

# **Verwachte effecten van betalen naar gebruik**

Inzichten vanuit de literatuur en een expertsessie

Achtergrondrapport

Marlinde Knoope, Lizet Krabbenborg, Gerbert Romijn en Pauline Wortelboer van Donselaar

November 2022

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid | KiM

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses.

De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en de staatssecretaris van IenW weer te geven.

De samenvatting van dit rapport is te vinden in de brochure Verwachte effecten van betalen naar gebruik – inzichten vanuit de literatuur en een expertsessie, naast dit rapport te downloaden vanaf de [website](#) van het KiM.

## Samenvatting

**Betalen naar gebruik (BnG) is een heffing op autogebruik die in 2030 wordt ingevoerd en in plaats komt van een heffing op autobezit. Hierdoor groeit naar verwachting het wagenpark, maar daalt het totale autogebruik, omdat automobilisten uitwijken naar alternatieve vervoersmiddelen, reizen naar dichterbij gelegen bestemmingen of de reis helemaal niet meer maken. Door het lagere autogebruik zijn er waarschijnlijk minder files, minder auto-ongelukken en minder NO<sub>x</sub>-, CO<sub>2</sub>- en fijnstofemissies.**

**BnG heeft ook economische en ruimtelijke implicaties. Zo kan BnG op de langere termijn de woon- en werklocaties van werknemers beïnvloeden, al blijft de totale werkgelegenheid naar verwachting gelijk. De economie wordt per saldo waarschijnlijk iets minder efficiënt, omdat minder files niet opwegen tegen de vraaguitval van reizen. Dit alles blijkt uit een inventarisatie van de mogelijke effecten van BnG waarbij de effecten nog niet worden gekwantificeerd.**

**De effecten van BnG beïnvloeden de maatschappelijke welvaart. De systeem- en uitvoeringskosten, accijnsderving en vraaguitval zijn waarschijnlijk de belangrijkste kostenposten. Daartegenover staan de belangrijkste batenposten van reistijdwinsten, minder emissies en minder verkeersongevallen. Het netto-effect van het voorgenomen BnG-systeem is onbekend.**

**Ondanks dat er veel bekend is over de effecten van (vormen van) BnG zijn er ook mogelijke vervolgonderzoeksvragen geïdentificeerd. Die kunnen worden onderverdeeld in drie typen. Ten eerste zijn er onzekerheden over de grootte van de effecten. Deze effecten kunnen beter worden ingeschat met behulp van nieuwe doorrekeningen als de hoogte van de BnG-heffing bekend is. Ten tweede zijn er vervolgvragen die apart onderzoek vereisen, zoals de consequenties voor bestelauto's en de verdelingsaspecten. Ten derde zijn er methodologische onzekerheden, die amper kunnen worden opgelost met extra onderzoek. Een voorbeeld hiervan is in hoeverre mensen BnG ervaren als een variabele of een vaste kostenpost. Mochten mensen BnG toch zien als een vaste belasting, dan is er een risico dat de effecten overschat worden.**

### **Achtergrond, doel en aanpak**

In het coalitieakkoord is in december 2021 afgesproken om de motorrijtuigenbelasting (mrb) voor alle Nederlandse personen- en bestelauto's uiterlijk in 2030 om te vormen tot een belasting op basis van de afgelegde afstand per auto ongeacht de locatie (of die nu in binnen- of buitenland is). Dit systeem wordt Betalen naar Gebruik (BnG) genoemd. Tegelijkertijd met de hervorming van de mrb komen de dan nog bestaande toltrajecten te vervallen. Afgesproken is de BnG-heffing niet te differentiëren naar tijd en plaats. Het is nog niet duidelijk of en op welke manier er wordt gedifferentieerd naar voertuigkenmerken. Daarnaast is het nog niet bekend hoe het systeem wordt vormgegeven met betrekking tot de kilometerregistratie en de wijze van betaling.

In het Coalitieakkoord zijn twee doelen opgenomen voor de invoering van BnG. Ten eerste moet BnG de daling van de overheidsinkomsten uit accijnzen en bpm (de zogeheten grondslagerosie) door het groeiende aandeel elektrische auto's

compenseren. Het BnG-tarief wordt zo vastgesteld dat in 2030 de totale opbrengsten van de autobelastingen voor het Rijk gelijk is aan die van 2025. Daarnaast moet het BnG-tarief de jaarlijkse uitvoeringskosten van BnG dekken. Ten tweede moet BnG 2,5 Mt CO<sub>2</sub> besparen ten opzichte van het basispad in 2030 en zo een bijdrage leveren aan het verminderen van de klimaatproblematiek. Het doel van deze studie is om een overzicht op te stellen van de mogelijke gedrags- en maatschappelijke effecten van BnG ten opzichte van het huidige mrb-systeem. Dit overzicht dient als input voor de effectstudies die in het najaar 2022 van start gaan.

In deze studie gaan we in op de microgedragsreacties van individuele burgers en bedrijven, en macro-effecten die zichtbaar zijn op nationale schaal. De microgedragsreacties (zoals reisgedrag en vervoerwijze-keuze) leiden tot macro-effecten op bijvoorbeeld het gebied van vervoer (zoals samenstelling van het wagenpark en modal split), bereikbaarheid (zoals totale reistijdwinst en afgelegde afstand), economie (zoals bruto binnenlands product (bbp) en gevolgen voor de arbeidsmarkt), leefomgeving (zoals CO<sub>2</sub>-uitstoot en NO<sub>x</sub>-emissies) en verkeersveiligheid. Daarnaast hebben veel van deze effecten een ruimtelijke dimensie. We inventariseren zowel effecten van een BnG-heffing, die voor elke voertuig gelijk is ongeacht gewicht en brandstoftype, als van een BnG-heffing die gedifferentieerd is naar CO<sub>2</sub>-uitstoot.

De mogelijke gedrags- en maatschappelijke effecten van een BnG-heffing inventariseren we op basis van een uitgebreide literatuurstudie van zowel binnen- als buitenlandse literatuur. Vervolgens hebben we met behulp van experts getoetst in hoeverre de gevonden effecten compleet zijn en te verwachten zijn bij de varianten die momenteel op tafel liggen.

### **Verwachte effecten**

In deze studie hebben we niet de precieze omvang van de effecten bepaald (wat ook niet mogelijk is omdat de hoogte van het tarief nog niet duidelijk is), maar alleen gekeken naar welke effecten we kunnen verwachten als BnG wordt ingevoerd. De verwachting is dat als gevolg van BnG automobilisten proberen het autogebruik terug te dringen door bijvoorbeeld niet te reizen, met een ander vervoersmiddel te reizen, door een kortere route te nemen of naar een alternatief nabij te reizen. Dit geldt zowel voor verplaatsingen binnen Nederland als voor autoreizen in het buitenland. Dit alles leidt geaggregeerd tot minder autoverplaatsingen, een lagere afgelegde afstand van alle auto's tezamen en minder congestie. Daarnaast is het netto effect van BnG op de verkeersveiligheid waarschijnlijk positief al zal het aantal ongevallen met motorfietsen en fietsen naar verwachting iets toenemen.

Door de omvorming van een belasting op autobezit naar autogebruik, kan de vraag naar bepaalde soorten auto's veranderen. Dit kan gevolgen hebben voor de omvang en samenstelling van het wagenpark. Een BnG-heffing die voor alle voertuigen gelijk is, leidt waarschijnlijk tot een groeiend wagenpark, omdat autobezit goedkoper wordt. Daarnaast leidt het naar verwachting tot een stijging van de gemiddelde gewicht van een auto omdat bij een gelijk tarief voor alle voertuigen, er in vergelijking met de huidige mrb minder prikkel is om een kleine auto aan te schaffen. Als het BnG-tarief wordt gedifferentieerd naar CO<sub>2</sub>-uitstoot neemt het aandeel elektrische auto's sneller toe en worden er meer zuinigere auto's, die over het algemeen kleiner zijn, aangeschaft dan bij een BnG-heffing die voor alle voertuigen gelijk is.

Als het wagenpark groeit, moeten deze extra auto's ook ergens geparkeerd worden. Dit zal in ieder geval voor een deel plaats moeten vinden in de openbare ruimte, en heeft daardoor consequenties voor de leefbaarheid. Twee andere bekeken indicatoren van leefbaarheid in deze studie zijn emissies en geluid. Beide nemen af

door de daling van de afgelegde afstand. Hierbij zal de daling van CO<sub>2</sub>-emissies groter zijn dan bij een BnG-heffing die gelijk is voor alle voertuigen, als gedifferentieerd wordt naar CO<sub>2</sub>-uitstoot.

BnG heeft ook effecten op de economie en ruimtelijke implicaties. Het effect van BnG op het bbp is beperkt, maar waarschijnlijk licht negatief. De verminderde congestie weegt niet op tegen de vraaguitval van reizen waardoor de economie per saldo iets minder efficiënt wordt. Daarnaast lijkt BnG er per saldo toe te leiden dat agglomeratievoordelen wat verminderen onder andere doordat de match tussen werknemers en bedrijven verslechterd. De totale werkgelegenheid verandert op macro-economisch niveau echter niet door BnG, maar mensen kunnen er wel voor kiezen om dichterbij hun woning te gaan werken of dichterbij hun werk te gaan wonen. Dit leidt op de langere termijn waarschijnlijk tot een kleine afname in de woon-werkafstanden.

Daarnaast spelen er ook nog verdelingsaspecten met betrekking tot BnG. Sommige mensen zullen minder gaan betalen door BnG, terwijl anderen (met name de veelrijders) meer zullen gaan betalen. Daarnaast zullen sommige meer profijt hebben van de voordelen van BnG, zoals minder congestie en betere luchtkwaliteit, dan anderen. Verdelingsaspecten kunnen spelen tussen verschillende groepen (bijvoorbeeld tussen lage en hoge inkomensgroepen) maar ook tussen regio's, zoals tussen het stad en het platteland.

De effecten zullen zich niet meteen volledig ontvouwen als BnG wordt ingevoerd. Al is het goed mogelijk dat met name bij de aankoop van een auto mensen al voor invoering van het BnG-systeem anticiperen op de aankomende verandering. Voor effecten met betrekking tot niet of minder autorijden (en de daaraan gerelateerde effecten op het gebied van bereikbaarheid, verkeersveiligheid, leefomgeving en economie) zal er in het begin een gewenningsperiode optreden waarin automobilisten hun mobiliteitspatroon heroverwegen. Naar schatting wordt ongeveer 70% van het structurele effect gerealiseerd in het eerste jaar, al is de onzekerheid in deze factor wel groot. De rest van het effect volgt in de jaren erna.

Doorrekeningen van vorige BnG-varianten laten zien dat een vlakke heffing (al dan niet gedifferentieerd naar CO<sub>2</sub>-uitstoot) leidt tot een welvaartsverlies. De systeem- en uitvoeringskosten, accijnsderving en vraaguitval zijn de belangrijkste kostenposten en deze zijn hoger dan de belangrijkste batenposten van reistijdwinsten, minder emissies en minder verkeersongevallen. Of de huidige plannen ook tot een welvaartsverlies leiden, zou bepaald kunnen worden in een nieuwe maatschappelijke kosten-batenanalyse als er meer bekend is over de vormgeving van de BnG-heffing.

### **Onzekerheden en mogelijke vervolgonderzoeksvragen**

In deze studie hebben we verschillende vervolgonderzoeksvragen en onzekerheden geïdentificeerd, die we hieronder onderverdelen in drie groepen.

#### *Opnieuw inzichtelijk maken van de effecten als de uitgangspunten bekend zijn*

In deze studie hebben we effecten van BnG geïdentificeerd zonder deze te kwantificeren. Veel van deze effecten kunnen met behulp van nieuwe doorrekeningen kwantitatief per toekomstscenario worden ingeschat zodra de uitgangspunten van de voorgenomen BnG-heffing verder zijn vormgegeven. Het gaat hierbij om bijvoorbeeld de gevolgen voor de verkeersprestatie, congestie, wagenparkomvang en samenstelling en CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- en fijnstofemissies.

#### *Mogelijke vervolgvragen die apart onderzoek vereisen*

Uit de doorrekeningen komt heel veel informatie over de effecten van BnG, maar op een aantal deelgebieden zou extra onderzoek nodig zijn om meer duidelijkheid te

krijgen. Hier noemen we een aantal mogelijke vervolgvragen die later onderzocht zouden kunnen worden:

- Wat zijn de verdelingseffecten van BnG? Wie gaat er meer en wie gaan er minder betalen? En bij welke groepen komen de voordelen van minder reistijdverlies en betere luchtkwaliteit terecht?
- Wat zijn de effecten van BnG op de omvang, samenstelling en het gebruik van het bestelautopark?
- Krijgen werknemers compensatie voor BnG van de werkgever?
- In hoeverre verandert BnG het verplaatsingsgedrag naar het buitenland?
- In hoeverre treedt er een modal split op naar elektrische fietsen en speedpedelecs als BnG wordt ingevoerd? En wat voor gevolgen heeft dit?

#### *Methodologische onzekerheden*

Methodologische onzekerheden kun je niet of amper oplossen door meer ex-ante onderzoek. Het beste wat je met dit type onzekerheden kan doen, is je ervan bewust zijn dat ze er zijn, gevoeligheidsanalyses uitvoeren van verschillende scenario's en eventueel (ex-post) monitoring opzetten zodat je bewust bent van veranderingen nadat BnG is ingevoerd. Methodologisch onzekerheden rond BnG zijn:

- Ervaren mensen BnG als een variabele of als een vaste kostenpost?
- Wat zijn de lange termijn ruimtelijke implicaties van BnG met betrekking tot woon- en werklocaties?

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding 9</b>
1.1	Aanleiding 9
1.2	Doel en onderzoeksvragen 9
1.3	Afbakening 11
1.4	Aanpak 13
1.5	Leeswijzer 14
<b>2</b>	<b>Autobelastingen en betalen-naar-gebruik 15</b>
2.1	Huidige systeem van autobelastingen 15
2.1.1	Belasting van personenauto's en motorrijwielen (bpm) 15
2.1.2	Motorrijtuigenbelasting (mrb) 16
2.1.3	Brandstofaccijns 17
2.2	Het voorgestelde BnG-systeem 18
2.3	Perspectief op de autobelastingen 20
2.4	BnG-heffing: vaste of variabele kostenpost voor de automobilist? 22
<b>3</b>	<b>Effecten op mobiliteit en bereikbaarheid 23</b>
3.1	Denkkader 23
3.2	Empirie 24
3.2.1	Omvang wagenpark 24
3.2.2	Kenmerken van het personenauto wagenpark 26
3.3	Conclusie en mogelijke vervolgonderzoeksvragen 34
<b>4</b>	<b>Effecten op de leefomgeving 36</b>
4.1	Denkkader 36
4.2	Empirie 36
4.2.1	Emissies 37
4.2.2	Geluidhinder 41
4.2.3	Ruimtegebruik 42
4.2.4	Gezondheidseffect van meer actieve vervoerwijzen 42
4.3	Conclusie en mogelijke vervolgonderzoeksvragen 43
<b>5</b>	<b>Effecten op de verkeersveiligheid 44</b>
5.1	Denkkader 44
5.2	Empirie 44
5.3	Conclusie en mogelijke vervolgonderzoeksvragen 47
<b>6</b>	<b>Effecten op de economie 48</b>
6.1	Denkkader 48
6.2	Empirie 49
6.3	Conclusie en mogelijke vervolgonderzoeksvragen 53
<b>7</b>	<b>Ruimtelijke implicaties 55</b>
7.1	Empirie 55
7.2	Conclusie en vervolgonderzoeksvragen 58
<b>8</b>	<b>Overzicht 60</b>
<b>9</b>	<b>Conclusie en mogelijke vervolgonderzoeksvragen 63</b>

## Begrippenlijst

<b>Begrip</b>	<b>Omschrijving</b>
BEV	Battery electric vehicle; auto volledig op elektriciteit
BnG	Betalen naar Gebruik
bpm	Belasting van Personenauto's en Motorrijwielen. Dit is een belasting op de aanschaf van een nieuwe (of geïmporteerde) personenauto, motor of bestelauto.
BTW	Bruto toegevoegde waarde
CO <sub>2</sub>	Koolstofdioxide, een broeikasgas
EV	Elektrische voertuigen
Grondslagerosie	Grondslagerosie treedt op wanneer overheidsinkomsten uit belasting teruglopen omdat het areaal waar belasting op wordt geheven, uitdunt. Bijvoorbeeld de teruglopende overheidsinkomsten uit accijnzen en bpm vanwege het groeiende aandeel elektrische voertuigen.
HWN	Hoofdwegennet
IenW	Infrastructuur en Waterstaat
LEV	Lichte elektrische vrachtvoertuigen
LMS	Landelijk Model Systeem
LPG	Liquefied petroleum gas; een brandstof voor personenauto's
Min Fin	Ministerie van Financiën
MinIenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
MKBA	Maatschappelijke kosten en baten analyse
mrb	Motorrijtuigenbelasting. De huidige belasting die autobezitters jaarlijks betalen. Het tarief hangt af van het gewicht van de auto, brandstoftype, provinciale opcenten en voor oude dieselauto's een fijnstof toeslag
NO <sub>x</sub>	De verzamelnaam voor stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> ) en stikstofmonoxide (NO)
OWN	Onderliggend wegennet
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle; een auto met zowel een stekker en een accupakket als een verbrandingsmotor.
PM	Particular matter oftewel fijnstof is een verzamelnaam voor alle kleine deeltjes die in de lucht komen en een doorsnede hebben van maximaal 10 micrometer
tank-to-wheel	Emissies bekeken vanaf het tanken van de brandstof (of laden van de elektriciteit) tot en met de voorbeweging van het voertuig.
TCO	Total cost of ownership
VWH	Vrachtwagenheffing
WLO-scenario's	Welvaart en Leefomgeving scenario's



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In het coalitieakkoord is in december 2021 afgesproken om de motorrijtuigenbelasting (mrb) voor alle personen- en bestelauto's uiterlijk in 2030 om te vormen tot een belasting op basis van de afgelegde afstand per auto (Rutte et al., 2021). Het vrachtverkeer is uitgezonderd van deze betalen naar gebruik heffing (BnG-heffing) aangezien zij al onder de vrachtwagenheffing (VWH) vallen.<sup>1</sup> In het Coalitieakkoord is afgesproken de BnG-heffing niet tijd- en plaatsgebonden te maken en dat het de dan nog bestaande toltracés vervangt. In de uitwerking van het kilometerafhankelijk maken van de mrb wordt onderzocht of de huidige differentiatie naar gewicht, brandstofsoort en milieukeurmerken in de tarieven van de mrb worden behouden (Min Fin, 2022).

In het Coalitieakkoord zijn twee doelen opgenomen voor BnG (Rutte et al., 2021). Ten eerste moet BnG de daling van de overheidsinkomsten uit accijnzen en bpm<sup>2</sup> (de zogeheten grondslagerosie) door het groeiende aandeel elektrische auto's compenseren. Het BnG-tarief wordt zo vastgesteld dat in 2030 de totale opbrengsten van de autobelastingen voor het Rijk (brandstofaccijnzen, bpm, mrb en bijtelling)<sup>3</sup> gelijk is aan die van 2025. Daarnaast moet het BnG-tarief de jaarlijkse uitvoeringskosten van BnG dekken. Ten tweede moet BnG 2,5 Mt CO<sub>2</sub> besparen ten opzichte van het basispad in 2030 en zo een bijdrage leveren aan het verminderen van de klimaatproblematiek. Gegeven dit tweeledige doel zijn het Ministerie van Financiën en het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) gezamenlijk verantwoordelijk voor het realiseren van deze maatregel.

Het Ministerie van IenW heeft het KiM gevraagd om een overzicht op te stellen naar de effecten die op kunnen treden als BnG wordt ingevoerd, zonder deze te kwantificeren. Dit overzicht dient als input voor de effectstudies die in het najaar 2022 van start gaan. In deze studie gaan we in op de microgedragsreacties van individuele burgers en bedrijven, en macro-effecten die zichtbaar zijn op nationale schaal. Hierbij hebben we ook aandacht voor onbedoelde effecten, zoals bijvoorbeeld met het vliegtuig op vakantie gaan in plaats van met de auto omdat autorijden duurder wordt. De microgedragsreacties (zoals reisgedrag en vervoerwijze-keuze) leiden tot macro-effecten op bijvoorbeeld het gebied van vervoer (zoals samenstelling van het wagenpark en modal split), bereikbaarheid (zoals totale reistijdwinst en afgelegde afstand), economie (zoals bruto binnenlands product (bbp) en gevolgen voor de arbeidsmarkt), leefomgeving (zoals CO<sub>2</sub>-uitstoot en NO<sub>x</sub>-emissies) en verkeersveiligheid. Daarnaast hebben veel van deze effecten een ruimtelijke dimensie, zo kan de afname van reistijd en ontwikkeling van werkgelegenheid anders zijn in de Randstad dan in de rest van Nederland. Dit kan ook leiden tot verdelingseffecten; sommige mensen zullen er op vooruit gaan terwijl anderen er op achteruitgaan.

## 1.2 Doel en onderzoeksvragen

Het doel van dit project is in kaart te brengen welke gedrags- en maatschappelijke effecten ontstaan als een 'betalen naar gebruik' (BnG) heffing die niet naar tijd- en

---

<sup>1</sup> Voor informatie over de VWH, zie: [Programma Vrachtwagenheffing | Vrachtwagenheffing.nl](https://www.vwh.nl)

<sup>2</sup> bpm staat voor de belasting van personenauto's en motorrijwielen. Dit is een belasting op de aanschaf van een nieuwe (of geïmporteerde) personenauto, motor of bestelauto, zie voor meer informatie ook hfdst 2.

