



Achtergrondrapport modelactualisatie Carbontax 2022

Beschrijving van uitgangspunten, modelinputs en ramingen wagenpark
personenauto's ten behoeve van KEV22

In opdracht van:

Planbureau voor de Leefomgeving

Achtergrondrapport modelactualisatie Carbontax 2022

Robert Kok
Bas Spijker
Stephan van Zyl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Achtergrond	4
1.2	Modelactualisatie	4
1.3	Onzekerheden	5
1.4	Leeswijzer	6
2	Beleidscontext, uitgangspunten en modelaanname	7
2.1	Beleidscontext	7
2.1.1	<i>Europees bronbeleid</i>	7
2.1.2	<i>Nationaal beleid: Fiscale regelgeving en subsidies</i>	7
2.1.3	<i>Overzicht verschillen V-beleid en VV-beleid</i>	10
2.2	Modelaanname	11
2.3	Overzicht modelaanname basispad en mee/tegenwind	19
3	Effecten basispaden	20
3.1	Effecten nieuwverkoop	20
	Bijlage	23
	Effecten wagenpark	23
	Effecten CO ₂ -emissies	25
	Referenties	26

1 Inleiding

1.1 ACHTERGROND

Het Carbontax-model is een rekenmodel waarmee de omvang, samenstelling en kenmerken van het Nederlandse wagenpark personenauto's wordt geraamd tot en met 2030 (Revnext, 2019). Met dit model wordt onder andere de groei van zero emissie voertuigen in het wagenpark, de CO₂-emissies en de budgettaire effecten op de overheidsfinanciën geraamd. Het model wordt om twee redenen jaarlijks geactualiseerd. Ten eerste omdat er in de jaarlijkse Klimaat- en Energieverkenning (KEV) door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) gebruik van wordt gemaakt en ten tweede ten behoeve van de jaarlijkse monitoring en ijking van het stimuleringsinstrumentarium in het proces genaamd "hand aan de kraan" (HADK) in opdracht van de Ministeries van Financiën (FIN) en Infrastructuur en Waterstaat (IenW). In het kader van de KEV wordt het Carbontax-model hoofdzakelijk gebruikt voor de ramingen van de marktaandeelen en voertuigkenmerken van de verschillende energiebronnen in de nieuwverkopen richting 2030. Deze cijfers zijn vervolgens onderdeel zijn van een breder rekenraamwerk dat voor de KEV wordt ingezet.

In dit rapport worden de uitgangspunten en resultaten beschreven van het basispad 2022. Het basispad 2022 wordt uiteengezet in een basispad met alleen vastgesteld beleid (V-beleid) en basispad met vastgesteld- en voorgenomen beleid (VV-beleid). Het basispad VV-beleid wordt gebruikt als hoofduitkomst in de KEV22. Deze resultaten kunnen vergeleken worden met het basispad 2021 dat in de KEV21 is gebruikt.

1.2 MODELACTUALISATIE

Vóór de zomer van 2022 is er een modelactualisatie uitgevoerd. De modelactualisatie 2022 betekent dat het basisjaar o.b.v. feitelijke marktrealisaties is opgeschoven van 2020 naar 2021 en dat diverse modelparameters en -aannames zijn geactualiseerd en herschat richting 2030. De actualisatie geldt voor zowel het nieuwverkopen-model als het wagenpark-model. Dit betekent dat de omvang, samenstelling en kenmerken van de nieuwverkopen en het wagenpark (incl. import, export en sloop) opnieuw zijn geraamd. Daarnaast zijn ook de omvang, samenstelling en kenmerken van de voertuigkilometers opnieuw geraamd. Alle veranderingen hebben een doorwerking in de relevante modeloutputs, zoals de effecten op emissies en budgettair.

De volgende onderdelen zijn geactualiseerd:

- Basisjaar verlegd van 2020 naar 2021 o.b.v. realisaties tot en met 2021 (RDW-data)
 - Omvang en samenstelling nieuwverkopen, brandstoffen-segmenten
 - Omvang en samenstelling zakelijk, privé koop en private lease
 - Omvang en samenstelling import, export, sloop
 - Voertuigkilometers, brandstofmix, jaarkilometrages
- Belastingen en -tarieven: MRB, opcenten, BPM, Bijtelling, EB, accijnzen, BTW
- Prijzen:
 - Voertuigprijzen per segment, per brandstof, SUV vs. niet-SUV
 - Brandstof- en elektriciteitsprijzen
 - Prijspeil 2020 in modelversie 2021, prijspeil 2021 in modelversie 2022
- Gewicht, verbruik en emissies ICEV en PHEV (WLTP en praktijk)

-
- Restwaardes EV versus ICEV (o.a. twee jaargangen met autotelex data gebruikt)
 - EV kenmerken per segment
 - Batterijgrootte
 - Batterijprijzen
 - Verbruik en efficiency (WLTP en praktijk)
 - Actieradius (WLTP en praktijk)
 - Voertuiggewicht en energiedichtheid batterijen
 - Prijsopbouw EV's: carrosserie, aandrijflijn, batterij, marge, onverklaard (prijsstrategie fabrikanten)
 - Laadmix (thuis, openbaar, werk, snel) en laadprijzen per laadmixcategorie
 - Effecten van jaarverplichting en HBE systematiek op pompprijzen en elektriciteitsprijzen

1.3 ONZEKERHEDEN

Modellen zijn een vereenvoudigde representatie van de werkelijkheid. De resultaten worden weergegeven aan de hand van een middenraming waarbij een onzekerheidsmarge geldt.

Niet alle effecten in de automarkt kunnen (volledig) gemodelleerd worden en sommige beleidsaannames of prijsaannames zouden soms alweer kunnen worden bijgesteld ten opzichte van de gemaakte aannames ten tijde van de modelupdate. Een aantal voorbeelden hiervan zijn:

- Leveringsproblemen en levertijden, chiptekorten, materiaal tekorten kunnen op korte termijn tot mogelijk lagere registraties in 2022 en extra registraties in 2023 leiden. Het model kijkt naar de structurele vraag, exacte levertijden kunnen niet gemodelleerd worden.
- Voertuigprijzen: materiaaltekorten en hogere productiekosten kunnen (tijdelijk) voor hogere voertuigprijzen of minder snel dalende EV voertuigprijzen leiden.
- Energieprijzen: de aantrekkende vraag naar brandstoffen en energie na Covid en de oorlog in Oekraïne en invloed van Rusland op de energiemarkten en inflatie maakt de ramingen voor olie, gas, pompprijzen en elektriciteit thuis en openbaar zeer onzeker op de korte termijn.
- De tijdelijke accijnsverlaging brandstoffen en BTW-verlaging op elektriciteit. Maatregelen die het kabinet genomen heeft tot 1 mei 2022 zijn meegenomen in de modelupdate. Bijstellingen of andere abrupte ontwikkelingen daarna zijn niet meegenomen.
- Gedrag: in historische gezien zeer onzekere tijden met betrekking tot de economie, koopkracht en inflatie kunnen keuzes van burgers en bedrijven rond vervangingsvraag, voertuigkeuze, autogebruik, leasebeleid, mobiliteitsbeleid anders zijn dan onder meer stabiele omstandigheden.

Om meer inzicht te verkrijgen in de onzekerheid van bepaalde modelparameters zijn er ook meewind en tegenwind scenario's opgesteld en doorgerekend voor het PBL. De aannames in het basispad en mee/tegenwind en de effecten daarvan worden in de volgende hoofdstukken behandeld.

1.4 LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 schetst de beleidscontext en modelaannames in het basispad. Hoofdstuk 3 presenteert de verwachte effecten van het nieuwe basispad en de mee- en tegenwindpaden. De resultaten worden vergeleken met het vorige basispad voor KEV21.

2 Beleidscontext, uitgangspunten en modelaannames

2.1 BELEIDSCONTEXT

Het basispad houdt rekening met Europese en nationale beleidsmaatregelen die op dat moment waren vastgesteld of voorgenomen.

2.1.1 Europees bronbeleid

In de KEV2022 wordt bij V-beleid uitgegaan van een Europese CO₂-emissienorm van -15% in 2025 en -37,5% in 2030 ten opzichte van 2020/21. Het Fit-for-55 voorstel voorziet een verdere aanscherping van deze norm richting -55% in 2030 en -100% in 2035. Dit voorgenomen Europese beleid geldt als uitgangspunt voor VV-beleid. De uitgangspunten met betrekking Europees bronbeleid worden vertaald naar een verwachte brandstofmix en prijsontwikkeling van EV's en fossiele auto's, waarmee fabrikanten invulling kunnen geven aan te behalen emissienormen, zie ook (Revnext, 2022).

De CO₂-emissienormen gelden ten opzichte van een Europees gemiddelde referentiewaarde in het basisjaar 2020/2021. De norm is bindend voor het gewogen gemiddelde van alle voertuigverkoppen van een fabrikant. Het staat de fabrikant vrij hoe dit gemiddelde gerealiseerd wordt. Een fabrikant kan er bijvoorbeeld voor kiezen om alle verkochte fossiele personenauto's zuiniger te maken, of om een deel van de verkochte voertuigen zero emissie te laten zijn of een combinatie daarvan.

Er is geen rekening gehouden met nieuwe Euro 7 emissienormen voor luchtverontreinigende emissies, omdat deze nog onvoldoende concreet waren om als voorgenomen beleid mee te nemen.

2.1.2 Nationaal beleid: Fiscale regelgeving en subsidies

Beleidswijzigingen tussen KEV21 en KEV22

Op basis van de augustusbesluitvorming van 2021 zijn er tussentijds beleidswijzigingen doorgevoerd in de kamerbrief "Wijzigingen en extra stimulering elektrische voertuigen en aanbidding tussenevaluatie SEPP"¹ en de achterliggende effectenstudie (Revnext, 2021). Naar aanleiding hiervan is Revnext destijds gevraagd een nieuw basispad voor lenW op te stellen en de beleidswijzigingen uit de augustusbesluitvorming (cap in de bijtelling) en de definitieve vormgeving van de SEPP-subsidiehoogtes en -jaarbudgetten modelmatig integraal door te rekenen. In deze rapportage wordt dit "basispad september 2021" genoemd. Ter verduidelijking zijn alle toegepaste basispaden van 2021-2022 terug te vinden in Tabel 1.

