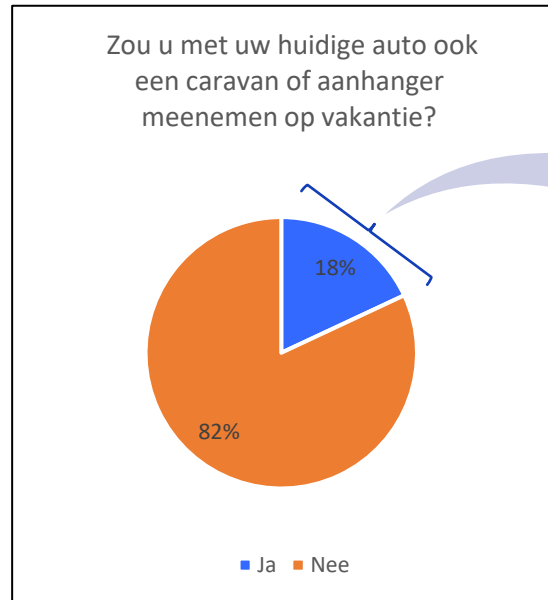
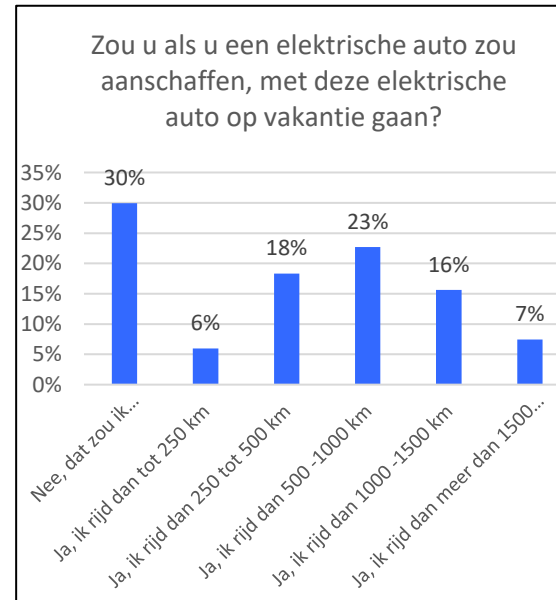
1. MRB staat voor Motorrijtuigbelasting, Motorrijtuigenbelasting (wegenbelasting) (RVO)
 2. Bovenstaande resultaten zijn op basis van de opgehaalde data in het keuze-experiment. De regels rond MRB zijn in tijd na de dataverzameling aangepast: het belastingvoordeel bij EV (d.m.v. een lagere MRB) zal nu langzamer worden afgebouwd - [Kabinet wil de wegenbelasting van e-auto's laag houden \(fd.nl\)](https://www.fds.nl/kabinet-wil-de-wegenbelasting-van-e-auto's-laag-houden).

Vakantiegedrag

Als respondenten een EV zouden aanschaffen, zou ~70% van de respondenten met deze elektrische auto op vakantie gaan. Echter vindt momenteel twee derde (~66%) van de respondenten EV te veel gedoe is voor vakantieritten.

Er is specifiek ingezoomd op het meenemen van een caravan of aanhanger: mensen hebben de vraag gekregen of zij met de huidige auto ook een caravan of auto meenemen en hoe hun voorkeur zou zijn met een EV.

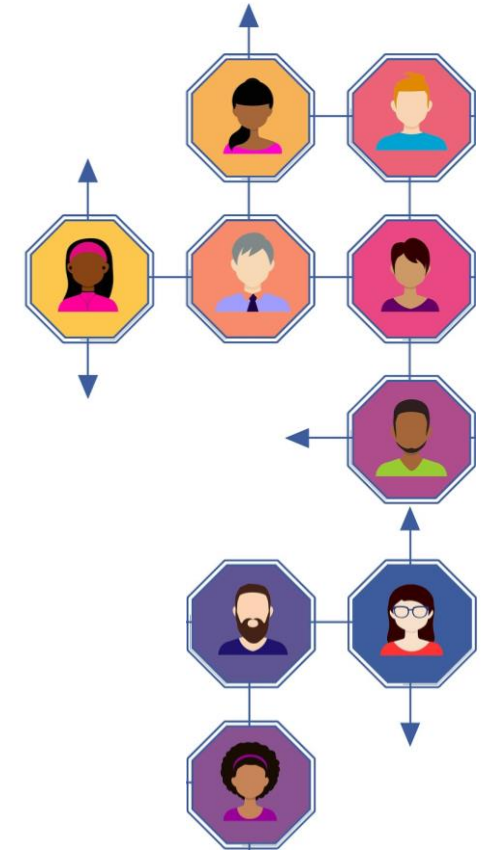
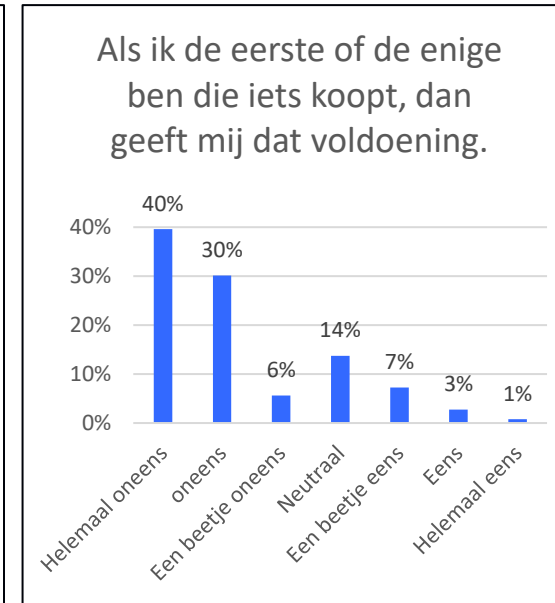
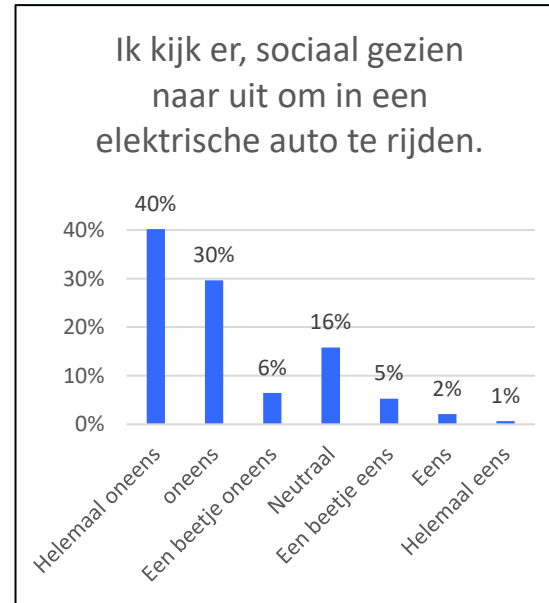
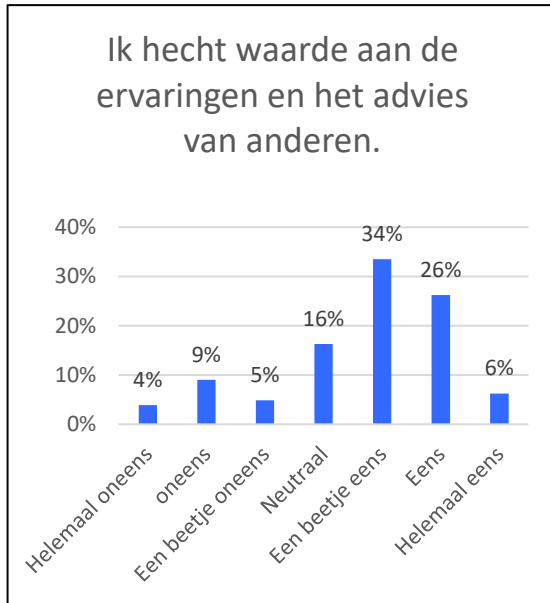
EV is te veel gedoe voor vakantieritten		
		Van deze respondenten, kiest voor EV:
Helemaal oneens	1%	44%
Oneens	3%	75%
Een beetje oneens	2%	76%
Neutraal	6%	55%
Een beetje eens	21%	63%
Eens	32%	48%
Helemaal eens	34%	30%



* Deze vraag is alleen gesteld aan respondenten die
 • een auto hebben, met een EV auto op vakantie willen én met de huidige auto een caravan meenemen
 • of momenteel geen auto hebben (deze respondenten hebben vragen over de huidige auto niet gekregen)
 In totaal ging het om 315 respondenten (21% van de respondenten in de database).

Sociale effecten

Voor sommige mensen is het erg belangrijk hoe anderen over een bepaald product denken. Ruim 60% van de respondenten hecht waarde aan het advies van anderen. De meesten respondenten kijken er sociaal gezien niet naar uit om in een elektrische auto te rijden en voor de meesten geeft het geen voldoening als zij iets als eerste kopen.



Karakterisering respondent

Als laatste is gevraagd aan respondenten hoe zij zichzelf zouden karakteriseren. Zij kwamen op het volgende uit:

Stelling karakterisering	Percentage respondenten
Ik ben iemand die nieuwe technologische ontwikkelingen goed in de gaten houdt en risico's neemt door als eerste innovatieve auto's uit te proberen en aan te schaffen.	2%
Ik ben iemand die mogelijke voordelen ziet van een innovatieve auto en die één van de eersten wil zijn die daarvan gebruik maakt en profiteert.	4%
Ik ben iemand die innovatieve auto's leuk vindt, maar toch pragmatisch is. Ik baseer mijn beslissingen (voornamelijk) op aanbevelingen van bestaande gebruikers. Ik wil eerst tijd nemen om alles te overwegen en overtuigd te worden van de voordelen die een innovatieve auto biedt.	42%
Ik ben iemand die niet om innovaties staat te springen, maar het zekere voor het onzekere neemt. Het is pas veilig om een innovatieve auto aan te schaffen als het al een tijdje op de markt is en overduidelijke voordelen heeft.	38%
Ik ben iemand die traditioneel is en weinig affiniteit heeft met innovatieve auto's; ik houd niet van veranderingen en ga pas een nieuw type auto aanschaffen als een bestaand model niet meer wordt geproduceerd.	13%



Tot welke categorie ¹ zou u uzelf (het meest) rekenen?	Percentage respondenten kiest deze categorie in keuzeonderzoek
De rekenaar	47%
De koploper	1%
De milieubewuste	13%
Comfortabele	33%
Geen van deze	6%



De Rekenaar, die een keuze maakt op basis van kosten



De milieubewuste, die een keuze maakt op basis van milieu-effecten

De koploper, die een keuze maakt op basis van technische innovatie



De comfortabele, die een keuze maakt op basis van het rijplezier



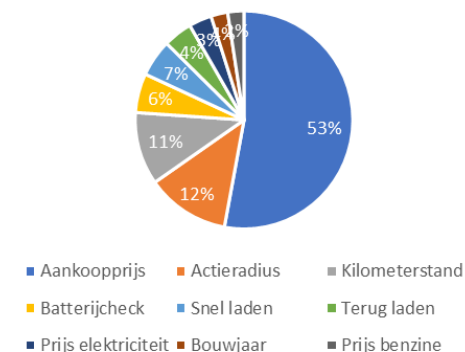
Invloed van attributen op de keuze voor een auto

Bij het geven van de keuzeopties voor verschillende auto's, werd inzicht gegeven in verschillende kenmerken, zoals de aankoopprijs, actieradius en kilometerstand. Hiervan is de 'toegevoegde waarde' voor de keuze voor een van de auto's op basis van de data berekend (zie ook Bijlage C - Statistische verantwoording).

In de tabel is de toegevoegde waarde van de kenmerken (attributen) voor de keuze in het keuze-experiment weergegeven. Deze is uitgedrukt in RI (relative importance). De RI's van de attributen tezamen tellen op tot 100%.

Attribuut	Ranking RI	RI%
Aankoopprijs	1	52.9%
Actieradius	2	12.4%
Kilometerstand	3	10.8%
Batterijcheck	4	5.8%
Snel laden	5	5.5%
Terug laden	6	4.3%
Prijs elektriciteit	7	3.4%
Bouwjaar	8	2.5%
Prijs benzine	9	2.4%

Kenmerken en 'relative importance' voor besluit



Straightliners

In de dataset is gekeken naar 'straightliners', waarbij inzicht wordt gegeven in hoeveel mensen altijd voor EV of altijd voor benzine kiezen. Dit gaf het volgende overzicht:

- In de steekproef was het totaal aantal 'straightliners' = **534** (35% van de 1512 respondenten)
- Aantal respondenten dat altijd voor benzine koos: **321** (21% van de 1512 respondenten)
 - Aantal respondenten dat altijd voor EV koos: **213** (14% van de 1512 respondenten)

Ongeveer **21%** van de respondenten kiest dus structureel voor benzine, en zo'n **14%** kiest structureel voor EV.

NB. In dit werk is 'straightliner' gedefinieerd als een respondent die structureel voor EV (optie 1 óf 2) heeft gekozen of structureel voor Benzine (optie 3). Dit zijn 'valid straightliners': respondenten met een zeer korte responstijd (direct klikken) zijn niet meegenomen in het onderzoek.



3. Groepenanalyse en elasticiteiten

Bij het begrijpen wat mensen drijft wel of geen EV aan te schaffen, helpt het om in groepen te denken. Respondenten in deze groepen vertonen soortgelijk gedrag in hun keuzes. In dit hoofdstuk staan de volgende vragen centraal:

- Welke specifieke groepen consumenten (*'segmenten'*) zijn er te onderscheiden in mate van bereidheid om over te stappen naar een occasion EV? En zo ja, wat is de karakterisering en omvang van deze segmenten?
- Wat zijn per segment de effectieve interventies? Voor deze vraag wordt naar *elasticiteiten* gekeken. Elasticiteiten geven een indruk van hoe het aankoopgedrag van mensen kan veranderen, wanneer bijvoorbeeld de aankoopprijs of de actieradius van het voertuig verandert. Bijvoorbeeld, als de aanschafprijs 10% verhoogt, wat verschuift er dan in de voorkeuren van mensen voor EV?

De segmenten en effectieve interventies naar aanleiding van elasticiteiten, worden in de komende slides beschreven.

Het opstellen van segmenten en elasticiteiten

In 5 stappen



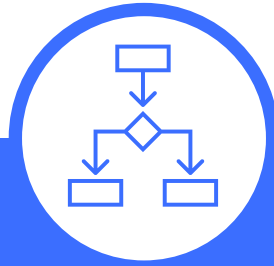
1. Preparatie data

Voor de analyse is de data vanuit het keuze-experiment gereed gemaakt.



2. Keuze covariabelen

Van iedere respondent zijn demografische en context variabelen bekend. Co-variabelen zijn variabelen die keuzes beïnvloeden. In het eindmodel zijn *de keuzevariabelen uit het keuze experiment en de mogelijkheid voor laden op eigen stroom* meegenomen.



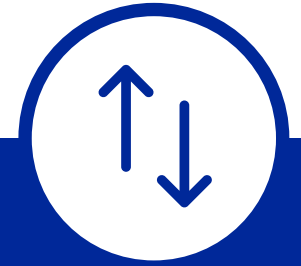
3. Genereren segmenten

Het model genereert, op basis van Latent Class Modeling, segmenten op basis van de data, n.a.v. covariabelen en gemaakte keuzes EV benzine. We zijn uitgekomen op 5 verschillende segmenten.



4. Analyseren segmenten

Ieder gegenereerd segment karakteriseert zich door bepaalde kenmerken. Deze geven een 'gezicht' aan het segment. Bijvoorbeeld: 'hoe kenmerkt de pioniersgroep zich?'



5. Elasticiteiten

Voor alle segmenten zijn verschillende elasticiteiten opgesteld. Hoe reageert het segment bijvoorbeeld op een prijsverlaging? Of op een hogere range? Hoe verandert dit de keuze voor EV of benzine?

5 segmenten vanuit de data – de adoptie van EV

In de analyse is een groeppenanalyse gedaan, op basis van latent class modelling¹. Hierbij wordt gekeken of er latente groepen (*segmenten*) in de data te vinden zijn, bestaande uit respondenten die een soortgelijk adoptiegedrag² tonen.

In de analyse zijn 5 segmenten naar voren gekomen. Deze zullen in de analyse centraal staan. De segmenten hebben een naam gekregen, welke in het vervolg van de analyse wordt vastgehouden, ter indicatie van het segment.

De segmenten



De EV pionier

De EV pionier kiest doorgaans voor EV. Er is in de groep de meeste aandacht voor praktische kenmerken zoals de actieradius, de brandstof- en de elektriciteitsprijs. Ook is er interesse in snelladen en is het kunnen laden op eigen stroom is een belangrijk element voor dit segment.



De volger

In deze groep wordt overwegend voor EV gekozen. De aankoop prijs en range zijn hierbij belangrijk. Ook de brandstofprijs weegt zwaar bij de keuzes. Het bouwjaar, de batterijcheck en terugladen zijn van relatief grote invloed op keuzes in deze groep.



De prijsbewuste

Dit is een zeer prijsgevoelig segment, zowel voor wat betreft benzineauto's als bij EV. Gemiddeld is er iets meer aandacht voor benzine, maar dit zou kunnen verschuiven naar EV als de prijzen gunstiger worden.



De zekerheidszoeker

Deze groep is gevoelig voor de aankoop prijs, maar baseert de keuze op meer andere elementen dan andere groepen doen. Er wordt gekeken veel specificaties: de actieradius, het bouwjaar, kunnen snel- en terugladen, de batterij check en de brandstof- en elektriciteitsprijs.



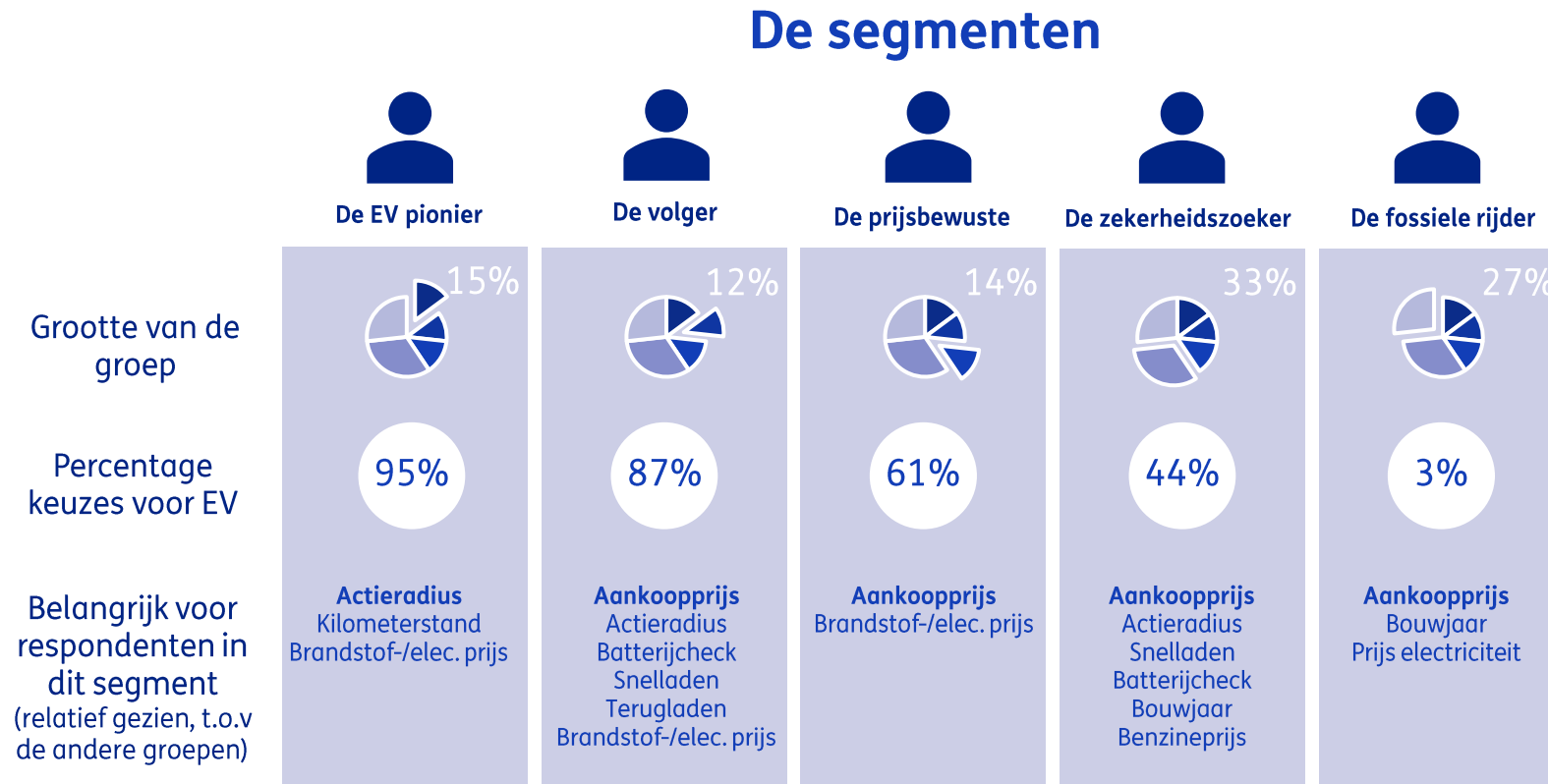
De fossiele rijder

Mensen in deze groep kiezen voornamelijk voor benzineauto's. Zij zijn vrij sensitief voor de aankoop prijs en gevoelig voor de actieradius, het bouwjaar en de kilometerstand. Men zoekt een jonge betaalbare auto met voldoende range.