<sup>3</sup> Het is nog onduidelijk of het BnG-tarief ook de opbrengsten van het provinciale opcenten moeten dekken (MinFin, 2022).

plaats gedifferentieerd wordt in plaats komt van de huidige mrb. Een tweede doel is het opstellen van een overzicht met mogelijke interessante vervolgonderzoeksvragen. De bijbehorende onderzoeksvraag voor dit onderzoeksproject luidt:

*Welke gedrags- en maatschappelijke effecten kunnen we verwachten (zonder deze te kwantificeren) als de huidige motorrijtuigenbelasting wordt omgevormd in een vlakke 'betalen naar gebruik' heffing?*

Deze hoofdvraag is op te splitsen in de volgende deelvragen:

- Op welke parameters is het huidige motorrijtuigenbelastingensysteem gebaseerd?
- Welke gedrags- en maatschappelijke effecten zouden het gevolg kunnen zijn van een BnG-heffing, die gelijk is voor alle voertuigen, ten opzichte van het huidige mrb-systeem?
- Welke effecten spelen er op de korte termijn en welke op de lange termijn?
- Welke gedrags- en maatschappelijke effecten hebben naar verwachting het grootste effect op het verkeers- en vervoerssysteem, de verkeersveiligheid, leefomgeving of economie?
- Welke gedrags- en maatschappelijke effecten worden versterkt of verzwakt als het BnG-tarief wordt gedifferentieerd naar voertuigkenmerken zoals brandstoftype en gewichtsklasse?
- Wat zijn de belangrijkste onzekerheden en mogelijke vervolgonderzoeksvragen omtrent de gedrags- en maatschappelijke effecten van een BnG-heffing?

Deze studie inventariseert mogelijke gedrags- en maatschappelijke effecten van BnG op basis van de bestaande kennis in de literatuur. Gedragseffecten refereren naar de veranderende keuzes die individuele burgers of bedrijven maken naar aanleiding van BnG. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan de aanschaf van een zuinigere (bestel)auto, vaker reizen met andere vervoersmiddelen dan de auto of niet reizen. Al deze gedragseffecten bij elkaar leiden tot maatschappelijke effecten bijvoorbeeld op het gebied van verkeersveiligheid, leefomgeving en bereikbaarheid.

Over sommige gedrags- en maatschappelijke effecten is meer te vinden in de literatuur dan andere effecten. Dit betekent niet dat het effect waar veel literatuur over te vinden is belangrijker is, maar simpelweg dat er meer onderzoek naar is gedaan. Omdat we de literatuur bespreken, zijn sommige effectbesprekingen langer dan andere. Deze lengte zegt echter niets over het belang of de grootte van het effect.

De inventarisatie wordt visueel in beeld gebracht met behulp van een overzichtsfiguur. Daarnaast proberen we in te schatten of het gedrags- en maatschappelijk effect voornamelijk meteen na invoering speelt (dat is binnen 1 jaar) of op de langere termijn (5 tot 10 jaar na invoering). Aangezien invoering in 2030 gepland staat is de korte termijn 2030-2031 en de langere termijn 2035-2040. Vervolgens proberen we aan te geven welke effecten marginaal en van minder belang zijn, en welke effecten juist een substantiële bijdrage leveren aan de bereikbaarheid, leefomgeving, verkeersveiligheid en economie.

Naast een inventarisatie van mogelijke effecten, stellen we een overzicht op met de belangrijkste onzekerheden en mogelijke vervolgonderzoeksvragen. Hierbij maken we onderscheid tussen drie type onderzoeksvragen. Het eerste type kan je (grotendeels) oplossen door nieuwe doorrekeningen met bijvoorbeeld het Landelijk Model Systeem (LMS), zodra de uitgangspunten van het voorgenomen BnG-systeem verder zijn vormgegeven. Het tweede type zijn kennisleemtes die niet (geheel) in de modellen zitten en hierna zou je apart onderzoek kunnen doen om meer duidelijkheid te creëren. Het laatste type zijn methodologische onzekerheden die je

amper kunt oplossen door meer (ex-ante) onderzoek. Het beste wat je met dit type onzekerheden kan doen, is je ervan bewust zijn dat ze er zijn, gevoeligheidsanalyses uitvoeren van verschillende scenario's en eventueel (ex-post) monitoring opzetten zodat je bewust bent van veranderingen nadat BnG is ingevoerd.

### 1.3 Afbakening

Deze studie kijkt alleen naar de mogelijke effecten van de BnG-optie die de coalitie heeft gekozen, dus een vlakke BnG-heffing die niet differentieert naar tijd- en plaats. Binnen de gekozen BnG-optie is het nog de vraag of er al dan niet gedifferentieerd wordt naar voertuigkenmerken, zoals CO<sub>2</sub>-uitstoot, gewicht of brandstoftype. Naast BnG zijn er ook andere beleidsinstrumenten om deze doelen te bereiken; zie voor een overzicht bijvoorbeeld Verrips en Hilbers (2020) of Tillema et al. (2018a). We gaan in deze studie niet in op alternatieve beleidsinstrumenten noch kijken we naar een BnG-heffing die differentieert naar tijd en plaats aangezien deze expliciet uitgezonderd wordt in het coalitieakkoord. Kortom, we kijken alleen naar de BnG-optie die de coalitie heeft gekozen zonder daarbij te zeggen dat dit het beste instrument is om de doelen van het tegengaan van grondslagerosie en CO<sub>2</sub>-reductie te halen in termen van kostenefficiëntie.

We focussen in deze studie op de directe oftewel de eerste orde effecten, maar zullen belangrijke indirecte oftewel tweede orde effecten aanstippen. Eerste orde effecten van BnG hebben invloed op de verkeers- en vervoersmarkt, terwijl tweede orde effecten spelen op een andere markt, zoals de arbeids- of de woningmarkt. Een voorbeeld van een eerste orde effect van BnG is dat mensen een kortere route nemen over het onderliggend wegennetwerk in plaats van een langere, snellere route over het hoofdwegennet, terwijl een tweede orde effect kan zijn dat mensen werk zoeken dichterbij huis.<sup>4</sup> Het derde orde effect, bijvoorbeeld wat voor gevolg andere werklocaties heeft op ruimtelijke spreiding van supermarkten en andere winkels, laten we buiten beschouwing.

In deze studie kijken we naar de effecten van een BnG-heffing zonder deze te kwantificeren, ten opzichte van het huidige systeem van mrb op hetzelfde moment in de tijd (het nul alternatief). Zo vergelijken we bijvoorbeeld het aandeel elektrische voertuigen (EV's) in 2030 met het huidige mrb-systeem, waarbij de vrijstelling voor EV's is afgelopen, met het BnG-systeem in 2030. Het voordeel van deze benadering is dat autonome ontwikkelingen zoals brandstofprijsstijgingen, economische ontwikkelingen etc. minder invloed hebben op de uitkomsten dan als je de huidige situatie vergelijkt met 2030.

Bij een vlakke heffing wordt er niet gedifferentieerd naar tijd en plaats. Er zijn verschillende varianten mogelijk. Zo kunnen alle voertuigen hetzelfde tarief betalen, ongeacht brandstof en type voertuig. In de vorige doorrekeningen wordt er regelmatig gerekend met een toeslag voor voertuigen die op diesel of LPG rijden (CROW-KpVV, 2022; MuConsult et al., 2020), aangezien die nu ook al meer mrb betalen dan een vergelijkbare benzineauto. Deze variant noemen we in dit rapport een BnG-heffing die differentieert naar brandstoftype. In deze studie kijken we naar de effecten van een BnG-heffing die gelijk is voor alle voertuigen, al zijn de effecten die we hierbij ter illustratie schetsen uit de literatuur soms voor een BnG-heffing die differentieert naar brandstoftype.

Verder onderzoeken we welke gedrags- en maatschappelijke effecten versterkt worden of juist verzwakt worden als gedifferentieerd wordt naar voertuigkenmerken. Om deze vraag te beantwoorden is het nodig om in ieder geval een idee

---

<sup>4</sup> Dit tweede orde effect (dichterbij werk zoeken bij huis) heeft ook weer een indirect gevolg op de verkeers- en vervoersmarkt.

te hebben van het type differentiatie. Hierbij maken we de aanname dat auto's die veel CO<sub>2</sub> uitstoten meer gaan betalen dan auto's die geen of weinig CO<sub>2</sub> uitstoten. Deze uitkomst kan gerealiseerd worden door te differentiëren naar CO<sub>2</sub>-uitstoot maar ook indirect door te differentiëren naar gewicht (grote zware auto's betalen meer dan kleine lichte auto's) en naar brandstof type (elektrische auto's betalen minder dan benzineauto's).

In deze studie kijken we ook naar de ruimtelijke implicaties van de effecten. De ruimtelijke implicaties kunnen op verschillende niveaus worden bekeken, van regionaal niveau (stad vs. platteland of randstad vs. niet-randstad) tot gemeentelijk (verschil gemeente A en B) of zelfs wijkniveau (binnen de ring versus buiten de ring). We zijn voor deze brede overzichtsstudie vooral geïnteresseerd in het regionale niveau (als dat al mogelijk is) en besteden geen aandacht aan het fijnmaziger niveau.

Deze studie dient er niet toe om verschillende BnG-varianten met elkaar te vergelijken maar alleen om mogelijke effecten te inventariseren van de variant uit het coalitieakkoord. Daarbij is het belangrijk om te beseffen dat sommige effecten gevolgen hebben voor meerdere deelgebieden en dat dubbeltellingen voorkomen moeten worden. Een voorbeeld van een mogelijke dubbeltelling is dat de files dalen (goed voor de bereikbaarheid) en dat dit leidt tot lagere tijdskosten voor zowel consumenten als bedrijven (goed voor de economie). Een manier om dubbeltellingen te voorkomen, is via maatschappelijke kosten en batenanalyse (MKBA). In een MKBA worden de maatschappelijke kosten en baten van verschillende beleidsopties zoveel mogelijk gemonitiseerd en vervolgens geëvalueerd. In deze studie worden de effecten niet gekwantificeerd en wordt geen MKBA uitgevoerd al zijn we wel alert op mogelijke dubbeltellingen. Deze fase dient als input voor de betrokken departementen om te bepalen welke effecten in een volgende onderzoeksfase meer in detail bekeken moeten worden en welke niet.

Eerste onderzoeken wijzen erop dat Nederlanders positief zijn over een systeem waarbij men betaalt voor gebruik in plaats van autobezit (I&O Research, 2019) mede omdat het rechtvaardig (Tertoolen en Moret, 2018) of eerlijker is (ANWB, 2022). Al zijn er ook zorgen onder andere over de privacy (ANWB, 2022; I&O Research, 2019). Het is onduidelijk of het draagvlak nu verbeterd of juist verslechtert als het BnG-tarief wordt gedifferentieerd naar CO<sub>2</sub>-uitstoot. Het ene onderzoek laat een hoger draagvlak zien voor een heffing die gelijk is voor alle voertuigen (I&O Research, 2019), terwijl een meer recentere studie juist een hoger draagvlak laat zien met een heffing met CO<sub>2</sub> differentiatie (ANWB, 2022). Ondanks dat draagvlak heel belangrijk is, laten we het in deze studie verder buiten beschouwing. Dit geldt ook voor de technische uitvoeringsaspecten van BnG (inclusief de hoogte van de invoerings- en uitvoeringskosten) en de haalbaarheid. Daarnaast gaan we ervanuit dat de fraudemogelijkheden om de BnG-heffing te ontduiken minimaal zijn en slechts een geringe invloed hebben op de beschreven relaties, zie ook kader 1.1 "Fraude met BnG".

### Kader 1.1: Fraude met BnG

De effecten die in deze studie worden geschetst gaan er vanuit dat er niet wordt gefraudeerd met het BnG-systeem. De huidige tellerstandregistratie biedt onvoldoende waarborgen om te gaan heffen op basis van aantal gereden kilometers (Min Fin, 2022). Momenteel wordt er onderzoek gedaan naar wat voor aanvullende maatregelen er nodig zijn om de totale afgelegde afstand van de auto betrouwbaar en niet-fraudegevoelig in kaart te brengen. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan verplichte periodieke opname van de kilometerstand, het gebruiken van data van de autofabrikanten of het inbouwen van boordapparatuur om de tellerstand te registreren of beveiligd op te slaan (Min Fin, 2022).

Daarnaast is het ook goed te kijken of de huidige MRB regeling (die als basis gaat dienen voor het BnG-systeem) fraudebestendig genoeg is. Bij wijzigingen naar een kilometerafhankelijk bedrag kunnen de baten van fraude namelijk stijgen voor veelrijders. Om deze reden is het goed om de verschillende vormen van mogelijke fraude met MRB nog eens goed tegen het licht te houden. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan Nederlanders die langdurig rijden in een auto met buitenlands kenteken, auto's die geschorst zijn en die toch rijden, of auto's die ten onrechte met een groen kenteken rijden.

## 1.4

### Aanpak

Dit onderzoek is uitgevoerd op basis van een literatuuronderzoek, aangevuld met een expertsessie en een tweetal interviews.

#### *Literatuurstudie*

In de literatuurstudie hebben we bekeken wat er al bekend is over de effecten van een BnG-heffing in binnen- en buitenland. Aangezien het regeerakkoord nadrukkelijk spreekt van een vlakke heffing, gaan we niet in op de effecten van een tijd- en plaats afhankelijk tarief. Voor de literatuurstudie gebruiken we de (ex-ante) effectstudies die in Nederland gemaakt zijn. Gedeeltelijk hebben we deze opgevraagd binnen ons netwerk en gedeeltelijk hebben we die via Google gevonden door te zoeken op de 'effecten' van 'kilometerheffing', 'wegbeprijzing', 'anders betalen voor mobiliteit', 'rekeningrijden' of 'betalen naar gebruik'. Ook bood de referentielijst van de gevonden studies aanknopingspunten voor andere relevante bronnen.

Daarnaast hebben we gezocht naar wetenschappelijke literatuur (via Google Scholar, Science Direct en Scopus) en naar grijze literatuur (via Google). Om relevante ex-ante en ex-post effectstudies over betalen naar gebruik-achtige heffingen (road pricing) uit andere landen te vinden, hebben we gebruik gemaakt van de volgende zoektermen 'effect', 'evaluation' of 'simulation' in combinatie met 'road pricing' of 'road user charging'. Daarnaast hebben we de laatste twee zoektermen gecombineerd met effecten die we in andere studies hebben geïdentificeerd. Zo hebben we bijvoorbeeld ook gezocht naar 'fleet composition' of 'safety' in combinatie met 'road pricing' of 'road user charging'.

De verschillende effecten die we vinden in de literatuur verdelen we onder in maatschappelijke effecten die invloed hebben op mobiliteit en bereikbaarheid, leefomgeving, verkeersveiligheid, effecten op de economie en mogelijke ruimtelijke implicaties. Al deze effecten vatten we samen in een overzichtsfiguur en verschillende deelfiguren.

### *Expertsessie en interviews*

Als aanvulling op de literatuurstudie hebben we een expertsessie georganiseerd met mensen uit de wetenschap, beleidshoek en modelmatige hoek, zie bijlage A voor een overzicht van de deelnemers. Het doel van de expertsessie was om het literatuuronderzoek te verifiëren en het overzichtsfiguur met alle effecten te toetsen. De experts hebben we gevraagd:

- Zijn de gedrags- en maatschappelijke effecten die we hebben gevonden in de literatuur compleet?
- Kloppen de verbanden die in het overzichtsfiguur zijn opgenomen?
- Welk deel van het effect komt al tot uiting op de korte termijn (1 jaar) en welk deel pas op de langere termijn (5-10 jaar)?
- Welke gedrags- en maatschappelijke effecten zullen het grootste effect hebben op de economie, leefomgeving of verkeers- en vervoerssysteem? En welke effecten zijn marginaal?

Naast de expertsessie hebben we ook nog een tweetal losse interviews gehouden met experts waarin ook bovenstaande onderwerpen ter sprake zijn gekomen.<sup>5</sup>

## **1.5 Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 bespreken we het huidige systeem van autobelastingen en het voorgestelde BnG systeem en plaatsen we de huidige motorrijtuigenbelasting in perspectief. In hoofdstuk 3 geven we een overzicht van de mogelijke effecten van BnG op het wagenpark, de mobiliteit en bereikbaarheid. We starten met een theoretisch denkkader in paragraaf 3.1 waarin we de belangrijkste verwachte effecten uiteenzetten. In paragraaf 3.2 kijken we aan de hand van literatuur en de input van experts naar bewijs om deze veronderstelde relaties te staven. Vervolgens sluiten we in paragraaf 3.3 af met een korte conclusie en identificeren we belangrijke onzekerheden en mogelijke vervolgonderzoeksvragen. In hoofdstuk 4, 5 en 6 doen we hetzelfde voor respectievelijk de leefomgeving, de verkeersveiligheid en effecten op de economie. Vervolgens bekijken we in hoofdstuk 7 naar de mogelijke ruimtelijke implicaties. In hoofdstuk 8 proberen we alle effecten samen te vatten in een overzichtsfiguur en proberen we daarnaast inzicht te geven in welke effecten met name spelen op de korte dan wel lange termijn en welke effecten substantieel zijn. We sluiten dit rapport af met een conclusie en een overzicht met mogelijke interessante vervolgonderzoeksvragen.

---

<sup>5</sup> Het idee was om ook deze experts in de expertsessie te betrekken; maar dit lukte organisatorisch niet. Daarom hebben we er voor gekozen om een tweetal experts één op één te spreken.

## 2 Autobelastingen en betalen-naar-gebruik

In dit hoofdstuk gaan we in op het huidige systeem van autobelastingen (paragraaf 2.1) en de BnG-heffing zoals deze nu op tafel ligt (paragraaf 2.2). In paragraaf 2.3 plaatsen we de autobelastingen in perspectief, door naar de opbrengsten voor de overheid te kijken en naar het aandeel van de autobelastingen in de totale autokosten voor de consument. Tenslotte bespreken we in paragraaf 2.4 hoeverre vormgevingsaspecten van de BnG-heffing een rol kunnen spelen bij de mate waarin automobilisten de nieuwe variabele BnG-heffing ook inderdaad als variabel zullen ervaren.

### 2.1 Huidige systeem van autobelastingen

Om de effecten van BnG goed te begrijpen is het belangrijk om inzicht te hebben in het huidige systeem van autobelastingen. Nederland kent met de belasting van personenauto's en motorrijwielen (bpm), de motorrijtuigenbelasting (mrb) en de brandstofaccijnzen drie aan de personen- en bestelauto gerelateerde belastingen. Elektrische auto's betalen in plaats van brandstofaccijnzen energiebelasting over de gebruikte elektriciteit.<sup>6</sup>

#### 2.1.1 Belasting van personenauto's en motorrijwielen (bpm)

De bpm belast de aanschaf van een auto. De bpm wordt geheven ter zake van de inschrijving van een auto in het Nederlandse kentekenregister. In de meeste gevallen betreft dat de aanschaf van een nieuwe auto. Maar de bpm wordt ook geheven bij de invoer van gebruikte auto's. In dat geval wordt de verschuldigde bpm verminderd met het afschrijvingspercentage van de auto op het moment van invoer.

De bpm van personenauto's is gebaseerd op de CO<sub>2</sub>-uitstoot. De bpm bestaat uit een vaste voet en een schijvenstelsel voor de CO<sub>2</sub>-uitstoot per kilometer. De bpm-tarieven zijn progressief vormgegeven, waardoor een hogere CO<sub>2</sub>-uitstoot leidt tot een meer dan proportionele stijging van de te betalen bpm. Figuur 2.1 laat zien hoe de bpm afhangt van de CO<sub>2</sub>-uitstoot per kilometer.

Voor emissievrije auto's geldt tot en met 2024 een nultarief in de bpm. Dergelijke voertuigen hebben -uiteraard- een CO<sub>2</sub>-uitstoot van nul<sup>7</sup>, maar ook geldt er een vrijstelling voor de vaste voet van de bpm. Na 2024 vervalt voor deze voertuigen de vrijstelling van de vaste voet. Voor dieselauto's geldt een extra toeslag per gram CO<sub>2</sub> boven een bepaalde CO<sub>2</sub> uitstoot, in 2022 was deze grens 75 gram CO<sub>2</sub> per kilometer. Voor plug-in hybride auto's (PHEV's) geldt een aparte bpm-tabel (die ook weergegeven is in Figuur 2.1). Bestelauto's van ondernemers zijn vrijgesteld van bpm.<sup>8</sup> Voor bestelauto's van particulieren is de bpm gebaseerd op de netto catalogusprijs (de prijs zonder bpm of btw).

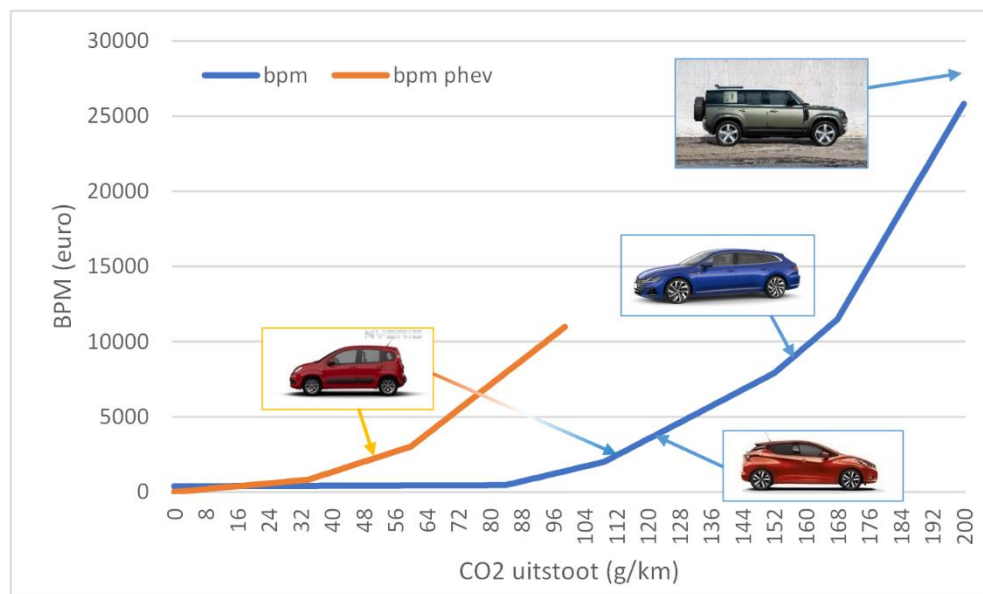
---

<sup>6</sup> In de inkomstenbelasting wordt verder rekening gehouden met het privé voordeel van de auto van de zaak (de bijtelling). Daarnaast wordt bij vrachtauto's de belasting zware motorrijtuigen (bzm) geheven.