Tabel 1: Modelversies en basispaden Carbontax.

Basispaden en modelversies	Modelversie	Uitgangspunten
Basispad 2021	2021	KEV21 vastgesteld en voorgenomen beleid
Basispad september 2021	2021	KEV21 vastgesteld en voorgenomen beleid + Augustusbesluitvorming
Basispad 2022 V-beleid	2022	KEV22 vastgesteld beleid
Basispad 2022 VV-beleid	2022	KEV22 vastgesteld en voorgenomen beleid

¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2021/09/22/wijzigingen-en-extra-stimulering-elektrische-voertuigen-en-aanbidding-tussenevaluatie-sepp>

Bijtelling privégebruik auto van de zaak

Naar aanleiding van HADK en de augustusbesluitvorming is besloten tot een accentverschuiving van de stimulering van de zakelijke markt naar de privémarkt. Beleidsmatig betekent dit een versobering van de korting in de bijtelling voor EV's. De versobering is niet vormgegeven door een verhoging van de bijtellingspercentages maar door een verlaging van de cap tot waar de bijtellingskorting geldt. Op deze manier is er in de zakelijke markt een lichte verschuiving naar een situatie waarbij goedkopere EV's meer voordeel hebben dan de duurdere modellen. In Tabel 2 zijn de bijtellingspercentages voor EV's opgenomen en in Tabel 3 de cap tot waar de korting geldt.

Tabel 2: Bijtellingspercentages EV's privégebruik auto van de zaak.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Basispad 2021 (KEV21)	12%	16%	16%	16%	17%	22%	22%	22%	22%	22%
Basispad 2022 (KEV22)	12%	16%	16%	16%	17%	22%	22%	22%	22%	22%
verschil	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabel 3: Cap op de catalogusprijs waaronder de bijtellingskorting geldt in duizendtallen.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Basispad 2021 (KEV21)	40	40	40	40	40	-	-	-	-	-
Basispad 2022 (KEV22)	40	35	30	30	30	-	-	-	-	-
verschil	0	-5	-10	-10	-10	0	0	0	0	0

Aanschafsubsidie particulieren (SEPP)

Om meer particulieren de kans te geven over te stappen naar een elektrische personenauto, heeft het kabinet besloten meer middelen uit te trekken en reeds gepland subsidiebudget vanuit het Klimaatakkoord eerder beschikbaar te stellen. De meeropbrengsten van de versobering van de bijtelling wordt ingezet om het budget voor de privé stimulering van EV's te verruimen en de indirecte derving die hiermee samenhangt te dekken. In de periode 2022-2024 komt er €90 miljoen voor particulieren bij. Hiervan is €80 miljoen voor de subsidiëring van nieuwe en €10 miljoen voor de subsidiëring van gebruikte elektrische personenauto's, zie Tabel 6. Tegelijkertijd worden de stimuleringsbedragen per EV een jaar naar voren gehaald waardoor er in 2025 geen privé subsidie meer geldt, zie Tabel 4. Hierdoor daalt weliswaar het subsidiebedrag per auto maar kunnen ook meer particulieren van de regeling gebruik maken. De cap op de catalogusprijs in de SEPP-regeling blijft ongewijzigd op €45.000, zie Tabel 5.

Tabel 4: Stimulering per nieuwe EV in SEPP aanschafsubsidie.

	2022	2023	2024	2025
Basispad 2021 (KEV21)	3.700	3.350	2.950	2.550
Basispad 2022 (KEV22)	3.350	2.950	2.550	-
verschil	-350	-400	-400	-2.550

Tabel 5: Cap op catalogusprijs SEPP-aanschafsubsidie (origineel ten tijde van nieuwverkoop).

	2022	2023	2024	2025
Basispad 2021 (KEV21)	45.000	45.000	45.000	45.000
Basispad 2022 (KEV22)	45.000	45.000	45.000	-

Tabel 6: Jaarbudget in miljoenen voor nieuwe EV's.

	2022	2023	2024	2025	Totaal
Basispad 2021 (KEV21)	20	22	39	44	125
Basispad 2022 (KEV22)	74	70	61	0	205
verschil	+54	+48	+22	-44	+80

De €10 mln. voor de stimulering van occasion EV's binnen de SEPP-regeling zijn net als bij het Klimaatakkoord geen onderdeel van de doorrekeningen met Carbontax.

BPM en MRB

Behalve de korting in de bijtelling en de privé subsidies zijn er in het klimaatakkoord ook kortingen vastgelegd in de BPM en de MRB. Tot 2025 zijn elektrische personenauto's vrijgesteld van BPM. Per 2025 betalen EV's de vaste voet in de BPM. Bij PHEV's is nog geen rekening gehouden met eventuele aanpassing van de 'Utility Factor' (aandeel elektrische kilometers) in de Europese bepaling van de gecombineerde WLTP-uitstoot van PHEV's. Elektrische personenauto's zijn ook vrijgesteld van de MRB tot en met 2024. In 2025 betalen EV's een kwarttarief en per 2026 het volle tarief, zie Tabel 7.

Tabel 7: BPM en MRB beleid basispad, prijspeil 2021.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BPM bedrag per EV	0	0	0	372	372	372	372	372	372
Kortingspercentage MRB	100%	100%	100%	75%	0%	0%	0%	0%	0%

Accijns en energiebelasting

In 2022 is een tijdelijke accijnsverlaging ingevoerd. In de KEV22 is dit als jaargemiddelde meegenomen. Per 2023 vervalt de maatregel uitgaande van de stand van zaken van het beleid per 1 mei 2022.

Tabel 8: Accijnzen benzine en diesel, exclusief BTW over accijns (prijspeil 2021).

€/liter	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Benzineaccijns	0,67	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Dieselaccijns	0,43	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54

* 2022 inclusief 9 maanden met tijdelijke accijnsverlaging van 21%.

In 2022 is een tijdelijk EB-verlaging meegenomen en is een tijdelijk verlaagd BTW-tarief doorgevoerd in de elektriciteitsprijspogose. Per 2023 vervallen deze maatregelen uitgaande van de stand van zaken van het beleid per 1 mei 2022. In de EB is een verschil te zien tussen V-beleid en VV-beleid, zie Tabel 9. In het VV-beleid is de voorgenomen EB-verlaging op elektriciteit (ten koste van een EB-verhoging van gas) meegenomen in de tarieven tot en met 2030.

Tabel 9: Energiebelasting (EB) eerste schijf, exclusief BTW over EB.

€/kWh	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
V-beleid	0,035	0,083	0,079	0,075	0,072	0,072	0,073	0,073	0,073
VV-beleid	0,035	0,030	0,032	0,033	0,030	0,030	0,030	0,032	0,033
verschil	0,000	-0,053	-0,047	-0,042	-0,042	-0,042	-0,043	-0,041	-0,040

* In 2022 geldt een tijdelijke EB-verlaging van 5,7 ct/kWh t.o.v. 2021.

** In 2022 geldt 6 maanden 21% BWT en 6 maanden 9% BTW, gemiddeld 15% BTW over geheel 2022.

REDII, jaarverplichting en HBE's

De Nederlandse implementatie van het REDII beleid is meegenomen in vastgesteld beleid. Dit betekent dat fossiele brandstofleveranciers aan hun bijmengverplichting kunnen voldoen door HBE's (hernieuwbare brandstof eenheden) te kopen van leveranciers van duurzame energie voor de vervoerssector. Per saldo werkt dit kostprijsverhogend voor de pompprijzen en kostprijsverlagend voor de laadtarieven.

2.1.3 *Overzicht verschillen V-beleid en VV-beleid*

In Tabel 10 staan de belangrijkste verschillen in uitgangspunten tussen V-beleid en VV-beleid genoemd. Het overige fiscale beleid en subsidieregelingen zijn gelijk voor beide scenario's.

Tabel 10: Overzicht van verschillen tussen V-beleid en VV-beleid.

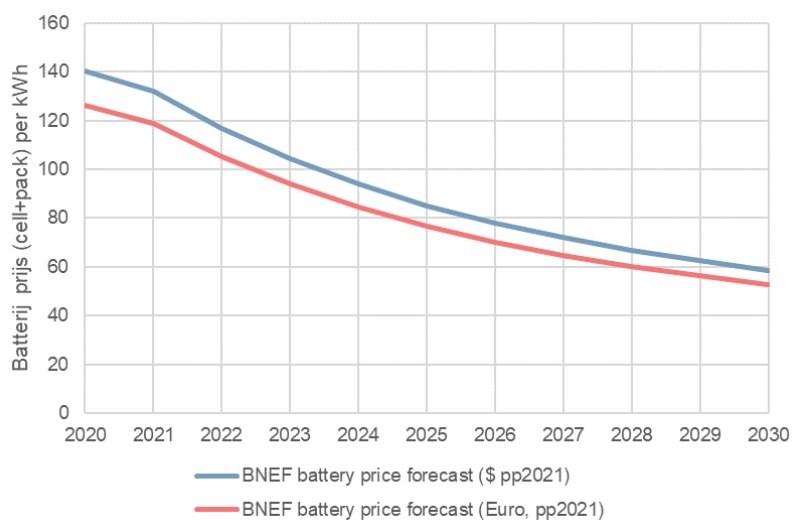
	V-beleid	VV-beleid
RED2 HBE-systematiek	Ja	Ja
EU-bronbeleid	-37,5% in 2030 t.o.v. 2021 → doorwerking op voertuigprijzen	-55% in 2030 t.o.v. 2021 -100% in 20235 t.o.v. 2021 → doorwerking op voertuigprijzen
EB elektriciteit eerste schijf		Extra EB-schuif elektriciteit naar gas → doorwerking in laadtarieven per laadmixcategorie

2.2 MODELAANNAMES

BATTERIJPRIJZEN

In Figuur 1 is de batterijprijsprognose van (BNEF, 2021) opgenomen. De prijs van lithium-ion batterijen daalt naar verwachting van €119 per kWh in 2021 naar €77/kWh in 2025 en vervolgens naar €53 per kWh in 2030. Dit is meer dan een halvering in 10 jaar tijd. Ten opzichte van (BNEF, 2020) is de batterijprijsontwikkeling tot en met 2025 licht omhoog bijgesteld (minder snelle prijsdaling dan eerder geraamd), maar richting 2030 wordt vrijwel dezelfde prijsontwikkeling geraamd. Op de gemiddelde voertuigprijzen van EV zorgt dit voor een daling van gemiddeld 1,86% per jaar tot en met 2030.