1. Het onderzoek is gedaan met behulp van Latent Class Modeling (segmenten modellering). In Bijlage C is een verdere uitleg van Latent Class Modelling opgenomen.
2. Voor een representatieve vergelijking van effecten per groep van kenmerken zoals de aankoop prijs, actieradius, etc, kan het best de tabel uit Bijlage C – Statistische verantwoording als uitgangspunt worden genomen.

5 segmenten vanuit de data – de adoptie van EV

In de verschillende segmenten zien we verschillend adoptiegedrag terug. Enkele kenmerken zijn als volgt:

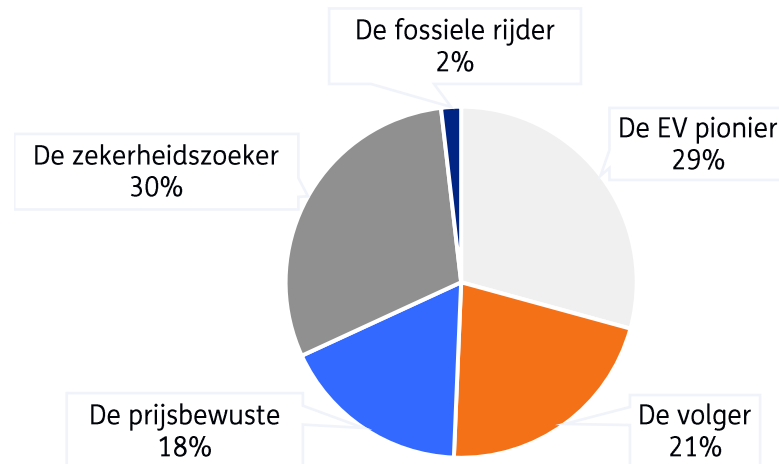


5 segmenten vanuit de data – de adoptie van EV

Wanneer we naar absolute aantallen in keuzes kijken, zijn deze als volgt verdeeld:

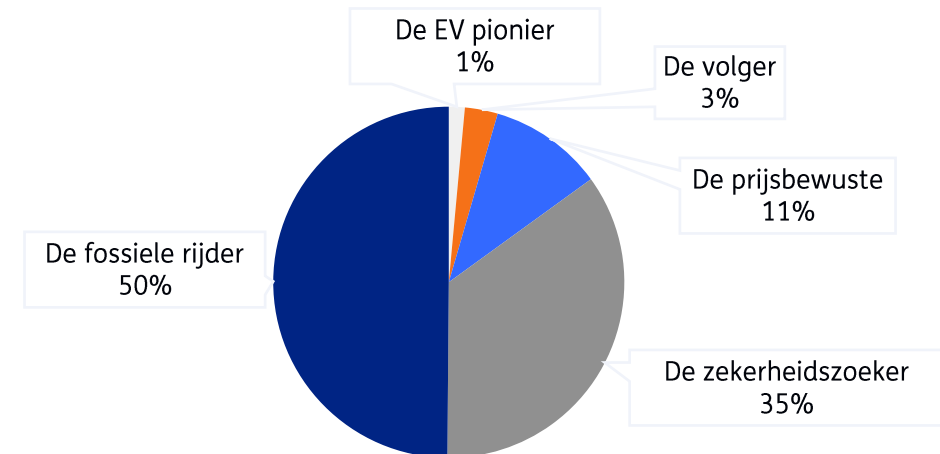
Keuzes voor EV: (48% van het totaal)

- In absolute aantallen werden de meeste EV keuzes gemaakt door de **Zekerheidszoeker**, gevolgd door de **EV pionier**. Zij maken samen ongeveer 60% van de EV keuzes.
- De **Volger** en de **Prijsbewuste** zorgen samen voor bijna 40% van de EV keuzes. Een laatste 2% van de EV keuzes wordt gemaakt door de **Fossiele rijders**.



Keuzes voor benzineauto's: (52% van het totaal)

- In absolute aantallen werd ongeveer 50% van de keuzes voor een benzineauto gemaakt door de **Fossiele rijder**.
- Ongeveer 35% van de keuzes voor benzine werden gemaakt door de **Zekerheidszoeker**. Een laatste 15% van de benzine keuzes werd gemaakt door de **Prijsbewuste**, de **Volger** en de **EV pionier**.



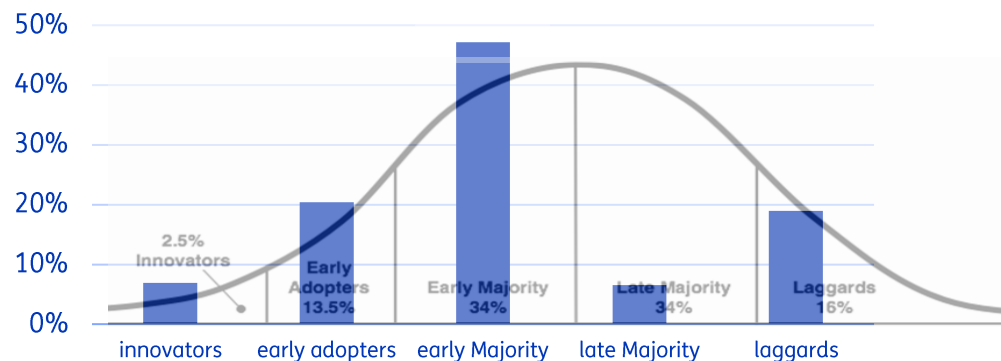
5 segmenten vanuit de data – de adoptie van EV

In de vorige analyse, waarin de aankoop van een *nieuwe* auto centraal stond, was er door de verschillende groepen een curve zoals de theoretische **Roger's curve**¹ te zien.

Voorgaande analyse, adoptie EV bij nieuwkoop

- De opvolgende segmenten zijn in de voorgaande analyse met de theoretische **Roger's curve**¹ vergeleken. Een soortgelijke curve is bij de segmenten terug te zien, waarbij alleen de groep Late Majority veel kleiner is. Mogelijk is er een kleinere tussengroep ontstaan, of is bijvoorbeeld enige vorm van **polarisatie** te zien, waarbij een tussengroep kleiner is.

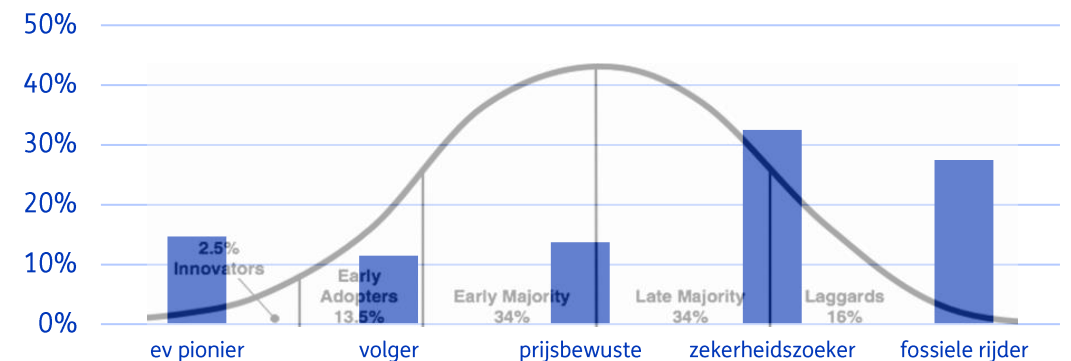
Grootte van de groepen nieuwkoop EV
(achtergrond: Roger's curve)



Huidige analyse, adoptie EV bij occasions

- Momenteel zitten we bij occasions nog aan het begin van de transitie. Een curve zoals de **Roger's curve**¹ is bij de occasion kopers nog niet goed zichtbaar. De meeste respondenten vallen momenteel in de laatste twee groepen (samen 60% van de respondenten).

Grootte van de groepen occasion EV
(achtergrond: Roger's curve)



1. Roger's curve: Diffusion of Innovation Theory (Rogers, 1962).

Analyse segmenten - 'Segment-wijzers'

AANKOOPPRIJS

Het segment van de **Prijsbewuste** is veruit het meest gevoelig voor de aankoopprijs. Segmenten als de **EV pionier** en de **Zekerheidszoeker** zijn het minst gevoelig voor de aankoopprijs

ACTIERADIUS

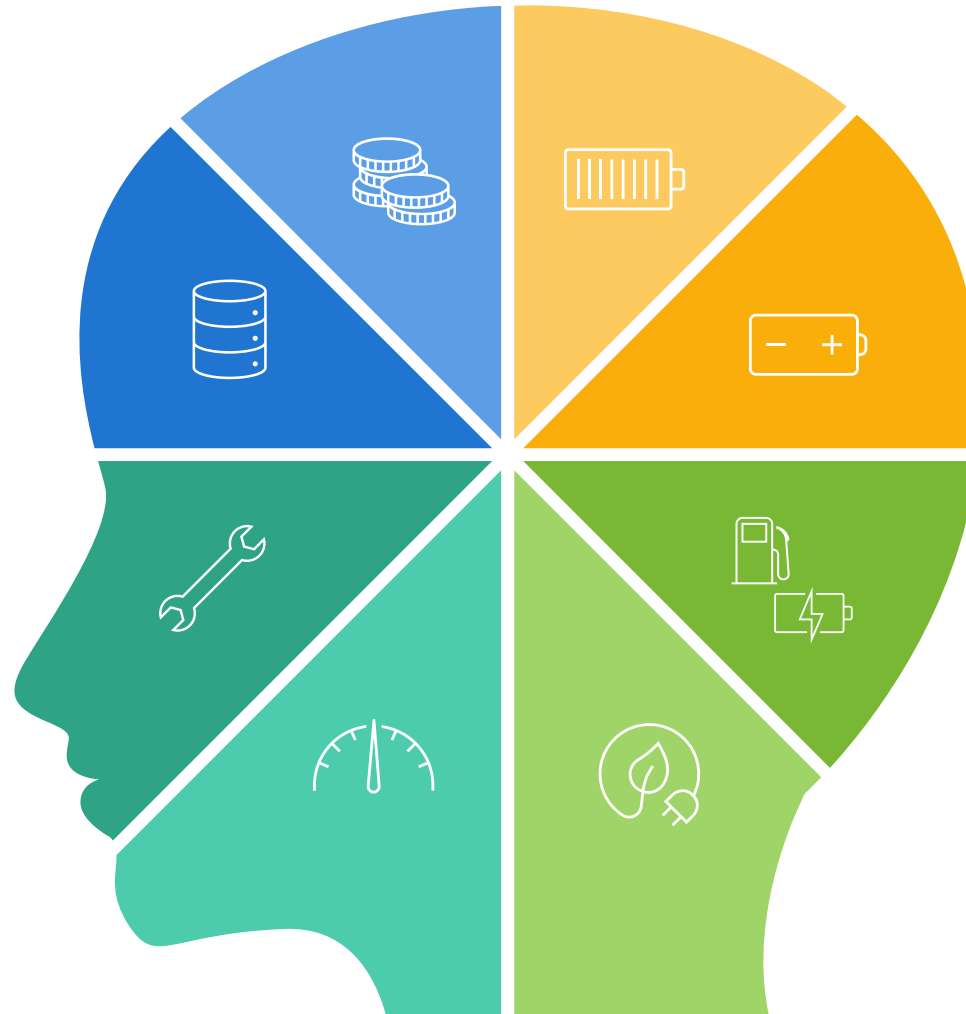
De actieradius had een significante bijdrage bij het indelen in segmenten. De **EV pionier** is hier het meest gevoelig voor.

BOUWJAAR

Het bouwjaar had een significante bijdrage bij het indelen in segmenten. Vooral de **Volger** en de **Prijsbewuste** zijn hier gevoelig voor.

KM-STAND

De kilometerstand had een significante bijdrage bij het indelen in segmenten. De **Fossiele rijder** reageerde hier het sterkst op.



BATTERIJCHECK

De kilometerstand had een significante bijdrage bij het indelen in segmenten. Vooral bij de **Volger** en de **Zekerheidszoeker** een groot effect.

SNELLADEN / TERUGLADEN

Snelladen heeft vooral effect bij de **Zekerheidszoeker**. Een nieuwe techniek als terugladen sesoneert bij de **Volger** het meest, en heeft ook invloed op de **EV pioniers** en **Zekerheidszoekers**.

PRIJS BENZINE / ELEKTRICITEIT

De prijs van elektriciteit heeft vooral effect bij de **Prijsbewuste** en de **Zekerheidszoeker**. De prijs van benzine juist bij de **Volger** en de **Fossiele rijder**.

LADEN OP EIGEN STROOM

Kunnen laden op eigen stroom had een significante bijdrage bij het indelen in segmenten. Vooral voor de **EV pionier** en de **Zekerheidszoeker** interessant.

Analyse segmenten - Karakterisering segmenten

INKOMEN

De **EV pioniers** en de **Zekerheidszoeker** hebben relatief gezien wat meer respondenten met hoge inkomens in de groep. De **Fossiele rijders** hebben relatief gezien wat meer lage inkomens in de groep.

OPLEIDING

De eerste vier segmenten (**EV pioniers**, **Volgers**, **Prijsbewusten** en **Zekerheidszoekers**) hebben vaker een hoog opleidingsniveau dan het laatste segment, de fossiele rijder.

ERVARING MET EV

EV-pioniers hebben significant meer ervaring met EV's dan de andere segmenten. Over de andere segmenten is de ervaring vrij vergelijkbaar.

GESLACHT

Bij de **EV pioniers** en de **Fossiele rijders** kiezen significant meer mannen voor EV dan vrouwen.



HUISHOUDEN

Huishoudens zonder kinderen zijn vaak óf **EV pionier** of **Volger**, óf **Fossiele rijder**. Huishoudens met kinderen komen significant vaker terug bij de **Prijsbewusten** of **Zekerheidszoekers**.

STEDELIJKHEID

De stedelijkheid verschilt significant tussen de **EV pioniers**, en **Fossiele rijders**.

LEEFTIJD

Bij de **EV pioniers**, en **Fossiele rijders** zien we een wat hogere leeftijd terug dan bij de **Volgers**, **Prijsbewusten** en **Zekerheidszoekers**. Dit verschilt significant met de lagere leeftijd bij de **Fossiele rijders** en **Zekerheidszoekers**.

EIGEN STROOM / ZONNEPANELEN

Een eigen oprit en zonnepanelen zien we beide significant vaker terug bij de **EV pioniers** en de **Zekerheidszoeker**, t.o.v. de **Fossiele rijders** en de **Zekerheidszoeker**. Deze groepen willen de EV ook vaker inzetten voor een lange vakantierit.

Elasticiteiten per segment

Per segment zijn elasticiteiten opgesteld. Elasticiteiten geven een indruk van hoe het aankoopgedrag van elektrische voertuigen van mensen kan veranderen, wanneer bijvoorbeeld de aankoopprijs of range van het voertuig verandert.

In het experiment zijn de elasticiteiten van een veranderende [aankoopprijs](#), [actieradius](#), [bouwjaar van de auto](#), [de benzineprijs](#) en [elektriciteitsprijs](#) voor alle opgestelde segmenten berekend.



Elasticiteiten per segment

Hoe verandert de keuze voor EV bij een verandering van...

	De EV pioniers	De Volgers	De Prijsbewusten	De Zekerheidszoekers	De Fossiele rijders
Origineel					
EV	94,9%	86,8%	60,7%	44,3%	3,3%
Benzine	5,1%	13,2%	39,3%	55,7%	96,7%
Aankoopprijs					
Als EV 10% goedkoper is					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	+1,10	+4,02	+10,51	+5,62	+1,55
Actieradius					
Als EV een 10% groter bereik heeft					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	+0,91	-0,29	+2,49	+4,47	+0,80
Bouwjaar van de auto					
Als de auto 1 jaar ouder is					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	-0,66	-0,67	-1,11	-3,66	-0,67
Benzineprijs					
Als de Benzineprijs 10% lager is					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	-1,02	+0,62	-3,02	-4,26	+0,32
Elektriciteitsprijs					
Als de elektriciteitsprijs 10% lager is					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	+0,66	+1,19	+0,90	+0,54	+0,44

Deze elasticiteiten geven een beeld van hoe de adoptie verandert, bij verandering van bijvoorbeeld de aankoopprijs of actieradius. De elasticiteiten kunnen niet onderling vergeleken worden¹, maar wel tussen de verschillende groepen respondenten (de EV pioniers, de Volgers, etc.).

1. De elasticiteiten kunnen onderling niet worden vergeleken, omdat bijvoorbeeld het effect van een 10% goedkopere EV (bijvoorbeeld van € 36.000 in plaats van € 40.000), niet direct te vergelijken is met bijvoorbeeld het effect van een 10% hogere actieradius (bijvoorbeeld van 300km naar 330 km). Voor een representatieve vergelijking van effecten per groep kan het best de tabel uit Bijlage C – Statistische verantwoording als uitgangspunt worden genomen.

Verleiden van de Volgers, Prijsbewusten en Zekerheidszoekers

In de analyse is te zien dat de groep EV pioniers in grote mate voor EV kiest. Ook is te zien dat de fossiele rijder momenteel nog niet overtuigd is: óók als bijvoorbeeld de aankoopprijs verandert, wordt er nauwelijks meer voor EV gekozen.

Bij de andere groepen is het interessant om te kijken wat hen het meest zou overtuigen. Daarbij hebben we gekeken naar de elasticiteiten, om te zien hoe het aankoopgedrag van elektrische voertuigen van mensen kan veranderen, wanneer bijvoorbeeld de aankoopprijs of range van het voertuig verandert. Op basis van deze analyse komen de volgende inzichten naar voren, vanuit de segmenten Volgers, Prijsbewusten en Zekerheidszoekers:

De Volgers en Prijsbewusten (12% en 14% van de respondenten)

- Deze groepen zouden samen gezien kunnen worden als de ‘early adopters’ op de Roger’s curve.
- De groep bestaat uit mensen die veelal nog weinig **ervaring hebben met EV**, hoewel relatief gezien **meer dan gemiddeld**. Mensen zijn veelal **hoog opgeleid** en er vallen relatief **veel jongeren** in deze groep.
- De grootste elasticiteit zit bij de **aankoopprijs**. Wanneer deze omlaag gaat, neemt de keuze voor EV het meest toe. De **prijsbewusten** reageren ook op de **actieradius** en de **benzine-** en (in mindere mate) **elektriciteitsprijs**.