<sup>7</sup> Elektriciteitsopwekking kent wel CO<sub>2</sub>-uitstoot.

<sup>8</sup> Het Coalitieakkoord gaat uit van afschaffing van deze vrijstelling. In de aangehaalde studies later in dit rapport wordt ervan uit gegaan dat bestelauto's in 2030 nog steeds zijn vrijgesteld.

**Figuur 2.1** Belasting op personenauto's en motorrijwielen (bpm) in 2022. In de figuur illustreren we de praktische implicaties aan de hand van (benzine uitvoeringen) van een Nissan Micra, een Volkswagen Arteon en een Landrover Defender. Daarnaast is ook de hybride uitvoering van de Fiat Panda weergegeven.



Bron: Ministerie van Financiën en eigen berekening

### 2.1.2 Motorrijtuigenbelasting (mrb)




De huidige mrb belast het bezit van de auto. In principe moet voor elke auto of ander motorvoertuig (jonger dan 40 jaar) die op naam staat van een ingezetene van Nederland, mrb worden betaald. De te betalen mrb is nu nog niet afhankelijk van het aantal gereden kilometers, maar hangt momenteel af van:

- Leeggewicht van de auto, waarbij zwaardere auto's een hoger tarief hebben dan lichtere auto's.
- Brandstof, waarbij benzineauto's een lager tarief hebben dan dieselauto's. Elektrische auto's zijn nu nog vrijgesteld van mrb, maar deze vrijstelling verdwijnt in 2026. De aanname is dat ze dan evenveel gaan betalen als benzineauto's.
- De provincie waar het kenteken geregistreerd is. De provincies heffen de zogeheten provinciale opcenten boven op de belasting van het Rijk. De provinciale opcenten verschillen per provincie.
- De fijnstofuitstoot als het om een auto met een dieselmotor gaat die meer dan 5 mg fijnstof per km uitstoot. Dit zijn vaak dieselauto's (van voor september 2009) zonder af-fabriek roetfilter.
- Het type auto:
  - Voor bestelauto's geldt een verlaagd tarief. Zij betalen bovendien geen provinciale opcenten.
  - Voor een aantal bijzondere voertuigen gelden eveneens lagere mrb-tarieven. Het gaat om bijvoorbeeld campers, voertuigen voor paardenvervoer, rijdende winkels of werkplaatsen. Het voertuig moet vaak aan aanvullende eisen voldoen om in aanmerking te komen voor het lagere tarief.
  - Voor een aantal type auto's is geen mrb verschuldigd. Dit geldt bijvoorbeeld voor (dieren)ambulances, lijkwagens, vuilniswagens en motorrijtuigen van de brandweer of de politie.



- In Tabel 2.1 staan voorbeelden voor de mrb voor drie type auto's. De tabel laat zien dat voor een dieselauto (met roetfilter; zonder roetfilter is de mrb ongeveer 50 euro per kwartaal hoger) de mrb ongeveer twee keer zo hoog is in vergelijking met de mrb op eenzelfde auto die op benzine rijdt. Ook het gewicht van de auto is een belangrijke determinant. Provinciale opcenten variëren wel, maar die variatie is beperkt vergeleken met de variatie in de mrb naar gewicht en brandstof.<sup>9</sup>

Tabel 2.1 mrb bedragen (tarieven 2022)

	Provincie	Brandstof	Leeggewicht (kg)	mrb (euro/kwartaal)
	Zuid-Holland	Benzine	1315	183
	Zuid-Holland	Diesel met roetfilter		364
	Noord-Holland	Benzine		164
	Zuid-Holland	Benzine	840	64
	Zuid-Holland	Diesel met roetfilter		171
	Noord-Holland	Benzine		58
	Zuid-Holland	Benzine	1375	208
	Zuid-Holland	Diesel met roetfilter		402
	Noord-Holland	Benzine		186

Hoewel de mrb niet afhangt van het aantal kilometers dat iemand rijdt, is het denkbaar dat het aantal kilometers dat iemand rijdt en de mrb die wordt betaald wel met elkaar samenhangen. Naarmate iemand meer tijd in zijn auto doorbrengt wordt het comfort in de auto steeds belangrijker. Iemand die veel onderweg is zal daarom waarschijnlijk een duurdere en dus vaak ook zwaardere auto rijden met een hogere mrb (en bpm).<sup>10</sup>

### 2.1.3 Brandstofaccijns

Zoals we net zagen belast de bpm de aanschaf van een auto en belast de mrb momenteel het hebben van een auto. Het gebruik van een auto wordt nu ook belast, en wel door de accijns op brandstoffen of door middel van de energiebelasting op elektriciteit. Accijns is een vaste heffing die per liter brandstof (benzine, diesel en LPG) betaald moet worden. Over de brandstofprijs (inclusief accijns) wordt 21% btw betaald. Op 1 januari 2022 bedroeg de accijns per liter op benzine 83,2 cent, op diesel 53,6 cent en op LPG 19,9 cent. Op dat moment was de prijs van een liter benzine ongeveer 1,95 euro. Daarvan is ongeveer 1,15 euro belasting (accijns en btw). Met ingang van 1 april 2022 heeft de overheid de accijnstarieven voor benzine met 17,3 cent verlaagd tot medio 2023. Voor diesel is dat 11,1 cent en voor LPG/LNG 4,1 cent. Omdat er btw betaald wordt over de accijns betekent dit de facto een verlaging van de belasting per liter van 20,9 cent (benzine), 13,4 cent (diesel) en 5,1 cent (LPG/LNG).

Over het elektriciteitsverbruik van elektrische voertuigen wordt energiebelasting betaald. In 2021 bedroeg deze (inclusief opslag duurzame energie en btw) 15,0 cent

<sup>9</sup> Noord Holland kent al ten minste tien jaar de laagste provinciale opcenten. Zuid Holland had jarenlang de hoogste opcenten, maar is intussen "voorbij gestreefd" door Drenthe en Groningen.

<sup>10</sup> Het zou interessant kunnen zijn om in een apart onderzoek te onderzoeken in hoeverre de huidige mrb samenhangt met het aantal gereden kilometers en in hoeverre een nieuwe BnG-heffing dat verder bevordert.

per kWh bij opladen thuis. Met ingang van 2022 is dat verlaagd naar 8,1 cent per kWh. Door de verlaging van de btw over elektriciteit per 1 juli 2022 van 21% naar 9% bedraagt de energiebelasting (inclusief opslag duurzame energie en btw) sindsdien 7,3 cent per kWh.

## 2.2 Het voorgestelde BnG-systeem

Het kabinet is van plan om per 1 januari 2030 de huidige mrb te hervormen in een systeem waarbij betaald wordt per gereden kilometer (Min Fin, 2022): de Betalen-naar-Gebruik (BnG) heffing. De bpm en de accijnzen blijven bestaan. De nieuwe BnG-heffing is nog in ontwikkeling, maar de contouren ervan wijzen op het volgende:

- Eigenaren van alle in Nederland geregistreerde personenauto's en bestelauto's gaan een bedrag per gereden kilometer betalen. Daarbij wordt niet gedifferentieerd naar tijd en plaats.
- Er wordt nog gedacht over een variant waarbij het tarief per kilometer gedifferentieerd wordt, bijvoorbeeld naar voertuigkenmerken zoals gewicht of brandstofsoort.
- Nederlandse autobezitters betalen ook voor kilometers die ze met hun auto in het buitenland afleggen; aangezien het niet van belang is waar en wanneer zij rijden (net zoals bij de huidige mrb).
- Buitenlanders die in Nederland rijden betalen geen BnG-heffing.
- Bij de verdere uitwerking van de BnG-heffing hanteert het kabinet het uitgangspunt dat vrijstellingen en verlaagde tarieven in de huidige mrb (zie paragraaf 2.1.2) ook bij de BnG-heffing blijven bestaan. Uitzonderingen die samenhangen met beperkt gebruik van de weg, komen in principe wel te vervallen.
- De BnG-heffing wordt (voor de overheid) budgetneutraal ingevoerd, en wel zo dat de opbrengsten van alle autobelastingen in 2030 (BnG-heffing, bpm, brandstofaccijnzen, bijtelling en energiebelasting voor het opladen van elektrische auto's, minus de jaarlijkse uitvoeringskosten van BnG) gelijk moet zijn aan de opbrengsten van alle autobelastingen in 2025 (mrb, bpm, brandstofaccijnzen, bijtelling en energiebelasting voor het opladen van elektrische auto's).
- De BnG-heffing dekt ook tolopbrengsten van de tol-tracés, zoals de Westerscheldetunnel, de Kiltunnel, de voorgenomen Blankenburgtunnel en de doorgetrokken A15 (ViA15). Gelijktijdig met de hervorming van de mrb komt de tol op deze tracés te vervallen.
- Het is nog onduidelijk wat er gaat gebeuren met het provinciale opcenten en of deze opbrengsten ook gedekt moeten worden met het BnG-tarief.
- De invoeringskosten tot 2030 hoeven niet in het BnG-tarief te worden gedekt; deze vallen onder de lopende begroting.
- De huidige mrb voor motorfietsen blijft bestaan en is dus gebaseerd op een vast bedrag per jaar voor bezit van een motorfiets.

Ter voorbereiding voor de besluitvorming rondom de invoering van een BnG-heffing zijn in 2020 diverse varianten van betalen naar gebruik doorgerekend (zie o.a. Arcadis, 2020; MuConsult et al., 2020). In kader 2.1 "Eerdere doorrekeningen kilometerheffing" worden enkele eerdere studies naar de effecten van een vorm van betalen naar gebruik kort beschreven. In de vorige doorrekening van Arcadis (2020) en MuConsult et al. (2020) zit een vlakke BnG variant waarbij de heffing gedifferentieerd wordt naar brandstoftype (variant 0) en een variant waarbij gedifferentieerd wordt naar voertuigemissies (variant 3a). Echter geen van deze varianten komt precies overeen met het huidige voorstel. De belangrijkste verschillen zijn:

### Kader 2.1: Eerdere doorrekeningen kilometerheffing

Er zijn veel verschillende studies naar betalen naar gebruik (of een van de voorgangers Anders Betalen voor Mobiliteit of Rekeningrijden) gedaan in Nederland waaruit we veel informatie halen over mogelijke effecten die we in de volgende hoofdstukken aanhalen. Aangezien we een aantal van deze studies veelvuldig citeren in dit rapport, geven we hieronder een beknopte omschrijving en overzicht van de belangrijkste aannames van deze studies.

- In 2020 is er een uitgebreide studie uitgevoerd naar de effecten van verschillende varianten van BnG (MuConsult et al., 2020). Er wordt in de studie gekeken naar de gevolgen voor de omvang en samenstelling van het autopark, de verkeerskundige effecten, de effecten op de overheidsinkomsten en de effecten op het milieu en klimaat. Voor dit rapport is vooral variant 0 met een BnG-heffing die differentieert naar brandstoftype (variant 0) en variant 3A die differentieert naar voertuigemissies van belang. In de variant waarbij er gedifferentieerd wordt naar brandstoftype betalen auto's die op diesel en LPG rijden een hoger tarief (namelijk 9,4 cent/km) dan benzine en elektrische auto's die 6,2 cent/km betalen. Bij de variant gedifferentieerd naar voertuigemissies geldt dezelfde diesel en LPG opslag als bij variant 0, daarboven op komt nog een stikstofoeslag voor dieselauto's met een bouwjaar voor 2020 en een CO<sub>2</sub> opslag die lineair toeneemt tussen de 80 en 200 gCO<sub>2</sub>/km.
- De uitgebreide effectenstudie van MuConsult et al., (2020) dient als input voor de "MKBA Betalen naar gebruik" waarin de effecten waar mogelijk zijn gemonetariseerd en de verschillende varianten met elkaar vergelijkt (Arcadis, 2020). In de MKBA worden ook de onder andere ook de effecten op de verkeersveiligheid, geluid en indirecte effecten, zoals de gevolgen voor het functioneren van de arbeidsmarkt en agglomeratievoordelen, meegenomen. Daarnaast zijn ook de inkomenseffecten van de verschillende BnG-varianten geanalyseerd (MinSZW, 2020).
- In CPB en PBL (2015b) worden de maatschappelijke kosten en baten van verschillende varianten van prijsbeleid voor personenauto's, te weten een congestieheffing, een spitsheffing, een vlakke heffing die gelijk is voor alle voertuigen en een combinatie van een heffing die gelijk is voor alle voertuigen met een congestieheffing. Aangenomen is dat deze heffingen zo worden vormgegeven dat het autobezit niet verandert. Verder worden verschillende technische implementatievarianten onderzocht. In deze MKBA worden ook indirecte en externe effecten meegenomen.
- Een andere studie geeft een conceptueel model met daarin de belangrijkste ontwerpknoppen van een betalen naar gebruik systeem enerzijds en de te verwachten effecten van prijsbeleid anderzijds (Ecorys, 2007). Hoewel deze studie wat ouder is, zijn veel van de verwachte effecten nog steeds actueel.
- In België is een uitgebreide studie gedaan naar BnG in 2019 (zie o.a. Heyndrickx et al., 2019ab). Verschillende varianten zijn doorgerekend waar al dan niet gedifferentieerd werd naar tijd (hoger tarief in de spits), naar plaats (lager tarief op het onderliggend wegennet dan op het hoofdwegennet), drukte (hoger tarief in drie drukke gebieden of in een grote congestieregio die half Vlaanderen beslaat) en voertuigkenmerken. Geen van de doorgerekende varianten is een heffing onafhankelijk van tijd en plaats. De variant die het dichtstbij komt is variant 3 waarbij het tarief niet verschilt tussen spits en daluren, maar wel onderscheid maakt in HWN (circa 4,3 cent/km) en OWN (circa 2,8 cent/km) en binnen (circa 5,0 cent/km) en buiten (circa 2,5 cent/km) de grote congestiezone.

- Het vervallen van de toltracés is nieuw in het huidige voorstel.
- In het huidige voorstel wordt ook de afstand die in het buitenland belast. Dit was niet het geval in de varianten die zijn doorgerekend.
- In het huidige voorstel betalen buitenlandse automobilisten niets voor gebruik van de Nederlandse wegen (net zoals nu het geval is), dat in tegenstelling tot de varianten die in 2020 zijn doorgerekend.

Daarnaast zijn er keuzes gemaakt in de doorrekening van 2020 (MuConsult et al., 2020; Arcadis, 2020) waarover op dit moment nog onduidelijkheid bestaat. Het kan dus zo zijn dat deze keuzes uiteindelijk overeenkomen met de definitieve vormgeving van de BnG-heffing, maar dat hoeft niet zo te zijn. Het gaat hierbij onder andere om:

- De keuze voor en hoogte van een LPG- en dieseltoeslag. In de doorgerekende variant was die 3,2 cent/ km (boven op het basistarief van 6,2 cent/km).
- Momenteel betalen bestelauto's minder mrb dan personenauto's. De vraag is of dit blijft in het nieuwe schema of niet. In de doorgerekende varianten was deze verlaging afgeschaft.
- Als er gedifferentieerd wordt op basis van voertuigkenmerken kan dit op verschillende manieren, bijvoorbeeld op basis van gewicht, brandstofsoort of andersoortige voertuigkenmerken. In 2020 is er een variant doorgerekend waarbij er een basistarief gold voor alle auto's (van 4,1 cent/km), daarbovenop komt een brandstoftoeslag voor diesel en LPG (van 3,2 cent/km), een stikstoftoeslag voor alle dieselauto's met een bouwjaar vóór 2020 (van 1,0 cent/km) en een CO<sub>2</sub> opslag die lineair oploopt tussen de 80 en 200 gCO<sub>2</sub>/km (en constant is op 2,3 cent/km onder de 80 g/km en 5,8 cent/km boven de 200 g/km).

### 2.3 Perspectief op de autobelastingen

#### *Opbrengst en grondslagerosie*

Tabel 2.2 laat zien welke bedragen er met deze huidige autobelastingen gemoeid zijn voor de (centrale en decentrale) overheid. Als peiljaar is gekozen voor 2019 omdat 2020 erg vertekend is door de corona-epidemie.

**Tabel 2.2 Opbrengst van de autobelastingen in 2019 voor het Rijk en de decentrale overheid**

Miljard euro	Totaal	Accijns	bpm	mrp (incl. opcenten)
Bedrijven	6,4	3,5	1,7	1,1
Particuliere huishoudens	10,3	4,9	0,6	4,8
Niet-ingezetenen	0,1	0,1	0,0	0,0
Totaal	16,7	8,5	2,3	5,9

Bron: CBS

De totale autobelastingopbrengsten vormen 4,7% van de totale inkomsten van de overheid (CBS, nationale rekeningen). Van de totale autobelastingen wordt ruim 60% afgedragen door particuliere huishoudens. De rest wordt voornamelijk afgedragen door bedrijven.

Volgens het CBS (2021c) legden Nederlandse personenauto's en bestelauto's 122,8 mld kilometers af in Nederland in 2019. Met de bedragen uit Tabel 2.2 betekent dit dat de totale opbrengsten van de autobelastingen gemiddeld een kleine 14 eurocent per km bedroegen waarvan 7 eurocent/km voor de brandstofaccijns; 2 eurocent/km voor de bpm en 5 eurocent/km voor de mrb.

De opkomst van elektrische voertuigen betekent dat bij zowel de bpm als de brandstofaccijnzen sprake is van grondslagerosie. De verwachting is daarom dat de in Tabel 2.1 gerapporteerde bedragen afnemen in de toekomst, in absolute zin (euro's) en in relatieve zin (%bbp). Dat past ook bij belastingen op milieuschade. Dergelijke belastingen zijn bedoeld om (i) de veroorzakers bewust te maken van de milieuschade die ze veroorzaken, (ii) ze te raken in de portemonnee naarmate ze milieuschade veroorzaken en (iii) ze zo ertoe te verleiden vanuit financieel eigenbelang hun verantwoording voor het milieu te nemen. De kosten voor het milieu worden dan niet meer gezien als iets dat hen niet aangaat en dat ze kunnen afwentelen op de rest van de maatschappij, maar worden onderdeel van de eigen afweging. Kortom, externe kosten worden geïnternaliseerd. Als een dergelijke belasting doet waarvoor hij in het leven is geroepen - het bestrijden van de milieuschade - holt de belasting zijn eigen grondslag uit. De mrb heeft daar geen last van, ten minste als de vrijstelling voor elektrische voertuigen inderdaad met ingang van 2026 verdwijnt. Desalniettemin is voor het autobelastingenstelsel als geheel sprake van grondslagerosie die de opbrengsten onder druk zetten. Volgens Ministerie van Financiën (2020) is tot 2030 nog geen sprake van substantiële grondslagerosie als het aandeel van elektrische voertuigen in de nieuwverkopen blijft steken op ongeveer een derde. Echter als het streven naar 100% EV nieuwverkopen in 2030 wordt gehaald leidt grondslagerosie in 2030 tot een belastingderving van 1,1 mld euro bij personenauto's. Volgens dezelfde bron leidt de grondslagerosie van een volledig emissievrij personenautopark in 2050 tot een derving van 4,0 mld euro structureel.

#### *Het belang van autobelastingen in de totale autokosten*

Om een indruk te krijgen van het belang van de autobelastingen in de totale autokosten laat Tabel 2.3 het aandeel van de autobelastingen in de total cost of ownership (TCO) zien voor drie verschillende autotypen. Hieruit komt naar voren dat voor kleine nieuwe auto's de autobelastingen iets meer dan een kwart van de kosten uitmaken. Voor (kleine) tweedehandsauto's is dat bijna een derde, maar wel van een veel kleiner bedrag aan maandelijks totale kosten. In alle gevallen is de brandstofaccijns de belangrijkste component.

**Tabel 2.3 Aandeel autobelastingen in total cost of ownership in 2020**

		<b>A-segment (benzine, nieuw)</b>	<b>B-segment (benzine, nieuw)</b>	<b>A-segment (benzine, occasion)</b>
Onderhoud	% van TCO	9	7	14
Verzekering	% van TCO	11	10	10
Afschrijving (excl. bpm)	% van TCO	11	47	17
Brandstofkosten (incl BTW, excl. accijns)	% van TCO	41	10	26
Totaal autobelastingen	% van TCO	27	27	32
mrb (incl. opcenten)	% van TCO	7	8	13
accijns	% van TCO	13	11	19
bpm	% van TCO	7	8	0
Total cost of ownership (TCO)	Euro per maand	360	520	170

Bron: Ministerie van Financiën (2021) en eigen bewerking

## 2.4 BnG-heffing: vaste of variabele kostenpost voor de automobilist?

De berekeningen in Tabel 2.3 gaan ervan uit dat de invoering van een kilometerafhankelijke BnG-heffing niet leidt tot een aanpassing in het aantal kilometers dat de automobilist rijdt. Zoals we in de hiernavolgende hoofdstukken zullen zien, is de verwachting echter dat de omvorming van de mrb van een belasting op autobezit naar een belasting op autogebruik ertoe leidt dat automobilisten minder kilometers zullen gaan maken. Immers BnG zorgt ervoor dat een extra kilometer afleggen met de auto duurder wordt waardoor de automobilist minder autokilometers zal afleggen.