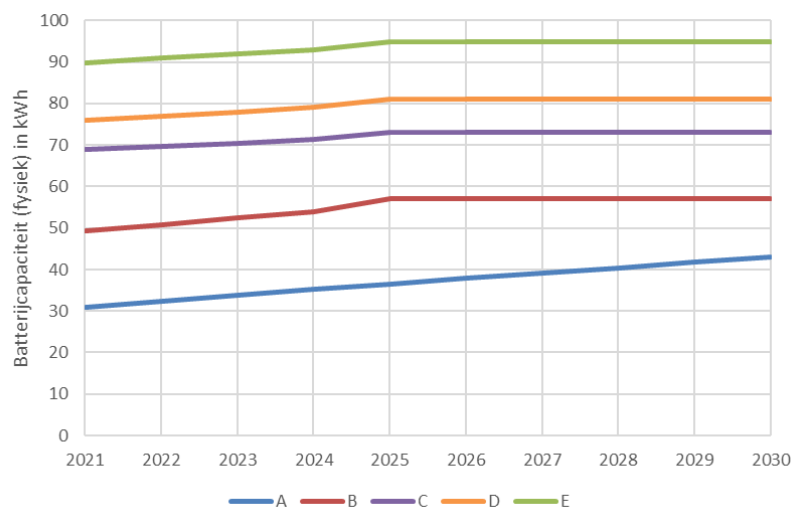
Figuur 1: aannames batterijprijsontwikkelingen tot 2030.



BATTERIJCAPACITEIT EN ENERGIEDICHTHEID BATTERIJEN EN VERBRUIK EN ACTIERADIUS EV'S

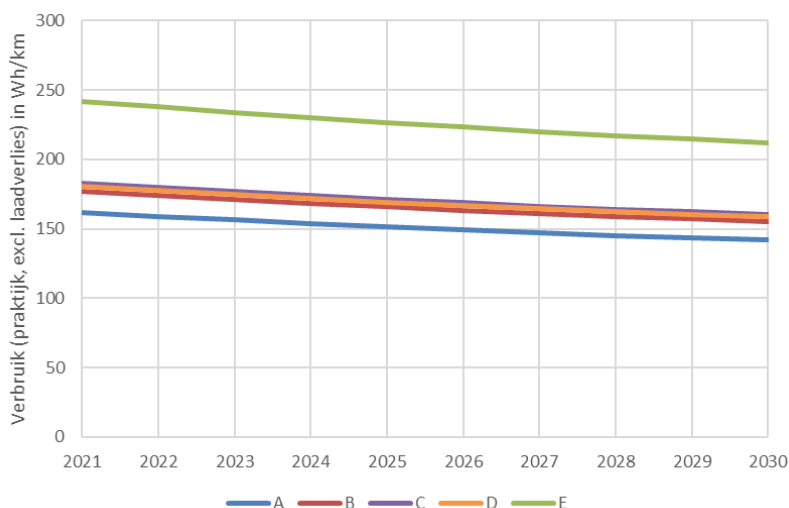
De batterijcapaciteit neemt naar verwachting licht toe de komende jaren, gemiddeld zo'n 6 kWh extra capaciteit. In de modellering wordt onderscheid gemaakt tussen de fysieke en bruikbare batterijcapaciteit. De energiedichtheid neemt naar verwachting toe van 180 Wh/kg in 2021 naar 261 Wh/kg in 2030 (BNEF, 2021).

Figuur 2: prognose gemiddelde batterijcapaciteit per autosegment in Carbondax tot 2030.



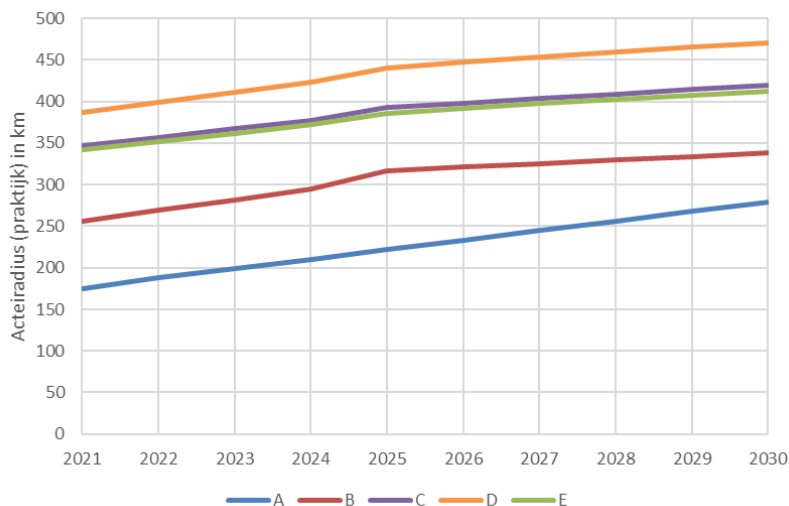
Het verbruik van EV's, zie Figuur 3, is ingeschat op basis historische ontwikkelingen en efficiency prognoses. Aan de hand van RDW data zijn gemiddelde WLTP-typekeuringswaarden per segment geanalyseerd tot en met 2021 en op basis van (TNO, 2022) gecorrigeerd voor de afwijking met praktijkverbruik inclusief en exclusief laadverliezen. In de analyse van RDW-data van EV's is onderscheid gemaakt tussen SUV's en niet-SUV's omdat de verbruiksverschillen hiertussen aanzienlijk zijn. Meer informatie over de kenmerken van de Nederlandse nieuwverkopen is te vinden in (Revnext & RVO, 2022). Zodoende is een structurele ontwikkeling ingeschat geïsoleerd van incidentele schommelingen in de samenstelling van het aanbod SUV/niet-SUV en aantallen nieuwverkopen per jaar. De ontwikkelingen zijn vergeleken met verbruiksentwickelingen geraamd in (BNEF, 2021). Op basis van de prognoses van de batterijcapaciteit en energiedichtheid is de efficiencyverbetering ingeschat. Gemiddeld daalt het verbruik met 1,7% per jaar tot en met 2025 en met 1,3% per jaar vanaf 2025 tot en met 2030.

Figuur 3: prognose verbruik nieuwe EV's per autosegment in Carbontax tot 2030.



Aan de hand van de bruikbare batterijcapaciteit en verbruikscijfers per segment is de resulterende actieradius (praktijk) per segment ingeschat, zie Figuur 4. Gemiddeld neemt de actieradius ongeveer 80 km toe van 330 km in 2021 naar 410 km in 2030.

Figuur 4: prognose actieradius nieuwe EV's per autosegment in Carbontax tot 2030.

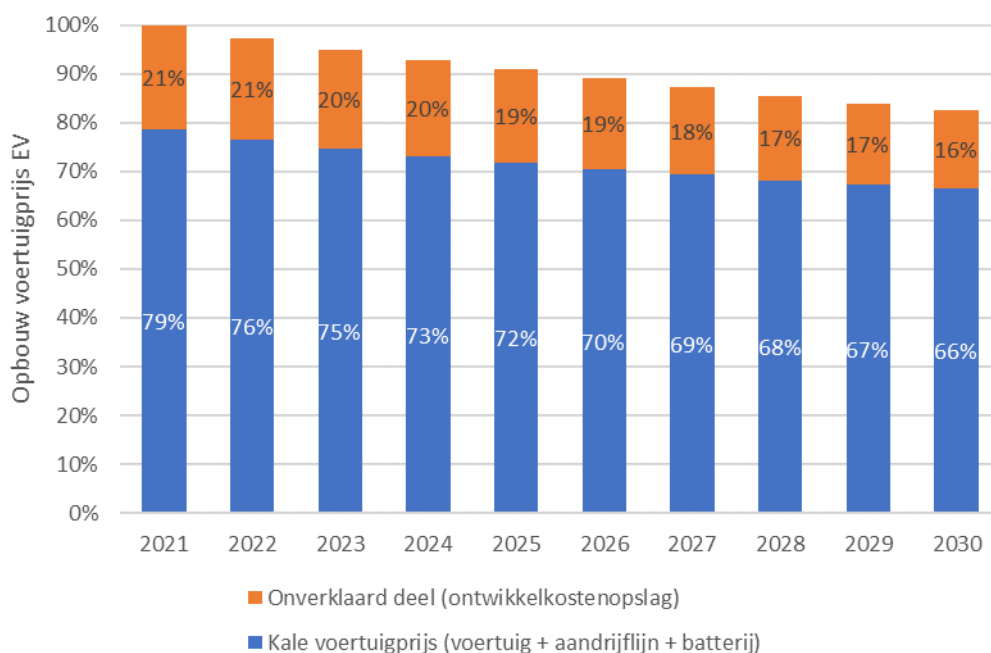


VOERTUIGPRIJZEN

De voertuigprijzen zijn ingeschat op basis van enerzijds de verwachte ontwikkelingen in batterijgrootte en kostprijs per kWh en anderzijds de verwachte schaalvergroting en prijsstrategie van fabrikanten om aan de CO₂-normen te voldoen. De voertuigprijzen van EV dalen en van ICEV stijgen naar verwachting. De dalende EV-prijzen wordt verklaard door kostprijzdalingen (batterij en aandrijflijn) en een dalende ontwikkelkostenopslag (schaalvergroting, massaproductie dedicated EV-platforms) en prijsstrategie fabrikanten (concurrentie en emissienormen behalen).