De Zekerheidszoekers (33% van de respondenten)

- Deze groep zou kunnen worden gezien als de ‘early majority’ op de Roger’s curve.
- De groep bestaat uit mensen die veelal nog **weinig ervaring** hebben met EV, en veelal **hoog opgeleid** zijn. In dit segment ligt het inkomen relatief gezien wat hoger en hebben meer mensen een eigen oprit en zonnepanelen.
- De grootste elasticiteit zit bij de **aankoopprijs**. Wanneer de auto goedkoper is, neemt de keuze voor EV het meest toe. Naast de aankoopprijs neemt de keuze voor EV toe bij een hogere **actieradius**, een recenter **bouwjaar** en een lagere **benzineprijs**.



4. Marktanalyse met CODEC – de vloot voor occasion EV

Om de effecten voor de marktgrootte - onder verschillende aannames voor groei - in kaart te brengen, wordt het model CODEC ingezet. Met dit model wordt, op basis van allerlei aspecten zoals prijs, actieradius en sociale acceptatie, ingeschat hoeveel mensen overstappen naar (occasion) EV en welke effecten dit heeft op de totale vloot.

Uit de analyse met CODEC komen geen voorspellingen. Wel kan worden doorgerekend wat de effecten zijn bij verschillende groeiscenarios en bij verschillende invloed op de adoptie. De uitkomsten geven een indicatie voor de marktgrootte, horend bij de aannames die zijn gedaan.

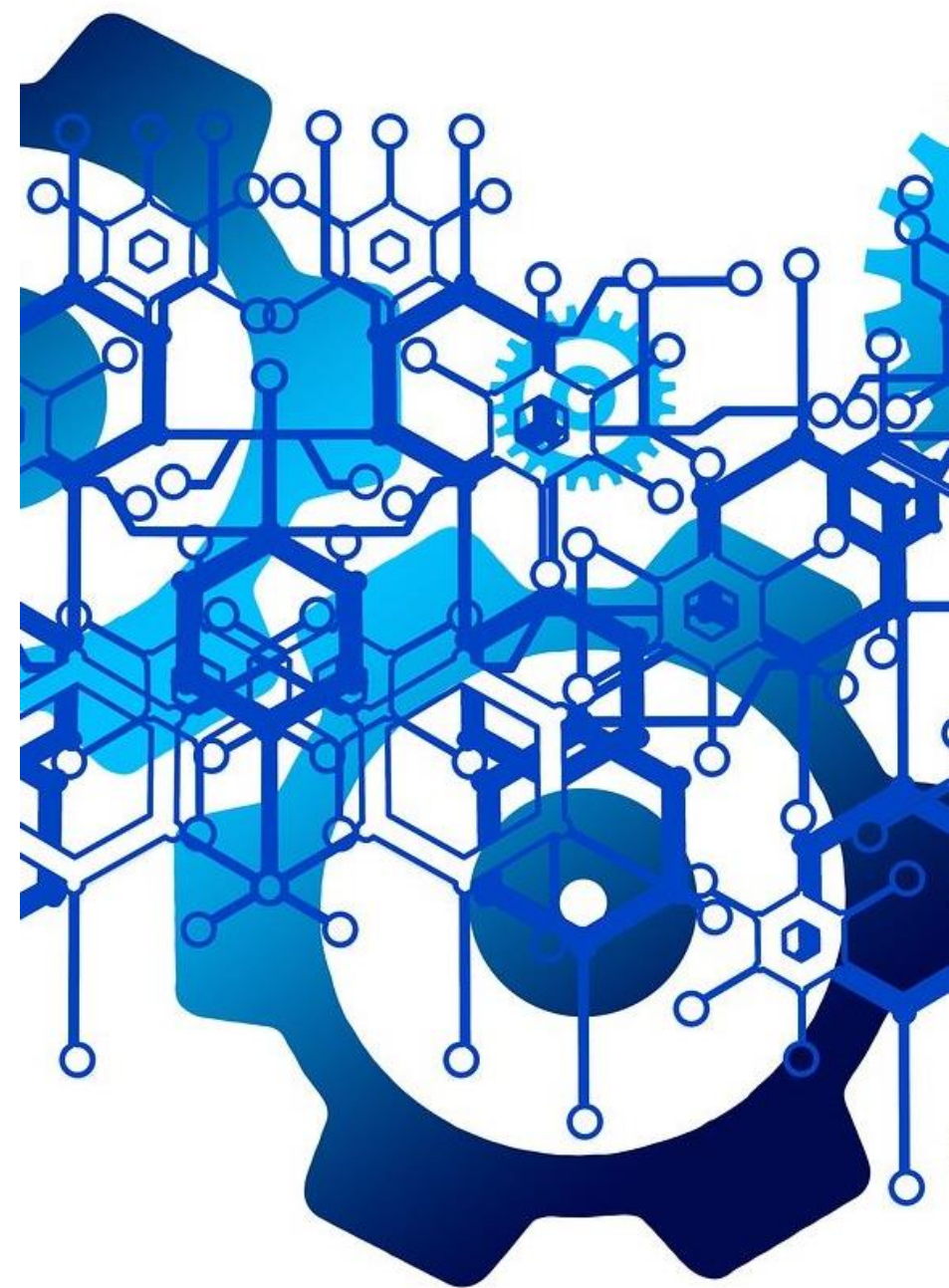
Marktanalyse met CODEC (1/2)

Om grip te krijgen op keuzegedrag in de energietransitie, heeft TNO in 2019 het model CODEC¹ ontwikkeld. Met behulp CODEC kan een inschatting van de effecten van (flankerend) beleid op de adoptie van EV's worden gedaan en kan een inschatting worden gemaakt voor effecten op de marktaandelen.

Bij het inschatten worden verschillende aannames gedaan. Zeker bij innovaties die nog in de beginnende fase zitten, is het voorspellen hoe snel de adoptie precies gaat uitdagend. De uitkomsten uit deze analyse dienen daarom niet als voorspelling te worden geïnterpreteerd, maar als 'wat als'- uitkomst, horend bij de aannames die zijn gedaan.

Kadering

- We kijken naar de vraag voor particuliere occasion-verkoop. De nieuwmarkt en (private) lease zijn buiten beschouwing gelaten;
- We vergelijken het marktaandeel van battery electric vehicles (BEV's) met fossiele auto's. Andere typen EV's zijn in deze studie buiten beschouwing gelaten.



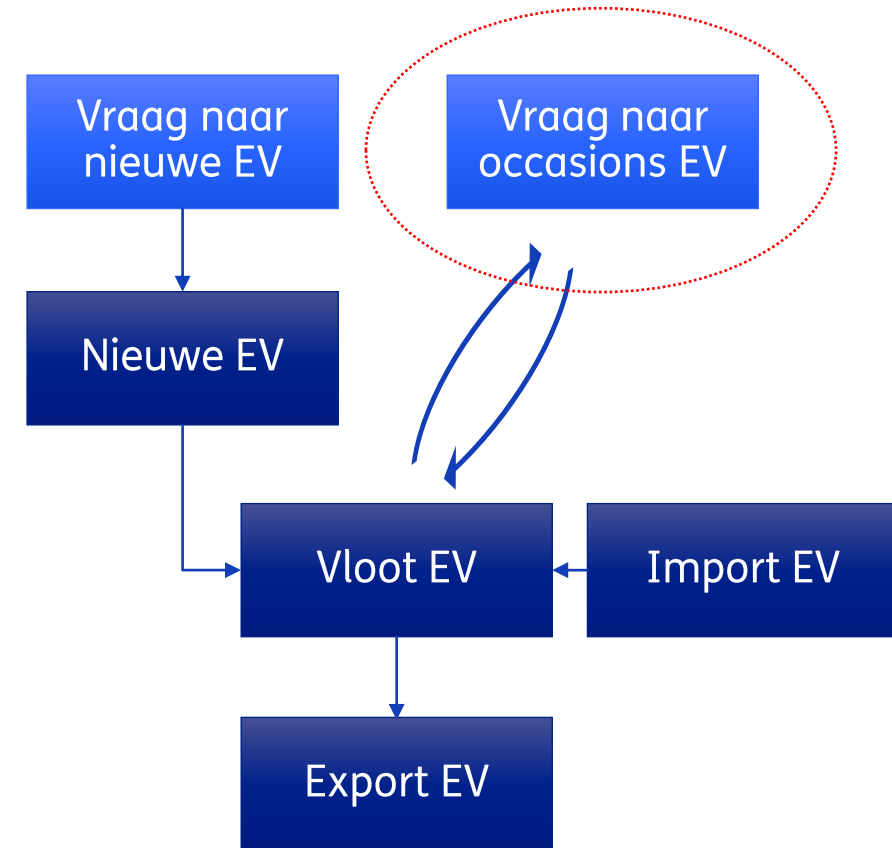
1. TNO in heeft 2019 het CODEC model (Consumer Decisions Comprehended) ontwikkeld om grip te krijgen op keuzegedrag in de energietransitie van de mobiliteitssector. In 2021 zijn TNO en I&W een kennisontwikkelingsproject gestart, om met CODEC de effectiviteit van flankerende beleidsmaatregelen in te schatten. Zie ook: [Falling short in 2030: Simulating battery-electric vehicle adoption behaviour in the Netherlands – ScienceDirect](#)

Marktanalyse met CODEC (2/2)

Vraag naar occasion EV's

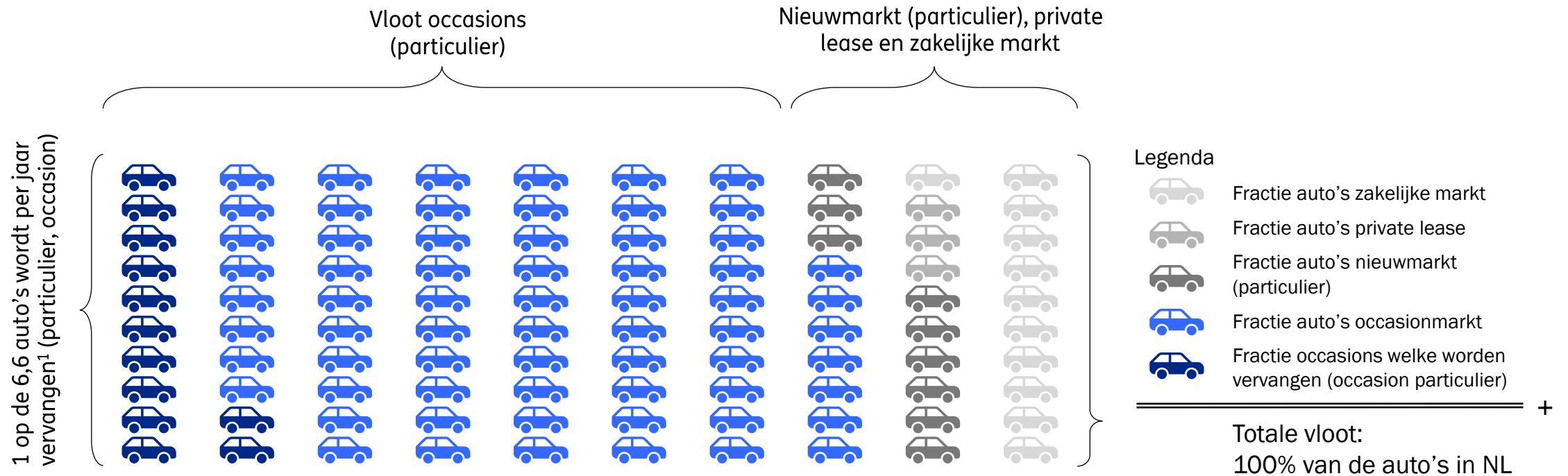
In dit onderzoek ligt de focus op occasions. Bij de inschattingen in CODEC is daarom ook de vraag naar occasions (EV/fossiel) in kaart gebracht. Dit wordt als volgt gedaan:

- De vraag naar occasions EV wordt soortgelijk opgebouwd als de vraag naar nieuwe EV's, waarbij bijvoorbeeld elasticiteiten (zoals prijs-elasticiteit) zijn aangepast naar de uitkomsten van het keuze experiment occasions.
- Er wordt aangenomen dat de vraag naar occasions EV voorhanden is en mensen die een occasion EV zouden willen kopen, dit ook kunnen. Er is dus geen effect gemodelleerd van schaarste op de EV occasionmarkt.
- Er wordt aangenomen dat eventuele tekorten of overschotten zullen worden vereffend d.m.v. import en export. Daarmee wordt ook een beeld gekregen van hoe de vloot verandert.
- In de vloot van occasions zijn nieuwe auto's en auto's in de (private) lease buiten beschouwing gelaten.



Overzicht van de vloot – ultimo 2023

Voor een beeld van de vloot zijn de fracties voertuigen¹ in beeld gebracht. In onderstaand overzicht is de vloot geschetst (ultimo 2023), waarbij het aantal (battery)EV en het aantal fossiele voertuigen is opgenomen, voor de particuliere en zakelijke markt.



1. Fracties op basis van aantallen uit het Trendrapport Nederlandse markt personenauto's 2024, RVO, [Kennisbank \(rvo.nl\)](https://www.kennisbank.nl)
 Totale wagenpark: 8.967.775 voertuigen, waarvan zakelijk: 1.007.179 (11%), private lease: 245.100 (3%), nieuw particulier 815.496 (9%) en occasions particulier: 6.900.000 (77%). Toelichting vervanging: zie bijlage D.

Het inschatten van adoptiegedrag EV

Het inschatten van adoptiegedrag voor EV occasions

In het keuze experiment is aan een grote groep respondenten gevraagd welke auto zij zouden kiezen in verschillende omstandigheden. Deze resultaten zijn directe input voor CODEC waarin de marktinschattingen gedaan worden.

Om het keuzegedrag zo goed mogelijk in te schatten, wordt rekening gehouden met vier elementen in het adoptiegedrag:

- 1) Hoe vaak (en dus, hoeveel) mensen een andere auto aanschaffen;
- 2) Als er een nieuwe auto wordt aangeschaft, of mensen hiervoor dan zoeken wat ze eerder hadden (*routinegedrag*), of dat men open staat voor een nieuwe keuze;
- 3) Als er een nieuwe keuze gemaakt wordt, wat mensen dan zelf graag zouden kiezen (*bewuste keuze*);
 - 1) Bij deze keuze: hoe verandert deze wanneer *kenmerken van de auto* veranderen, zoals een de aankoopprijs of de actieradius?
 - 2) En ook bij de keuze: volgen mensen in praktijk deze keuze ook op? Is het *haalbaar*, of zijn hiervoor nog barrières?

Op deze elementen gaan bij de modellering verder in.



Het inschatten van adoptiegedrag EV - routinegedrag

Routinegedrag

Bij het doen van de nieuwe aanschaf, zal een deel van de mensen een nieuwe keuze willen maken, terwijl anderen het liefst iets soortgelijks aanschaffen als wat ze hadden. Zij zoeken een variant die voldoet aan wat ze al kenden.

In het experiment is de hoeveelheid mensen die op deze manier een keuze maakt lastig te toetsen, gezien iedereen een keuze heeft gemaakt tussen de verschillende opties. Maar in realiteit doet niet iedereen dit zo bewust. In het model hebben we daarom een routinefactor ingesteld¹.

De verwachting is dat het aantal mensen dat hetzelfde koopt in de komende jaren af zal nemen, omdat de overgang naar EV steeds meer in de belangstelling komt te staan en de transitie dichterbij begint te komen. Steeds vaker worden mensen in de omgeving met deze nieuwe ontwikkeling geconfronteerd. Bijvoorbeeld door zones of parkeerplaatsen voor elektrische auto's, bekenden die een elektrische auto hebben of reclames waarin dit ter sprake komt. Dat maakt dat het dichterbij de belevingswereld komt te staan en het een logischere keuze wordt om elektrisch rijden meenemen in de overweging, al dan niet met een auto die in grote lijnen op de vorige auto lijkt.

1. De inschattingen die zijn gemaakt voor de routinekeuzes zijn terug te vinden in bijlage D.

Het inschatten van adoptiegedrag EV – de (bewuste) keuze

De (bewuste) keuze

De (bewuste) keuzes gaan over keuzes die mensen zouden willen maken. Dit is getoetst met het keuze experiment: door in verschillende samenstellingen verschillende opties aan te bieden, is een goed beeld verkregen van waar de voorkeuren van mensen naar uit gaan.

In de scenario's in deze studie, hebben we een aantal varianten gemaakt waarbij deze bewuste keuze van kiezers verandert. Dit kan bijvoorbeeld komen door sociale effecten, doordat mensen beter geïnformeerd zijn, ervaring hebben opgedaan met elektrisch rijden of een beter begrip hebben gekregen van beleidsondersteuning. Ook speelt onbewuste beïnvloeding van gedrag, zoals priming, een rol¹.

Een dergelijke verandering kan grote effecten hebben. Denk bijvoorbeeld aan het hebben van een mobiele telefoon: waar veel mensen in 1999 een mobiele telefoon nog niet nodig vonden en in 1998 ongeveer 20% een mobiele telefoon had, blijkt uit onderzoek blijkt dat dit een jaar later al werd verdubbeld en in 2021 99% van alle Nederlanders tussen de 16 en de 80 jaar oud een mobiele telefoon bezat².

1. 'Als de overheid daadwerkelijk effectief het gedrag van mensen wil beïnvloeden, moet zij dus verder kijken dan alleen bewuste processen. Dan moet zij ook inzicht hebben in de onbewuste determinanten van gedrag.' Hoe Mensen Keuzes Maken: De Psychologie Van Het Beslissen - W. L. Tiemeijer
2. [Zo dacht men in 1999 over mobiele telefoons | NU.nl](#); [Reformatorisch Dagblad \(rd.nl\)](#); [Onderzoek: bijna iedere Nederlander heeft een mobiele telefoon \(+poll\) \(androidworld.nl\)](#)



Het inschatten van adoptiegedrag EV – Kenmerken van EV en haalbaarheid

Kenmerken van EV en haalbaarheid

De keuzevoorkeuren, zoals opgehaald in het experiment, geven een indruk van de wens voor EV of fossiel. In de praktijk zien we afwijkingen van de voorkeur: mensen schaffen soms toch iets ander aan. Dit kan bijvoorbeeld komen doordat kenmerken van auto's anders zijn geworden, of omdat de eerdere keuze niet haalbaar was. Voor deze aspecten zijn in het model opgenomen:

- Verandering van keuze op basis van [kenmerken van de auto](#). Bijvoorbeeld wanneer de aankoopprijs verandert, de actieradius verandert, of prijzen voor elektriciteit of benzine veranderen. Om de effecten voor de keuzes door te kunnen rekenen, is gebruik gemaakt van de elasticiteiten uit het keuze-experiment: Deze geven een indruk van hoe het aankoopgedrag van mensen verandert, wanneer dergelijke kenmerken veranderen.
- Mensen zullen in praktijk soms andere keuzes maken dan in het experiment ([haalbaarheid](#)). Hoewel in het experiment bijna de helft van het aantal keuzes voor EV is, blijkt dit in praktijk nog niet het geval. Dat kan uiteenlopende redenen hebben, zoals een model dat niet beschikbaar is, de inrichting van laadinfra in de buurt, financieringsmogelijkheden, een keuze die toch niet goed voelt, anderen die een ander inzicht bieden, etc. Hiervoor is gecorrigeerd m.b.v. een ingebouwde barrière, die zodanig is ingesteld¹ dat de keuzes voor 2023 kloppen met de daadwerkelijke verkopen occasions fossiel/EV 2023.