De mate waarin het autogebruik vermindert is één van de belangrijkste effecten van de BnG-heffing. Het uitgangspunt in veel van de studies waar dit rapport zich op baseert is dat de BnG-heffing een volledig variabele heffing is, en ongeveer hetzelfde werkt als een verhoging van brandstofprijzen. De BnG-heffing is inderdaad een variabele heffing. De vraag rijst echter in hoeverre de automobilist de BnG-heffing inderdaad als variabel ervaart. Dit hangt waarschijnlijk samen met de manier en moment waarop het aantal gereden kilometers wordt geregistreerd en hoe de inning van de BnG-heffing plaatsvindt. Wordt de automobilist daadwerkelijk regelmatig geconfronteerd met de daadwerkelijke kosten van de kilometer zoals bij het tanken? Of is er bijvoorbeeld sprake van een vast voorschot per maand met afrekening aan het einde van het jaar (zoals veel gebeurt bij gas en elektriciteit)? In dat laatste geval wordt de automobilist pas geconfronteerd met de BnG-heffing lang nadat de kilometer is afgelegd. Wat betekent dat voor de rol die de BnG-heffing speelt bij de beslissing van de automobilist om een kilometer al of niet af te leggen?

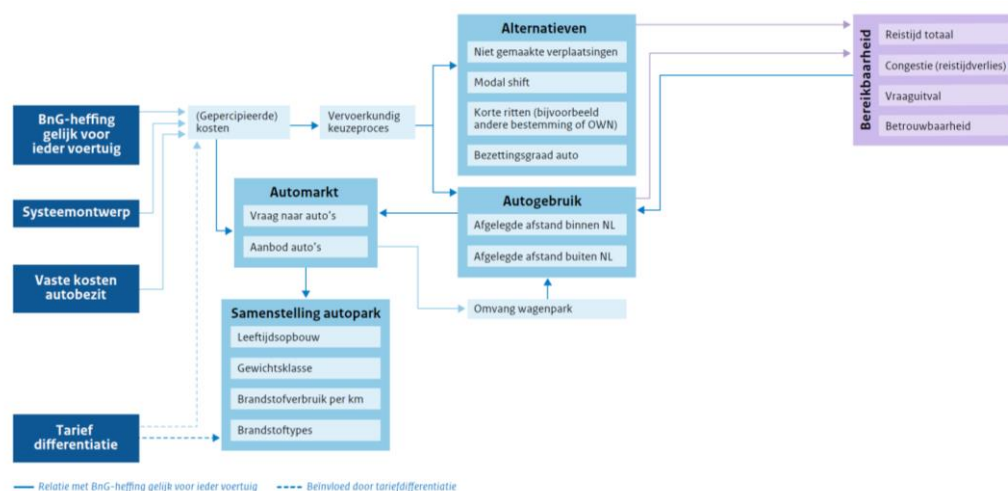
Deze vormgevingskwesties zijn nu nog openstaande keuzes. Daarbij spelen onder andere uitvoeringsoverwegingen een rol. Het is daarnaast ook belangrijk om bij de vormgeving na te gaan wat de gevolgen voor de effectiviteit van de heffing zijn. Tevens betekent dit dat bij het bepalen van de effecten van de BnG-heffing met dit aspect rekening gehouden moet worden bijvoorbeeld door middel van gevoeligheidsanalyses.

## 3 Effecten op mobiliteit en bereikbaarheid

### 3.1 Denkkader

We veronderstellen dat BnG op verschillende manieren effect heeft op het verkeers- en vervoerssysteem, zie Figuur 3.1. Door de introductie van BnG zullen de vaste jaarlijkse kosten van (bestel)autobezit dalen en de variabele kosten van (bestel)autogebruik stijgen waardoor de gepercipieerde (bestel)autokosten worden beïnvloed. In hoeverre een BnG-heffing als variabele kosten wordt gezien, hangt ook af van het systeemontwerp. Verandering in de gepercipieerde kosten kan ertoe leiden dat de vraag naar en aanbod van bepaalde type (bestel)auto's verandert. De verwachting is dat de omvang van het wagenpark groeit door een hogere vraag naar (geïmporteerde) occasions en nieuwe auto's. Deze auto's worden natuurlijk ook gebruikt. Tegelijkertijd verandert met de aankoop van auto's ook de samenstelling van het wagenpark in termen van bijvoorbeeld het aandeel elektrische auto's, de gemiddelde massa en leeftijd van het wagenpark. De richting waarin deze veranderingen opgaan, hangt mede af van keuzes omtrent tariefdifferentiatie. Indien BnG tariefdifferentiatie naar CO<sub>2</sub>-uitstoot bevat, zullen bijvoorbeeld meer automobilisten voor een zuinige auto kiezen dan zonder tariefdifferentiatie.

**Figuur 3.1** Denkkader van de mogelijke effecten op het verkeer- en vervoerssysteem. Disclaimer: de grootte van de boxen of lengte van de pijlen zegt niets over de grootte van de effecten.



Doordat de gepercipieerde kosten van (bestel)auto-gebruik stijgen, zullen mensen andere vervoerskundige keuzes maken. Ze gaan waarschijnlijk minder autorijden, waardoor ze ervoor zouden kunnen kiezen om hun auto te verkopen. In plaats van autorijden gaan mensen meer gebruik maken van andere vervoersmiddelen (modal shift), samen rijden waardoor de bezettingsgraad van de auto omhoog gaat of zich niet verplaatsen. Andere opties zijn om kortere ritten te maken door te reizen via het onderliggend wegennet in plaats van via het hoofdwegennet (HWN) of naar dichtbijgelegen bestemming te reizen. Met het voorgestelde plan wordt ook auto-gebruik in het buitenland duurder. Dit kan ervoor zorgen dat men autoverplaatsingen naar het buitenland deels gaat vervangen door alternatieven (vliegtuig, trein, bus, buitenlandse huurauto's) of bestemmingen nabij.

Door dit alles daalt de totale afstand die met alle auto en bestelauto's wordt afgelegd, wat leidt tot een betere doorstroming, minder congestie (reistijdverlies) en een betere reistijdbetrouwbaarheid. Merk op dat minder congestie echter ook weer

nieuwe automobilisten aantrekken op bepaalde routes en tijdstippen (de latente vraag).

De bovenstaande geschetste effecten op het verkeers- en vervoerssysteem leiden tot veranderingen in de bereikbaarheid. Belangrijke indicatoren voor bereikbaarheid zijn:

- Vraaguitval; waarschijnlijk rijden minder mensen met de auto en is er sprake van vraaguitval.
- Totale reistijd en reistijdverlies; door vraaguitval neemt de totale reistijd af, dit wordt nog versterkt doordat er een betere doorstroming is. Hierdoor neemt ook het reistijdverlies af.
- Betrouwbaarheid van de reistijden; deze neemt waarschijnlijk toe doordat er minder congestie is.

## 3.2 Empirie

### 3.2.1 Omvang wagenpark

Verschillende studies wijzen erop dat het personenauto wagenpark groeit als vaste kosten worden vervangen door variabele kosten (MuConsult et al., 2020; Ecorys, 2007; Ubbels et al., 2008; Geurs et al., 2010; CROW-KpVV, 2022; Jong et al., 2009). Dit komt doordat een deel van de huishoudens die nu geen auto bezit een auto gaat aanschaffen en dat huishoudens die al wel een auto bezitten een extra auto aanschaffen (MuConsult et al., 2020; CROW-KpVV, 2022).

Daarentegen wijst een oudere studie op een krimp van het personenauto wagenpark (MuConsult, 1998) omdat een deel van de automobilisten geen auto aanschaf van de auto wegdoet als de variabele kosten van autogebruik stijgen (ook al staat daar een daling van de vaste kosten tegenover). Dit komt overeen met de studie van Ubbels (2006). Hij concludeert op basis van een enquête onder Nederlandse autobezitters dat een klein deel van de automobilisten een auto weg wil doen bij invoering van BnG doordat de variabele kosten van autogebruik toenemen. Circa 2% van de autobezitters in Nederland geeft aan een (van hun) auto(s) weg te gaan doen bij een BnG systeem van 3 €cent/km waarbij de belasting op autobezit wordt afgeschaft. Dit aandeel halveert naar 1% in een variant waarin de kilometerprijs hoger is (6 €cent/km) maar waarin ook de bpm verdwijnt. Bij deze studie moet de kanttekening geplaatst worden dat het een vragenlijststudie is, gebaseerd op wat automobilisten aangeven wat ze zouden gaan doen in februari 2006. De studie is niet recent maar wel de meest recente studie die op basis van vragenlijsten in plaats van modelstudies dit onderwerp heeft onderzocht. Daartegenover staat dat er ook een groep is van mensen die nu geen auto heeft, maar deze wel gaat aanschaffen bij afschaffing van de belasting op autobezit. Deze mensen zijn niet bevraagd. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan jongeren met lagere inkomens die weinig kilometers willen rijden. Voor deze groep kan goedkoper autobezit leiden tot de aanschaf van een (tweedehands) auto (Ubbels et al., 2008). Over hoe groot deze groep is en hoe groot het netto-effect is, worden door Ubbels et al., geen uitspraken gedaan.

De meest recente gedane simulatiestudies komen allemaal tot een groei van het wagenpark (MuConsult et al., 2020; Geurs et al., 2010; CROW-KpVV, 2022), zie Tabel 3.1. Alle drie de studies laten zien dat met een BnG-heffing het autobezit groeit met circa 1-3% op de korte termijn (< 5 jaar). Dit betreft een groei bovenop de autonome groei in autobezit in het nul alternatief zonder invoering van BnG en met het huidige systeem van mrb. Geurs et al., (2010) benadrukt dat het effect op de lange termijn (10-15 jaar) groter is dan op de korte termijn.

In de expertsessie is de twijfel geuit of de daling in kosten van autobezit niet deels wordt gecompenseerd door hogere verkoopprijzen. Mogelijk vragen (buitenlandse)



verkopende partijen meer geld voor hun nieuwe of tweedehands (geïmporteerde) auto's zodra het vaste bedrag voor autobezit vervalt. We zien wel bewijs dat autohandelaren de prijs aanpassen aan het belastingniveau van de aanschafbelasting (bpm); zo ligt de aanschafprijs vóór belasting van een auto in andere Europese landen (met een lager bpm-niveau) namelijk hoger dan in Nederland (Geurs et al., 2010). Of autohandelaren ook de prijs aanpassen aan verandering aan de mrb, wat een andersoortige belasting is, is de vraag.

**Tabel 3.1** Gesimuleerde effecten op het wagenpark van een BnG-heffing in Nederland

	Vaste kosten die verdwijnen	Hoogte BnG-tarief (gemiddeld)	Groei wagenpark t.o.v. nul alternatief		Termijn (na invoering)	Bron
			Carbontax <sup>1,2</sup>	Dynamo <sup>1,3</sup>		
BnG-heffing gedifferentieerd naar brandstof-type	mrb	6,4 cent/km	2,7%	1,9%	4 jaar	MuConsult et al., 2020
BnG-heffing gedifferentieerd naar voertuig-emissie <sup>3</sup>	mrb	6,8 cent/km	0,9%	1,7%	4 jaar	MuConsult et al., 2020
BnG-heffing gedifferentieerd naar voertuig-emissie <sup>4</sup>	bpm en mrb	6,7 cent/km	n.a.	1%	Korte termijn (5 jaar)	Geurs et al., 2010
				5-7%	Lange termijn (10-15 jaar)	
	25% bpm en mrb	n.a.		-1,1%	2020 <sup>3</sup>	
				0%	2030 <sup>3</sup>	
	50% bpm en mrb	n.a.		0%	2020 <sup>3</sup>	
				2,0%	2030 <sup>3</sup>	
75% bpm en mrb	n.a.		1,1%	2020 <sup>3</sup>		
				2,0%	2030 <sup>3</sup>	
BnG-heffing gedifferentieerd naar brandstof-type	mrb	5,97 cent/km voor benzine en PHEV, ZE en 9,14 cent/km voor diesel en LPG	2,4% <sup>2</sup>		5 jaar	CROW-KpVV, 2022
Differentiatie naar voertuig-gewicht en brandstof <sup>5</sup>	mrb	1,4 – 12,9 cent/km	2,7% <sup>5</sup>		5 jaar	CROW-KpVV, 2022

1. Carbontax en Dynamo zijn beide modellen die de effecten op de automarkt in Nederland door kunnen rekenen met elk hun eigen sterke punten.
2. Carbontax is specifiek doorontwikkeld en toegespitst om de ingroei van EV's in de nieuwverkopende te kunnen ramen. Carbontax modelleert de overstap naar elektrische auto's aan de hand van Total Cost of Ownership (TCO) en raamt de omvang en samenstelling van het (elektrisch en brandstof) personenautopark op de middellange termijn. Voor meer informatie over Carbontax, zie Revnext (2019).
3. Dynamo is een evenwichtsmodel dat de omvang en samenstelling van het (fossiele) personenautopark in Nederland modelleert op de korte (de komende jaren) en op de lange termijn (tot 2050). Dynamo kan daarnaast ook inzicht geven in de ontwikkelingen in het autobezit naar verschillende doelgroepen,

gedefinieerd op basis van inkomen, huishoudgrootte en leeftijdsklasse. Voor meer informatie over Dynamo, zie MuConsult (2015).

4. De doorgerekende variant bestaat uit een basistarief voor alle auto's (van 4,1 cent/km), daarbovenop komt een brandstoftoeslag voor diesel en LPG (van 3,2 cent/km), een stikstoftoeslag voor alle dieselauto's met een bouwjaar vóór 2020 (van 1,0 cent/km) en een CO<sub>2</sub> opslag die lineair oploopt tussen de 80 en 200 gCO<sub>2</sub>/km (en constant is op 2,3 cent/km onder de 80 g/km en 5,8 cent/km boven de 200 g/km).
5. De voorgestelde variant differentieert het tarief naar CO<sub>2</sub>-emissies. Daarnaast is er een dieseltoeslag en een extra toeslag voor dieselauto's zonder roetfilter. LPG krijgt vrijwel hetzelfde tarief als benzineauto's. Elektrische auto's zitten niet in deze doorrekening.
6. Bij geleidelijke invoering in 2012-2016.
7. In deze variant gelden er aparte tarieven per type voertuig (benzine, diesel, PHEV en BEV) en per gewichtsklasse. De tarieven voor benzineauto's variëren bijvoorbeeld van 3,4 cent/km (voor een auto onder de 951 kg) tot 9,7 cent/km (voor een auto boven de 1550 kg). Voor een BEV variëren ze van 1,4 cent/km tot 3,9 cent per km en voor diesel van 8,0 cent/km (voor een auto van 951-1150 kg) tot 12,9 cent/km.
8. Zowel Carbontax als Dynamo zijn gebruikt. Carbontax is gebruikt om de omvang en de samenstelling van het elektrische wagenpark te bepalen. Dit dient als input voor Dynamo, waarmee de samenstelling van het hele wagenpark is bepaald.

### 3.2.2 Kenmerken van het personenauto wagenpark

#### *Leeftijd*

In verschillende studies zien we een daling in de gemiddelde leeftijd oftewel een verjonging van het personenauto wagenpark (Geurs et al., 2010; Ecorys, 2007). Dit komt doordat het aantal nieuwverkopen van personenauto's toeneemt als gevolg van lagere kosten van autobezit. In de expertsessie komt naar voren dat dit effect niet overschat moet worden. Veel experts verwachten vooral meer dynamiek op de tweedehandsmarkt (inclusief import en export) dan in de markt voor nieuwe personenauto's. En dan is het de vraag wat voor effect dit heeft op de gemiddelde leeftijd van een personenauto. De sterkere dynamiek op de tweedehandsmarkt zien we ook terug in de modelruns met Carbontax die voor de vorige MKBA zijn uitgevoerd (MuConsult et al., 2020). In deze doorrekening neemt de import van personenauto's toe met gemiddeld ruim 18.000 personenauto's per jaar en het aantal nieuwverkopen met circa 7.000-8.000 per jaar ten opzichte van het nul alternatief (MuConsult et al., 2020). Met emissiedifferentiatie worden er in deze doorrekening meer nieuwe personenauto's gekocht dan met een heffing die gelijk is voor alle voertuigen die op dezelfde brandstof rijden (9.000 tot 12.000 auto's extra per jaar ten opzichte van nul alternatief).

De vraag is wel of daling van de gemiddelde leeftijd van het personenauto wagenpark door extra nieuwverkopen niet deels of geheel teniet wordt gedaan als oldtimers aantrekkelijk worden door invoering van BnG, zie kader 3.1 "Overstappen op een oldtimer?". Momenteel zijn oldtimers vrijgesteld van mrb en het uitgangspunt is dat de huidige vrijstellingen overgenomen worden naar het BnG-systeem (zie ook paragraaf 2.2) en voorlopig gaan we er dan ook vanuit dat ze geen BnG-heffing gaan betalen. Het risico dat oldtimers aantrekkelijker worden, wordt niet genoemd in de literatuur en is ook niet benoemd in de interviews of expertsessie. Op het eerste gezicht lijkt dit risico ook niet zo groot omdat de extra brandstofkosten en overige kosten (onderhoud en aanschaf) niet opwegen tegen het voordeel van geen BnG-heffing betalen. Desalniettemin is het goed om het gebruik van de oldtimerregeling na invoering van BnG te blijven monitoren.

### Kader 3.1: Overstappen op een oldtimer?

Oldtimers zijn auto's die 40 jaar of ouder zijn en dit type auto's is (momenteel) vrijgesteld van mrb. Het huidige uitgangspunt is dat vrijstellingen en verlaagde tarieven in de huidige mrb ook onder de kilometerafhankelijke mrb blijven bestaan (MinFin, 2022). Al komen uitzonderingen die samenhangen met beperkt gebruik van de weg, wel te vervallen. Of dat dit laatste ook van toepassing is op de oldtimerregeling is onduidelijk. Oorspronkelijk is de regeling opgezet omdat oldtimers weinig gebruik maken van de weg, maar in de loop van de tijd is het doel van de vrijstelling veranderd in het beschermen van mobiel erfgoed (Koeman et al., 2022).

In 2020 waren er circa 176 duizend oldtimers in Nederland, wat gelijk staat aan 1,8% van het wagenpark (CBS, 2021a). Het aantal oldtimers is sinds 2015 met 38 duizend gegroeid oftewel met 28%. Het aantal oldtimers groeit daarmee harder dan het totale wagenpark dat in dezelfde periode met 8,7% groeide. Wel rijdt een oldtimer gemiddeld veel minder kilometers dan een normale personenauto. In 2019 (pre-COVID) reed een oldtimer gemiddeld circa 1.850 km per jaar tegenover bijna 13.000 km per jaar voor een normale personenauto (CBS, 2021a).

Een oldtimer is minder energie-efficiënt dan een nieuwere auto. Bij een benzineprijs van 2,20 per liter en de aanname dat de oldtimer 1 op 11 rijdt en een normale auto 1 op 17, dan moet de heffing 7,3 cent/km zijn om break-even te draaien, afgezien van alle andere extra kosten zoals onderhoudskosten. Een lager BnG-tarief leidt ertoe dat de normale auto voordeliger is. Het is dus zeer de vraag of deze uitwijkooptie financieel aantrekkelijk is, mede omdat een oldtimer niet alleen minder energie efficiënt is maar vaak ook meer onderhoud nodig heeft dan een nieuwere auto. Desalniettemin is het goed om de aantallen en het gebruik van oldtimers goed te monitoren om ervoor te waken dat de positieve effecten van BnG op bijvoorbeeld leefomgeving deels teniet worden gedaan door grote aantallen extra oldtimers.

#### *Brandstof, gewicht en efficiëntie*

Afhankelijk van hoe het nieuwe BnG-systeem eruit komt te zien, kunnen bepaalde brandstoffen interessanter worden ten opzichte van de alternatieven. Zo kunnen dieselauto's aantrekkelijker (Geurs et al., 2010; CROW-KpVV, 2022) of minder aantrekkelijk (MuConsult et al., 2020) worden dan in het nul alternatief. In 2020 was 14% van alle personenauto een dieselauto en vrijwel alle bestelauto's rijden op diesel, namelijk 94% (CBS, 2021ab). Het totale wagenpark bestaat voor 22% uit dieselwagens. Aangezien een diesel(bestel)auto gemiddeld meer kilometers rijdt dan een benzineauto (CBS, 2021ab), werd 33% van de afstand in 2020 afgelegd met een diesel(bestel)auto. Dit aandeel daalt al jaren en het is de verwachting dat het aandeel dieselauto's in de toekomst verder daalt. Zo daalt in de vorige doorrekening het aandeel dieselauto's in het nul alternatief naar 4-5% in 2030 (MuConsult et al., 2020). De mate waarin dieselauto's (minder) aantrekkelijker worden met BnG, hangt af van de hoogte van het tarief voor de verschillende type brandstoffen. Merk op dat bij de doorrekening van een BnG-heffing de vorige keren een dieseltoeslag van 3,2 cent/km is toegepast (CROW-KpVV, 2022; MuConsult et al., 2020). In een variant waar benzine en dieselauto's hetzelfde BnG-tarief krijgen, kunnen dieselauto's aan aantrekkelijkheid winnen doordat de vaste kosten van een dieselauto relatief meer dalen dan die van een benzineauto. Daarnaast zijn de

brandstofkosten per afgelegde afstand (nu nog) voordeliger voor een dieselauto dan voor een benzineauto.<sup>11</sup>

In de modelruns die gedaan zijn, zien we vaak een verschuiving van benzine naar elektrische auto's als BnG wordt ingevoerd (MuConsult et al., 2020). In het nulalternatief (met het huidige mrb-systeem) wordt de vrijstelling voor elektrische auto's (EV's) in 2026 afgeschaft, waardoor de mrb voor EV's relatief hoog is omdat EV's zwaarder wegen dan een vergelijkbare benzineauto. Dit maakt dat EV's ook met de in 2020 doorgerekende BnG-heffing aantrekkelijker worden dan in het nulalternatief. Het effect is echter sterker met differentiatie naar voertuigkenmerken mits EV's in een lager tarief vallen dan een (vergelijkbare) brandstofauto. Zo zien we bijvoorbeeld dat bij de in 2020 doorgerekende BnG-heffing die differentieert naar brandstoftype vier jaar na invoering circa 1-2 %-punt extra van het wagenpark verschoven is van een benzine naar een elektrische aandrijving, ondanks dat die hetzelfde tarief betaalden per kilometer. Tegelijkertijd bleef het aandeel diesel en LPG stabiel, ook al betaalden die per 3,2 €cent/km meer dan een EV of benzineauto. Met de doorgerekende emissiedifferentiatie was circa 1-4%-punt van het wagenpark verschoven van benzine naar een elektrische aandrijving (MuConsult et al., 2020). In de nieuwverkopen is de verschuiving naar EV's nog beter zichtbaar. Circa 40% van allen nieuwverkopen is een volledig elektrische auto (BEV) in 2030 (wat in het nulalternatief 34% was) zonder emissie-differentiatie en 49% met emissie-differentiatie bij de in 2020 doorgerekende studie (MuConsult et al., 2020).