Uit de kostenopbouw van EV's kan de voertuigprijs voor ongeveer 80% verklaard worden. Daarnaast is er een onverklaard deel wat gezien wordt als ontwikkelkostenopslag in dit marktstadium. De prijsontwikkelingen in het batterijdeel en de aandrijflijn zorgen samen naar verwachting voor een daling van 79% naar 66% in Figuur 5. Dit komt overeen met een prijsdaling van 1,86% per jaar. Voor het onverklaarde deel is aangenomen dat deze kostencomponent 10% afneemt tot 2025 (daling van 21 naar 19%-punt in Figuur 5) en in 2030 25% is afgenomen ten opzichte van 2021 (daling van 21 naar 16%-punt in Figuur 5). In totaal leidt dit tot een gemiddelde prijsdaling van 2,12% per jaar in 2021-2030 ofwel 18% prijsdaling in totaal.

Figuur 5: opbouw voertuigprijs EV, 2021-2030.



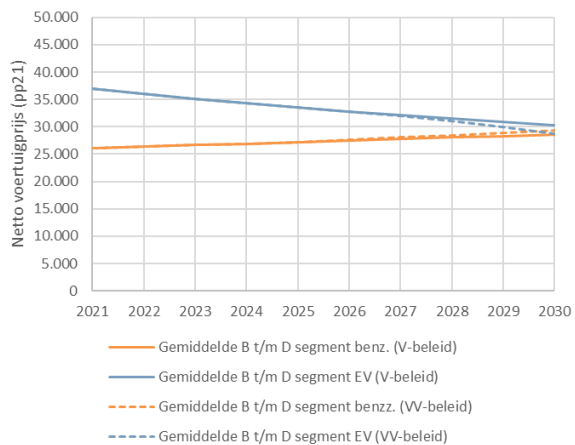
Aan de andere kant verschaalt het aanbod van fossiele brandstofauto's en nemen de schaalvoordelen daar juist af. Hoe strenger de EU-normen hoe sneller de schaalvergroting van EV en hoe meer prijsstrategieën afgestemd moeten worden op de benodigde verkoopaandelen EV. VV-beleid (-55% norm) heeft een gunstigere kostenontwikkeling dan V-beleid (-37,5% norm). Het break-evenpunt tussen EV-ICEV prijzen komt hierdoor iets eerder.

In Figuur 6 zijn de gemiddelde prijsontwikkelingen voor benzine en EV te zien op basis van de segmenten B tot en met D. In Figuur 7 is het prijsverschil te zien tussen benzine en EV. De linker grafiek in de figuren laat zien dat prijspariteit, het moment dat EV's en benzineauto's

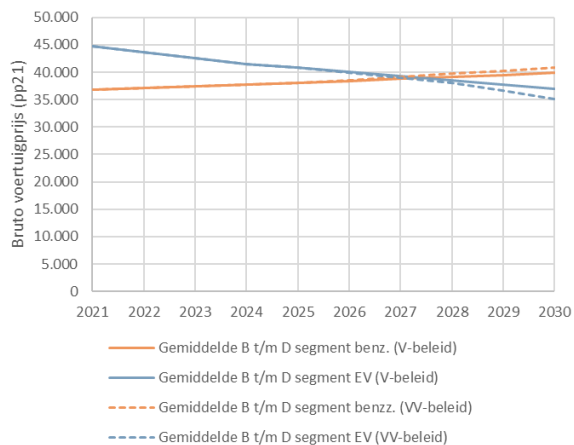
gemiddeld even duur zijn, op basis van netto prijzen rond 2030 zal zijn en op basis van brutoprijzen rond 2027. Daarnaast is te zien dat bij VV-beleid de prijsverschillen tussen EV en fossiel met name in de latere jaren 2028-2030 gunstiger gaan ontwikkelen voor EV.

Figuur 6: netto en bruto voertuigprijzen, V-beleid en VV-beleid.

Netto catalogusprijzen (excl. BPM/BTW):

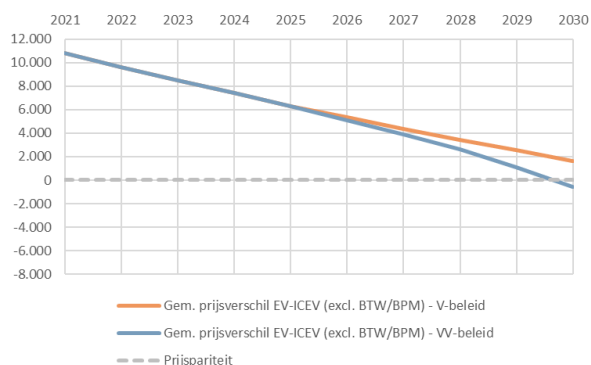


Bruto catalogusprijzen (incl. BPM/BTW):

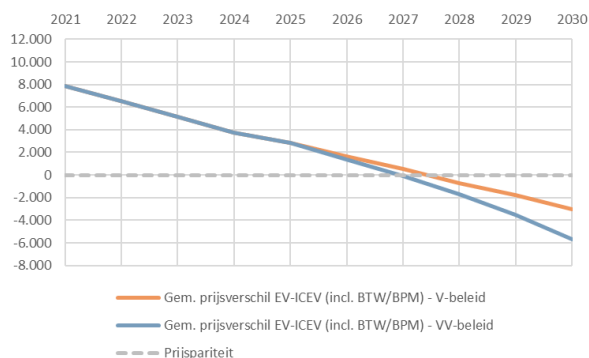


Figuur 7: netto en bruto prijsverschillen EV-ICEV, V-beleid en VV-beleid.

Netto catalogusprijzen (excl. BPM/BTW):



Bruto catalogusprijzen (incl. BPM/BTW):

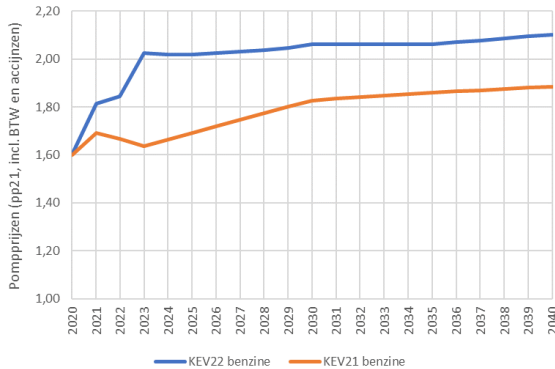


BRANDSTOFFPRIJZEN

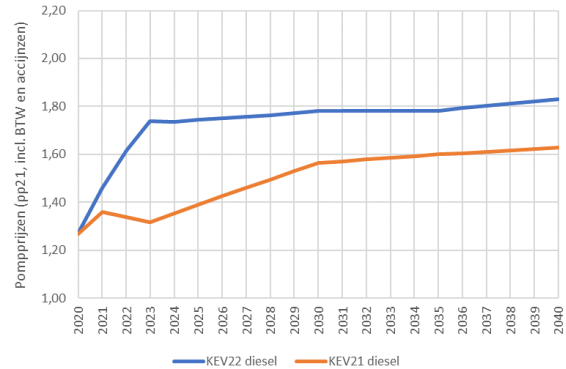
Figuur 8 geeft de pompprijzen weer waarmee in de KEV21 en KEV22 is gerekend. Deze brandstofprijzen zijn aangeleverd door het PBL en overgenomen in het Carbontax-model. De brandstofprijzen zijn ten opzichte van 2021 omhoog bijgesteld waarbij de bijstelling op de korte termijn tot 2025 met zo'n 25-30% groter is dan op de langere termijn met zo'n 15%. De meest recente prijsfluctuaties na 1 mei 2022 zijn niet verwerkt in deze raming. De tijdelijke accijnsverlaging is verwerkt in 2022 en valt weg vanaf 2023.

Figuur 8: brandstofprijzen benzine (links) en diesel (rechts).

Pompprijzen benzine (incl. accijns en BTW):



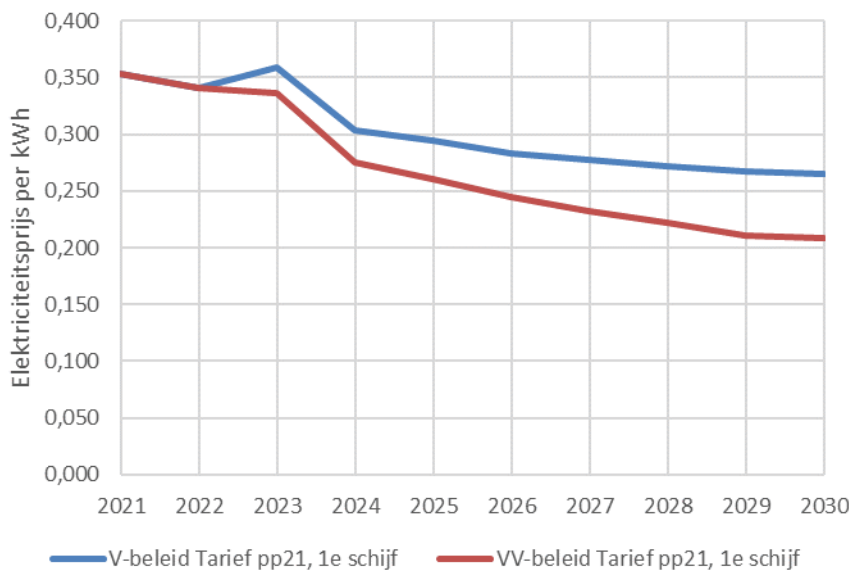
Pompprijzen diesel (incl. accijns en BTW):



ELEKTRICITEITSPRIJZEN

Figuur 9 laat de basisraming van de elektriciteitsprijs in de eerste schijf zien². In 2022 zijn de tijdelijke EB-verlaging en BTW-verlaging verwerkt. Vanaf 2023 is een dalende elektriciteitsprijs te zien, waarbij met het VV-beleid de daling sterker is door de extra EB-schuif (en BTW over EB). VV-beleid komt daardoor 5,7 ct/kWh lager uit in 2030.