1. De inschattingen die zijn gemaakt voor de haalbaarheid zijn terug te vinden in bijlage D.



Opbouw van inschattingen in CODEC

Van theorie naar praktijk

De verschillende aspecten om gedrag in te schatten (vervangen van de huidige auto, routinegedrag en keuzegedrag) zijn opgenomen in de opbouw van CODEC.

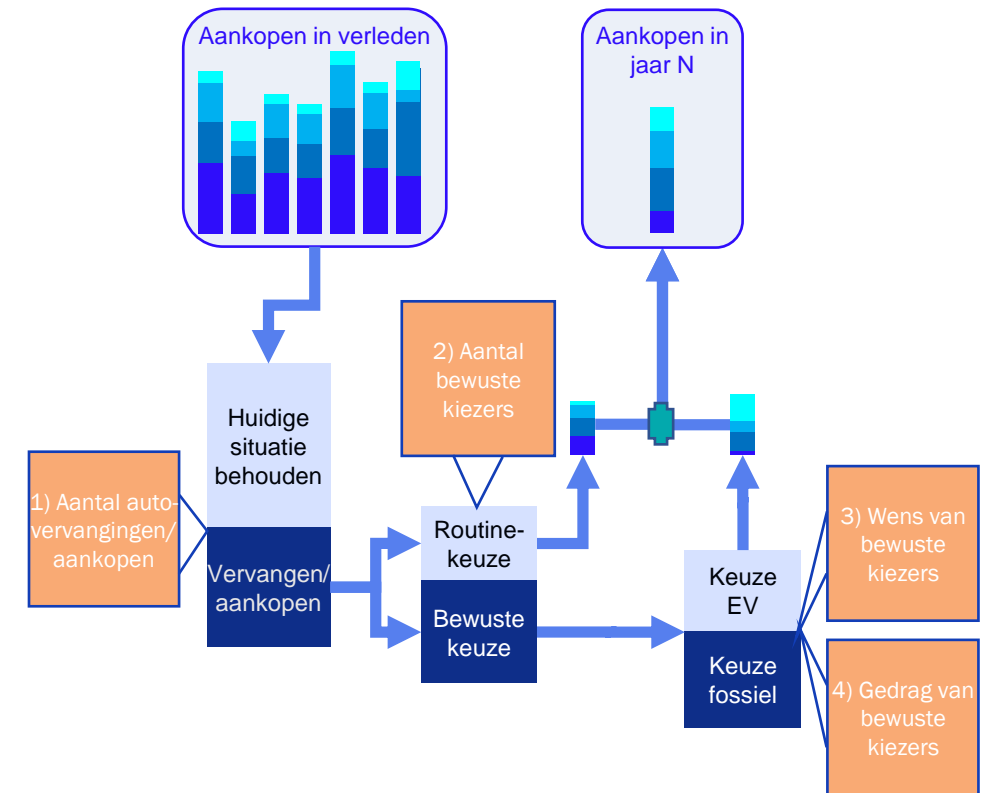
Daarbij geeft het keuze experiment waardevolle informatie voor het keuzegedrag.

Opbouw in CODEC

In de modellering wordt gewerkt met drie beslisfactoren:

1. Een factor die weergeeft óf mensen een **andere auto** aankopen;
2. Een factor die aangeeft hoeveel procent van de kiezers een bewuste keuze maakt (of een 'routinekeuze' maakt);
3. Een factor die aangeeft wanneer mensen een keuze maken, hoeveel procent van de mensen dan **voor EV zou willen kiezen**. Daarbij is input uit het keuze experiment meegenomen.
4. Niet iedereen die voor EV zou willen kiezen, doet dat ook. Daarom is een correctiefactor voor de **haalbaarheid** toegevoegd, die bepaalt of de keuze opgevolgd wordt en men ook daadwerkelijk in praktijk een EV koopt. Deze is voor 2023 afgesteld op basis van huidige verkopen occasion EV. In het model is deze factor gemodelleerd als 'Barrière'.

Opbouw in CODEC



Vloot occasion EV - basisscenario

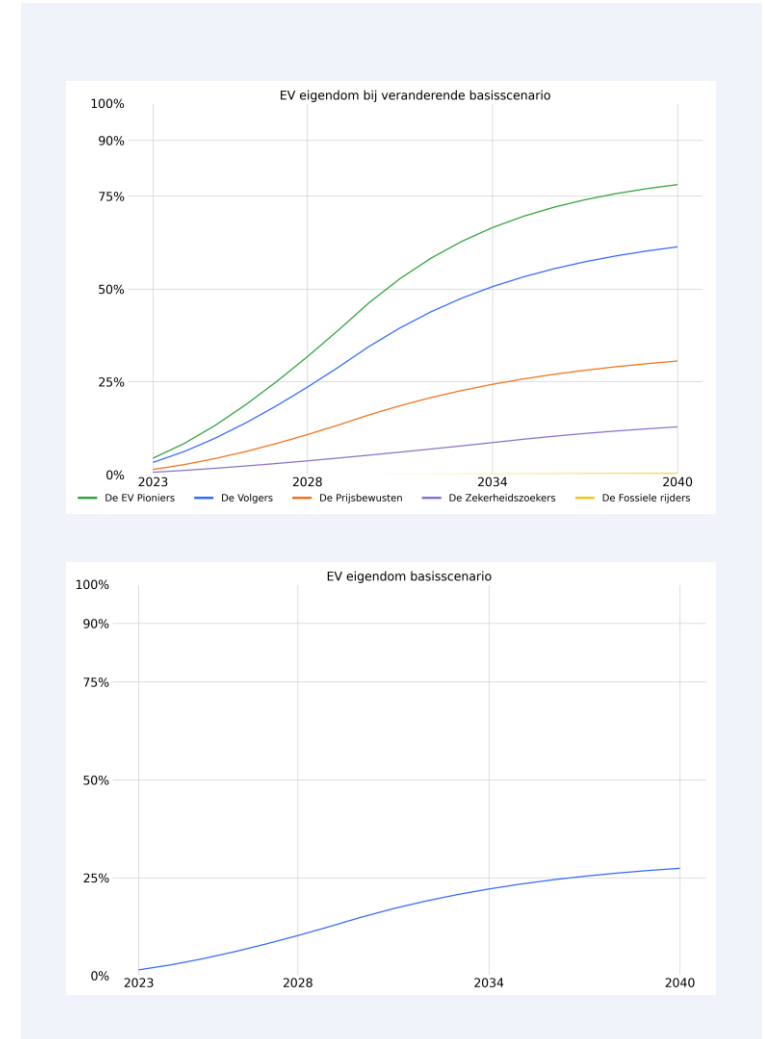
Opzet van het basisscenario

In het model is allereerst gekeken naar een basisscenario, gebaseerd op huidige trends. In dit scenario zijn de volgende zaken meegenomen:

- Mensen kopen gemiddeld eens in de 6,6 jaar¹ een (occasion) auto.
- Hierbij maakt een deel van de mensen een routinekeuze¹. Dit verschilt per groep.
- Uit het keuzeonderzoek blijkt dat ongeveer 48% van de keuzes voor EV was. Omdat dit in praktijk een stuk lager ligt (~6,4²⁰% van de occasionaankopen in 2023 is EV), is dit percentage in de eerste jaren gecorrigeerd voor haalbaarheid², zodanig dat de aantallen kloppen met de occasion EV/fossiel verkopen uit 2023.

In het model is gekeken naar de jaarlijkse occasion aankopen (fossiele auto's en EV). Vervolgens wordt gekeken wat dit jaarlijks betekent voor de occasionvloot. In het basisscenario groeit het eigendom EV in de occasionvloot naar ongeveer 27% in 2040. Dit is vooral te danken aan de **EV pioniers**, **Volgers** en **Prijsbewusten**. De **Fossiele rijders** houden het veelal bij fossiel.

Het basis scenario is opgezet voor de totale groep occasionkopers en is daarnaast ook in kaart gebracht voor de verschillende segmenten uit de segmentenanalyse. Beide grafieken zijn te zien in de figuur.



EV eigendom - basisscenario

1. De instellingen voor het basisscenario zijn opgenomen in bijlage D.
2. Trendrapport Nederlandse markt personenauto's 2024, RVO, [Kennisbank \(rvo.nl\)](https://www.kennisbank.nl)

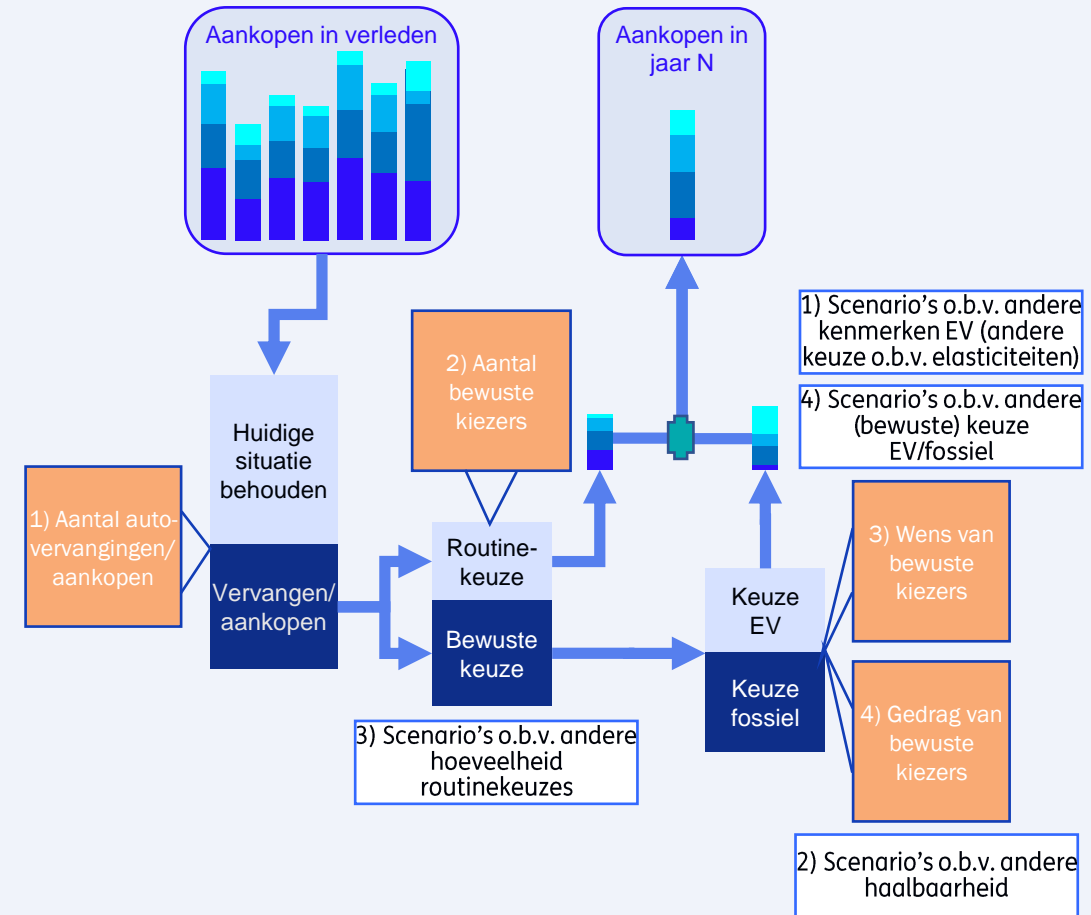
Het opstellen van scenario's

Uitgaande van het basisscenario, zijn verschillende andere scenario's doorgerekend. Zo is bekeken hoe het keuzegedrag en het eigenaarschap in de vloot zouden veranderen wanneer:

- De context verandert:
 1. De kenmerken van de elektrische auto veranderen; *(nieuw keuzegedrag o.b.v. elasticiteiten uit het keuze-experiment)*
 2. De haalbaarheid verandert - mensen kiezen in praktijk vaker/minder vaak EV dan ze aangeven in hun keuze;
- De (bewuste) keuze EV/fossiel verandert:
 3. De hoeveelheid routinekeuzes verandert;
 4. Het keuzegedrag van occasionkopers verandert;

Voor deze veranderingen zijn scenario's opgesteld¹. Deze zijn doorgerekend in CODEC en zijn beschreven in dit hoofdstuk.

Opbouw in CODEC



1. De instellingen voor de verschillende scenario's zijn opgenomen in bijlage D.

Vloot occasion EV– bij veranderende kenmerken van EV

1) Het effect van veranderende kenmerken van EV

Uitgaande van het basisscenario, zijn verschillende andere scenario's¹ doorgerekend. Zo is bekeken hoe het keuzegedrag en het eigenaarschap zouden veranderen wanneer de aankoopprijs, actieradius, het bouwjaar, het aantal EV's met een batterijcheck of de hoogte van de elektriciteitsprijs zouden veranderen, op basis van de berekende elasticiteiten² uit het keuze experiment.

In de figuur op deze slide zijn de grafieken van de aankoopprijs en actieradius uitgelicht. Hierin is te zien dat wanneer de aankoopprijs met 20% daalt, dit het grootste effect heeft op de **Prijsbewusten**. Het percentage EV in deze groep zou dan met ~9 procentpunt kunnen stijgen. Wanneer de actieradius stijgt, zou dat een zichtbare verhoging van adoptie bij de **Prijsbewusten** en **Zekerheidszoekers** kunnen opleveren, zoals te zien in de figuur.

De grafieken voor de effecten wanneer het bouwjaar, het aantal EV's met een batterijcheck of de hoogte van de elektriciteitsprijs zouden veranderen, zijn terug te vinden in bijlage E. Daar zijn ook de verhouding in keuzes BEV/fossiel per jaar terug te vinden.



EV eigendom bij veranderende aankoopprijs en actieradius

1. De parameters voor de scenario's zijn opgenomen in bijlage D.
2. Voor de elasticiteiten: zie hoofdstuk 3. Groepenanalyse en elasticiteiten

Vloot occasion EV- bij veranderende haalbaarheid

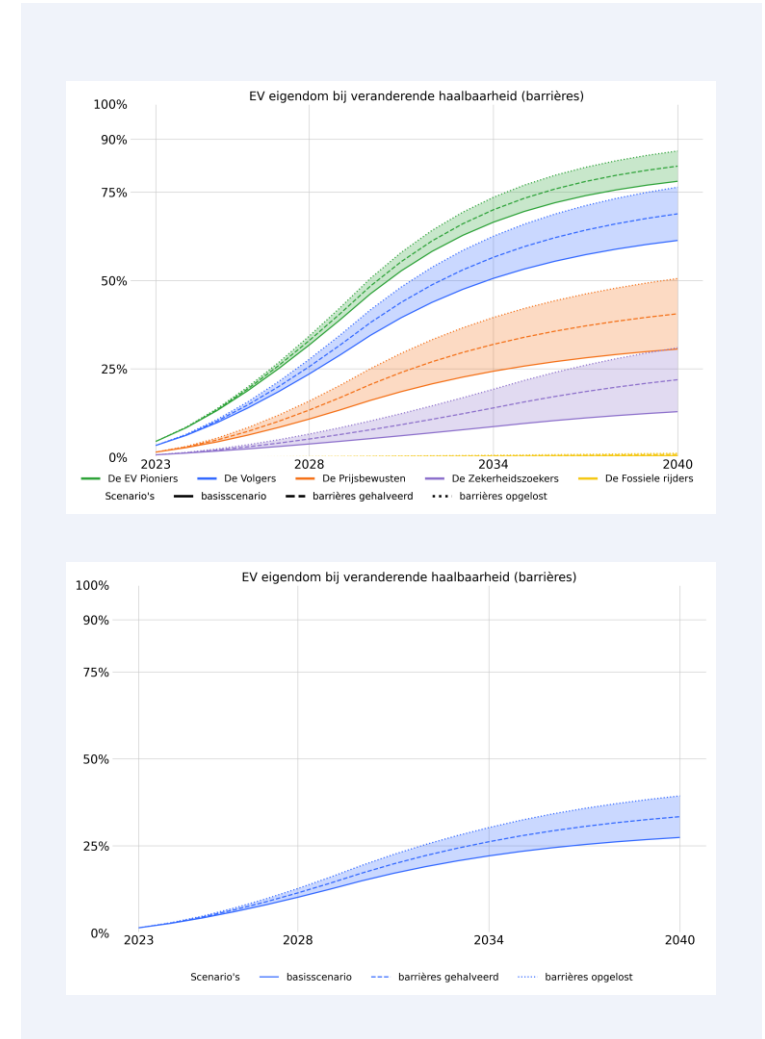
2) Het effect van een andere haalbaarheid

De haalbaarheid geeft een indicatie van of mensen een keuze kunnen opvolgen en dit ook doen. Deze maakt het verschil tussen een voorkeurskeuze, zoals gemaakt in de keuzesets, en de praktijk van daadwerkelijke verkopen. In het model is dit verschil opgenomen als 'barrière', die tussen de gemaakte keuze en de uitvoering kan staan.

Wanneer de haalbaarheid van de keuze verandert, zou dat grote effecten kunnen geven op het eigenaarschap EV in de vloot. Er zijn hiervoor twee scenario's geïmplementeerd: één waarbij de barrières halveren en één waarbij de barrières volledig oplossen¹.

In de grafieken is te zien dat vooral bij de **Prijsbewusten** is het effect groot wanneer barrières oplossen. In deze groep kan dit ruim 20 procentpunt in eigenaarschap EV uitmaken.

Over het totaal is te zien dat wanneer de oorspronkelijke barrières oplossen, de adoptie (en daarmee het percentage eigendom EV) kan stijgen met een ruime 12 procentpunt.



EV eigendom bij veranderende grootte van barrières

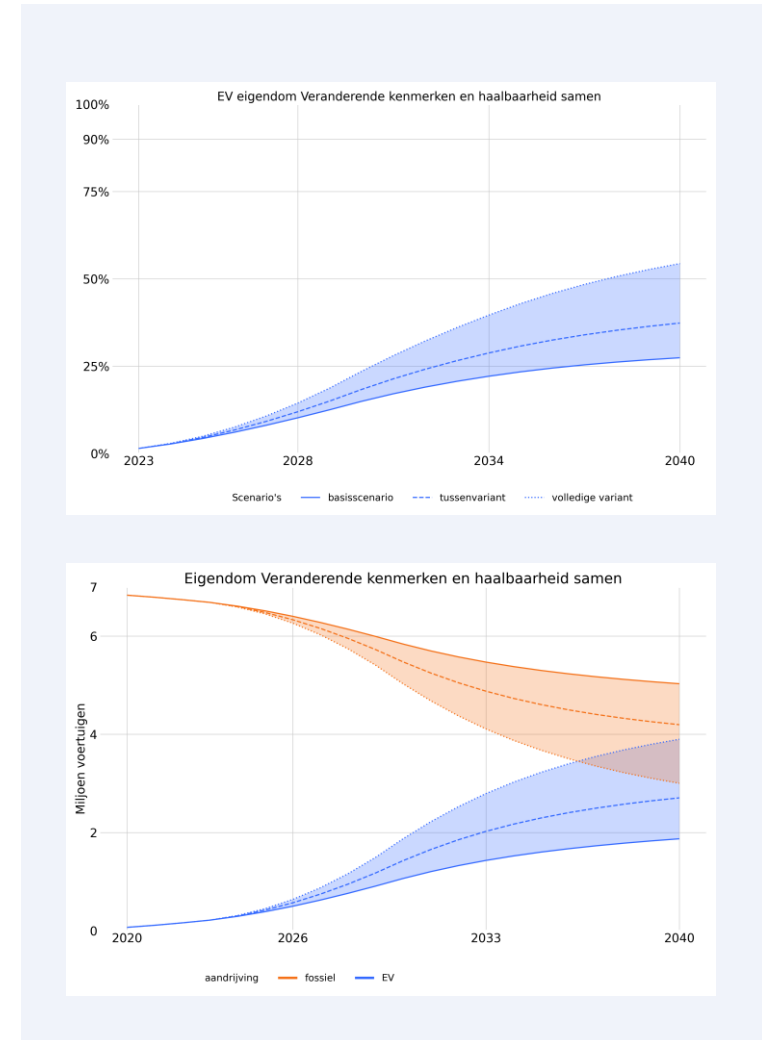
1. De parameters voor haalbaarheid zijn opgenomen in bijlage D.