Het gewicht van de gemiddelde auto neemt iets toe na invoering van een heffing die gelijk is voor alle voertuigen zo laten verschillende studies zien (MuConsult et al., 2020; Geurs et al., 2010; Ecorys, 2007; CROW-KpVV, 2022). Gedeeltelijk komt dit ook doordat EV's meer wegen dan een benzineauto maar ook doordat er een stijging is in het gewicht van nieuwe fossiele voertuigen (MuConsult et al., 2020). Het kan namelijk relatief voordelig zijn om een grote auto te bezitten met een BnG-heffing dan met het huidige mrb-systeem (Geurs et al., 2010; Ecorys, 2007). De toename in gewicht was bij de vorige doorrekening wat kleiner bij een BnG-tarief dat wordt gedifferentieerd naar voertuigkenmerken dan voor een heffing die gelijk is voor alle voertuigen (Geurs et al., 2010).

Het is de vraag in hoeverre een BnG-heffing effect heeft op de gemiddelde zuinigheid van het personenauto wagenpark zowel binnen als tussen verschillende soorten brandstoffen. Aan de ene kant zijn jonge personenauto's vaak efficiënter dan oudere auto's van een vergelijkbaar formaat die op dezelfde brandstof rijden. Aan de andere kant worden personenauto's steeds groter en zijn grotere auto's minder zuinig dan kleine auto's. Dit laatste effect heeft de overhand volgens Geurs et al., (2010) vooral als alle voertuigen dezelfde BnG-heffing moeten betalen.<sup>12</sup> Als het BnG-tarief wordt gedifferentieerd naar voertuigkenmerken wordt het wagenpark schoner dan met een heffing die gelijk is voor alle voertuigen, zo bleek uit de vorige doorrekening. Oudere onzuinige personenauto worden met emissiedifferentiatie versneld uitgefaseerd (MuConsult et al., 2020).

---

<sup>11</sup> Tot voor kort was diesel aan de pomp voordeliger dan benzine, dat gedeeltelijk ook komt door de lagere accijnzen die op diesel worden geheven ten opzichte van benzine. In augustus 2022 zagen we voor het eerst dat diesel per liter aan de pomp duurder was dan een liter benzine, mede door de oorlog in Oekraïne. Aangezien een dieselauto minder brandstof verbruikt per kilometer dan een benzineauto, zijn de brandstofkosten per kilometer van een dieselauto nog wel steeds minder dan van een benzineauto. Het is onduidelijk hoe de prijzen van diesel en benzine ten opzichte van elkaar zich op de langere termijn zullen ontwikkelen.

<sup>12</sup> Ondanks dat auto's iets minder zuiniger worden en daardoor meer CO<sub>2</sub> uitstoten per kilometer, wordt er toch een CO<sub>2</sub>-reductie gerealiseerd omdat er een sterke daling van het gebruik van auto's wordt voorzien.

Het valt op dat onderzoek over de effecten van een BnG-heffing op de samenstelling en omvang van het personenauto wagenpark vooral uit Nederland komen. We hebben geen recente buitenlandse (simulatie)studies gevonden over dit onderwerp.

### 3.2.3 Autogebruik

Alle bekeken nationale studies wijzen erop dat het personenautogebruik daalt als de vaste kosten van autobezit budgetneutraal omgezet worden in een vlakke BnG-heffing (MuConsult et al., 2020; Ecorys, 2007; Geurs et al., 2010; CPB en PBL, 2015a). De orde van grootte hangt natuurlijk af van het tarief en verschillende aannames, zie Tabel 3.2 voor een overzicht van verschillende studies. Zo gaat de studie van CPB en PBL (2015a) ervanuit dat de samenstelling en omvang van het personenautowagenpark gelijk blijft, terwijl de studie van MuConsult et al., (2020) en Geurs et al., (2010) de effecten van een groter personenauto wagenpark meeneemt. Aangezien aangeschafte auto's ook gebruikt worden, wordt het dalende effect op de verkeersprestatie verzwakt op de langere termijn (Geurs et al., 2010). Het is echter lastig om het effect van meer autobezit op de verkeersprestatie goed in te schatten omdat onderzoek op dit vlak grotendeels ontbreekt.

**Tabel 3.2** Gevolgen voor de afgelegde afstand met de auto en het reistijdverlies op het HWN op basis van Nederlandse simulatiestudies

	Hoogte BnG-tarief (gemiddeld)	Gevolgen afgelegde afstand	Reistijdverlies op HWN	Termijn (na invoering)	Bron
Heffing gedifferentieerd naar brandstof-type	6,4 €cent/km	-16%	-43%	4 jaar	MuConsult et al., 2020
Heffing gedifferentieerd naar voertuig-emissie <sup>1</sup>	6,8 €cent/km	-19%	-49%	4 jaar	MuConsult et al., 2020
Heffing gedifferentieerd naar brandstof-type	3,0 €cent/km	-6%	-10 tot -12%	Gemiddeld gedurende 30 jaar	CPB en PBL, 2015a
	7,0 €cent/km	-12 tot -14%	Tussen -20% en -22%		
	11,0 €cent/km	-18%	-25 tot -30%		
Heffing gedifferentieerd naar voertuig-emissie <sup>2</sup>	6,7 €cent/km	-11%	n.a.	Lange termijn (>10 jaar)	Geurs et al., 2010

1. De doorgerekende variant bestaat uit een basistarief voor alle auto's (van 4,1 €cent/km), daarbovenop komt een brandstoftoeslag voor diesel en LPG (van 3,2 €cent/km), een stikstoftoeslag voor alle dieselauto's met een bouwjaar vóór 2020 (van 1,0 €cent /km) en een CO<sub>2</sub> opslag die lineair oploopt tussen de 80 en 200 gCO<sub>2</sub>/km (en constant is op 2,3 €cent /km onder de 80 g/km en 5,8 cent/km boven de 200 g/km).
2. De voorgestelde variant differentieert het tarief naar CO<sub>2</sub>-emissies. Daarnaast is er een dieseltoeslag en een extra toeslag voor dieselauto's zonder roet filters. LPG krijgt vrijwel hetzelfde tarief als benzineauto's. Elektrische auto's zitten niet in deze doorrekening.

De daling in autogebruik is niet voor alle motieven, type wegen en soorten auto's gelijk. Het zakelijk verkeer vermindert het minst als een BnG-heffing wordt ingevoerd, terwijl het overige verkeer het sterkst reageert (MuConsult et al., 2020; Ecorys, 2007; CPB en PBL, 2015a). Dit heeft als consequentie dat het autoverkeer in het weekend harder daalt dan doordeweeks, omdat er een hoger aandeel overig verkeer in het weekend op de weg rijdt. Ook buiten de spits daalt het verkeer

harder dan in de avondspits en met name in de ochtendspits.<sup>13</sup> Dit effect wordt nog versterkt doordat er met name op werkdagen in de spits een grotere latente vraag is (MuConsult et al., 2020).<sup>14</sup> Deze latente vraag zorgt ervoor dat de vrijgekomen capaciteit gedeeltelijk weer wordt opgevuld. Qua type auto's zien we dat de afgelegde afstand van fossiele brandstofauto's sterker daalt dan die van elektrische auto's in zowel de in 2020 doorgerekende variant met differentiatie naar brandstoftype als naar voertuigemissies (MuConsult et al., 2020). Qua type weg zien we dat zowel het autogebruik op zowel het onderliggend wegennet (OWN) als op het hoofdwegennet (HWN) daalt, maar het daalt harder op het HWN doordat mensen vaker rijden via het OWN omdat deze routes vaak korter zijn (al duren ze wel langer).

### 3.2.4 *Verschuiving naar andere vervoermiddelen*

Een deel van de niet gemaakte autotrips wordt gemaakt met andere vervoermiddelen. Welke dit zijn, hangt natuurlijk af van de afstand. Zo zijn fietsen en lopen vooral goede alternatieven voor korte reizen. Het voordeel van fietsen en lopen is dat ze gratis zijn en vrijwel voor iedereen beschikbaar zijn. Het openbaar vervoer is niet altijd een goede optie voor een bepaalde bestemming omdat het openbaar vervoer vaak tot (veel) langere reistijden leidt dan de auto (MuConsult et al., 2020).

In Tabel 3.3 staat een overzicht van de gevolgen voor de afgelegde afstand van en het aantal reizen met de verschillende vervoerwijzen op basis van simulatiestudies. Het valt op dat er met de in 2020 voorgestelde vorm van emissie-differentiatie meer verschuiving plaatsvindt naar andere vervoerwijzen dan bij de in 2020 voorgestelde heffing gedifferentieerd naar brandstoftype. Dit komt omdat het gemiddelde heffingsbedrag met emissiedifferentiatie in de vorige doorrekening hoger was dan bij de heffing gedifferentieerd naar brandstoftype. Verder valt op dat de voorspelde vraaguitval in Vlaanderen voor de autobestuurder en in zijn totaliteit kleiner is. De reden hiervoor is niet helemaal duidelijk, maar een mogelijke verklaring is het lagere tarief, dat ook nog eens lager is in gebieden waar geen congestie is. Daarnaast gaat de verschuiving in Vlaanderen vooral naar het OV en niet naar lopen en fietsen. Dit kan gedeeltelijk verklaard worden dat Vlaanderen minder een fietscultuur heeft dan Nederland.

Een vragenlijst onder 562 Nederlandse autobezitters over de mogelijke gedragsveranderingen van een BnG-heffing die gelijk is voor alle voertuigen (van 0,03, 0,06 en 0,12 euro/km) heeft tot de volgende inzichten geleid (Ubbels, 2006; Tillema, 2007; Tillema et al., 2018a):

- Circa 5,5% van de woonwerkkritten die eerst met de auto worden gemaakt, gaan naar een alternatieve vervoerwijze. De actieve vervoerswijze (35%) en het openbaar vervoer (34%) worden beide vaak genoemd, maar ook carpoolen (21%) en andere gemotoriseerde alternatieven (10%) worden gerapporteerd.
- Circa 10% van de autoritten die gemaakt worden om bezoeken af te leggen, gaan naar een alternatieve vervoerwijze. Dit zijn met name de actieve vervoerswijze (63%) en het openbaar vervoer (34%).

<sup>13</sup> In de avondspits daalt het verkeer nog iets harder dan in de ochtendspits, omdat er in de ochtendspits minder recreatief verkeer op de weg rijdt dan in de avondspits.

<sup>14</sup> De latente vraag is een behoefte voor wegcapaciteit die niet wordt gerealiseerd. Zodra er capaciteit op een weg bijkomt (door bijvoorbeeld een extra strook) of vrijkomt (doordat automobilisten uitwijken naar andere vervoerwijzen), wordt die opgevuld door andere automobilisten. Deze automobilisten rijden nu bijvoorbeeld op een ander tijdstip, een andere route of niet.

- Van de overige autoritten wordt circa 9% vervangen door een trip met een andere vervoerswijze. Ook hier worden met name lopen en fietsen (81%) en OV (17%) genoemd.

**Tabel 3.3** Gevolgen voor andere vervoerwijzen op basis van afgelegde afstand en het aantal reizen na het invoeren van een BnG-heffing op basis van simulatiestudies op de langere termijn (5 jaar).

Omschrijving	Heffing gedifferentieerd naar brandstoftype		Heffing gedifferentieerd naar voertuigkenmerken <sup>1</sup>		Heffing gedifferentieerd naar plaats en voertuigkenmerken <sup>2</sup>
	Afgelegde afstand	Reizen	Afgelegde afstand	Reizen	
<b>Lopen</b>	2,6%	2,3%	3,3%	3,0%	0,1%
<b>Fietsen</b>	2,3%	2,3%	3,4%	3,1%	
<b>Trein</b>	1,2%	1,2%	2,4%	2,5%	1,7%
<b>BTM</b>	0,4%	-0,1%	1,2%	0,6%	1,9%
<b>Motorfiets</b>	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,3%
<b>Autopassagier</b>	2,4%	-0,5%	3,6%	0,1%	n.a.
<b>Autobestuurder</b>	-15,5%	-4,0%	-18,5%	-5,7%	-1,7%
<b>Totaal</b>	-8,6%	-0,4%	-10%	-0,6%	-1,4%
<b>Gemiddeld tarief</b>	6,4 cent/km		6,8 cent/km		4,3 cent/km binnen en 1,9 cent/km buiten het congestiegebied
<b>Regio</b>	Nederland		Nederland		Vlaanderen in België
<b>Model</b>	LMS		LMS		TREMOVE
<b>Bron</b>	MuConsult et al., 2020		MuConsult et al., 2020		Heyndrickx et al., 2019a

1. De doorgerekende variant bestaat uit een basistarief voor alle auto's (van 4,1 cent/km), daarbovenop komt een brandstoftoeslag voor diesel en LPG (van 3,2 cent/km), een stikstoftoeslag voor alle dieselauto's met een bouwjaar vóór 2020 (van 1,0 cent/km) en een CO<sub>2</sub> opslag die lineair oploopt tussen de 80 en 200 gCO<sub>2</sub>/km (en constant is op 2,3 cent/km onder de 80 g/km en 5,8 cent/km boven de 200 g/km).

2. Het tarief verschilt per zone, waarbij een onderscheid gemaakt wordt tussen binnen of buiten de congestiezone en het type weg, waarbij HWN een hoger tarief heeft dan het OWN. Daarnaast vindt differentiatie plaats op brandstoftype en euronorm. Auto's op LPG en CNG hebben een hoger tarief dan benzineauto's. Auto's op diesel en elektrische auto's zitten hier qua tarief tussen in. In principe geldt dat auto's met een lager brandstofverbruik (een hogere euronorm) minder per afstandseenheid betalen dan auto's met een hoger brandstofverbruik (en lagere euronorm).

Buiten inzichten van simulatiestudies en vragenlijsten is er nog praktijkervaring in de gevolgen voor de vervoermiddelkeuze na invoering van cordonheffingen. Een cordonheffing is anders dan een BnG-heffing, maar toch kunnen we interessante inzichten uit de evaluaties van de cordonheffing uit Stockholm halen. Zo was er voorafgaand aan de invoering van de cordonheffing voorspeld dat circa de helft van de verdwenen autotrips met een werkmotief en 15% van de verdwenen recreatieve autotrips naar een ander vervoersmiddel zouden zijn gaan (Eliasson et al., 2013). Een paar maanden na invoering van de cordonheffing bleek dat vrijwel alle verdwenen autotrips met een werkmotief naar het OV waren gegaan, terwijl bij recreatieve trips er geen verschuiving bleek te zijn naar andere vervoermiddelen (Eliasson et al., 2013).<sup>15</sup> De reden dat de verwachtingen niet geheel uitkwamen kan verschillende oorzaken hebben. Ten eerste zijn de modeluitkomsten met name op de lange termijn gericht, terwijl de meting al 6 maanden na invoering plaatsvond. Deze periode is waarschijnlijk te kort om alle langetermijneffecten te ondervangen. Ten tweede vond de voormeting in september plaats en de nameting in maart. Ondanks dat er geprobeerd is hiervoor te corrigeren, kan niet uitgesloten worden

<sup>15</sup> De invoering van de cordonheffing ging hand in hand met verbeteringen in en uitbreidingen van het OV.

dat meting in verschillende seizoenen invloed heeft op de uitkomsten. Uit deze buitenlandse evaluatiestudie kunnen we in ieder geval leren dat de modal shift verschuivingen anders zijn voor verschillende motieven.

Uit de expertsessie kwam naar voren komt dat de modal shift naar e-fietsen en speedpedelecs belangrijk is om nader te onderzoeken. Die zitten namelijk niet goed in de hierboven aangehaalde modellen en studies en zijn vanwege hun grotere bereik dan de normale fiets een interessant alternatief voor de auto. Daarnaast merkte een expert op dat autodeelconcepten minder aantrekkelijk wordt door BnG omdat de vaste kosten die je bij autodeelconcepten met meer personen deelt, dalen.<sup>16</sup> Verder wordt ook de prikkel om de eigen auto weg te doen bij weinig gebruik (en over te stappen naar bijvoorbeeld een deelauto) kleiner, aangezien je in het nieuwe systeem minder betaalt om de auto voor de deur te hebben staan.

### *3.2.5 Kortere routes en bestemmingen dichterbij*

Het aantal ritten van personenauto's daalt minder dan de totale afgelegde afstand van de auto (MuConsult et al., 2020). In de 2020-doorrekeningen daalde het aantal autoritten met 4% bij een heffing die differentieert naar brandstoftype en met 5% bij de toen voorgestelde emissie-differentiatie, tegenover een daling van 16% en 19% respectievelijk van het aantal autokilometers (MuConsult et al., 2020). Dit betekent dat er gemiddeld kortere afstanden worden gereisd. Zo kan men bijvoorbeeld dichterbij huis gaan winkelen of recreëren door een BnG-heffing.

In Stockholm was voor invoering van een cordonheffing voorspeld dat 42% van de verdwenen autotrips met een werkmotief naar een andere bestemming zouden gaan (Eliasson et al., 2013). Een paar maanden na invoering bleek deze verwachte gedragsreactie amper plaats te hebben gevonden; dat wellicht mede komt doordat deze gedragsreactie meer plaatsvindt op de langere termijn. Bij pleziertrips vond de verschuiving naar andere recreatiebestemmingen waarschijnlijk wel plaats (0-20%), maar was wel minder dan verwacht (27%) (Eliasson et al., 2013). Ondanks dat dit resultaten zijn van een cordonheffing, die anders is dan een BnG-heffing die overal geldt, geeft dit een indicatie dat mensen op de korter termijn niet heel snel hun bestemming aanpassen na invoering van wegbeprijzing.

### *3.2.6 Vraaguitval en niet gemaakte verplaatsingen*

Na invoering van BnG zal een deel van de autoverplaatsingen helemaal niet meer plaatsvinden. Hoewel BnG bij de vorige doorrekeningen voor de meeste mensen een koopkrachtverbetering opleverde ten opzichte van het huidige mrb-systeem (MinSZW, 2020) is er ook een groep van veelrijdende automobilisten die er per saldo op achteruitgaat. Zij gaan meer betalen, ook na gedragsaanpassingen. Met name voor veelrijders in de lagere inkomensgroepen kan dit voor bereikbaarheidsproblemen zorgen. Als een persoon sterk wordt beperkt in zijn of haar mogelijkheden om bestemmingen en activiteiten te bereiken en daardoor verminderd mee kan doen aan de maatschappij en een lager kwaliteit van leven heeft, wordt dat ook wel bereikbaarheidsarmoede genoemd. Daar staat tegenover dat er ook een groep is die in het nieuwe systeem wellicht minder last heeft van bereikbaarheidsproblemen. Uit KiM-onderzoek blijkt dat naar schatting bijna 6% van de Nederlanders met een auto deze financieel eigenlijk niet kan veroorloven (Zijlstra et al., 2022). Voor deze groep 'gedwongen autobezitters' kan het BnG-systeem wellicht ook financiële ruimte bieden, aangezien een auto bezitten als je er weinig gebruik van maakt, goedkoper wordt. Daarnaast kan er een groep zijn die nu niet

---

<sup>16</sup> Dit is onder de aanname dat autodeelconcepten hetzelfde tarief betalen dan auto's in particulier bezit. We hebben geen aanwijzingen dat autodeelconcepten een uitzondering krijgen.



de financiële ruimte heeft om een auto te bezitten, en met het BnG-systeem wel waardoor hun bereikbaarheid verbeterd.

Het netto-effect van BnG op bereikbaarheidsproblemen is door de tegenstrijdige effecten niet duidelijk. Het is relevant om te onderzoeken in hoeverre niet-gemaakte verplaatsingen als gevolg van de precieze uitwerking van BnG leiden tot een toename van mensen (met een risico op) bereikbaarheidsarmoede. Dat BnG tot minder verplaatsingen leidt komt duidelijk naar voren in de bestaande modelstudies. Maar in hoeverre die niet-gemaakte verplaatsingen mensen beperken in hun maatschappelijke deelname (en daarmee bereikbaarheidsarmoede versterken) is niet duidelijk. Meer inzicht in wie minder gaat rijden en welke activiteiten ze minder gaan doen is belangrijk. Idealiter wordt hierbij niet steeds 1 factor bekeken (zoals het vergelijken van lagere inkomensgroepen versus hogere inkomensgroepen) maar worden juist risicogroepen in meer detail bekeken (bijvoorbeeld lagere inkomensgroepen in rurale gebieden), zie Jorritsma et al. (2018) voor risicofactoren.

### *3.2.7 Reistijdverlies en reistijdbetrouwbaarheid*

Doordat het autogebruik daalt, verbetert de doorstroming, ontstaan er minder files (of zijn ze minder lang) en daalt het reistijdverlies waardoor de reistijdbetrouwbaarheid toeneemt. Een kleine daling in de verkeersprestatie op een bepaalde weg kan ertoe leiden dat er geen files staan. Dit betekent dat de daling in het reistijdverlies vaak groter is dan de daling in het autogebruik. In Tabel 3.2 staat een overzicht van de verwachte daling van het reistijdverlies uit verschillende simulatiestudies naar doorgerkende BnG-heffingen.