Figuur 9: elektriciteitsprijs eerste verbruiksschijf, V-beleid en VV-beleid (prijspeil 2021).

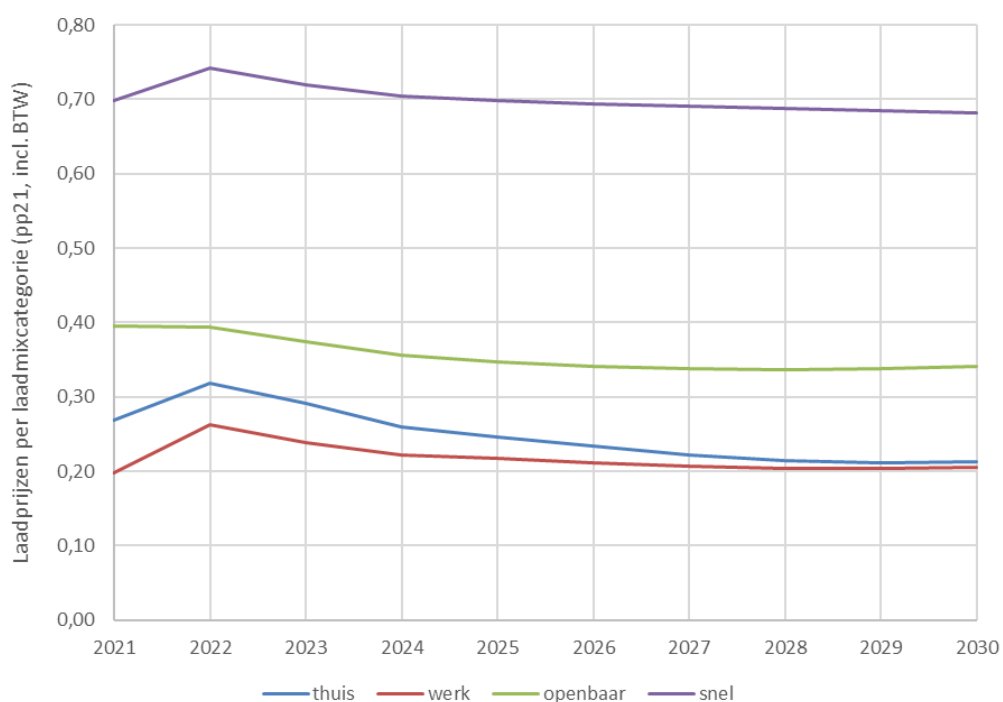


² Gebaseerd op de groothandelsprizen van KEV22 zoals die bekend waren tijdens de modelanalyse in Q2-2022. Daarmee kunnen deze nog verschillen met de uiteindelijke KEV22 cijfers.

LAADMIX EN LAADTARIEVEN

Aan de hand van de elektriciteitsprijs in de vorige paragraaf zijn in een aantal stappen prijzen afgeleid voor de vier laadcategorieën thuis, werk, openbaar (AC) en snelladen (DC). Hierbij is rekening gehouden in welke EB-schijf een bepaalde categorie valt. Daarnaast is rekening gehouden met de marktkenmerken per laadcategorie, zoals variabele prijzen of meerjarig vaste prijzen en de gemiddelde contractduur. Ook is gekeken naar de bezetting en prognose van laadvolumes per paal/locatie voor openbaar laden en snelladen. Voor publieke laadpalen zijn gegevens van (G4+MRA Elektrisch, 2022) geanalyseerd. Voor snelladers zijn laadvolumes en prognoses van (Fastned, 2021) geanalyseerd.

Figuur 10: laadtarieven per laadcategorie, VV-beleid tot 2030.



In Tabel 11 en Tabel 12 zijn de aannames rond de laadmix en gemiddelde tarieven voor privé en zakelijk weergegeven voor V-beleid en VV-beleid.

Tabel 11: Laadmix en gemiddelde laadtarieven, V-beleid.

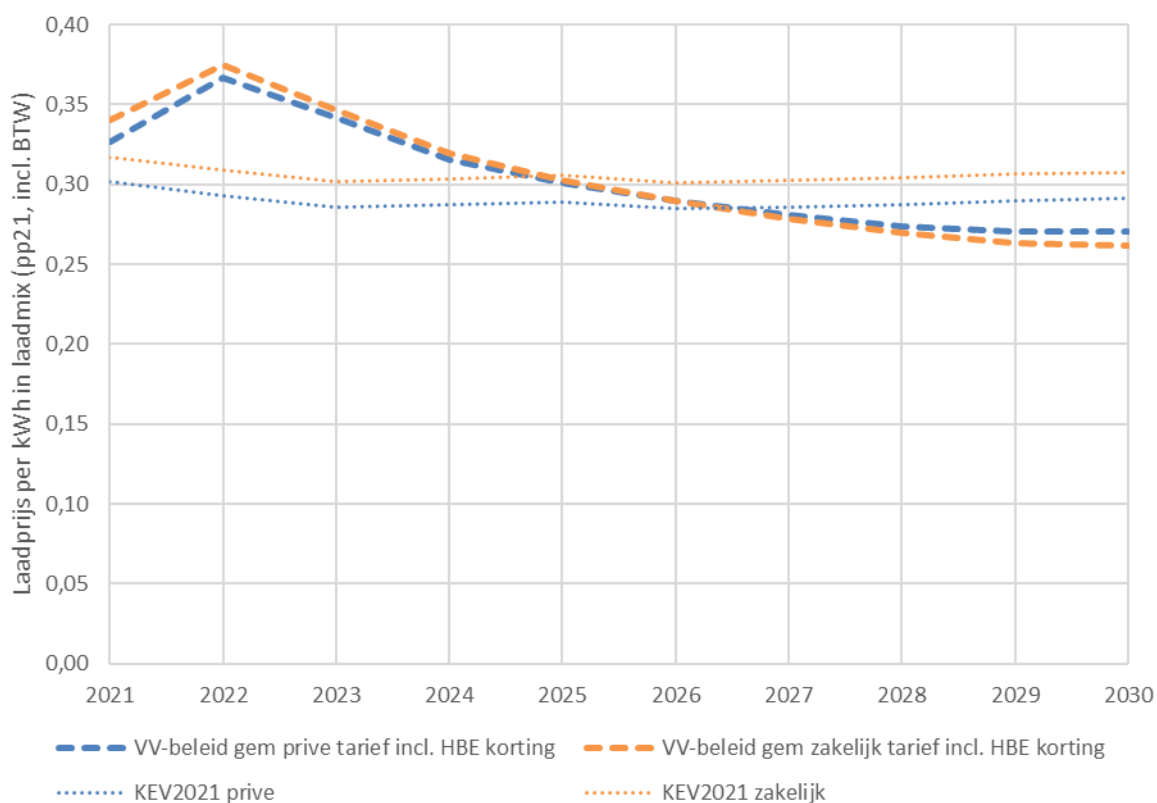
NP	prive	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	thuis	62,5%	61,1%	59,7%	58,3%	56,9%	55,6%	54,2%	52,8%	51,4%	50,0%
	werk	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
	openbaar	17,5%	18,6%	19,7%	20,8%	21,9%	23,1%	24,2%	25,3%	26,4%	27,5%
	snel	10,0%	10,3%	10,6%	10,8%	11,1%	11,4%	11,7%	11,9%	12,2%	12,5%
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
V-beleid	gem prive tarief excl HBE korting	0,327	0,386	0,372	0,354	0,348	0,345	0,343	0,343	0,345	0,350
V-beleid	gem prive tarief incl. HBE korting	0,327	0,383	0,367	0,344	0,334	0,326	0,321	0,317	0,314	0,315
RP	zakelijk	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	thuis	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%
	werk	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
	openbaar	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
	snel	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
V-beleid	gem zakelijk tarief	0,340	0,394	0,377	0,358	0,351	0,345	0,341	0,339	0,338	0,340
V-beleid	gem zakelijk tarief incl. HBE korting	0,340	0,390	0,369	0,344	0,331	0,321	0,313	0,306	0,302	0,300

Tabel 12: Laadmix en gemiddelde laadtarieven, VV-beleid.

NP	prive	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	thuis	62,5%	61,1%	59,7%	58,3%	56,9%	55,6%	54,2%	52,8%	51,4%	50,0%
	werk	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%
	openbaar	17,5%	18,6%	19,7%	20,8%	21,9%	23,1%	24,2%	25,3%	26,4%	27,5%
	snel	10,0%	10,3%	10,6%	10,8%	11,1%	11,4%	11,7%	11,9%	12,2%	12,5%
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
VV-beleid	gem prive tarief excl HBE korting	0,327	0,370	0,347	0,325	0,316	0,308	0,303	0,300	0,301	0,306
VV-beleid	gem prive tarief incl. HBE korting	0,327	0,367	0,342	0,315	0,301	0,290	0,281	0,274	0,270	0,271
RP	zakelijk	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	thuis	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%	42,5%
	werk	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%	20,0%
	openbaar	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
	snel	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
VV-beleid	gem zakelijk tarief	0,340	0,378	0,355	0,332	0,322	0,314	0,306	0,302	0,300	0,302
VV-beleid	gem zakelijk tarief incl. HBE korting	0,340	0,374	0,347	0,319	0,302	0,290	0,278	0,269	0,264	0,261

Tot slot is in Figuur 11 een vergelijking gemaakt tussen de gemiddelde laadtarieven in KEV22 (VV-beleid) ten opzichte van KEV21. Dit laat zien dat op de korte termijn de laadprijzen hoger liggen en op de langere termijn richting 2030 lager liggen mede als gevolg van het Nederlandse EB-beleid en het toenemende effect van de HBE-systematiek richting 2030.