Vloot occasion EV – veranderende kenmerken van EV's en haalbaarheid samen

Het effect van veranderende kenmerken van EV's en haalbaarheid samen

Wanneer we de elasticiteiten van de kenmerken van auto's in het keuze experiment en de haalbaarheid beide laten variëren, komt een flink effect naar voren. In de bovenste grafiek zijn deze scenario's gecombineerd. Dit kan in 2040 zo'n 27 extra procentpunt aan eigendom EV opleveren.

Wanneer we in absolute aantallen kijken, zouden we in dit positieve scenario in 2040 naar de 3,9 miljoen elektrische voertuigen kunnen gaan. Het aandeel brandstof auto's neemt dan evenredig af.



EV eigendom bij veranderende grootte van barrières

Vloot occasion EV – bij veranderend routinegedrag

3) Het effect van veranderend routinegedrag

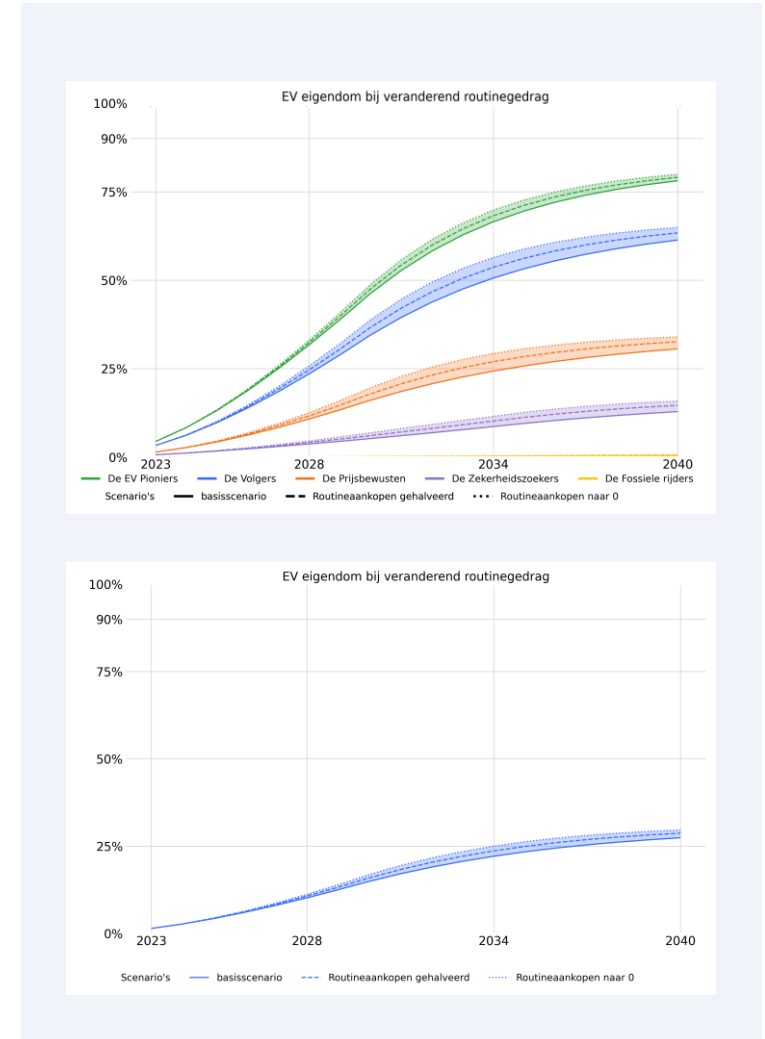
De impact van het routinegedrag, dus dat mensen hetzelfde type auto kopen als de huidige, heeft een vertragend effect op de adoptie van EV's.

Wanneer de transitie naar EV doorzet is het aannemelijk dat steeds meer mensen er bewust bij stil zullen staan of zij naar elektrisch over willen stappen, al dan niet in een soortgelijk model, maar dan EV. Hiermee zal de waarde voor routineaankopen de komende jaren kleiner zal worden.

Om effecten bij veranderend routinegedrag in kaart te brengen zijn twee scenario's opgezet:

- een scenario waarin het aantal routinekeuzes halveert;
- een scenario waarin het aantal routinekeuzes naar 0 gaat. In dit scenario maakt iedere koper een bewuste afweging voor de auto.

Deze scenario's zijn te zien in de figuren waarbij het (deels of helemaal) verdwijnen van het routinegedrag de adoptie versnelt.



EV eigendom bij veranderend routinegedrag

Vloot occasion EV – bij veranderend (bewust) keuzegedrag

4) Het effect van veranderend (bewust) keuzegedrag

Naast de veranderende kenmerken van auto's, de haalbaarheid voor de aankoop en het routinegedrag, zal ook het keuzegedrag zelf door de tijd veranderen. Zoals bekend bij innovaties, gaat de adoptie geleidelijk en zullen gaandeweg steeds meer mensen overstappen.

Om effecten bij veranderend keuzegedrag in kaart te brengen zijn twee scenario's opgezet:

- een scenario waarin het aantal keuzes voor fossiel met 25% afneemt (t.o.v. het basisscenario, met keuzes zoals uit het keuze experiment).
- een scenario waarin het aantal keuzes voor fossiel met 50% afneemt (t.o.v. het basisscenario, met keuzes zoals uit het keuze experiment).

De groei wordt lineair opgenomen tussen 2024 en 2030 en blijft daarna constant. Op het totaal levert dit ongeveer 6 procentpunt groei op.



EV eigendom bij veranderend keuzegedrag

Vloot occasion EV – Het totaalbeeld: alle scenario's samen

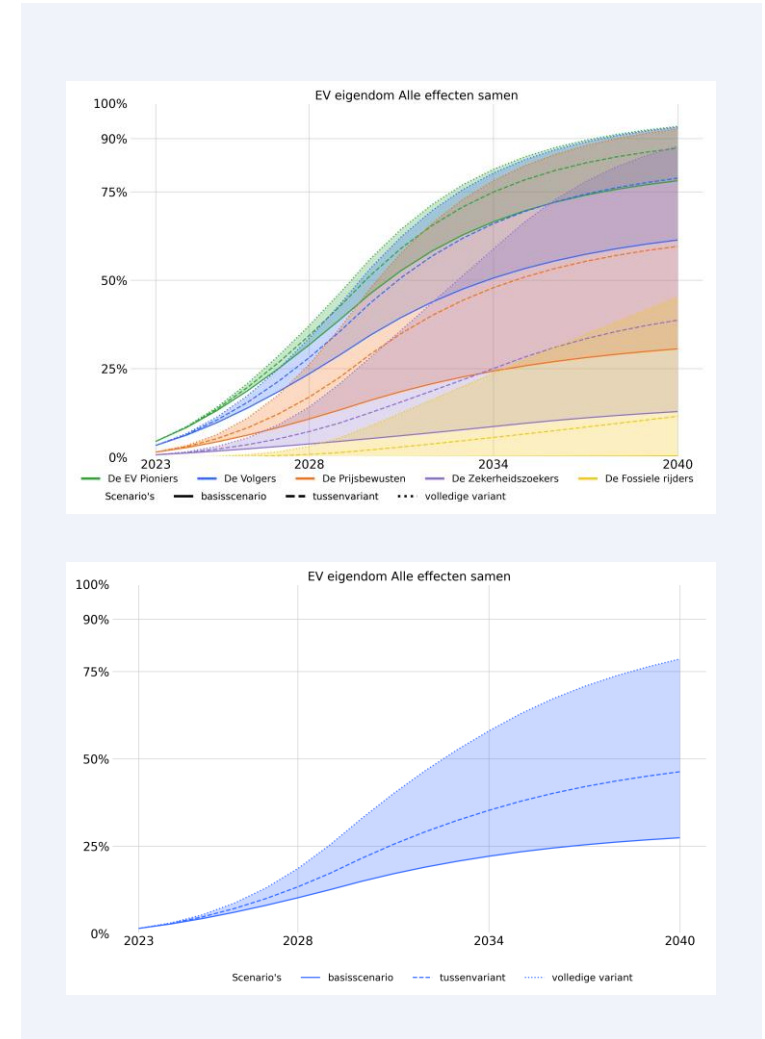
Alle scenario's samen

In de voorgaande slides zijn verschillende effecten besproken:

- Effecten bij veranderende kenmerken van de elektrische auto;
- Effecten bij veranderende haalbaarheid (barrières);
- Effecten bij veranderende hoeveelheid routinekeuzes;
- Effecten bij veranderend keuzegedrag van occasionkopers;

Wanneer de verschillende effecten samenkomen en we dus de kenmerken van EV's (aankoopprijs, range, etc) laten verbeteren door de tijd, de haalbaarheid door de tijd laten groeien, het keuzegedrag door de tijd aanpassen én de routinekeuzes laten afnemen, komen we op de figuren zoals hiernaast afgebeeld.

Al deze scenario's samen zouden, in geval van de meest gunstige scenario's bij elkaar, een stijging van ongeveer 51 procentpunt kunnen betekenen in 2040. Dat is fors, en kan tegelijkertijd 'tegenvallen', wanneer er zoveel bij elkaar wordt opgeteld. Er is duidelijk nog wat te doen, én er is tijd nodig is voor alle vervangingen, gezien men niet ieder jaar een andere auto koopt. Er gaat op basis van deze scenario's dus nog wat tijd overheen voordat we op een volledige elektrische vloot uitkomen.



EV eigendom wanneer alle effecten samenkomen

Vloot occasion EV – Reverse engineeren

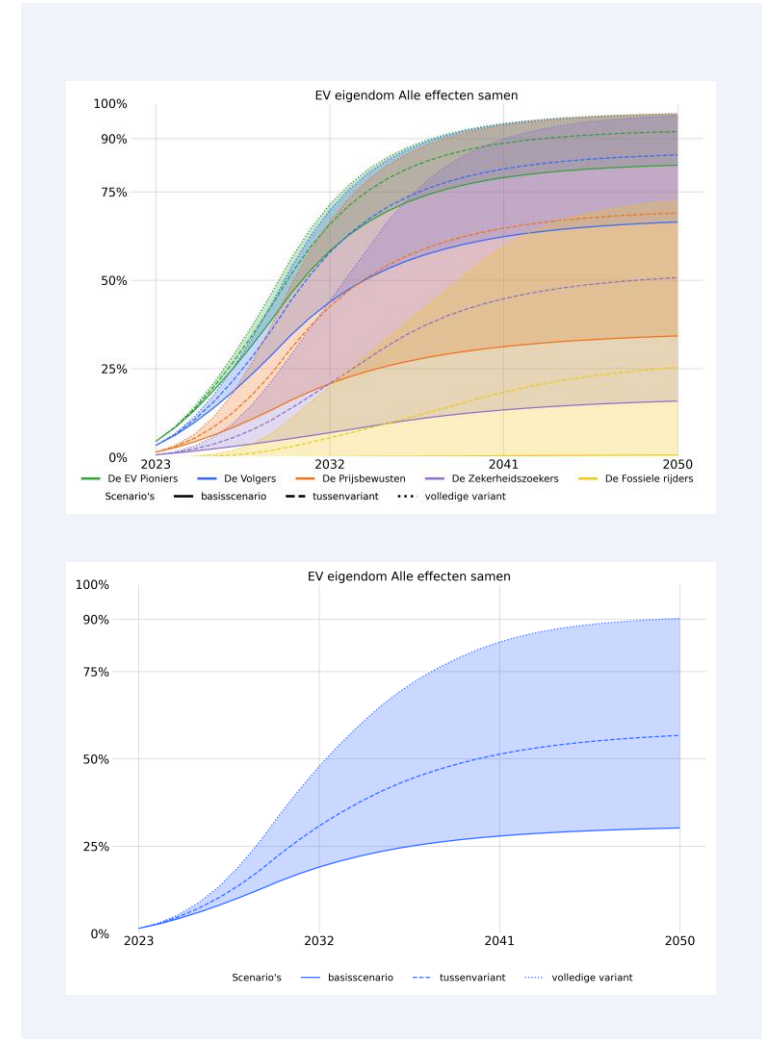
Het effect van ‘reverse engineeren’

In de berekeningen is ook teruggerekend, ofwel ‘gereverse engineerd’. Dit is gedaan om te bekijken wat nodig zou zijn om op een vloot uit te komen met 90% EV eigenaarschap, in 2040 en in 2050.

90% EV eigenaarschap in 2050

Om dit te kunnen bereiken, gaan we uit van de meest gunstige scenario's voor **haalbaarheid** (barrières) en **routineaankopen** en gaan we ervan uit dat de **kenmerken van EV's** zullen verbeteren naar het meest gunstige scenario in deze studie. Daarnaast zou, om het eigenaarschap op 90% EV te krijgen, het **keuzegedrag** ook moeten veranderen: Wanneer in alle groepen *het percentage keuzes voor fossiele auto's afneemt met 65%, t.o.v 2023*, dan bereikt het eigenaarschap de grens van 90% in 2050. Het percentage keuzes voor fossiele auto's neemt hierbij lineair af tussen 2024 en 2030 en blijft dan constant.

Dat betekent bijvoorbeeld dat het op basis van het keuzegedrag, de **Fossiele rijders** in 2030 niet in 97% van de keuzes voor fossiel kiezen, maar in 34% van de keuzes voor fossiel gaan. En zo zullen de **Zekerheidszoekers** in 2030 niet in 56% van de keuzes voor fossiel kiezen, maar in 20% van de gevallen.



EV eigendom bij 'Reverse engineeren': 90% EV in de vloot in 2050

Vloot occasion EV – Reverse engineeren

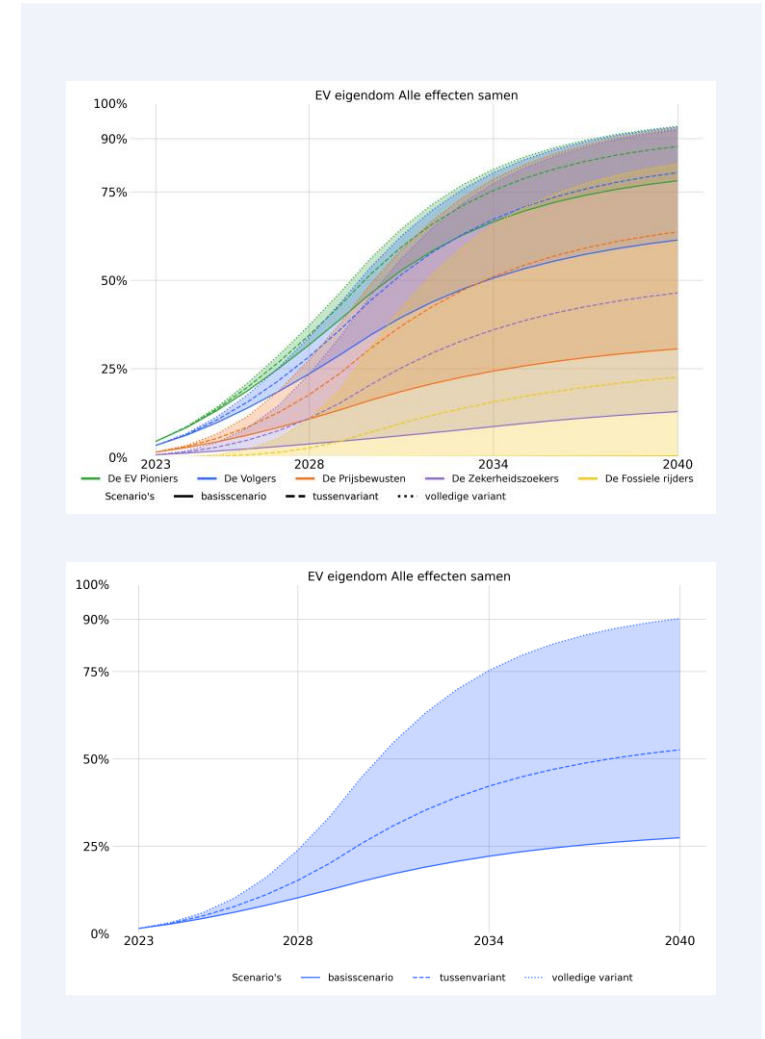
Het effect van ‘reverse engineeren’

In de berekeningen is ook teruggerekend, ofwel ‘gereverse engineerd’. Dit is gedaan om te bekijken wat nodig zou zijn om op een vloot uit te komen met 90% EV eigenaarschap, in 2040 en in 2050.

90% EV eigenaarschap in 2040

Om dit te kunnen bereiken, gaan we uit van de meest gunstige scenario's voor **haalbaarheid** (barrières) en **routineaankopen** en gaan we ervan uit dat de **kenmerken van EV's** zullen verbeteren naar het meest gunstige scenario in deze studie. Om het eigenaarschap op 90% EV te krijgen, zou er meer moeten veranderen:

- 1) Het oplossen van barrières, die tussen de keuze EV/fossiel en het daadwerkelijke gedrag liggen, zou voor *alle groepen* al in 2030 moeten gebeuren (in de vorige figuren gebeurde dat in 2035 voor de Zekerheidszoekers en in 2040 en de Fossiele Rijders).
- 2) Het **keuzegedrag zelf** zou flink moeten veranderen: Wanneer in alle groepen het percentage keuzes voor *fossiele auto's afneemt met 80%, t.o.v 2023*, dan bereikt het eigenaarschap EV de grens van 90% in 2040. Het percentage keuzes voor fossiele auto's neemt hierbij lineair af tussen 2024 en 2030 en blijft dan constant.



EV eigendom bij 'Reverse engineeren': 90% EV in de vloot in 2040



5. Conclusies en inzet in beleidsvraagstukken

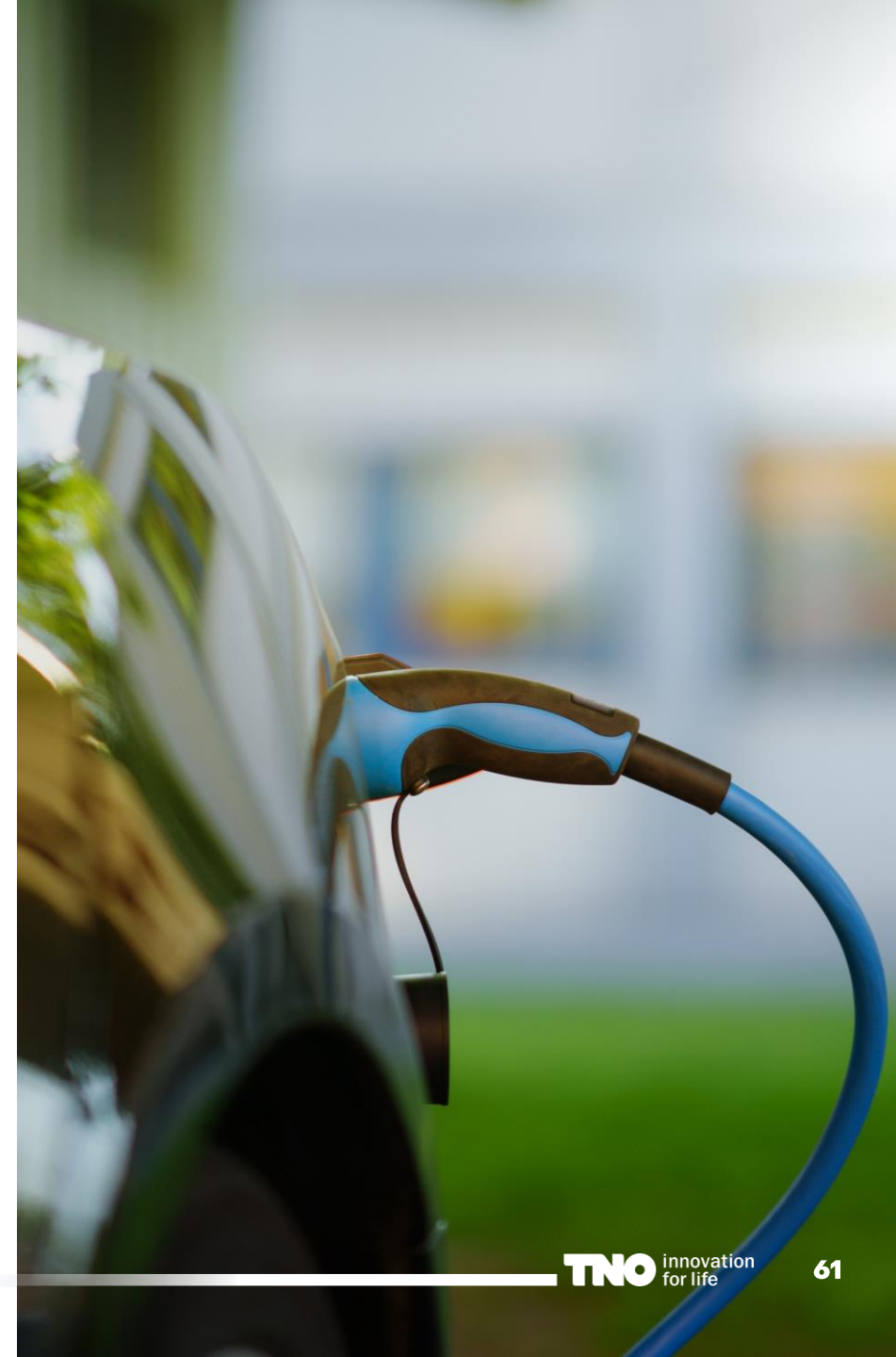
Bij beleidsvraagstukken voor de stimulering van EV, kunnen inzichten uit dit onderzoek worden benut. In dit hoofdstuk staan conclusies en hoe deze in de beleidscontext te gebruiken zijn.