Het totale reistijdverlies daalt sterker op het hoofdwegennet (HWN) dan op het onderliggend wegennet (OWN) (MuConsult et al., 2020). Dit komt omdat routes via het OWN vaak korter zijn (ook al duren ze langer) dan op het HWN. Dit leidt tot enige substitutie van het HWN naar het OWN (MuConsult et al., 2020). Niettemin daalt zowel het autogebruik op het OWN als het HWN.

Volgens een expert wordt de congestiereductie (en dus ook de reistijdwinst) van een vlakke heffing waarschijnlijk overschat in het landelijk model systeem (LMS) doordat er latente vraag is naar bepaalde spijtstijdstippen. Dit betekent dat als het op een bepaald tijdstip met doorgaans veel congestie (zoals een bepaalde periode binnen de spits) rustiger wordt autorijders naar dat tijdstip zullen toetrekken omdat dat een voorkeurstijdstip is. Dit mechanisme zit in het LMS maar alleen voor verschuivingen tussen de twee-urige spitsperiode en de periode daarbuiten. Het LMS houdt geen rekening met tijdstipkeuze binnen de twee-urige spitsperiode omdat het ook niet gebouwd is met het doel om de dynamiek rondom spitsverkeer en file op- en afbouw te modelleren. Volgens de expert kunnen tijdstipaanpassingen binnen deze twee-urige spitsperiode een groot effect hebben op de filelengte.

Op de langere termijn kan het positieve effect van een BnG-heffing op de congestie afnemen. Ten eerste omdat ook op de langere termijn er meer auto's worden aangeschaft en deze auto's worden vervolgens ook gebruikt (Geurs et al., 2010).<sup>17</sup> Dit effect zit in principe wel in de modellen maar de gedane modelruns kijken vaak niet ver genoeg vooruit (10 tot 15 jaar) om de volledige gevolgen van een groeiend wagenpark te overzien. Ten tweede kan het lagere congestieniveau en de kortere reistijden ook andere automobilisten aantrekken (Ecorys, 2007). Dit effect zit in de modellen. Wel bleek dat dit effect onderschat was in het Zweedse model bij de evaluatiestudies van de cordonheffing in Stockholm (Eliasson et al., 2013).<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Geurs et al., (2010) laat bijvoorbeeld zien dat 10-15 jaar na introductie het wagenpark met 5-6% groeit terwijl de groei van het wagenpark 1% was na circa 5 jaar na invoering.

<sup>18</sup> In Stockholm speelde dit met name in het gebied dat niet belast was met de cordon-heffing.

### 3.2.8 *Autoreizen naar het buitenland*

Bovenstaande effecten met betrekking tot onder andere verschuiving naar andere vervoermiddelen zouden ook van toepassing kunnen zijn op buitenlandreizen die nu met de auto worden gemaakt. Immers voor elke reis zullen de transportkosten meetellen in de beslissing om wel of niet met een bepaald vervoermiddel naar een bepaalde bestemming te reizen. Als de transportkosten te hoog zijn, kan men ervoor kiezen om niet te gaan, naar een andere (dichterbij gelegen) bestemming te reizen of om met een ander vervoermiddel te gaan, zoals bus, trein of vliegtuig. Het is de verwachting dat ook hier geldt dat recreatieve autoreizen gevoeliger zijn voor een BnG-heffing dan zakelijke autoreizen.

In de bestaande literatuur zijn geen studies gevonden die onderzoek hebben gedaan naar de gevolgen van een BnG-heffing voor autoreizen naar het buitenland. Dit komt hoogstwaarschijnlijk niet omdat het effect er niet is, maar vooral omdat in de doorgerekende varianten de afgelegde afstand in het buitenland niet werd belast. Aangezien dit in het huidige voorstel wel de bedoeling is, kan dit consequenties hebben in het aantal buitenlandreizen, de bestemmingen en de modal split ten opzichte van het nul alternatief. Het zou goed zijn om in een volgende fase de gevolgen voor autoreizen naar het buitenland te verkennen en dan met name de modal shift naar vliegen en het effect daarvan op CO<sub>2</sub>-uitstoot.

### 3.2.9 *Gevolgen voor bestelauto's*

Bovenstaande geschetste effecten gaan alleen over personenauto's en niet over bestelauto's. Het is onduidelijk wat de gevolgen zijn voor de omvang en samenstelling van het bestelautopark en voor het gebruik van de bestelauto's. In 2021 waren er bijna 1 miljoen bestelauto's tegenover 8,9 miljoen personenauto's (CBS, 2022a). Daarnaast rijden bestelauto's gemiddeld meer dan personenauto's waardoor ze verantwoordelijk zijn voor circa 15% van de afgelegde afstand door Nederlandse personenauto's en bestelauto's (CBS, 2021c).

Inzicht in de effecten op het bestelautopark is beperkter omdat er tot nu toe geen doorrekening is geweest naar de effecten van BnG op het bestelautopark. De MKBA over BnG heeft de effecten van BnG op de omvang van het aantal bestelauto's niet berekend. Logischerwijs hangt het effect op het bestelautopark af van het ontwerp van het BnG-systeem. Zo ligt het voor de hand dat er een verschuiving plaatsvindt naar elektrische of zuinigere brandstof bestelauto's als het BnG-tarief gedifferentieerd wordt naar voertuigenmerken. In de vorige doorrekening was het tarief voor bestelauto's gemiddeld 9 cent/km (MuConsult et al., 2020), wat een behoorlijke lastenverzwaring betekent voor veel ondernemers (MinSZW, 2020). Hierdoor zou het kunnen dat bedrijven die (vrijwel) alleen in de stedelijke gebieden opereren (gedeeltelijk) overstappen naar bijvoorbeeld licht elektrische vrachtvoertuigen (LEV's). Dit zou betekenen dat de omvang van het bestelautopark krimpt. Hiervoor hebben we echter geen bewijs gevonden in de literatuur.

Een aantal gedragsreacties die hierboven zijn geschetst voor personenauto's zijn ook van toepassing op bestelauto's. Zo kan ook een bestelautobestuurder uitwijken naar het onderliggend wegennet om kortere routes te nemen en kan die in beperkte mate minder verplaatsingen maken door activiteiten (nog) meer te bundelen. Andere gedragsreacties zijn wellicht minder geschikt voor bestelautobestuurders, zoals uitwijken naar andere vervoerswijze en andere bestemmingen.

## 3.3 **Conclusie en mogelijke vervolgonderzoeksvragen**

Uit de bestaande effectenstudies blijkt dat onder invloed van BnG de met de auto afgelegde afstand daalt. Dit komt omdat er gemiddeld kortere ritten worden gereden, men overstapt naar andere vervoerwijzen of niet reist. In hoeverre het

niet maken van verplaatsingen door BnG leidt tot extra bereikbaarheidsarmoede is onbekend. Bij andere vervoerwijzen kan worden gedacht aan lopen en fietsen (al dan niet op een elektrische fiets), carpoolen, openbaar vervoer, motorfiets of speedpedelec. De mate waarin men overstapt naar de elektrische fiets, speedpedelec en motorfietsen is onbekend, aangezien deze voertuigen niet goed in de modellen zitten.

Door minder autogebruik neemt naar verwachting de congestie en het bijbehorende reistijdverlies af op zowel het onderliggend wegennet (OWN) als op het hoofdwegennet (HWN). Wel is de daling op het HWN sterker, doordat men mogelijk uitwijkt naar het OWN om zo een kortere (maar een langzamere) route te nemen. Ook voor autoreizen naar het buitenland kunnen andere dichterbij gelegen bestemmingen, andere vervoersmiddelkeuze (zoals vliegtuig, trein, bus of buitenlandse huurauto) of niet gaan, mogelijke uitwijkmogelijkheden zijn. Of en in welke mate dit gebeurt, zou onderzocht moeten worden. Met name de overstap naar het vliegtuig is daarbij relevant vanwege de waarschijnlijk grotere negatieve externe effecten van (lange) vlieguren dan van autoreizen.

Op basis van de literatuur zijn er aanwijzingen dat het wagenpark groeit als BnG wordt ingevoerd, wat komt door zowel meer nieuwverkopen als meer import van tweedehandsauto's uit andere landen. Deze studies gaan ervanuit dat het voordeel van het schrappen van de belasting op autobezit volledig bij de auto-eigenaren terecht komt, terwijl een deel hiervan ook bij de autohandelaren terecht kan komen als ze de verkoopprijzen van (nieuwe of gebruikt) auto's verhogen als de belastingdruk op autobezit vermindert. Mocht het wagenpark inderdaad groeien dan is het onduidelijk wat de gevolgen zijn van meer autobezit op autogebruik, met name op de langere termijn. Daarnaast verandert waarschijnlijk ook de samenstelling van het wagenpark. Er zijn aanwijzingen dat het wagenpark gemiddeld zwaarder wordt en het aandeel elektrische auto's toeneemt. Ook is het onduidelijk of auto's gemiddeld zuiniger worden en of er verjonging van het wagenpark optreedt.

Daarnaast zijn er veel kennisleemtes omtrent het effect van BnG op de omvang, samenstelling en het gebruik van het bestelautopark.

## 4 Effecten op de leefomgeving

### 4.1 Denkkader

Verkeer beïnvloedt de leefomgeving via de gevolgen van verkeer op de luchtkwaliteit en CO<sub>2</sub>-uitstoot. Daarnaast beïnvloedt verkeer ook de gezondheid van omwonenden en beïnvloedt autobezit de leefbaarheid van (met name hoogstedelijke) gebieden vanwege de (parkeer)ruimte die auto's innemen. De effecten van BnG op deze vier aspecten zijn als volgt verondersteld (zie ook Figuur 4.1):

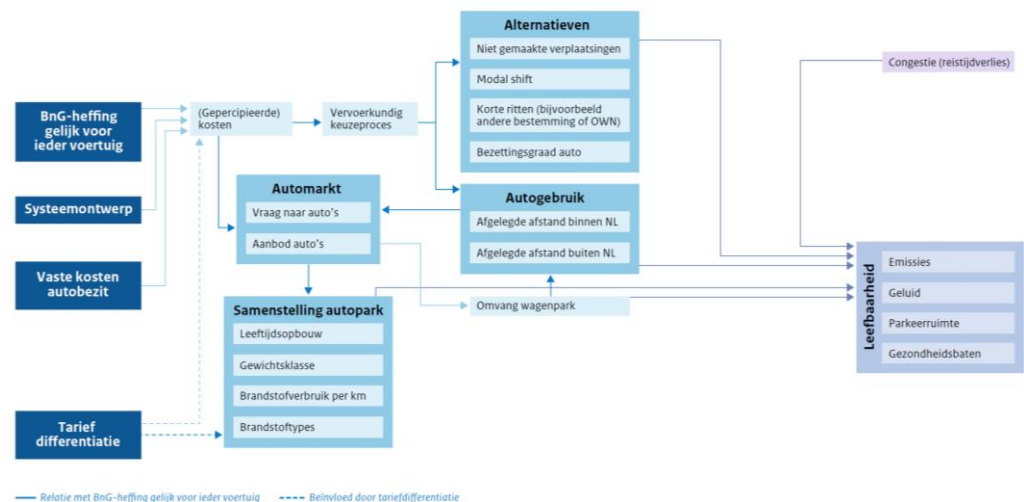
**Emissies:** als gevolg van BnG wordt er minder autogereden. Dat betekent ook minder uitstoot van emissies zoals CO<sub>2</sub>, fijnstof en stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>). Daarnaast veroorzaakt BnG ook veranderingen in het wagenpark. Aspecten zoals leeftijd, gewicht en brandstoftype hebben invloed op de emissies van een voertuig. Tenslotte neemt de emissie per afgelegde voertuigkilometer af als er minder congestie is. Filerijden kost namelijk meer brandstof (bij brandstofauto's).

**Geluid:** als gevolg van BnG wordt er minder autogereden. Dat betekent in principe ook minder geluid van autoverkeer. In hoeverre dat daadwerkelijk minder geluidsoverlast geeft, hangt echter ook af van waar en op welk tijdstip het verkeer verandert. Ook kunnen verschuiving naar (stillere of minder stille) vervoerwijzen de geluidsoverlast beïnvloeden.

**Ruimtegebruik:** indien het wagenpark toeneemt als gevolg van goedkoper autobezit, betekent dat ook meer druk op de openbare ruimte.

**Gezondheidsbaten:** als gevolg van een shift van auto naar actieve vervoerswijzen (lopen en fietsen), kan dit leiden tot gezondheidsbaten.

**Figuur 4.1 Denkkader van de mogelijke effecten op de leefomgeving. Disclaimer: de grootte van de boxen of lengte van de pijlen zegt niets over de grootte van de effecten.**



### 4.2 Empirie

Van de bekeken leefbaarheidseffecten is het meeste onderzoek gedaan naar emissies. Van alle emissies van wegverkeer is de invloed op CO<sub>2</sub>-emissies het meest bestudeerd, gevolgd door fijnstof (PM) en stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>). Deze worden achtereenvolgens besproken. De effecten op geluid, ruimte en gezondheid volgen daarna.

#### 4.2.1 Emissies

##### *CO<sub>2</sub>-emissies*

Koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) komt vrij in verbrandingsmotoren van auto's. De CO<sub>2</sub>-uitstoot is een product van afgelegde afstand en uitstoot per afgelegde afstand. Ze hangt dus niet alleen af van de gereden kilometers maar ook van het type auto (met name de aandrijflijn) en de efficiency van het voertuig. Elektrische auto's stoten op een tank-to-wheel basis geen CO<sub>2</sub> uit, dieselauto's gemiddeld 107 gr/km voor een kleine auto en benzineauto's 124 gr/km voor een kleine auto (RVO, 2020). Nieuwe auto's zijn in principe zuiniger dan oudere auto's. Wel wordt dit effect gedempt door het feit dat het aantal grote auto's toeneemt bij nieuwverkoop (CLO, 2019). Tenslotte speelt ook de gereden snelheid een rol. Brandstofauto's zijn het zuinigst op constante snelheden rond de 70 à 90 km/u; ze stoten meer uit bij hogere snelheden, bij lagere snelheden en bij minder constante snelheden (zoals filerijden).

Geurs et al. (2010) hebben een BnG-heffing die gelijk is voor alle voertuigen doorgerekend voor de Nederlandse situatie. De heffing (met een tarief van 3 cent/km bij introductie in 2012 tot 6,7 cent/km in 2016) leidt in dat onderzoek tot 6,5% afname in CO<sub>2</sub> in 2030 (ten opzichte van het nulalternatief). De meest recente en uitgebreide studie in Nederland is uitgevoerd door MuConsult et al. in 2020. Meerdere varianten van BnG zijn hierin doorgerekend, waaronder een variant die differentieert naar brandstoftype (variant 0). Bij deze variant neemt het totaal aan voertuigkilometers af met ongeveer 16% (zie Tabel 3.2). Volgens Dynamo leidt dit tot een CO<sub>2</sub> afname van 19% en volgens Carbontax tot een afname van 16%. Een verklaring voor dit verschil tussen de modellen is dat bij Dynamo een verschuiving plaatsvindt van benzine naar diesel, waarbij dieselauto's per kilometer minder CO<sub>2</sub> uitstoten dan benzineauto's. Bij een heffing met differentiatie naar emissietype, daalt het aantal gereden kilometers sterker (met 19%). Dit leidt tot een afname van CO<sub>2</sub> van 24%. Dat effect is groter omdat de verschuivingen in het wagenpark sterker zijn dan bij een heffing die differentieert naar brandstoftype. Het aandeel EV stijgt ten koste van benzine. De twee modellen berekenen de uitstoot op basis van de afname in voertuigkilometrage en veranderingen in samenstelling en omvang van het wagenpark. Veranderingen in de gemiddelde zuinigheid van een auto als gevolg van minder congestie, lijken buiten het model te vallen. Terwijl minder congestie dus ook leidt tot minder CO<sub>2</sub> uitstoot.

Op basis van de bestaande studies kunnen we concluderen dat invoering van BnG tot minder CO<sub>2</sub>-uitstoot leidt vanwege een afname in voertuigkilometers en een shift naar zuinige auto's. Daarnaast is het aannemelijk dat congestievermindering de CO<sub>2</sub>-reductie versterkt, maar daar zijn geen doorrekeningen van gevonden. Overigens hangt de totale CO<sub>2</sub> uitstoot ook af van de productie van de voertuigen en de productie van benzine, diesel of elektriciteit. Deze zijn hier buiten beschouwing gelaten. Maar indien het wagenpark toeneemt, betekent dat dus ook meer CO<sub>2</sub> uitstoot bij productie van de voertuigen.

##### *Fijnstof (PM)*

Wegverkeer is een belangrijke veroorzaker van fijnstof, zeker in stedelijke gebieden. Fijnstof is een verzamelnaam voor alle kleine deeltjes (*particulate matter*, PM) die in de lucht komen en een doorsnede hebben van maximaal 10 micrometer (µm). Daarbij wordt in het beleid (bijvoorbeeld in normstellingen) vaak onderscheid gemaakt tussen de kleinste deeltjes PM<sub>2,5</sub> (kleiner dan 2,5 µm) en PM<sub>10</sub> (kleiner dan 10 µm). Rijdende voertuigen stoten fijnstof uit via de uitlaat (*exhaust*), maar ook via andere bronnen dan de uitlaat: de *non-exhaust*. Dit betreft slijting van zowel de auto (banden, remmen, koppeling) als van het wegdek (Pant en Harrison, 2013).

De *exhaust* van fijnstof komt van brandstofmotoren. De hoeveelheid fijnstof uitgestoten door de brandstofmotor hangt af van het type motor en het onderhoud.

Nieuwe auto's mogen tegenwoordig bij de typekeuring minder dan 5 µg/km aan fijnstof uitstoten (via de uitlaat).<sup>19</sup> Oudere benzineauto's stoten vaak iets meer uit, terwijl de nieuwste modellen ruim onder deze grens zitten. Dieselauto's met een roetfilter stoten bijna geen fijnstof uit via de uitlaat. Voor oude dieselauto's (van bouwjaar 2011 of ouder) is een roetfilter niet verplicht (RDW, 2022). Het bezit van oude diesels wordt sterk ontmoedigd door de komst van milieuzones, sloopregelingen en een fijnstof toeslag in het huidige mrb-systeem. In hoeverre dit heeft bijgedragen aan een versnelde afname aan oude diesels is onduidelijk. Feit is wel dat de afgelopen tijd het aantal oude diesel drastisch is afgenomen.

De hoeveelheid fijnstof door *non-exhaust* hangt onder meer af van het voertuiggewicht en de snelheid waarmee men rijdt. Zwaardere voertuigen en hogere snelheden geven meer slijtage van de banden en de remmen. Ter illustratie: Een motorfiets veroorzaakt circa 38-60 µg/km, een passagiersauto 84-132 µg/km en een bestelbus 104-160 µg/km (Klein et al., 2014 geciteerd in Timmers en Achten, 2016).

Uit Tabel 4.1 blijkt dat elektrificatie van het wagenpark leidt tot minder fijnstofuitstoot per afgelegde kilometer. Milieucentraal (2022) stelt dat elektrische auto's weliswaar zwaarder zijn dan auto's die op fossiele brandstof rijden, maar ook slimmer remmen en daardoor per saldo minder fijnstof uitstoten dan fossiele auto's. Milieucentraal doet in die bron geen uitspraken over fijnstof dat vrijkomt bij de uitlaat. TNO (2015) doet dat wel, waardoor het verschil in fijnstofuitstoot per kilometer tussen benzine en diesel enerzijds en EV anderzijds groter wordt. De conclusie dat EV's de potentie hebben om fijnstofemissies te reduceren wordt onderschreven door Requía et al. (2018), die hetzelfde concluderen in een meta-analyse van meerdere studies.

Bij Tabel 4.1 en bovenstaande benadering is wel een kanttekening te plaatsen. Timmers en Achten (2016) nemen in tegenstelling tot Milieucentraal en TNO ook resuspensie van EV's mee. Resuspensie is het doen opwaaien van stofdeeltjes die reeds waren neergedaald. Resuspensie is dus geen 'nieuwe' uitstoot (emissie), maar door resuspensie is de concentratie fijnstof in de lucht wel hoger. Zij concluderen dat als resuspensie wordt meegenomen in de berekening, EV's niet beter uit de verf komen wat betreft fijnstofconcentratie in de lucht per kilometer. EV's veroorzaken namelijk meer resuspensie omdat ze zwaarder zijn.

De invoering van BnG zal naar verwachting fijnstof van wegverkeer doen verminderen. Dat effect wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de afname in voertuigkilometers. BnG veroorzaakt weliswaar ook een verschuiving naar elektrische auto's, maar dat heeft dus weinig invloed op de fijnstof uitstoot per voertuigkilometer. Daarnaast veroorzaakt BnG ook een verschuiving naar een iets hoger voertuiggewicht bij auto's met een verbrandingsmotor, wat resulteert in meer fijnstofuitstoot. Daartegenover staat dat BnG de congestie doet afnemen, wat weer minder slijting van de remmen veroorzaakt, en dus minder fijnstof. Hoeveel effect de vermindering van congestie als gevolg van BnG heeft, is niet bekend. De effecten op fijnstof van een hoger gewicht en minder congestie zullen naar verwachting deels tegen elkaar wegvallen, volgens de aanname in de studie van MuConsult et al. (2020).<sup>20</sup> Dit betekent dat het hoofdeffect van BnG op fijnstof dus de afname in voertuigkilometers is. Zij berekenen bij een heffing die differentieert naar

<sup>19</sup> 5 µg/km staat voor 5 microgram per kilometer en dit is equivalent aan 0,005 gram per 1.000 km.