Figuur 11: gemiddelde laadprijs NP/RP, VV-beleid KEV22 versus KEV21.

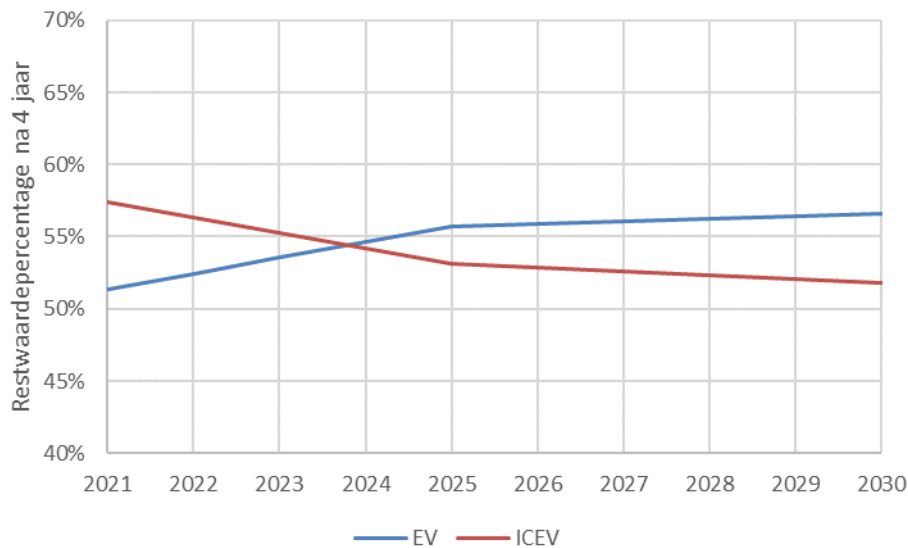


RESTWAARDE EV VERSUS FOSSIELE VOERTUIGEN

De restwaarde van EV's en brandstofauto's is een modelparameter die gebruikt wordt in de TCO-module van het Carbontax-model. Restwaarde ontwikkelingen worden jaarlijks gemonitord op basis van data van (Autotelex BV, 2022). Revnext heeft hiertoe representatieve 'mandjes' auto's per brandstof-segment opgesteld voor verschillende bouwjaren om vervolgens de restwaardes na 4 en 8 jaar te verkrijgen. Zowel gerealiseerde als verwachte restwaardes zijn opgevraagd en geanalyseerd. Dit onderzoek is tot nu toe twee keer

uitgevoerd, in Q1 2021 en in Q1 2022. Uit de data analyse is de gemiddelde restwaardeontwikkeling in Figuur 12 opgesteld. Naar verwachting wordt de restwaarde van EV richting 2030 steeds hoger en van brandstofauto's steeds lager. Het kantelpunt vanaf wanneer de verwachte restwaarde na 4 jaar van nieuwverkochte EV's gunstiger wordt dan brandstofauto's is omstreeks 2024. Dit betekent dat een nieuwe EV in 2024 naar verwachting 4 jaar later in 2028 een gelijke of hogere restwaarde heeft dan een brandstofauto.

Figuur 12: restwaardepercentage EV en fossiele voertuigen na 4 jaar.



Bron: Autotelex en bewerking Revnext.

2.3 OVERZICHT MODELAANNAMES BASISPAD EN MEE/TEGENWIND

In Tabel 13 staat een selectie van modelparameters en aannames opgenomen voor het middenpad KEV22 en de mee- en tegenwindscenario's.

Tabel 13: Overzicht modelaannames basispad VV-beleid en mee/tegenwind.

Parameters	Meewind / WLO-Hoog	Middenscenario (MS) = VV-beleid	Tegenwind / WLO-Laag
Restwaarde afschrijving EV en	+3%-punt extra restwaarde EV in 2030, geleidelijke ingroei tussen 2021-2030	Rond 2024 omslagpunt gelijke restwaardepercentages EV en ICEV t.o.v. nieuwprijs, 2025-2030 oplopend restwaarde voordeel EV t.o.v. ICEV → 5% voordeel EV in 2030	-3%-punt minder restwaarde EV, geleidelijke ingroei tussen 2021-2030
Batterijprijs en batterijgrootte, energiedichtheid en efficiency	Dezelfde procentuele bandbreedte als eerder Nykvist. Daling van €119/kWh in 2021 naar €70/kWh in 2025 en €45/kWh in 2030 = 2,10% prijsdaling p.j. = +0,24% p.j. tov MS	Daling van €119/kWh in 2021 naar €77/kWh in 2025 en €53/kWh in 2030 = 1,86% prijsdaling p.j. Batterijcapaciteit '21 t/m '30: gem +6 kWh Energiedichtheid: van 180 Wh/kg in '21 naar 261 Wh/kg) in '30 Efficiency: '21 tot '25 = 1,7% en '25 tot '30 = 1,3% p.j. Actieradius '21-'30: gem. +80 km) gelijk in MS, MW, TW	Dezelfde procentuele bandbreedte als eerder Nykvist. Daling van €119/kWh in 2021 naar €91/kWh in 2025 en €61/kWh in 2030 = 1,60% prijsdaling p.j. = -0,26% p.j. tov MS
EV ontwikkelkosten opslag	VV-beleid: Ontwikkelkosten opslag naar 50% afname in 2030 Totaal 3,17% p.j. = -1,07% tov batterijdeel = -0,45% tov MS	V-beleid: 10% afname in 2025, 25% afname in 2030 = ca. 0,31% extra prijsdaling p.j. =totaal 2,18% p.j. '21-'30 VV-beleid: 10% afname in 2025, 42,5% afname in 2030 = ca. 0,86% extra prijsdaling p.j. tov batterijdeel =totaal 2,72% p.j. '21-'30	VV-beleid: Ontwikkelkosten opslag naar 25% afname in 2030. Totaal 1,96% p.j. = -0,36% tov batterijdeel = +0,76% tov MS
Overstapdrempels consumenten (Privé koop en Private Lease)	Lichte extra verbetering 2021-2030.	Lichte verbetering 2021-2030	Geen verdere verbetering vanaf 2025 door stagnatie laadinfrastructuur ontwikkeling. Verslechtering 2030 is 1,5x zo groot als de verbetering in 2030 bij meewind.
ROB / onderhoud	50% lager dan ICEV	40% lager dan ICEV	30% lager dan ICEV

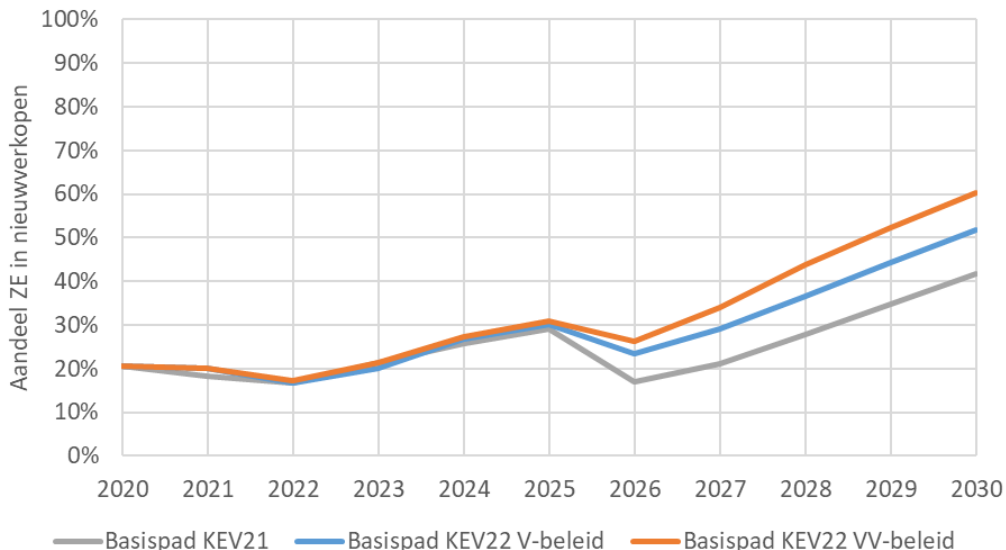
3 Effecten basispaden

In dit hoofdstuk worden de effecten op de nieuwverkopen van de nieuwe basispaden KEV22 V-beleid en KEV22 VV-beleid vergeleken met het basispad van KEV21. De effecten op wagenparkniveau en CO₂-emissie zijn terug te vinden in de bijlage.