Conclusies - keuzeonderzoek occasions

Keuze experiment

In de steekproef zijn 1512 respondenten opgenomen, die de aankoop of lease van een tweedehands auto, in de komende 5 jaar overwegen. De belangrijkste conclusies waren als volgt:

- 48% van alle gemaakte keuzes in het experiment (EV₁, EV₂, Benzine) waren voor een elektrisch voertuig (EV);
- Steeds meer mensen hebben wel eens een elektrische auto bestuurd (26% in 2020 versus 40% in 2023). Mensen met ervaring kiezen vaker voor EV. Ook mensen die inschatten voldoende kennis te hebben over EV, kiezen vaker voor EV.
- Een elektrische auto wordt door de meeste respondenten (59%) als haalbaar geacht. Veel mensen hechten bij de keuze waarde aan de ervaring of het advies van anderen.
- In de keuzes waren de aankoopprijs, actieradius en kilometerstand het meest doorslaggevend bij de keuzes (samen voor 76% bepalend bij de keuzes).



Conclusies - keuzeonderzoek occasions

Groepenanalyse

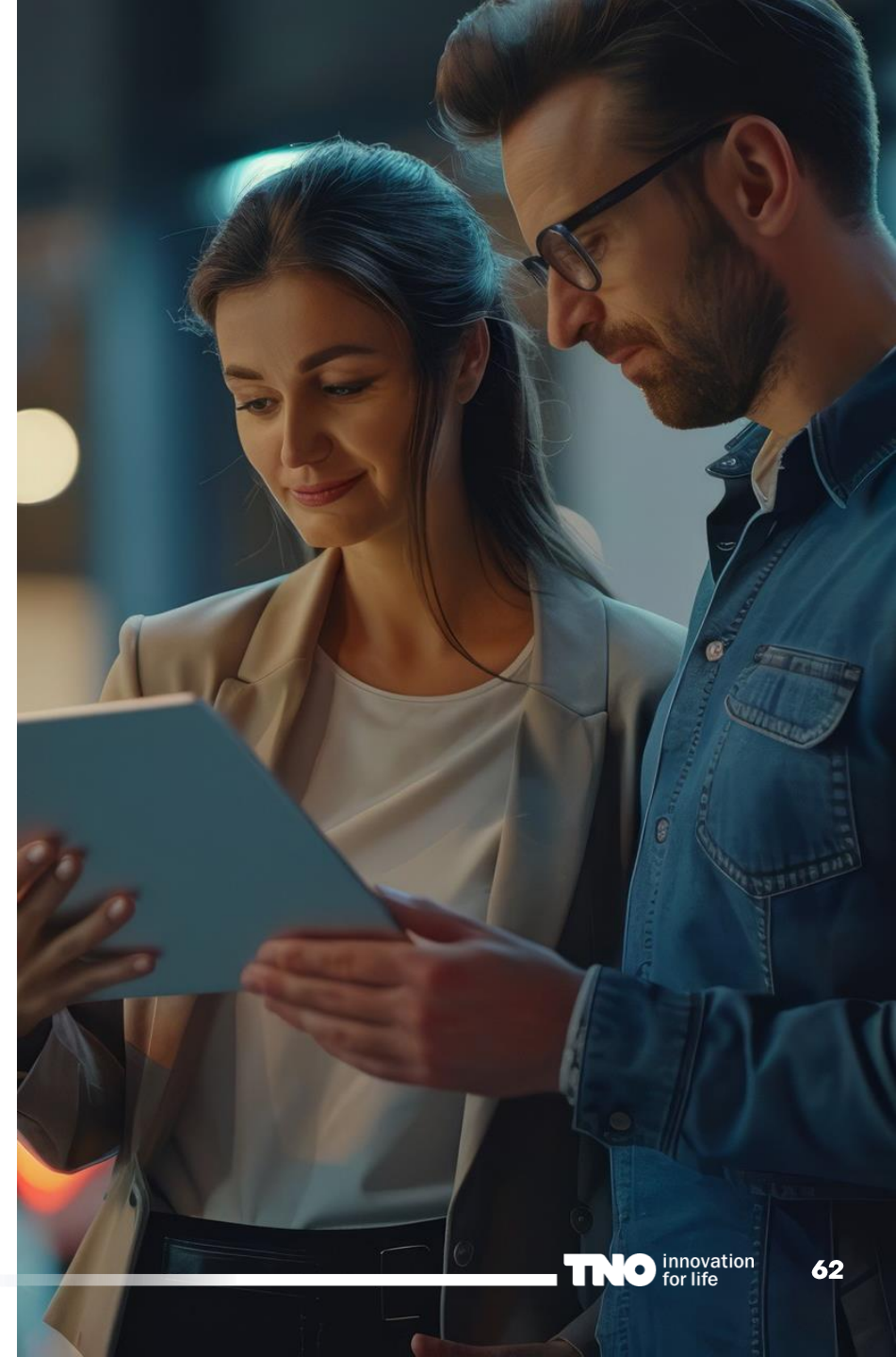
Op basis van de data is een groepsanalyse uitgevoerd. Respondenten in deze groepen vertonen soortgelijk gedrag in hun keuzes. Er zijn 5 groepen onderscheiden:

- **De EV pionier.** Een groep die in 95% van de keuzes voor EV kiest (15% groot)
- **De volger.** Kiest in 87% van de keuzes voor EV (12% groot)
- **De prijsbewuste.** Kiest in 61% van de keuzes voor EV (14% groot)
- **De zekerheidszoeker.** Kiest in 44% van de keuzes voor EV (33% groot)
- **De fossiele rijder.** Kiest in 3% van de keuzes voor EV (27% groot)

Voor effectieve interventies kan naar elasticiteiten worden gekeken.

Bij de Volgers en Prijsbewusten zit de grootste elasticiteit bij de **aankoopprijs**. Wanneer deze omlaag gaat, neemt de keuze voor EV het meest toe. De **prijsbewusten** reageren ook op de **actieradius** en **benzineprijs**.

Ook bij de Zekerheidszoekers is de grootste elasticiteit bij de **aankoopprijs** te vinden. Naast de aankoopprijs neemt de keuze voor EV toe bij een hogere **actieradius**, een recenter **bouwjaar** en een hogere **benzineprijs**.



Conclusies - keuzeonderzoek occasions

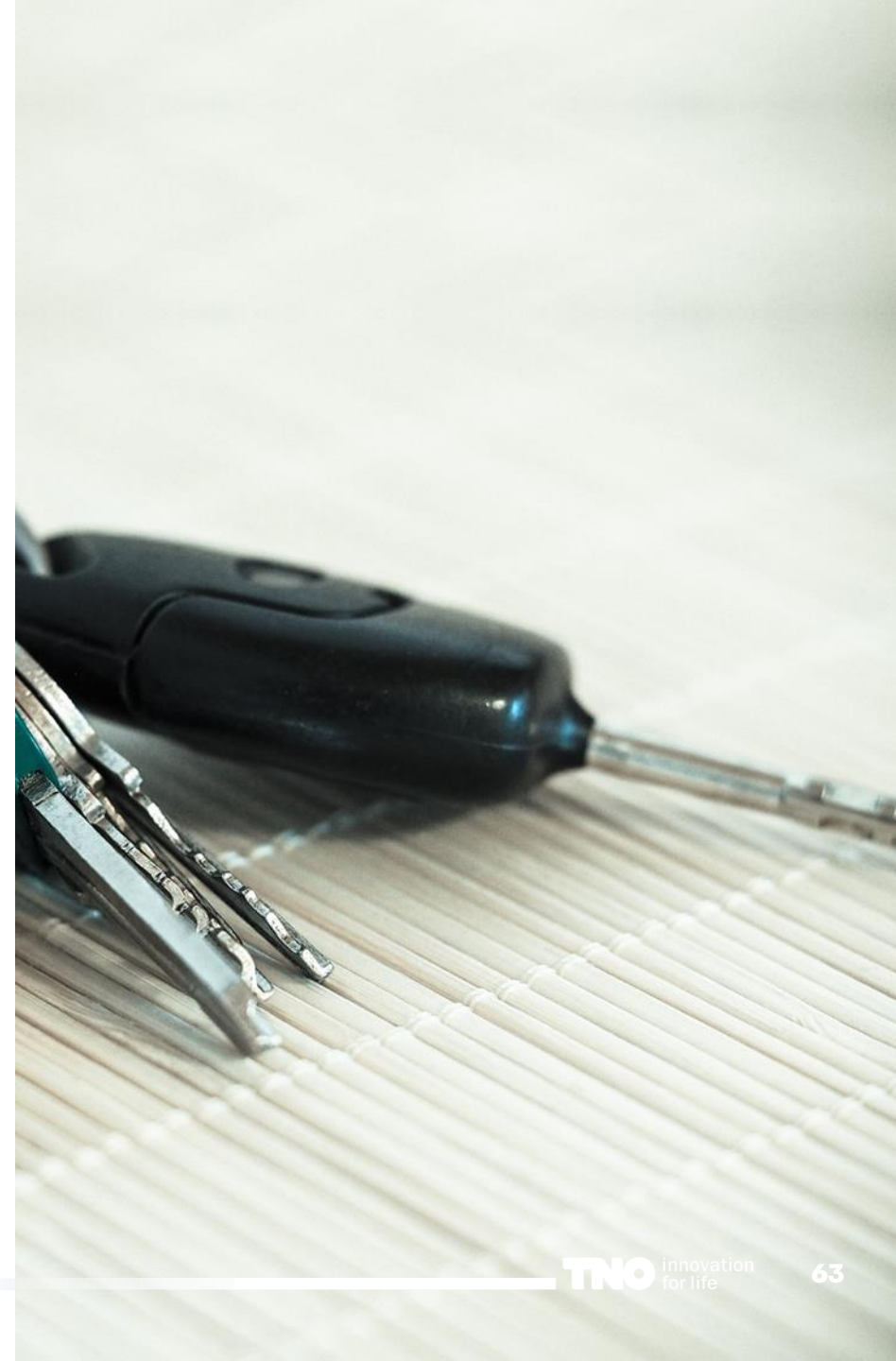
Marktanalyse

De occasionmarkt EV is momenteel opstartende en groeit hard. 'Van de totale particuliere deelmarkt was 2,2% van de auto's een BEV (2023, t.o.v. 1,5% in 2022'¹, wat een groei van 50% betekent). In het rekenmodel CODEC zijn effecten van verschillende groeiscenario's in kaart gebracht.

Verschuivingen hebben substantieel effect op de adoptie van EV, waarbij de ingroei van EV in de vloot naar voren wordt gehaald, en/of wordt vergroot. De meest rooskleurige scenario's gecombineerd, zouden een aandeel EV in de **occasionvloot van 70%** kunnen opleveren in 2040. In praktijk zal deze combinatie van scenario's **uitzonderlijk** zijn.

Voor 90% EV in de vloot in 2040 of 2050 is meer nodig:

- Om dit te kunnen bereiken in **2050**, gaan we uit van de meest gunstige scenario's in deze studie. Daarnaast zou het **keuzegegedrag zelf** ook flink moeten veranderen: In alle groepen zou vanaf **2030** de keuze voor fossiele auto's afgenomen moeten zijn met **65%**.
- Om dit te kunnen bereiken in **2040**, zullen de barrières tussen wat men kiest en wat men daadwerkelijk doet, **nog sneller** moeten afnemen, en zou de keuze voor fossiele auto's in **2030** afgenomen moeten zijn met **80%**.



1. Trendrapport Nederlandse markt personenauto's 2024, RVO, [Kennisbank \(rvo.nl\)](https://www.kennisbank.nl)

Conclusies - keuzeonderzoek occasions

Totaalbeeld

Er moet nog flink wat gebeuren om aan de ambities voor 2050 (een volledig emissieloze vloot) te voldoen. Om een vliegwieltje te creëren is het belangrijk om de eerstvolgende groepen (de Volgers, de Prijsbewusten en de Zekerheidszoekers, samen ~60% van de respondenten) aan boord te krijgen. Een **lagere aanschafprijs** en hogere benzineprijs zijn voor hen vrij bepalend in de keuzes. De verwachting is dat **de actieradius** de komende jaren zal stijgen¹, ook dit zal bij hen een positief effect hebben.

Naast deze kenmerken, blijkt uit de analyse dat ook **kennis over EV**, **ervaring met EV** en **advies van anderen** voor veel mensen een bepalende factor zijn bij de keuze voor EV of fossiel. Dit zijn onderwerpen waar met flankerend beleid aandacht voor kan worden gemaakt, juist ook voor de occasionkoper. Belangrijk dus om te blijven sturen op perceptie en onderliggende waarden, zoals 'vertrouwen' en 'zekerheid'. Bijvoorbeeld door de **snel groeiende mogelijkheden van EV** onder de aandacht te brengen (zoals de snel groeiende actieradius en dat je met EV ook een caravan mee kunt nemen²), **verkopers goed in te lichten** en mensen **kennis te laten maken** met EV op probeerdagen of bij vervangend vervoer.

Ook kan de fossiele auto minder aantrekkelijk worden gemaakt, zowel prijstechnisch (m.b.v. de aankoopprijs/ benzineprijs) als met beleidsmaatregelen, zoals het reguleren van toegang voor brandstofauto's in bepaalde gebieden.

1. [Kunnen toekomstige elektrische auto's verder rijden dan nu? \(evkenniscentrum.nl\)](https://www.evkenniscentrum.nl)
2. [Caravan of vouwwagen trekken met een elektrische auto | ANWB](https://www.anwb.nl)





Bedankt voor uw aandacht

TNO innovation
for life



Bijlagen

Voor het onderzoek zijn de volgende bijlagen opgenomen:

- A – De keuzesets – in het keuze experiment occasions
- B – Keuzes EV/benzine – in het keuze experiment occasions
- C – Statistische verantwoording
- D – Parameterisering in CODEC
- E – Uitgebreide resultaten uit de marktanalyse

Bijlage A – De keuzesets

In dit onderzoek is gewerkt met 24 keuzesets. Deze zijn programmatisch (met *Ngene software*) opgesteld, op basis van “Efficiënte experimentele ontwerpen”, die de voorkeur hebben boven de traditionele orthogonale ontwerpen, in verband met het minimaliseren van standaardfouten.

De keuzesets zijn zo ontworpen dat ze een realistische situatie representeren. De kenmerken zijn op basis van een desk research analyse bepaald, aangevuld met ‘expert opinions’. Ook is op basis van voorbereidend onderzoek een range bepaald voor de waarden.

De specifieke waarden in de keuzesets, zoals de aankoopprijs, actieradius, etc, zijn programmatisch opgesteld, waarbij de keuzesets zodanig variëren dat er uitdagende keuzes ontstaan én er achteraf een goede analyse te maken is. Daarbij is ook geverifieerd of 24 keuzesets voldoende informatie geven voor de analyse achteraf.

Respondenten kregen 8 keuzesets van de 24 voorgelegd. Meer keuzesets zouden de resultaten minder betrouwbaar kunnen maken omdat het veel van de respondenten vraagt. De keuzesets zijn in willekeurige volgorde aangeboden aan respondenten om zo min mogelijk bias in de resultaten te creëren.

Bijlage A – De keuzesets

In het experiment is gewerkt met de volgende keuzesets:

Keuzeset	Alternatief 1 (EV)									Alternatief 2 (EV)							Alternatief 3 (Benzine)					
	Aankoop-prijs	Actieradius	Bouwjaar	Kilometerst and	Batterij-check	Snelladen	Terugladen	Prijs elek-triciteit		Aankoop-prijs	Actieradius	Bouwjaar	Kilometerst and	Batterij-check	Snelladen	Terugladen	Prijs elek-triciteit	Aankoopprijs	Actieradius	Bouwjaar	Kilometerstand	Prijs_Benzine
1	40000	600	2020	160000	1	0	1	0,55		35000	400	2019	120000	0	1	0	0,55	40000	600	2021	120000	2,15
2	20000	600	2020	120000	1	0	0	0,55		12000	300	2018	160000	0	1	1	0,55	35000	700	2020	90000	2,15
3	20000	400	2020	160000	0	0	0	0,55		15000	300	2019	90000	1	1	1	0,55	40000	600	2019	30000	2,30
4	35000	600	2021	30000	0	0	0	0,35		25000	400	2021	160000	0	0	0	0,35	20000	600	2021	120000	2,60
5	20000	600	2020	120000	0	1	1	0,70		15000	200	2018	120000	1	0	0	0,70	15000	600	2021	160000	2,15
6	65000	400	2019	60000	0	1	0	0,35		75000	500	2021	60000	0	0	0	0,35	65000	600	2021	90000	1,98
7	80000	300	2019	60000	0	1	1	0,55		75000	300	2018	30000	1	0	0	0,55	60000	600	2021	90000	2,30
8	40000	500	2018	90000	0	0	0	0,35		30000	200	2018	160000	1	0	0	0,35	40000	700	2020	60000	2,60
9	90000	400	2021	30000	0	0	0	0,55		75000	300	2018	60000	1	1	1	0,55	95000	600	2021	60000	2,15
10	15000	200	2019	90000	1	0	0	0,70		25000	300	2019	90000	0	1	0	0,70	15000	700	2018	160000	2,60
11	35000	500	2020	120000	0	0	0	0,55		35000	600	2020	160000	1	1	1	0,55	40000	700	2018	30000	2,15
12	65000	500	2021	30000	0	1	1	0,70		45000	200	2018	30000	0	0	0	0,70	60000	600	2020	30000	2,60
13	40000	500	2021	90000	1	1	0	0,35		35000	400	2018	120000	0	0	1	0,35	40000	600	2021	30000	2,60
14	60000	200	2019	30000	1	1	1	0,35		65000	500	2019	60000	0	0	0	0,35	65000	700	2019	30000	1,98
15	75000	400	2021	60000	1	0	1	0,35		80000	500	2018	60000	0	0	0	0,35	65000	700	2021	160000	1,98
16	12000	200	2018	120000	1	1	0	0,35		20000	500	2021	90000	0	0	1	0,35	25000	700	2021	30000	1,98
17	75000	300	2018	30000	1	1	1	0,70		90000	500	2019	30000	1	1	1	0,70	80000	700	2020	60000	2,30
18	25000	300	2018	90000	1	0	0	0,35		40000	300	2018	160000	1	1	1	0,35	35000	700	2021	60000	2,15
19	75000	300	2019	60000	1	1	1	0,70		60000	500	2020	60000	0	0	0	0,70	60000	600	2021	30000	1,98
20	15000	400	2020	120000	0	1	0	0,55		20000	500	2018	90000	1	1	1	0,55	5000	600	2020	90000	2,30
21	30000	500	2020	160000	0	0	0	0,70		40000	600	2020	60000	1	1	1	0,70	35000	700	2020	160000	2,30
22	12000	200	2018	120000	1	0	1	0,70		20000	400	2021	160000	0	1	0	0,70	15000	700	2018	90000	2,60
23	75000	500	2019	60000	0	0	0	0,55		85000	400	2021	30000	1	1	1	0,55	60000	600	2021	120000	2,30
24	35000	400	2018	90000	1	1	1	0,70		20000	200	2018	160000	1	1	0	0,70	15000	700	2020	90000	1,98

Bijlage B – Keuzes - Verschillende opties dataoverzicht

Dataset overzicht keuzes

Keuzeset	EV1	EV2	Benzine	totaal EV
1	167	138	233	305
2	204	144	190	348
3	22	307	170	329
4	123	41	311	164
5	212	52	235	264
6	210	42	286	252
7	69	97	333	166
8	99	70	330	169
9	46	265	188	311
10	114	86	275	200
11	33	219	223	252
12	212	105	221	317
13	208	54	237	262
14	147	63	289	210
15	265	24	249	289
16	126	137	275	263
17	161	107	207	268
18	128	59	288	187
19	69	65	341	134
20	28	139	308	167
21	63	321	154	384
22	113	69	317	182
23	50	161	264	211
24	99	35	404	134

NB. Iedere keuzeset kwam in het experiment even vaak voor. Verschillen in aantallen (Benzine + totaal EV) zijn te verklaren doordat niet iedere respondent aan het selectiecriterium voldeed ('overweegt een occasion privéauto aan te kopen of te leasen in de komende 5 jaar').