<sup>20</sup> In de studie van MuConsult et al., (2020) wordt geen onderscheid gemaakt wat betreft fijnstofuitstoot tussen typen auto's (leeftijd of gewicht). Ze rekenen met een vaste fijnstofuitstoot per brandstoftype. Deze zijn voor 2030 18 gr fijnstof per 1000 km voor benzineauto's, 19 gr/1000 km voor dieselauto's, 16 gr/1000 km voor EV's en waterstofauto's en 21 gr/1000 km voor auto's op LPG.

brandstoftype een afname in voertuigkilometers van 16%, en dus ook met een afname van PM<sub>10</sub> van 16%. Bij een heffing met differentiatie naar voertuigkenmerken (variant 3A), rekenen ze op een afname van 19% in zowel voertuigkilometers als PM<sub>10</sub> (zie Tabel 4.3).

**Tabel 4.1 De uitstoot van PM10 (in µg/km) volgens drie verschillende bronnen**

	Exhaust	Non-exhaust			Buiten scope		Totaal exhaust en non-exhaust
	Uitlaat	Banden	Remmen	Wegdek	Resuspensie	Brandstof productie	
Milieucentraal (2022)							
Benzine		6,4	7,4				13,8
Diesel							
EV		8,9	2,5				11,4
TNO (2015)							
Benzine	5	17				7	22
Diesel	1	17				4	18
EV	0	13				1-5 <sup>1</sup>	13
Timmers en Achten (2016)							
Benzine	3,1	6,1	9,3	7,5	40		26
Diesel	2,4	6,1	9,3	7,5	40		25,3
EV	0	7,2	0	8,9	49,6		16,1

1. Afhankelijk van hoe de stroom is geproduceerd. Bij groene stroom is de uitstoot 1 µg/km, bij een mix is dit 5 µg/km

#### Stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>)

NO<sub>x</sub> is de verzamelnaam voor stikstofdioxide (NO<sub>2</sub>) en stikstofmonoxide (NO) en is een stikstofverbinding. NO<sub>x</sub> is een chemische verbinding die bij hoge temperaturen ontstaat, zoals bij verbrandingsmotoren tijdens het rijden.

NO<sub>x</sub> wordt vooral uitgestoten door oudere auto's en met name dieselauto's. Voor nieuwe auto's gelden strengere Europese normen. Nieuwe lichte voertuigen (waaronder personenauto's) mogen maximaal 80 mg/km NO<sub>x</sub> uitstoten volgens de Euro 6 normen. In de praktijk stoten veel nieuwe dieselauto's (veel) meer uit dan de norm. Gemiddeld stoten nieuwe auto's 6 tot 7 keer zoveel uit (ICCT, 2016). Cijfers over NO<sub>x</sub>-uitstoot zijn echter nog vrij beperkt aldus ICCT. TNO hield in een studie in 2015 aan dat dieselauto's gemiddeld 365 mg/km aan NO<sub>x</sub> uitstoten op een tank-to-wheel basis (Tabel 4.2). Uit de tabel is verder op te maken dat EV's veel minder NO<sub>x</sub> uitstoten dan auto's op fossiele brandstof. Ook Requía et al. (2018) concluderen dat EV's potentie hebben om NO<sub>x</sub> te reduceren.

De invoering van BnG zal de NO<sub>x</sub>-uitstoot waarschijnlijk doen verminderen. In de eerste plaats omdat er minder gereden gaat worden. Daarnaast speelt de verandering in het wagenpark een rol. Een verschuiving richting meer EV's leidt tot een sterkere NO<sub>x</sub> afname aangezien EV's veel minder NO<sub>x</sub> uitstoten<sup>21</sup>. BnG leidt echter mogelijk tot ook tot een toename in (nieuwe) dieselauto's (paragraaf 3.2). De twee modellen uit het rapport van MuConsult et al. (2020) laten verschillende resultaten zien op het vlak van NO<sub>x</sub> (Tabel 4.3). Het model Dynamo voorspelt bij een heffing die differentieert naar brandstoftype een toename in gebruik van EV's, maar ook een toename van dieselauto's bij invoering van BnG. Het effect op de NO<sub>x</sub>-uitstoot van minder kilometers (-16% bij heffing die differentieert naar

<sup>21</sup> Dit onder de voorwaarde dat de elektriciteit voor EV's (overwegend) duurzaam wordt opgewerkt weliswaar

brandstoftype) wordt daarom deels tenietgedaan door de relatieve toename van diesels. Dynamo voorspelt een NO<sub>x</sub> afname van 10%. Een beperking van het model is dat voor de berekening van NO<sub>x</sub> emissies een gemiddelde emissiefactor per brandstoftype is gebruikt: er is geen onderscheid gemaakt tussen bijvoorbeeld nieuwe en minder nieuwe dieselauto's. Het model onderscheidt alleen diesels van onder en boven de 10 jaar. Mogelijk is de afname dus sterker dan die 10% als de nieuwe dieselauto's minder stikstof uitstoten. In Carbontax wordt ook een toename van EV's verwacht en geen toename (maar lichte afname) in dieselauto's. Het model rekent daarom op een sterkere afname in NO<sub>x</sub> van -16%.

**Tabel 4.2 De uitstoot van NO<sub>x</sub> (in mg/km) volgens TNO (2015).**

	Directe praktijkemissies (tank-to-wheel)	Brandstofproductie	Totaal inclusief brandstofproductie
Benzine	21	70	91
Diesel	365	40	405
EV	0	12-120*	12-120 <sup>1</sup>

1. Afhankelijk van hoe de brandstof is geproduceerd. Bij groene stroom is de uitstoot 12 mg/km, bij een mix is dit 120 mg/km

**Tabel 4.3 Verwacht effect van twee varianten BnG op uitstoot in 2030, ten opzichte van nulalternatief zonder BnG – volgens 2 verschillende modellen (MuConsult et al., 2020)**

	Heffing die differentieert naar brandstoftype		Heffing die differentieert naar brandstoftype naar voertuigemissies		
	Afname relatief	Afname absoluut	Afname relatief	Afname absoluut	
Uitstoot in 2030 zonder BnG					
Dynamo model <sup>1</sup>					
CO <sub>2</sub>	19,1 Mton	-19%	3,6 Mton	-24%	4,5 Mton
PM <sub>10</sub>	2,6 kton	-16%	0,4 kton	-19%	0,5 kton
NO <sub>x</sub>	15,3 kton	-10%	1,4 kton	-21%	3,3 kton
Carbontax model <sup>2</sup>					
CO <sub>2</sub>	18,6 Mton	-16%	3,1 kton	-24%	
PM <sub>10</sub>	2,6 kton	-16%	0,4 kton	-	
NO <sub>x</sub>	14,6 kton	-16%	2,4 kton	-	

1. Dynamo is een evenwichtsmodel dat de omvang en samenstelling van het (fossiele) personenautopark in Nederland modelleert op de korte (de komende jaren) en op de lange termijn (tot 2050). Dynamo kan daarnaast ook inzicht geven in de ontwikkelingen in het autobezit naar verschillende doelgroepen, gedefinieerd op basis van inkomen, huishoudgrootte en leeftijdsklasse. Voor meer informatie over Dynamo, zie MuConsult (2015).
2. Carbontax is specifiek doorontwikkeld en toegespitst om de ingroei van EV's in de nieuwverkopende kunnen ramen. Carbontax modelleert de overstap naar elektrische auto's aan de hand van Total Cost of Ownership (TCO) en raamt de omvang en samenstelling van het (elektrisch en brandstof) personenautopark op de middellange termijn. Voor meer informatie over Carbontax, zie Revnext (2019).

Een beperking van het eerdere onderzoek is dat er geen onderscheid is gemaakt in uitstoot tussen nieuwe en minder nieuwe dieselauto's. Ook vielen motorfietsen buiten de berekening. Daarnaast vallen motorfietsen buiten het model. Bij de cordonheffing in Milaan, verviel een groot deel van de milieuvordelen vanwege een substantiële toename (21%) in motorfietsen (Percoco, 2014). Het totaal aan voertuigenbewegingen bleef vrijwel gelijk, maar men stapte over naar zuinigere auto's en motorfietsen (die niet werden belast). Uit de gehouden expertsessie komt echter naar voren dat de experts in Nederland geen beduidende toename in



motorfietsen verwachten en dit dus naar verwachting weinig invloed heeft op de uitstoot.

Een expert merkt op dat naast uitstootvermindering door minder kilometers, de uitstoot ook wordt beïnvloed door de productie van wagens. Indien het wagenpark groeit als gevolg van BnG, betekent dat ook meer uitstoot bij de productie en het legt beslag op (schaarse) materialen. Dit kan een deel van de milieuwinst van minder autogebruik tenietdoen.

#### 4.2.2 Geluidhinder

In 2019 had ruim 10% van de inwoners in Nederland oftewel 1,5 miljoen mensen last van ernstige hinder door geluid van wegverkeer. Ongeveer één op de drie van die mensen heeft slaapproblemen door geluid van wegen en dit veroorzaakt jaarlijks bij 750 mensen hart- en vaatziekten. Vooral brommers en motorfietsen geven veel overlast (RIVM, 2022).

BnG kan via de volgende mechanismen effect hebben op het geluid:

- Minder autokilometers  
Minder gereden autokilometers leidt ook tot minder geluid van auto's. Een weg met bijvoorbeeld 250 auto's per uur geeft circa 63 dB (gemeten 17,5 meter van de weg) terwijl dat voor een weg met 225 auto's per uur zakt naar 60 dB (Radam en Heriyatna, 2018). Aangezien decibel op een logaritmische schaal wordt uitgedrukt, is een afname van 3 dB substantieel. Een afname van 63 dB naar 60 dB staat voor ongeveer een halvering van de druk op het trommelvlies.
- Modal shift  
Een deel van de afname in autokilometers leidt tot een toename in kilometers van andere modaliteiten. Een motorfiets en brommer maken gemiddeld genomen meer geluid dan een auto. Bovendien wordt geluid van deze modaliteiten door meer mensen als ernstige geluidsoverlast ervaren (Geurs et al., 2004). Een verschuiving van autoritten naar motorritten zal een toename in geluid doen veroorzaken, maar uit de expertsessie komt naar voren dat de verschuiving naar motorfietsen waarschijnlijk niet groot zal zijn.
- Verandering in wagenpark  
Zoals uiteengezet in hoofdstuk 3, neemt het gemiddelde gewicht van de auto's naar verwachting licht toe als gevolg van een BnG-heffing die gelijk is voor alle voertuigen of differentieert naar brandstoftype. Met differentiatie naar uitstoot (variant 3A) neemt het aandeel EV's waarschijnlijk toe. Ook wordt het wagenpark gemiddeld genomen iets jonger. Deze veranderingen in het wagenpark hebben uiteenlopende effecten op het geluid:
- Zware auto's maken gemiddeld genomen meer geluid. Voor zwaardere auto's gelden ook ruimere geluidsnormen dan voor lichtere auto's (EC, 2014). Het 'rijdend geluidsniveau' voor auto's geproduceerd in 2020 van onder de 2500 kg is 70 dB, voor auto's van 2500-3500 kg is dat 72 dB en voor auto's tussen 3500-5000 kg is het 73 dB.
- Nieuwe auto's zijn iets stiller. De geluidsnorm verschilt per type auto, maar de trend is dat het toegestane geluid verder wordt aangescherpt voor nieuw geproduceerde auto's. In 2020 mogen bijvoorbeeld lichte nieuwe auto's in de EU maximaal 70 decibel rijdend geluidsniveau hebben, en vanaf 2024 wordt dat 68 dB (EC, 2014). In de expertmeeting wordt dit effect als marginaal beschouwd.
- Elektrische auto's maken minder geluid dan auto's met brandstofmotoren, bij lage snelheden althans. Bij snelheden boven circa 50 km/uur is er geen tot amper effect van de stille motor omdat het meeste geluid dan wordt veroorzaakt door de banden (Campello Vicente et al., 2017).
- Verschuiving in tijd en route van vrachtverkeer  
In de expertsessie is genoemd dat een mogelijk effect van BnG is dat vrachtvervoer (dat niet onder BnG valt) andere routes en tijdstippen gaan

gebruiken. De reden hierachter is dat de verkeersprestatie van personenauto's en bestelauto's afneemt en daardoor ook de congestie. Vrachtverkeer dat bepaalde routes en tijdstippen meed door drukte kan dan weer terugkeren naar de gewenste route en tijdstippen. Dit kan gevolgen hebben voor de geluidsoverlast aangezien geluidsoverlast afhangt van tijd en locatie (zo veroorzaken geluiden in de nacht en vroege ochtend meer overlast). LMS kan inzichten geven in de routekeuzes van vrachtverkeer. Een nader onderzoek naar de eventuele verschuiving in tijdstippen en het effect van andere routes (op andere tijden) op geluidsoverlast is te overwegen. Een kanttekening hierbij is dat veel vrachtvoertuigen weinig mogelijkheden hebben om het tijdstip te verschuiven, bijvoorbeeld door gemeenten gehanteerde venstertijden (Tillema et al., 2018b).

Hoewel geluidhinder (voor omwonenden) een duidelijk extern effect is van autoverkeer, en BnG geluid beïnvloedt, heeft onderzoek weinig aandacht voor het totaaleffect van BnG op geluid aldus Hosford et al. (2021). Arcadis (2020) neemt bijvoorbeeld geluid alleen op een gesimplificeerde wijze mee in hun MKBA naar BnG (ze includeren alleen het 'minder autokilometers' effect). Een verklaring voor de beperkte aandacht die Ecorys (2007) geeft, is dat uit ouder onderzoek is gebleken dat geluidmitigerende maatregelen veel belangrijker zijn dan maatregelen gericht op beteugeling van het verkeersvolume zoals BnG (Geurs et al., 2004). De veranderingen in het wagenpark als gevolg van BnG zijn enigszins onduidelijk wat betreft het netto-effect op geluid. Mogelijk is die impact marginaal.

#### 4.2.3 Ruimtegebruik

Er zijn momenteel circa 19 miljoen parkeerplekken (Zijlstra et al., 2022). Circa 10 miljoen daarvan betreffen publieke parkeerplekken. Indien de invoering van BnG tot een toename in autobezit leidt (zie paragraaf 3.2), veroorzaakt dat meer ruimtegebruik van (stilstaande) auto's. Volgens de studie van MuConsult et al. (2020) is een toename van bijna 2% van het wagenpark te verwachten. In absolute aantallen betekent dat er 100.000 auto's bijkomen bij invoering van BnG. Met een groter wagenpark (+2%), zal de druk op parkeerruimte toenemen. Naar schatting is per auto 2,2 parkeerplek nodig (1 op plaats van vertrek, 1 op plaats van bestemming en een inschatting van de benodigde overige capaciteit) (Kansen et al. 2018). Een toename van 100.000 auto's zou dus een toename van circa 220.000 parkeerplekken betekenen, deels in publieke ruimte.

Uit de bestudeerde studies komt niet naar voren *waar* de extra auto's worden aangeschaft en geparkeerd. Zeker als uit nader onderzoek blijkt dat het totale wagenpark toeneemt, is het interessant om te kijken waar dat zal zijn en of dat op plekken is waar er al veel druk op de publieke ruimte is. Een onzekerheid die bij die analyse komt kijken is dat gemeenten kunnen anticiperen of reageren op toenemend autobezit als gevolg van BnG met bijvoorbeeld parkeerbeleid. Streng gemeentelijk parkeerbeleid kan op zijn beurt de eventuele toename in autobezit als gevolg van BnG dempen.

#### 4.2.4 Gezondheidseffect van meer actieve vervoerwijzen

Een afname in fijnstof, NO<sub>x</sub> en geluid is goed voor de gezondheid van mensen. Ook een verschuiving van auto naar meer fietsen levert gezondheidsvoordelen op (zie de Haas, 2021). Weliswaar lopen fietsers risico op een verkeersongeval en het inademen van vervuilde lucht, maar de gezondheidsvoordelen van de actieve beweging wegen aanmerkelijk zwaarder (zie Nijland, 2017). Ook meer lopen leidt tot een reductie van het sterfterisico, het voorkomen van bepaalde ziekten en levert een positieve bijdrage aan de mentale gezondheid (CROW-KpVV, 2018).

Bij invoering van BnG is een modal shift naar actieve vervoerwijzen te verwachten en daarmee ook een positief gezondheidseffect. De vraag is wel in hoeverre mensen

de gezondheidseffecten van meer actieve vervoerwijzen al meenemen in hun keuze om wel of niet te gaan lopen of fietsen. Als ze deze gezondheidseffecten al internaliseren, dan kan het meenemen van gezondheidseffecten van meer actieve vervoerwijze tot dubbelstellingen leiden in een MKBA.

### 4.3 Conclusie en mogelijke vervolgonderzoeksvragen

Uit alle simulatiestudies blijkt dat BnG tot minder emissies leidt door de afname in het aantal voertuigkilometers. Wat betreft fijnstof bestaat er in de literatuur enige onduidelijkheid of een overstap van een brandstofauto naar een EV de fijnstofconcentratie in de lucht laat dalen. Duidelijk is in ieder geval wel dat fijnstofuitstoot en concentratie sterk samenhangen met gereden kilometers (en minder met uitstoot uit de motor). Een afname in voertuigkilometers als gevolg van BnG, leidt dus tot minder fijnstofuitstoot en een lagere fijnstofconcentratie in de lucht. Ook de CO<sub>2</sub>-uitstoot daalt bij invoering BnG vanwege de afname in voertuigkilometers. Dat effect wordt versterkt door een shift van benzineauto's naar EV's. NO<sub>x</sub> daalt ook vanwege de afname in voertuigkilometers, maar dat effect kan juist gedempt worden bij een eventuele toename in dieselauto's. De precieze rol van nieuwe dieselauto's is echter niet naar voren gekomen omdat de bestudeerde studie geen onderscheid maakte tussen oude en nieuwe typen dieselauto's. Met de toenemende aandacht voor het stikstofprobleem, is nader onderzoek naar het effect van BnG op NO<sub>x</sub>-uitstoot interessant. Het effect van de afname in congestie op uitstoot komt in de bestudeerde modellen niet naar voren. Aangezien auto's zuiniger rijden bij stabiele snelheid, versterkt een afname in congestie als gevolg van BnG de afname in uitstoot. De grootte van dit effect is onbekend.

Het effect van BnG op geluid is veel minder onderzocht dan het effect op emissies. Vaak wordt dit effect buiten beschouwing gelaten in studies of er wordt alleen een lineair verband tussen minder autokilometers en minder geluid genoemd. Veranderingen in het wagenpark hebben mogelijk invloed, maar deze zijn waarschijnlijk marginaal. De gevolgen van BnG op route- en tijdkeuze van met name zware voertuigen (zoals vrachtwagens) daarentegen hebben mogelijk meer impact op geluidsoverlast.

De invoering van BnG leidt mogelijk tot een vergroting van het wagenpark. De extra productie van deze auto's dempt de positieve milieueffecten van BnG. De benodigde parkeerplaatsen geven daarnaast meer druk op de publieke ruimte. Om te weten waar de parkeerdruk toeneemt, is meer inzicht nodig in welke mensen een auto gaan aanschaffen bij invoering van BnG en waar zij wonen.

Tot slot wordt bij de invoering van BnG een modal shift naar actieve vervoerwijzen verwacht en dit levert een positief gezondheidseffect op.

Mogelijke onderwerpen voor verder onderzoek op het vlak van leefomgeving zijn: :

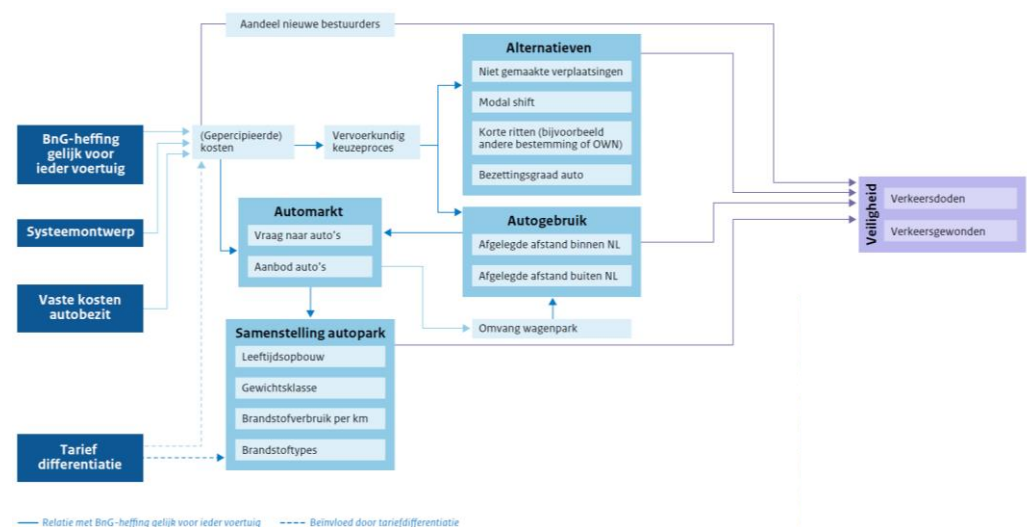
- De toename in dieselauto's (met onderscheid naar oude en nieuwe dieselauto's) in het wagenpark en het effect daarvan op fijnstof en NO<sub>x</sub>.
- Veranderingen in waar fijnstof en stikstof neerslaan als gevolg van veranderingen in routekeuze van voertuigen.
- Veranderingen in route- en tijdkeuze van voertuigen (met name zwaardere voertuigen zoals vrachtwagens) en het effect daarvan op geluidsoverlast.
- Inzicht in de ruimtelijke verdeling van veranderingen in autobezit om zo inzicht te krijgen waar eventueel ruimteproblemen ontstaan.
- Aangezien auto's zuiniger rijden bij stabiele snelheid, versterkt een afname in congestie als gevolg van BnG de afname in CO<sub>2</sub>-uitstoot. De grootte van dit effect is onbekend.