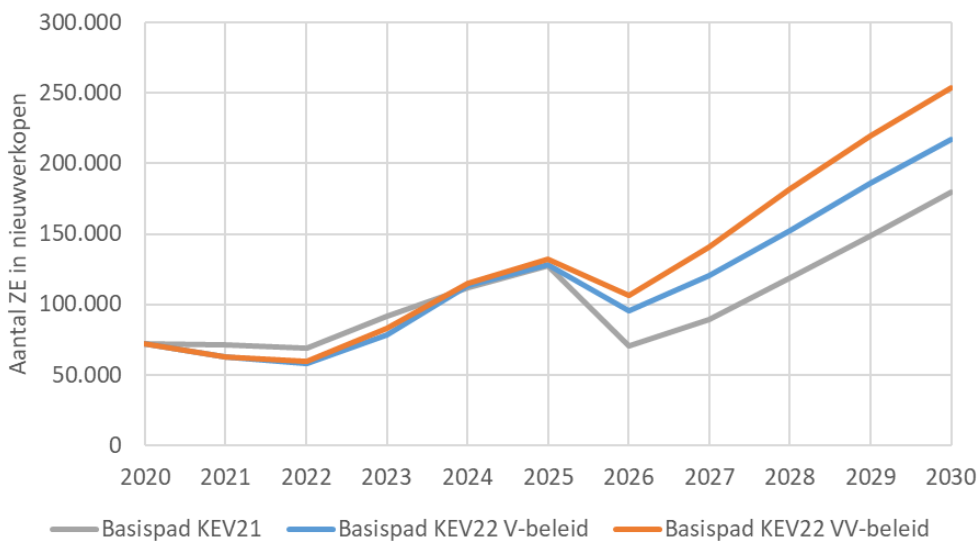
3.1 EFFECTEN NIEUWVERKOPEN

De verwachte ingroeipaden van de ZE nieuwverkopen in Nederland worden weergegeven in Figuur 13. Basispad KEV22 V-beleid en VV-beleid resulteren respectievelijk in 52% en 60% ZE ingroei in 2030 t.o.v. 42% in het basispad van KEV21. In 2022-2024 ligt het aantal EV iets lager in de nieuwverkopen, doordat de totale nieuwverkopen ook afnemen. Ten opzichte van het basispad KEV21 blijft het percentage EV nagenoeg gelijk. Vanaf 2025 is er een steeds sterkere afwijking met oude basispad 2021 te zien. Een belangrijke verklaring achter de verschillen ten opzichte van KEV21 zijn voertuigprijzen en energieprijzen. De brandstof- en elektriciteitsprijzen laten zien dat op de korte termijn tot 2025 beiden ophoog gaan waardoor de onderlinge verschillen tussen EV en brandstofauto's niet veel veranderen. Op de langere termijn na 2025 is te zien dat de elektriciteitsprijzen dalen en brandstofprijzen hoog blijven. EV's worden qua TCO daardoor na 2025 steeds aantrekkelijker. Een andere verklaring binnen het scenario VV-beleid betreft de extra energiebelastingsschuif richting 2030 en een snellere daling van het prijsverschil tussen EV en brandstofauto's als gevolg van aangescherpt Europees bronbeleid.

Figuur 13: Aandeel ZE-nieuwverkopen

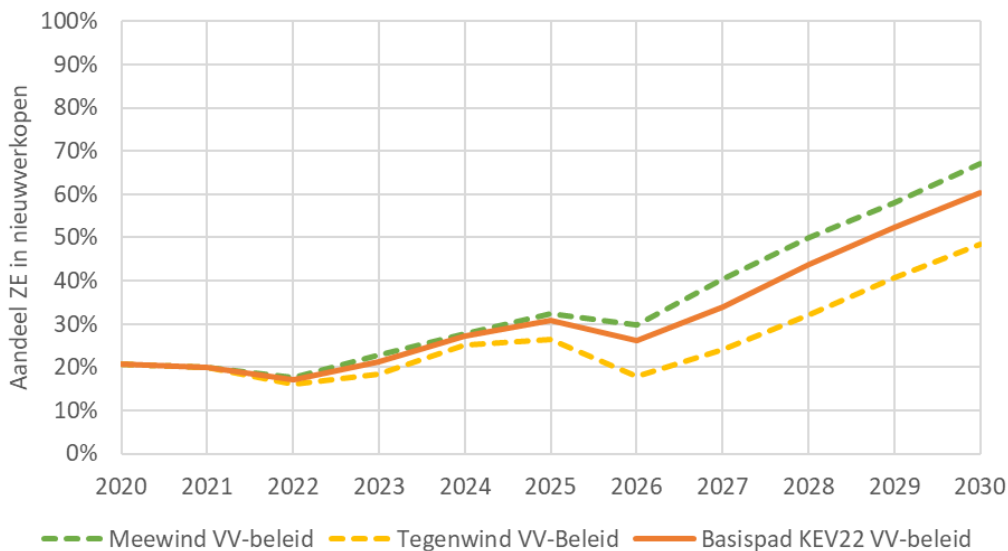


Figuur 14: Aantal ZE-nieuwverkopen

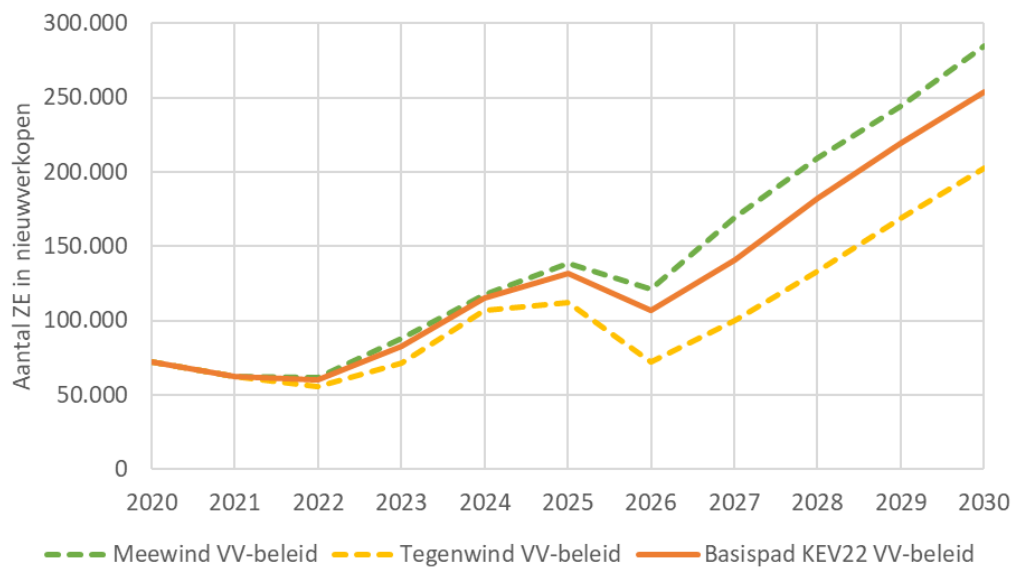


In Figuur 15 en Figuur 16 worden de ZE-nieuwverkopen in het KEV22 basispad VV-beleid vergeleken met het tegen- en meewind scenario (VV-beleid). Het ZE-ingroeipercentage in 2030 van 60% in het basispad valt binnen de bandbreedte van 49% (tegenwind) en 67% (meewind). De totale ZE-nieuwverkopen in 2030 zijn circa 203.000 in het tegenwindscenario en circa 285.000 in het meewindscenario.

Figuur 15: Aandeel ZE-nieuwverkopen



Figuur 16: Aantal ZE-nieuwverkopen



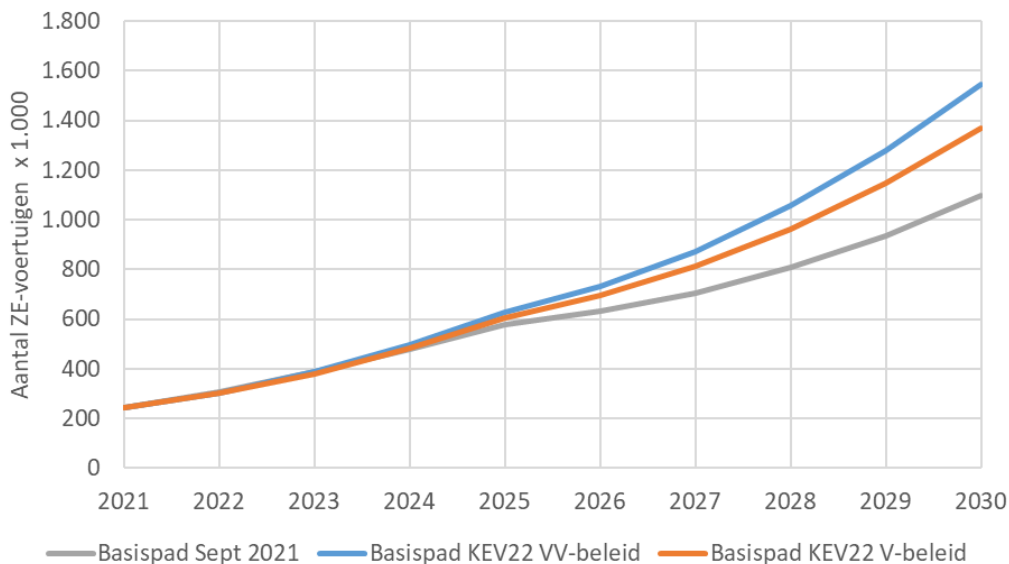
Bijlage

In deze bijlage worden de effecten op het wagenpark en CO₂-emissies gepresenteerd. Merk op dat dit de ramingen zijn binnen het Carbontax-model en niet exact overkomen met de KEV22. In de KEV22 zijn uitsluitend de nieuwverkopen uit Carbontax gebruikt en zijn er eigen wagenpark en CO₂-effecten geraamd door het PBL.

EFFECTEN WAGENPARK

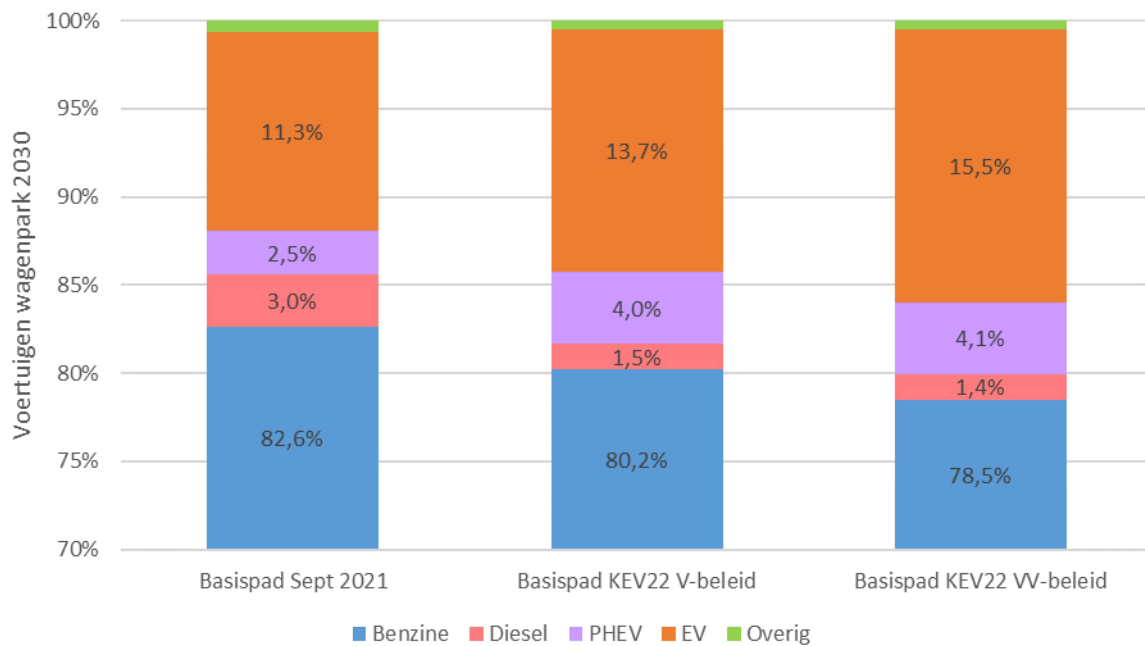
In Figuur 17 wordt het aantal ZE-voertuigen per jaarultimo in het wagenpark weergegeven. Basispad KEV22 V-beleid komt tot circa 1,37 miljoen ZE-voertuigen in 2030. Basispad KEV22 VV-beleid resulteert in circa 1,54 miljoen ZE-voertuigen in 2030. Beide nieuwe basispaden zitten significant hoger dan de circa 1,10 miljoen ZE-voertuigen in 2030 van het basispad september 2021.