Bijlage B – Keuzes – Significantie attributen

In het Multinomial logit model (MNL) zijn de waarden van de coëfficiënten bekeken, voor alle **negen attributen** (Aankoopprijs, Actieradius, Bouwjaar, Kilometerstand, Batterijcheck, Snelladen, Terugladen, Prijs elektriciteit, Prijs benzine)

- Alle attributen leveren een **significante bijdrage** aan de keuze voor een occasion auto (zowel benzine als EV)

Attribuut	p-waarde*	Richting van het effect (beta)
Aankoopprijs	< 0.001	Hoe hoger de aankoopprijs, hoe minder waarschijnlijk dat iemand die auto kiest (beta = -5.69E-05)
Actieradius	< 0.001	Hoe hoger de actieradius, hoe waarschijnlijker dat iemand die auto kiest (beta = 2.38E-03)
Bouwjaar	< 0.001	Hoe jonger de auto, hoe waarschijnlijker dat iemand die auto kiest (beta = 0.08124)
Kilometerstand	< 0.001	Hoe hoger de kilometerstand, hoe minder waarschijnlijk dat iemand die auto kiest (beta = -7.97E-06)
Batterijcheck	< 0.001	Als een batterijcheck is uitgevoerd, dan is het waarschijnlijker dat iemand een elektrische auto kiest (beta = 0.5531)
Snelladen	< 0.001	Als een snellaad optie beschikbaar is, dan is het waarschijnlijker dat iemand een elektrische auto kiest (beta = 0.5263)
Terugladen	< 0.001	Als een teruglaad optie beschikbaar is, dan is het waarschijnlijker dat iemand een elektrische auto kiest (beta = 0.4107)
Prijs elektriciteit	< .001	Hoe hoger de elektriciteitsprijs, hoe minder waarschijnlijk dat iemand een elektrische auto kiest (beta = -0.9075)
Prijs benzine	< 0.001	Hoe hoger de benzineprijs, hoe minder waarschijnlijk dat iemand een benzine auto kiest (beta = -0.38148)

*alle p-waarden zijn <.05 (bij een p-waarde onder .05 spreek je van een significant effect).

Bijlage C

Statistische verantwoording

- Statistische toetsen
- Conjunct-onderzoeksmethode
- Latent class modelling
- Statistische toelichting van de 5 segmenten



Bijlage C – Statistische verantwoording

Statistische toetsen

Relative importance

De Relative importance (RI) van de attributen is afgeleid uit de geschatte modelparameters:

- *Coëfficiënten*: Dit zijn de coëfficiënten uit het Multinomial logit model (gefit op de data, zie bijlage B);
- *Attribuut range*: Op basis van de data.

De RI van een attribuut berekend op basis van de volgende formule:

$$\frac{\text{coefficient} \times \text{Attribute range}}{\sum(\text{coefficient} \times \text{Attribute range})}$$

Bijlage C – Statistische verantwoording

Conjunct-onderzoeksmethode

De conjunct-onderzoeksmethode (of vignettenmethode / vignetten analyse¹) is een methode uit de marketing, die gebruikt wordt om te onderzoeken wat het relatieve belang is van diverse aspecten bij het maken van keuzes.

Een vignet is een kaartje met een schets van de situatie aan de hand van verschillende kenmerken (attributen). Bij de vignettenmethode krijgen de ondervraagden een aantal van deze vignetten te zien en wordt hen gevraagd steeds hun waardering voor de voorgelegde situatie te geven.

Doordat altijd een keuze tussen vignetten wordt gemaakt, worden belangrijke beperkingen van een simpele enquête omzeild¹

Als men bijvoorbeeld wil onderzoeken welke factoren bepalen of een reiziger de trein neemt, of zijn eigen auto, kan men daarnaar vragen in een enquête. Het rechtstreeks vragen naar de waardering van afzonderlijke aspecten, levert echter niet altijd de gewenste informatie. Stel, dat in de enquête gevraagd wordt:

- ‘Hoe belangrijk vindt u dat de trein op tijd rijdt?’, ‘Hoeveel mag een retour naar uw werkplek u kosten?’, of ‘Vindt u het belangrijk dat u in de trein koffie kunt verkrijgen?’

Dan kan de informatie die men hiermee verkrijgt de volgende beperkingen hebben:

- De **verbanden tussen de aspecten** worden niet duidelijk. Iemand wil bijvoorbeeld wel veel meer betalen, als er meer comfort wordt geboden, maar alleen als de trein op tijd rijdt.
- Iemand kan **strategische antwoorden** geven. Zo zullen treinreizigers vaak antwoorden dat ze beslist niet meer willen betalen, om daarmee het prijsbeleid te beïnvloeden. In werkelijkheid zijn sommige reizigers misschien toch wel bereid meer te betalen, afhankelijk van andere aspecten.
- Iemand kan **sociaal wenselijke antwoorden** geven. Iemand kan bijvoorbeeld een voorkeur voor het openbaar vervoer aangeven, omdat dat beter is voor het milieu, maar in werkelijkheid toch vaker met de auto gaan.
- Vragen naar **een geldbedrag** zijn vaak moeilijk te beantwoorden.

1. [Vignettenmethode - Wikipedia](#)

Bijlage C – Statistische verantwoording

Latent Class Modelling

Latente klasse (keuze) modellen zijn statistische modellen die worden gebruikt om consumentenkeuzes te analyseren en te voorspellen. Modelmatig worden respondenten ingedeeld in verschillende groepen of latente klassen, waarbij voor elke klasse geldt dat respondenten soortgelijke voorkeurspatronen hebben. Door groepen respondenten afzonderlijk te analyseren kan beter inzicht verkregen worden in verschillende consumentensegmenten en kunnen bijvoorbeeld beleidsmaatregelen specifieker worden opgesteld. Met behulp van elasticiteiten per klasse kan ook inzicht worden verkregen in de impact van interventies op verschillende groepen.

In deze analyse zijn verschillende uitvoeringen doorgerekend:

- De latente klassen zijn opgesteld met behulp van covariaten: variabelen waarop (modelmatig) op klasse kan worden ingedeeld. De analyse is met *verschillende combinaties van covariaten* uitgevoerd om te toetsen welke covariaten de beste voorspellende waarde hadden. Op basis hiervan zijn de latente klassen (de segmenten) gedefinieerd.
- Met behulp van de gekozen covariaten, zijn *verschillende aantallen klassen* gedefinieerd: van een opdeling in 2 segmenten tot een opdeling in 7 segmenten.
- Het uiteindelijke model is gekozen op basis van twee criteria:
 - Gebaseerd op de statistische criteria en de beste modelfit (d.w.z. AIC, BIC, Log-waarschijnlijkheid, Rho²)
 - Gebaseerd op interpretatiemogelijkheden om uit het model halen: ‘is de indeling begrijpelijk?’

Bijlage C – Statistische verantwoording – 5 segmenten

Segment 1: De EV-pioniers (15% respondenten; 94,9% keuze voor EV)

- De groep is **minder gevoelig voor de aankoopprijs**.
- Veel aandacht voor praktische kenmerken als **actieradius** en **brandstof- en elektriciteitsprijs**. Ook is er interesse in **snelladen**.
- Het kunnen laden op eigen stroom is een belangrijk element voor dit segment.

Segment 2: De volgers (12% respondenten; 86,8% keuze voor EV)

- In deze groep wordt overwegend voor **EV** gekozen.
- De **aankoopprijs** en **range** zijn belangrijk. Ook **brandstofprijs** woog zwaar in deze groep.
- **Bouwjaar**, **batterijcheck** en **terugladen** van relatief grote invloed op keuzes in deze groep.

Segment 3: De prijsbewusten (14% respondenten; 60,7% keuze voor EV)

- Zeer **prijsgevoelige** segment, zowel bij **benzine als bij EV**. Gemiddeld iets meer aandacht voor benzine, maar zou kunnen verschuiven naar EV als de prijzen gunstiger worden.

Segment 4: De zekerheidszoekers (33% respondenten; 44,3% keuze voor EV)

- Deze groep is relatief **minder gevoelig voor de aankoopprijs** dan andere groepen.
- Er wordt gekeken naar technische specs: de **actieradius**, het **bouwjaar**, **snelladen**, **batterijcheck**, en **terugladen** hebben veel invloed op keuzes.
- Ook de **brandstof- en elektriciteitsprijs** spelen een rol in de keuzes.

Segment 5: De fossiele rijders (27% respondenten; 3,3% keuze voor EV)

- Mensen in deze groep kiezen voornamelijk voor **benzineautos**.
- De mensen in dit segment zijn vrij sensitief voor de **aankoopprijs**.
- De groep is gevoelig voor de **actieradius**, het **bouwjaar** en de **kilometerstand**. Men zoekt een jonge betaalbare auto met voldoende range.

	Seg 1	Seg 2	Seg 3	Seg 4	Seg 5
asc_EV	2.4261	2.7023	-2.3403	-3.2353	-3.5665
asc_Benzine	ref	ref	ref	ref	ref
ev_aankoopprijs	-0.0001	-0.0001	-0.0002	-0.0001	-0.0001
ev_actieradius	0.0057	-0.0009	0.0039	0.0052	0.0053
ev_bouwjaar	0.1358	0.0663	0.0664	0.1811	0.2443
ev_kilometerstand	-1.1E-05	-1.1E-05	-4.8E-06	-1.3E-05	-1.7E-05
ev_batterijcheck_d0	ref	ref	ref	ref	ref
ev_batterijcheck_d1	0.3478	1.1419	0.0509	1.0314	0.6356
ev_snelladen_d0	ref	ref	ref	ref	ref
ev_snelladen_d1	0.6387	0.7033	0.7378	0.8831	0.2323
ev_teruglaad_d0	ref	ref	ref	ref	ref
ev_teruglaad_d1	0.6096	0.9848	0.0352	0.5941	0.3968
ev_Prijs_elektriciteit	-2.7823	-2.2832	-1.0443	-0.4981	-2.5183
Bn_aankoopprijs	-8.0E-05	-1.4E-04	-1.7E-04	-6.7E-05	-9.1E-05
Bn_actieradius	0.0060	0.0025	-0.0019	0.0031	0.0058
Bn_bouwjaar	0.1362	0.0660	0.0677	0.1817	0.2424
Bn_kilometerstand	-2.2E-05	-1.3E-05	-7.1E-06	-1.4E-05	-1.4E-05
Bn_Prijs_benzine	-0.9364	0.2792	-0.7996	-0.9424	0.4572
Laden op eigen stroom	1.1383	0.3274	0.1956	0.6046	ref
segment size	14.6	11.75	13.78	32.68	27.2

Legenda

- Zeer laag tov andere segmenten
- Vrij laag tov andere segmenten
- Neutraal tov andere segmenten
- Vrij hoog tov andere segmenten
- Zeer hoog tov andere segmenten

NB Bij attributen met een negatief effect (zoals aankoopprijs), staat **rood** voor een **zeer groot effect**. Bij attributen met een positief effect (zoals de batterijcheck), staat **groen** voor een **zeer groot effect**.

Bijlage C – Statistische verantwoording – 5 segmenten

- Segment 1: **De EV-pioniers** (15% respondenten; 94,9% keuze voor EV)
Hoogopgeleide, middelbare/ hoge leeftijd met relatief hoog inkomen, relatief vaak samenwonend zonder kinderen. In deze groep vallen relatief veel mannen.
- Segment 2: **De volgers** (12% respondenten; 86,8% keuze voor EV)
Hoogopgeleide en relatief veel jonge mensen, veelal zonder kinderen, met laag tot gemiddeld inkomen.
- Segment 3: **De prijsbewusten** (14% respondenten; 60,7% keuze voor EV)
Een ‘gemiddeld’ segment met een relatief jonge leeftijd, veel gezinnen met kinderen en relatief hoge opleiding.
- Segment 4: **De zekerheidszoekers** (33% resp.; 44,3% keuze voor EV)
Jong / middelbare leeftijd, veel gezinnen met kinderen, segment met relatief hoger inkomen.
- Segment 5: **De fossiele rijders** (27% respondenten; 3,3% keuze voor EV)
Mannen gedomineerde groep, met relatief veel laag en middelbaar opgeleide mensen, met relatief vaak middelbare leeftijd en laag tot gemiddeld inkomen.

Keuze occasion EV	Seg 1	Seg 2	Seg 3	Seg 4	Seg 5
Geslacht					
man	57%	55%	54%	55%	63%
vrouw	43%	45%	46%	45%	37%
Opleiding					
laag	15%	14%	9%	13%	26%
gemiddeld	27%	28%	36%	36%	47%
hoog	58%	58%	55%	51%	27%
Inkomen					
laag	18%	28%	25%	22%	28%
gemiddeld	46%	47%	46%	47%	50%
hoog	35%	25%	29%	32%	21%
Leeftijd					
Laag (<40 jaar)	29%	37%	37%	35%	20%
Med (40-65 jaar)	45%	40%	43%	48%	57%
Hoog (>65 jaar)	26%	23%	20%	17%	23%
Huishoudenssamenstelling					
Alleenwonend	16%	27%	23%	20%	27%
Met partner, geen kinderen	51%	45%	41%	40%	43%
Gezin met kinderen	33%	28%	36%	40%	30%

Bijlage C – Statistische verantwoording – 5 segmenten

- Segment 1: **De EV-pioniers** (15% respondenten; 94,9% keuze voor EV)
Relatief vaak ervaring met EV, vaak een eigen oprit en zonnepanelen, en zou een relatief lange vakantierit met een EV maken.
- Segment 2: **De volgers** (12% respondenten; 86,8% keuze voor EV)
Woont matig tot zeer stedelijk, relatief weinig ervaring met EV.
- Segment 3: **De prijsbewusten** (14% respondenten; 60,7% keuze voor EV)
Relatief weinig ervaring met EV, vaak geen eigen oprit.
- Segment 4: **De zekerheidszoekers** (33% resp.; 44,3% keuze voor EV)
Relatief vaak een eigen oprit, relatief vaak zonnepanelen, en veel respondenten in dit segment zouden een lange vakantierit met EV willen maken.
- Segment 5: **De fossiele rijders** (27% respondenten; 3,3% keuze voor EV)
Woont relatief landelijker, nog zeer weinig ervaring met EV, heeft relatief vaak geen eigen oprit en gaan zonnepanelen, wil liever niet met EV op vakantie.

Keuze occasion EV	Seg 1	Seg 2	Seg 3	Seg 4	Seg 5
Stedelijkheid					
Zeer stedelijk	52%	60%	51%	49%	44%
Matig Stedelijk	41%	32%	40%	41%	44%
Niet Stedelijk	7%	7%	9%	8%	11%
Ervaring met EV					
Regelmatig	13%	7%	3%	7%	4%
Enkele keer – enkele dagen	23%	31%	29%	27%	33%
Geen	54%	63%	67%	57%	62%
Eigen oprit					
Ja	53%	48%	44%	53%	43%
Nee	47%	52%	56%	47%	57%
Zonnepanelen					
Ja	64%	53%	52%	58%	43%
Nee	36%	47%	48%	42%	57%
Vakantiegedrag EV					
Ja tot 500	27%	33%	24%	21%	23%
Ja meer dan 500	51%	42%	47%	53%	33%
Nee	22%	25%	29%	26%	44%

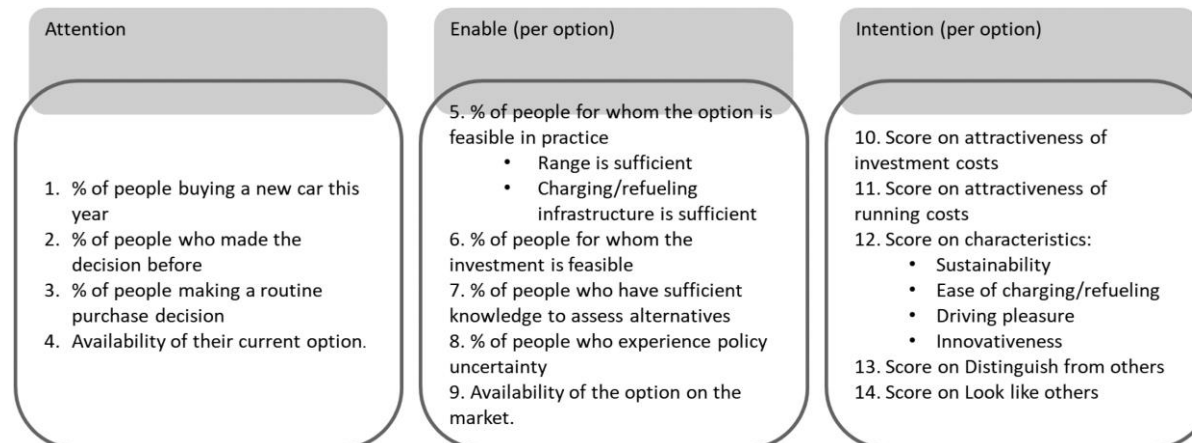
Bijlage D – Het framework van CODEC

Het framework van CODEC is toegelicht in het paper [‘Falling short in 2030: Simulating battery-electric vehicle adoption behaviour in the Netherlands’](#)¹:

‘To design effective policies to stimulate the uptake of BEVs, it is essential to understand the barriers and drivers that influence consumers' choices for a BEV. To this aim, we present a computational model named CODEC, a hybrid choice model that estimates the future market share of different vehicle types. The model gives insight into the different effects of technical, financial and other behavioural factors that influence the adoption decision. We included social factors and routine behaviour, which are rarely analysed in other research.’