Figuur 17: Ontwikkeling aantal ZE voertuigen in wagenpark



Ten opzichte van basispad 2021 is het aandeel benzine en diesel verder afgenomen en neemt het aandeel PHEV en EV's toe.

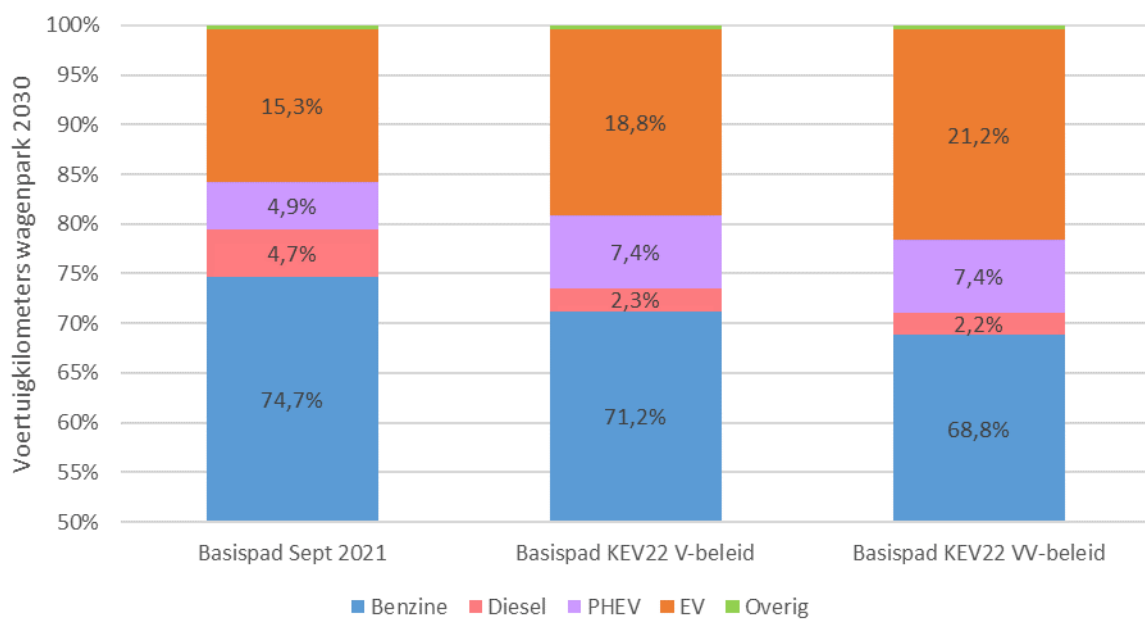
Figuur 18: Ontwikkeling brandstofmix in wagenpark in 2030



* Y-as start vanaf 70%.

Jonge voertuigen hebben gemiddeld hogere jaarkilometrages dan oudere voertuigen. Zakelijke auto's hebben gemiddeld hogere jaarkilometrages dan privé auto's. De EV's en PHEV's zijn relatief sterk vertegenwoordigd in het zakelijke segment en de EV/PHEV vloot heeft gemiddeld een jongere leeftijd dan benzine en diesel in 2030. Hierdoor is het aandeel EV en PHEV kilometers in het wagenpark 2030 groter dan de aandelen in het wagenpark.

Figuur 19: Ontwikkeling voertuigkilometers in wagenpark in 2030

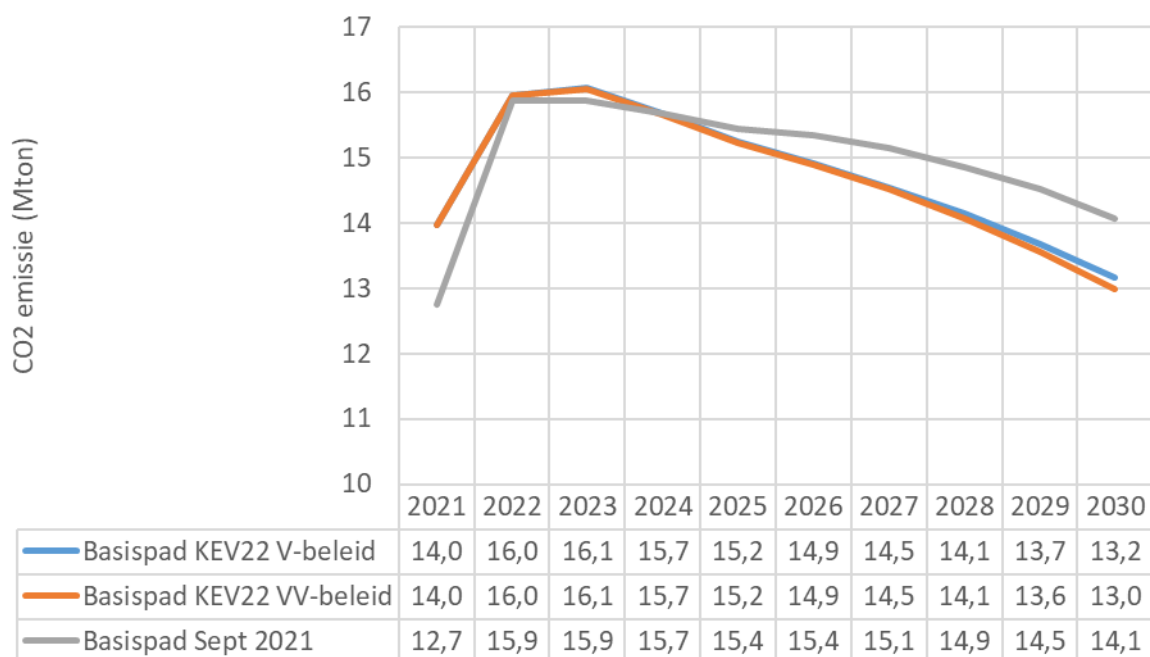


* Y-as start vanaf 50%.

EFFECTEN CO₂-EMISSIES

De totale CO₂-emissie van het personenautowagenpark is weergegeven in Figuur 20. Dit zijn de emissies op Nederlands grondgebied op basis van brandstofverbruik (fuel use) exclusief de CO₂-emissies van biobrandstoffen. Het PBL doet aanvullend nog een correctie voor brandstofafzet (fuel sold). Het verschil tussen V-beleid en VV-beleid is 0,2 Mton in 2030. Het verschil tussen het basispad 2021 en het basispad 2022 (VV-beleid) bedraagt 1,1 Mton. Deze afname van 1,1 Mton komt door een combinatie van een iets lagere raming van de totale voertuigkilometers in 2030 en door samenstellingseffecten in het wagenpark (meer EV en PHEV, minder benzine en diesel).

Figuur 20: CO₂ emissie wagenpark in Mton.



Referenties

- Autotelex BV. (2022). *Restwaardes op basis van 'mandjes' auto's per brandstofsoort-segment*.
- BNEF. (2020). *Lithium-ion Battery Price Survey*.
- BNEF. (2021). *BloombergNEF. 2021, Lithium-Ion battery price survey*.
- Fastned. (2021). *Jaarverslagen*.
- G4+MRA Elektrisch. (2022). *Actuele data over elektrisch rijden in Nederland*. Opgehaald van <https://www.evdata.nl/>
- OpwegnaarZES. (2022, juli 22). <https://www.opwegnaarzes.nl/gemeenten>. Opgehaald van <https://www.opwegnaarzes.nl/gemeenten>
- PBL. (2021). *Klimaat- en Energieverkenning*. PBL (<https://www.pbl.nl/publicaties/klimaat-en-energieverkenning-2021>).
- Revnex & RVO. (2022). *Trendrapport Nederlandse markt personenautos - Editie 2022*. Opgehaald van <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/09/27/bijlage-trendrapport-nederlandse-markt-personeautos-editie-2022>
- Revnex. (2019). *Achtergrondrapport Carbontax-model*. Rotterdam: Revnex. Opgehaald van <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/Revnex-Achtergrondrapport-Carbontax-model.pdf>
- Revnex. (2021). *Achtergrondrapport Hand-Aan-De-Kraan stimuleringsbeleid EV en augustusbesluitvorming 2021*. Rotterdam: Ministerie van IenW en Ministerie van Financiën. Opgehaald van <https://www.rijksfinancien.nl/sites/default/files/bestanden/belastingplan-2022/Bijlage-Revnex-Rapport-HADK-EV-en-augustusbesluitvorming-2021.pdf>
- Revnex. (2022). *Effecten van strengere CO2-normen op personen- en bestelauto's in Nederland en aanvullende ZE-reductiepotentie mobiliteit*. Revnex.
- TNO. (2022). *Real-world fuel consumption and electricity consumption of passenger cars and light commercial vehicles - 2021*.