Three decision phases

‘The calculations in CODEC are structured into three phases, based on the Consumer Decision Model. While buying a product, a consumer (unconsciously) goes through several steps: 1) noticing a need (car needs replacement), 2) collecting information about product options, 3) evaluation of the alternatives, 4) choice, 5) evaluation of choice. Based on the first four steps, CODEC distinguishes between three ‘phases’ that influence the innovation adoption rate: attention to a need (Attention, step 1), qualification of each option as practically feasible (Enable, step 2), and the weighing of the pros and cons of each option (Intention, based on step 3) leading to a choice to adopt or reject the option (step 4). CODEC does not include the evaluation step. Each of the three phases is split into a number of factors (i.e., variables that influence the decision to buy a certain type of car) with a score between 0 and 1 (0 %–100 %).’



1. [Falling short in 2030: Simulating battery-electric vehicle adoption behaviour in the Netherlands – ScienceDirect](#), Geerte L. Paradies et al, Energy Research & Social Science, Volume 97, 2023, 102968, ISSN 2214-6296;

Bijlage D – Startwaarden in CODEC

De calibratie van het model is uitgevoerd op basis van uitkomsten uit het keuze experiment en historische waardes. De volgende opbouw is gehanteerd:

- Om het model goed af te stellen, kijken we naar de historische verkopen¹. Zo hebben in 2023 ~6,4%¹ van de mensen die een (privé)occasion hebben gekocht, een EV (BEV) gekocht.
- Om per segment het aantal en aandeel EV te kunnen bepalen, is het aantal verkochte EV's in 2023 proportioneel verspreid over de groepen, op basis van de grootte van de groep en voorkeur voor EV's, zoals in het keuze- experiment.
- We berekenen per doelgroep welk percentage van mensen een occasion EV zou kopen op basis van parameters in het model, zoals de voorkeuren en de relatieve groottes van de verschillende groepen.
 - Omdat de berekende percentages hoger zijn dan de waardes op basis van historische verkopen, corrigeren we dit met een correctiefactor: de haalbaarheid.
- Voor een goede startpositie worden ook de jaren vóór het basisjaar gecalibreerd. Voor de jaren vóór het laatste jaar met historische gegevens, nemen we het aan dat de verkopen lineair dalen tot een startjaar (2018). Dit gebruiken we om te bepalen hoeveel EV's zullen in de toekomstige jaren vervangen zullen worden.
- In 2023 reden 179.111¹ particulieren in een BEV, wat neerkomt op ~2,2% BEV bij particulieren.
- De grootte van de vloot occasions is circa 6,9 miljoen¹

Voor elke doelgroep is een basisscenario opgesteld. In dit basisscenario veronderstellen we dat de parameters, zoals de prijs van de auto, actieradius, etc., maar ook het keuzegedrag zoals vastgesteld in het keuze-experiment, door de tijd constant blijven.

1. Trendrapport Nederlandse markt personenauto's 2024, RVO, [Kennisbank \(rvo.nl\)](https://www.kennisbank.nl)

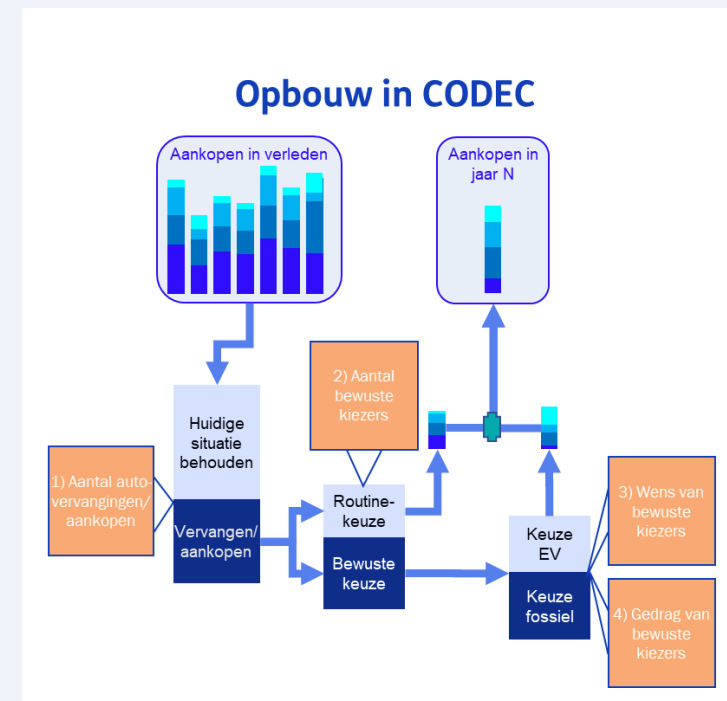
Bijlage D – Bepaling vertragingseffecten

1. Doorstroom: In dit onderzoek gaan we er vanuit dat ieder jaar 1 op de 6,6 auto's^{1,2} (particulier, occasion) vervangen wordt.
2. Routine-effect: We nemen het aan dat een (constant over de jaren heen) bepaald percentage van elke doelgroep géén bewuste keuze maakt, maar dezelfde type auto koopt zonder een verandering te overwegen. De hoogte van dit percentage is gelinkt aan hoe we de groepen hebben gedefinieerd.

De waardes per doelgroep zijn als volgt:

Groep	Basisscenario routine
De EV Pioniers	10%
De Volgers	20%
De Prijsbewusten	30%
De Zekerheidszoekers	40%
De Fossiele rijders	70%

In de scenario's halveert het aantal routinekeuzes van de groep (lineair afgebouwd tussen 2024 en 2030) in variant 1 en gaat het aantal routinekeuzes (lineair afgebouwd tussen 2024 en 2030) naar 0 in variant 2.



Bijlage D – Aannames voor de kenmerken van EV's

Scenario's voor veranderende kenmerken van elektrische voertuigen

- Voor veranderende kenmerken van EV zijn verschillende varianten opgesteld. Hierbij is gebruik gemaakt van de elasticiteiten zoals vastgesteld in het keuze experiment. De scenario's zijn opgesteld voor de kenmerken aankoop prijs, actieradius, bouwjaar, elektriciteitsprijs, of een batterijcheck is uitgevoerd en of de auto kan snelladen.
- Voor elk kenmerk zijn twee varianten opgesteld. Hierbij daalt of groeit de waarde van het kenmerk ieder jaar tot en met 2030, waarin de waarde van de desbetreffende variant wordt bereikt. Daarna is deze waarde constant. Voor de batterijcheck werken we met equivalent-elasticiteit voor elektrische voertuigen met een batterijcheck. Dit is een binaire variabele waarvoor geen reguliere elasticiteit geldt. Hetzelfde is gedaan voor snelladen. De waarden zijn terug te vinden in deze bijlage D.

	De EV pioniers	De Volgers	De Prijsbewusten	De Zekerheidszoekers	De Fossiele rijders
Origineel					
EV	94,9%	86,8%	60,7%	44,3%	3,3%
Aankoop prijs	5,1%	13,2%	39,3%	55,7%	96,7%
Als EV 10% goedkoper is					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	+1,10	+4,02	+10,51	+5,62	+1,55
Actieradius					
Als EV een 10% groter bereik heeft					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	+0,91	-0,29	+2,49	+4,47	+0,80
Bouwjaar van de auto					
Als de auto 1 jaar ouder is					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	-0,66	-0,67	-1,11	-3,66	-0,67
Benzineprijs					
Als de benzineprijs 10% lager is					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	-1,02	+0,62	-3,02	-4,26	+0,32
Electriciteitsprijs					
Als de elektriciteitsprijs 10% lager is					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	+0,66	+1,19	+0,90	+0,54	+0,44

Figuur 1: De elasticiteiten, zoals opgesteld in hoofdstuk 3. Groepenanalyse en elasticiteiten.

Eigenschap	Variant 1	Variant 2
Aankoop prijs	10% lager	20% lager
Actieradius	25% hoger	50% hoger
Bouwjaar	0.1% lager (-2 jaar op het bouwjaar)	+0.1% hoger (+2 jaar op het bouwjaar)
Electriciteitsprijs	10% lager	20% lager
Batterijcheck	75% van de EV	100% van de EV
Snelladen	75% van de EV	100% van de EV

Figuur 2: De opgestelde scenario's in twee varianten.

Bijlage D – Aannames voor de kenmerken van EV's

Equivalent-elasticiteiten per segment

In de data zijn ook effecten van de batterijcheck, snelladen en terugladen te vinden. Dit zijn geen continue variabelen, waardoor voor deze variabelen in principe ook geen elasticiteit berekend kan worden. Voor de berekeningen in CODEC is een equivalent-elasticiteit opgesteld, om toch de effecten van deze variabelen zoveel mogelijk mee te kunnen nemen.

	De EV pioniers	De Volgers	De Prijsbewusten	De Zekerheidszoekers	De Fossiele rijders
Origineel					
EV	94,9%	86,8%	60,7%	44,3%	3,3%
Benzine	5,1%	13,2%	39,3%	55,7%	96,7%
Batterij-check					
Als de auto een batterij-check heeft					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	+0,37	+5,38	+0,09	+1,48	+1,19
Snelladen					
Als de auto een optie voor snelladen heeft					
Stijging van het aantal keuzes voor EV (in %punt):	+0,85	+1,87	+0,13	+1,49	+0,54

Bijlage D – Aannames voor de haalbaarheid

De haalbaarheid van keuses is gemodelleerd door barrières in te bouwen. Deze zijn als volgt opgebouwd:

1. Voor 2023 zijn de barrières zo ingesteld dat de warden in het model kloppen met de verkopen in 2023.
2. Vervolgens laten we de barrières progressief dalen:
 - We nemen het aan dat de barrières voor het aankoop van occasions EV's in de rekenjaren zullen dalen.
 - Hiervoor bepalen we een dalingspad per doelgroep. In het basisscenario zit een eindwaarde en een doeljaar. De daling neemt lineair af tot de ingestelde eindwaarde in het ingestelde doeljaar. Daarna zijn de barrières constant.

Scenario's voor haalbaarheid

Er zijn twee varianten als scenario opgezet: een variant waarbij de barrières in dezelfde looptijd halveren en een variant waarbij de barrières in dezelfde looptijd helemaal verdwijnen. De waarden zijn als volgt ingesteld:

Groep	Historische waarde barrière (in 2023)	Doeljaar	Basisscenario eindwaarde barrière	Barrières gehalveerd in het doeljaar	Barrières opgelost in het doeljaar
De EV Pioniers	68%	2030	10%	5%	0%
De Volgers	71%	2030	20%	10%	0%
De Prijsbewusten	79%	2030	40%	20%	0%
De Zekerheidszoekers	88%	2035	60%	30%	0%
De Fossiele rijders	98%	2040	70%	35%	0%

Bijlage D – Aannames voor routinekeuzes en verandering van (bewuste) keuzes

Scenario's voor verandering routinekeuzes

Om effecten bij veranderend routinegedrag in kaart te brengen zijn twee scenario's opgezet:

- een scenario waarin het aantal routinekeuzes halveert;
- een scenario waarin het aantal routinekeuzes naar 0 gaat in 2030 en blijft deze daarna constant. In dit scenario maakt iedere koper een bewuste afweging voor de auto.

Scenario's voor verandering (bewuste) keuzes

Om effecten bij veranderend keuzegedrag in kaart te brengen zijn twee scenario's opgezet:

- een scenario waarin het aantal keuzes voor fossiel met 25% afneemt (t.o.v. het basisscenario, met keuzes zoals uit het keuze experiment).
- een scenario waarin het aantal keuzes voor fossiel met 50% afneemt (t.o.v. het basisscenario, met keuzes zoals uit het keuze experiment).

De groei wordt lineair opgenomen tussen 2024 en 2030 en blijft daarna constant.

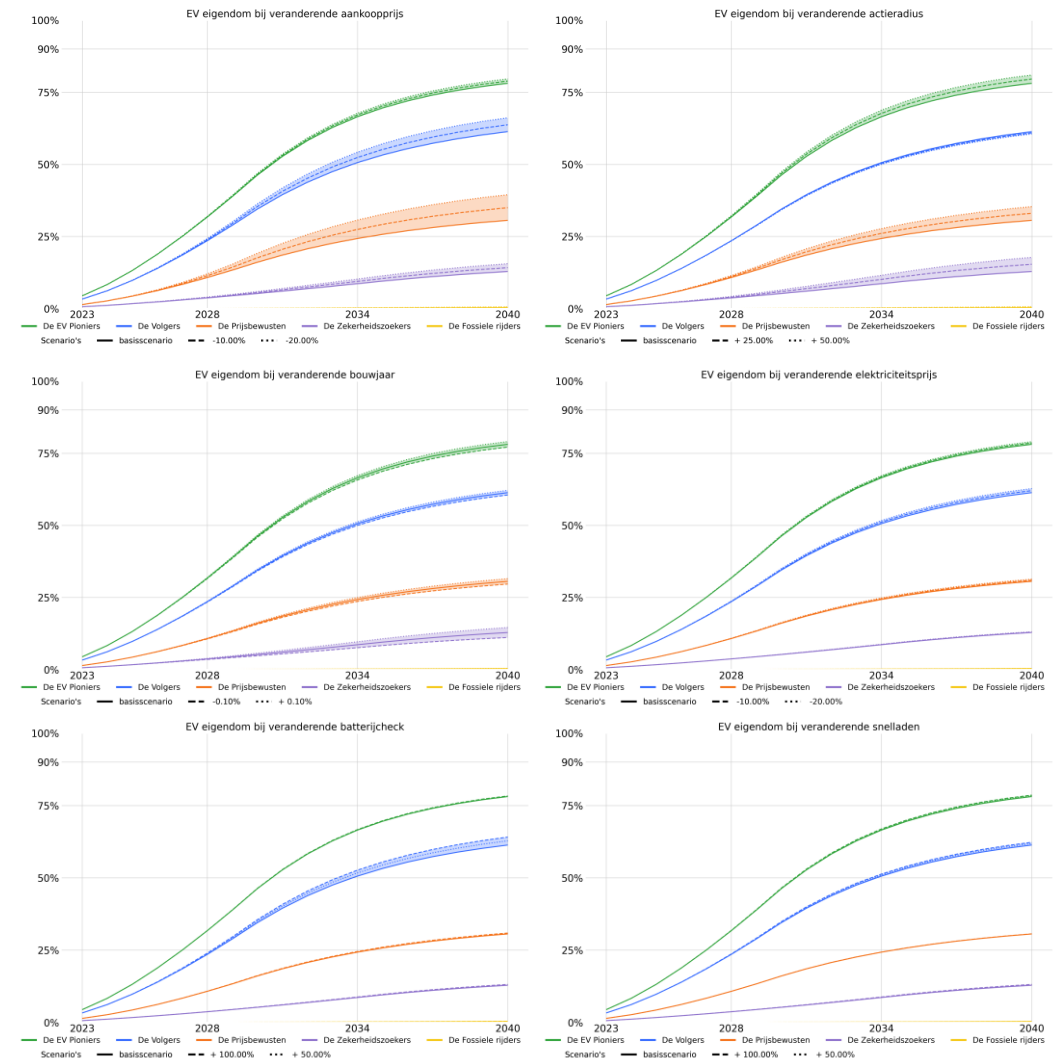
Bijlage E – Vloot occasion EV (1/3)

Effect veranderende kenmerken van EV

Uitgaande van het basisscenario, zijn verschillende andere scenario's¹ doorerekend. Er is bekeken hoe het keuzegedrag en het eigenaarschap zouden veranderen wanneer verschillende eigenschappen zouden veranderen:

- De aankoop prijs;
- De actieradius;
- De bouwjaar;
- De hoogte van de elektriciteitsprijs;
- Het aantal EV's met batterijcheck;
- Het aantal EV's dat kan snelladen;

Het nieuwe keuzegedrag is gebaseerd op de berekende elasticiteiten uit het keuze experiment² en de equivalent-elasticiteiten uit bijlage D.



EV eigendom – effecten bij veranderende waarden van de kenmerken bij de keuzeopties in het keuze-experiment.

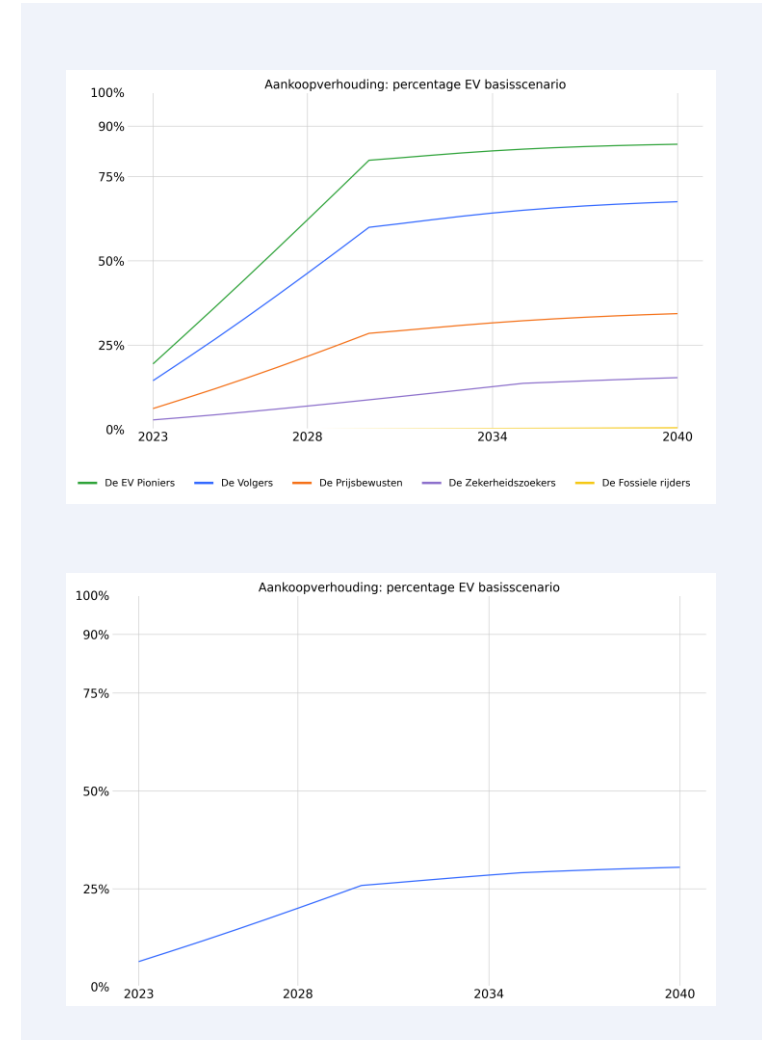
1. De parameters voor de scenario's zijn opgenomen in bijlage D.
 2. Voor de elasticiteiten: zie hoofdstuk 3. Groepenanalyse en elasticiteiten

Bijlage E – Vloot occasion EV (2/3)

Aankoopverhouding bij het basisscenario per jaar

In het model is gekeken naar de jaarlijkse aankopen fossiele auto's en EV. Vervolgens wordt gekeken wat dit jaarlijks betekent voor de (occasion-) vloot. Naast de berekeningen voor de vloot is ook in kaart gebracht hoe het keuzegedrag en de aankoopverhouding EV / fossiel er per jaar uit zouden zien in het scenario.

In het basisscenario start de EV aankoopverhouding 'EV/fossiel' in de occasionvloot bij ongeveer 6,4% EV en groeit deze naar ongeveer 30% EV in 2040. Dit is vooral te danken aan de **EV pioniers**, **Volgers** en **Prijsbewusten**. De **Fossiele rijders** houden het veelal bij fossiel.



EV aankoopverhouding – basisscenario

Bijlage E – Vloot occasion EV (3/3)

Effect in aankoopverhouding EV/fossiel per jaar, bij de verschillende scenario's

Naast de effecten op de vloot, zijn ook de aankoopverhoudingen EV/fossiel voor verschillende scenario's in kaart gebracht. In de grafieken is het percentage EV in deze verhouding te zien.