## 5 Effecten op de verkeersveiligheid

### 5.1 Denkkader

Verkeersveiligheid kan via meerdere mechanismen positief dan wel negatief beïnvloed worden door BnG, zie Figuur 5.1. In de eerste plaats veroorzaakt BnG minder autokilometers, wat logischerwijs leidt tot minder auto-ongevallen (zowel voor bestuurders als voor andere weggebruikers). Het kan zijn dat een deel van de verplaatsingen op het hoofdwegennet (HWN) worden verplaatst naar het onderliggend wegennet (OWN) omdat een deel van de automobilisten gebruik gaat maken naar de goedkoopste (kortste) route in plaats van de snelste. Aangezien op het OWN relatief meer ongevallen plaatsvinden per afgelegde afstand, kan deze verschuiving leiden tot een demping van het boven geschreven effect. Daarnaast heeft BnG ook invloed op de samenstelling van het autopark wat weer invloed heeft op de verkeersveiligheid. Bij invoering van BnG wordt autobezit goedkoper, wat leidt tot aanschaf van nieuwe en grotere (zwaardere auto's). Nieuwe auto's hebben doorgaans hogere veiligheidsniveaus, maar zwaardere auto's hebben mogelijk meer zwaar letsel (bij andere weggebruikers) als gevolg. Ook kan BnG leiden tot een modal shift: dat automobilisten andere vervoersmiddelen gaan gebruiken. Indien automobilisten vervoersmiddelen gaan gebruiken die onveilig zijn dan de auto (zoals motorfiets of brommer), heeft dat dus een negatief effect op de verkeersveiligheid. Tenslotte kan het goedkoper worden van autobezit ook betekenen dat meer huidige niet-gebruikers een auto gaan aanschaffen en gaan gebruiken. Omdat dit onervaren rijders zijn, kan er een kortstondig effect optreden van wennen en ervaring opbouwen waarin er meer ongevallen plaatsvinden. In het geval van meer jonge autobestuurders, blijft dat negatieve effect mogelijk langer omdat jongeren gemiddeld genomen risicovoller rijden.

**Figuur 5.1 Denkkader van de mogelijke effecten op de verkeersveiligheid. Disclaimer: de grootte van de boxen of lengte van de pijlen zegt niets over de grootte van de effecten**



### 5.2 Empirie

Singichetti et al. (2021) hebben de effecten van BnG op verkeersveiligheid bestudeerd middels een review van 18 (voornamelijk Amerikaanse en Britse) studies. De meeste van deze studies kijken naar reeds ingevoerde cordon/zone-based heffing, enkele studies bekeken een reeds ingevoerde vlakke BnG-heffing, en enkele studies bekeken simulaties van BnG alternatieven. De auteurs concluderen

dat de meeste studies een positief effect zien op verkeersveiligheid na een aantal jaar na invoering van BnG. Ze benadrukken echter dat het effect verschilt per context en beleidsalternatief en dat de kennis relatief beperkt is.

SWOV heeft in 2020 voor het CPB en PBL (CPB en PBL, 2020) het effect van een vlakke heffing (van 3 cent/km) op de verkeersveiligheid in Nederland geraamd. De maatregel leidt vanwege de afname in autoverkeer, tot een afname van 10 tot 25 verkeersdoden en 100 tot 250 ernstig verkeersgewonden per jaar. Dit hebben ze berekend aan de hand van de afname in voertuigkilometers, rekening houdend met veranderingen naar vervoerswijzen die gevaarlijker zijn dan de auto zoals motorfiets en fiets. Veranderingen in wegtype (OWN), onervarenheid in bestuurders, wagenpark (zwaarder, nieuwer) zijn niet meegenomen.

Hieronder volgt een opsomming van achterliggende mechanismen die de verkeersveiligheid als gevolg van BnG beïnvloeden.

- **Minder kilometers**  
Per miljard afgelegde autokilometers, vallen ongeveer 1,6 verkeersdoden (CBS, 2020). Invoering van BnG leidt tot minder autokilometers, wat logischerwijs leidt tot minder verkeersdoden.
- **Verschuiving voertuigtypen**  
Het aantal verkeersdoden per afgelegde kilometer verschilt tussen vervoermiddelen. Autokilometers hebben gemiddeld een lager overlijdensrisico vergeleken met lopen, fietsen, motor en bromfiets zoals Figuur 5.2 laat zien. Openbaar vervoer heeft overigens een lager overlijdensrisico dan auto. De externe maatschappelijke kosten van een trein zijn circa 40 keer zo klein als van personenauto (CE Delft, 2014). Kortom, als autokilometers duurder worden ten opzichte van alternatieven die onveilig zijn, kan dat leiden tot meer verkeersongevallen. Schermers en Reurings (2009) hebben ingeschat dat een gedeeltelijke verschuiving van auto naar motorfiets als gevolg van BnG leidt tot circa 2 extra doden en 30 à 45 ziekenhuisgewonden. Ook schatten ze in dat als 10% van de korte autoritten wordt vervangen door de fiets, dat leidt tot 10 extra doden per jaar en 550 ziekenhuisgewonden. De inschatting is echter grof. Daarnaast is het mogelijk dat de e-fiets en speedpedelec een grotere modal shift geven dan uit eerder BnG onderzoek is gekomen. De veiligheidsrisico's voor deze modal shift is niet ingeschat.

**Figuur 5.2** Het overlijdensrisico (verkeersdoden per afgelegde kilometer) voor motorfiets, brom- en snorfietsen, fiets, voetganger en auto (SWOV, 2022)



- **Verschuiving OWN**  
Snelwegen zijn, ondanks de hogere snelheid, veiliger dan andere wegen. Het risico op ongevallen wordt ook wel risicocijfer genoemd en wordt uitgedrukt in aantal slachtofferongevallen per miljard voertuigkilometers. Het risicocijfer hangt ook af van aspecten zoals de drukte en de berminrichting. Het risicocijfer voor een autosnelweg van 2 of 3 rijstroken, zit tussen de circa 18 en 23 ongevallen/miljard voertuigkilometers. Voor een autoweg met 2 rijstroken is dit 24 à 27. Voor een autoweg met 1 rijstrook is dit tussen de 16 en 53. Voor overige wegen wordt het risico op 40 à 67 ongevallen geschat (Sweco en Arcadis, 2021).

Bij invoering van BnG is een verschuiving van het wegtypegebruik te verwachten omdat meer automobilisten bij een BnG-heffing vaker zullen kiezen voor de kortste route (in plaats van de snelste over de snelweg). CPB en PBL (2015b) laat zien dat de afname in personenautokilometers zoals verwacht het sterkst is op het hoofdwegennet (van 13 à 16%), maar dat op wegen in de bebouwde kom (5 à 6% afname) en onderliggend weggennet (8 à 10% afname) ook een afname te verwachten is. Het SWOV verwacht bij beide wegtypen een daling in verkeersdoden (Schermers en Reurings, 2009). Oftewel: het relatieve aandeel verplaatsingen op het (minder veilige) OWN neemt waarschijnlijk toe door BnG, maar absoluut gezien is op alle wegtypen een afname in voertuigkilometers te verwachten en daarmee ook een afname van het totaal aantal ongevallen.

- **Zwaardere auto's**  
Invoering van een vlakke BnG-heffing leidt mogelijk een kleine verzwaring van de gemiddelde auto in het wagenpark (zie paragraaf 3.2). De literatuur is niet eenduidig over de relatie tussen autogewicht en verkeersveiligheid. In een Amerikaanse meta-studie waarin wordt geconcludeerd dat de mortaliteit onder voetgangers 50% hoger is als ze worden aangereden door een grote auto (SUV of pick-up truck) vergeleken met een conventionele auto (Desapriya et al., 2010). Het Vias Instituut (2022) heeft Belgische cijfers geanalyseerd en zij laten zien dat inzittenden van SUV's beter beschermd zijn dan inzittenden van andere typen personenwagens. Uit hun cijfers blijkt bovendien niet dat ongevallen waarbij een SUV betrokken is, dodelijker zijn en het gevaar van een SUV voor kwetsbare weggebruikers vergelijkbaar is met een personenauto.
- **Nieuwe auto's**  
Auto's worden veiliger met de jaren. De kans dat een inzittende bij een ongeluk sterft of zwaargewond raakt, neemt af met circa 4% per jaar dankzij verbeteringen in het ontwerp van auto's (TOI, 2017). Indien BnG leidt tot een snellere vernieuwing van het wagenpark (zie paragraaf 2.2), heeft dat waarschijnlijk enige positieve gevolgen voor de verkeersveiligheid.
- **Meer jonge en onervaren bestuurders**  
Jonge automobilisten zijn vaker betrokken bij ongelukken (Twisk, 1994). Als meer jongeren door invoering van BnG een auto aanschaffen en gebruiken omdat het bezit goedkoper is geworden, kan het zijn dat er meer ongelukken plaatsvinden. Een expertraadpleging over dit onderwerp (Schermers en Reurings, 2009) geeft echter aan dat het totaal autogebruik onder jongeren waarschijnlijk afneemt omdat autorijden duurder wordt. Die experts geven aan dat het netto-effect van dit mechanisme niet in te schatten is, maar waarschijnlijk gering is. Uit ons eigen expertmeeting komt naar voren dat het effect van BnG op het autobezit (wie een (extra) auto gaat kopen en waar deze mensen wonen) een blinde vlek is die meer aandacht verdient. Een expert

merkt op dat als een groep jonge mensen oude goedkope auto's gaat aanschaffen, dat een risico is voor de verkeersveiligheid.

Daaraan gerelateerd kan er ook een groep onervaren automobilisten bijkomen die niet jong is. Hoewel onervarenheid gecorreleerd is met meer incidenten (Twisk, 1994), verwacht de expertraadpleging van SWOV geen beduidend effect hiervan bij het invoeren van BnG (Schermers en Reurings, 2009). Zij geven aan dat als inderdaad meer onervaren mensen gaan rijden, dat hoogstens een tijdelijk effect heeft op de verkeersveiligheid aangezien die bestuurders ervaring opbouwen (Schermers en Reurings, 2009).

### 5.3 Conclusie en mogelijke vervolgonderzoeksvragen

Het effect van prijsbeleid op verkeersveiligheid is minder uitgebreid onderzocht dan de effecten op bereikbaarheid en emissies. De beschikbare studies in Nederland betreffen (enigszins verouderde) modelstudies en daarnaast zijn er buitenlandse evaluatiestudies die gedaan zijn na invoering van een prijsbeleid instrument zoals een cordon-heffing. Uit de beschikbare literatuur komt duidelijk naar voren dat er een positief netto-effect van BnG op verkeersveiligheid is te verwachten. De vermindering van het aantal autokilometers vormt daarin de voornaamste verklaring. Enkele andere effecten spelen mogelijk ook mee, maar in mindere mate. Een verschuiving van verplaatsingen van snelwegen naar het minder veilige OVN dempt het effect, maar per saldo neemt naar verwachting ook op het OVN het aantal kilometers (en daarmee ongevallen) af. Het gedragseffect onder jongeren is bijvoorbeeld onbekend. Meer inzicht in veranderingen in het autobezit (welke mensen kopen een (extra) auto) kunnen ook inzicht geven in of jongeren inderdaad meer auto's gaan bezitten. Een verschuiving van auto- naar fiets, e-fiets, speedpedelec en motorfietsverplaatsingen is negatief voor de verkeersveiligheid. Meer nauwkeurige inzichten in de potentie van met name e-fietsen en speedpedelecs in de modal split als gevolg van BnG, zijn een interessant onderwerp voor nader onderzoek.

Mogelijke vervolgonderzoeksvragen op het vlak van verkeersveiligheid zijn:

- In welke mate komt er een toename in het gebruik van elektrische fietsen en speedpedelecs en wat is daarvan het effect op de verkeersveiligheid?
- Komen er meer jonge en onervaren bestuurders bij door BnG en wat is het effect daarvan op de verkeersveiligheid

## 6 Effecten op de economie

### 6.1 Denkkader

Onder effecten op de economie verstaan we drie typen effecten:

- De micro-effecten op de productiekosten (en de omzet) van bedrijven en de koopkracht van burgers;
- Deze micro-effecten vertalen zich in macro-effecten voor de Nederlandse economie als geheel in termen van bruto binnenlands product (BBP), werkgelegenheid en vestigingsklimaat;
- De effecten op inkomsten en uitgaven van de overheid.

Deze effecten op de economie zijn in veel gevallen de doorwerking van de directe effecten op mobiliteit, bereikbaarheid en de leefomgeving die in de hoofdstukken hiervoor aan de orde kwamen. In die gevallen treden deze effecten dus wel op maar leiden ze niet tot extra (oftewel additionele) welvaartseffecten. Het gaat om zogeheten doorgegeven indirecte effecten. Dit soort effecten komen niet terug in een maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA) omdat ze een dubbeltelling vormen met de directe effecten. Een verkorting van de reistijd voor een vrachtvervoerder -bijvoorbeeld door afgenomen congestie- betekent dat er productiviteitswinsten optreden bij dat bedrijf en uiteindelijk tot extra bbp-groei. Die productiviteitswinst (en dus ook de extra bbp-groei) zijn echter al gevat in de waarde van de verkorte reistijd. De verkorte reistijd leidt weliswaar tot productiviteitswinst en extra bbp-groei, maar de productiviteitswinst zelf is geen apart welvaartseffect in een MKBA. Ook kan het zo zijn dat de BnG-heffing mensen beperkt in hun mogelijkheden om bestemmingen en activiteiten te bereiken (zie hoofdstuk 3). In sommige gevallen leidt het er zelfs toe dat een reis niet langer gemaakt wordt. Deze beperkingen vormen een welvaartsverlies voor de autogebruiker. Dit werkt door in keuzes ten aanzien van de besteding van tijd en geld. De effecten die dat op de economie heeft, hebben echter geen additionele invloed op de welvaart maar zijn al bevat in het welvaartsverlies voor de autogebruiker dat met de veranderende keuzes zelf gepaard gaat. Dit geldt bijvoorbeeld ook voor de extra kosten die veel rijdende automobilisten kwijt zijn aan de BnG-heffing. Dit leidt ook tot een verlies aan koopkracht maar dat is niet een afzonderlijk welvaartseffect in een MKBA.

In sommige gevallen leidt de doorwerking van de directe effecten wel tot extra welvaart. We spreken dan van additionele indirecte effecten die wel in een MKBA terug zouden komen. Bij de invoering van de BnG-heffing doet zich dat met name voor in de vorm van agglomeratievoordelen of -nadelen. Deze ontstaan door kennis-spillovers, schaalvoordelen en bundeling van diensten en industrieën. Dat zijn in feite productiviteitseffecten die zich vertalen in productie, bbp en extra welvaart. Meer concreet kan er bij BnG worden gedacht dat de barrière om te reizen naar een werklocatie groter wordt als de variabele kosten van autoreizen hoger uitvallen door BnG en daarmee wordt de matching op de arbeidsmarkt minder gunstig ten opzichte van het nul alternatief zonder vlakke heffing (CPB en PBL 2015b).

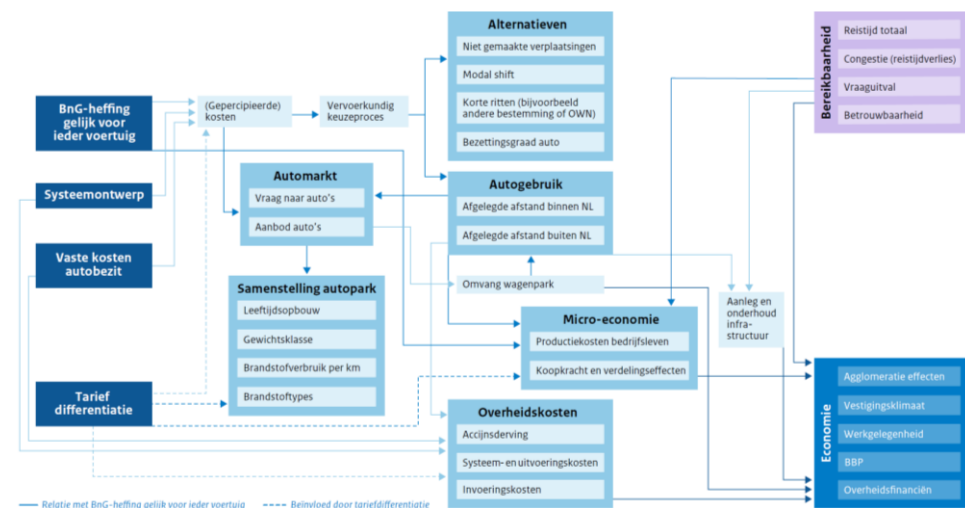
Prijsbeleid voor gebruik van wegen verandert de financiën van particulieren, bedrijven en de overheid (Ecorys, 2007). BnG kan via verschillende mechanismen ingrijpen op de economie (zie ook Figuur 6.1):

- Zoals uit studies blijkt mag er verwacht worden dat de BnG-heffing leidt tot een daling van de congestie (maar niet overal en niet op alle tijdstippen; zie paragraaf over autogebruik in hoofdstuk 3). Hierdoor dalen de tijdskosten voor onder andere het vrachtverkeer en het zakelijk verkeer daar waar het last heeft



- van congestie. Dit kan doorwerken in lagere productkosten en zo een positieve invloed hebben op de economie.
- BnG leidt tot extra variabele reiskosten. Afhankelijk van de vormgeving van de maatregel kan dit leiden tot een lastenverzwaring, vooral voor sectoren die veel met bestelauto's rijden, zoals de bouwsector. Als er een lastenverzwaring komt dan kan BnG een remmend effect hebben op de economie.
  - Doordat de heffing variabel wordt, kan dit leiden tot veranderingen in de koopkracht van consumenten. Deze koopkrachtverandering is niet voor iedereen hetzelfde en hangt onder andere af van de autokilometrage dat jaarlijks wordt afgelegd en of er al dan niet wordt gedifferentieerd naar voertuigkenmerken. Deze hogere of lagere koopkracht kan leiden tot een ander bestedingspatroon en daardoor tot economische consequenties. Omdat de BnG-heffing budgetneutraal wordt ingevoerd vallen koopkrachtwinsten van de één naar verwachting grotendeels weg tegen de koopkrachtverliezen van de andere. Macro-economische verschuivingen zullen daardoor waarschijnlijk beperkt zijn.
  - Invoering van BnG leidt tot hogere uitgaven (aan systeem- en uitvoeringskosten) en minder inkomsten (accijnzen) aan de zijde van de overheid. Deze hogere uitgaven en de misgelopen inkomsten worden gecompenseerd door inkomsten van de BnG-heffing. Budgetneutraliteit (voor de overheid) is een randvoorwaarde van BnG. Wel is het zo dat door gedragsreacties er na verloop van tijd toch budgettaire effecten ontstaan. Over deze "dynamische budgettaire effecten" is niet veel bekend.

**Figuur 6.1** Denkkader van de mogelijke effecten op de economie. Disclaimer: de grootte van de boxen of lengte van de pijlen zegt niets over de grootte van de effecten



## 6.2 Empirie

Kwantitatieve inschattingen van de doorwerking van BnG (of vergelijkbare wegbeprijzingsmaatregelen) in de economie zijn slechts beperkt voorhanden. Dit heeft onder andere te maken met het in paragraaf 6.1 benoemde indirecte karakter van de effecten. In de welvaartstermen van maatschappelijke kosten-batenanalyse, wordt het overgrote deel van de effecten op de economie van een maatregel al inzichtelijk gemaakt in de effecten op reistijd en autokosten (Wortelboer et al., 2015). Alleen indirecte effecten die optreden vanwege agglomeratie voor- of -nadelen leiden tot additionele welvaartseffecten en worden inzichtelijk gemaakt in een MKBA. De doorgegeven indirecte effecten niet.

De studie van CPB en PBL (2015b) geeft argumenten om de additionele indirecte effecten van prijsbeleid met een vuistregel te benaderen in bijvoorbeeld maatschappelijke kostenbaten analyses (MKBA's). Als vuistregel wordt vaak een opslag van 0-30% genoemd van de verandering van de totale gegeneraliseerde kosten van een rit (reistijd-, betrouwbaarheid-, afstandskosten en de kosten van de heffing) van het woon-werk-, zakelijk- en vrachtverkeer. Vanwege de onzekerheden in de omvang van deze post en enige kanttekeningen bij de vertaling van het gebruikelijke kengetal van 15% (als gemiddelde van 0 en 30%) naar de situatie met prijsbeleid zijn voorzichtigheidshalve de effecten voor het 'overig verkeer' buiten beschouwing gelaten. Dit komt grofweg overeen met een halvering van de opslag van 15% als deze berekend zou zijn over alle motieven (CPB en PBL, 2015b). Deze aanpak is eveneens gevolgd in de meest recente MKBA van varianten BnG (Arcadis, 2020).

*Micro-effecten: Koopkracht- en verdelingseffecten*

Een ontwikkeling in koopkracht is van invloed op bestedingen bij Nederlandse bedrijven. Afhankelijk van de hoeveelheid afgelegde kilometers en het type auto zijn er huishoudens die erop voor- of achteruitgaan.

Volgens Ministerie van SZW (2020) gaat circa 60% van de huishoudens met een auto er in termen van autokosten op vooruit; de rest heeft een negatief inkomenseffect (MinSZW, 2020). Gemiddeld is er een positief inkomenseffect van 0,2% ondanks dat ook hier budgetneutraliteit werd verondersteld. Dit komt doordat er in het in 2020 doorgerekende voorstel voor de BnG-heffing een lastenverschuiving plaatsvond van personenauto's (veelal in bezit van particulieren) naar bestelauto's (veelal in bezit van bedrijven). Daarnaast werd er bij de doorrekening in 2020 vanuit gegaan dat ook buitenlanders de heffing betalen voor kilometers die zij in Nederland reden en dat buitenlandse kilometers van Nederlanders niet belast zouden worden. De belasting van buitenlanders voor het gebruik van Nederlandse wegen is expliciet uitgesloten in het huidige coalitievoorstel.

Binnen huishoudens en bedrijven geldt over het algemeen dat de grootverbruikers van mobiliteit (huishoudens met hoge jaarkilometrages en bijvoorbeeld transportbedrijven) veel heffing betalen (Ecorys, 2007). Daar staat tegenover dat grootverbruikers ook profiteren van verminderde congestie. Als deze reistijdwinst wordt gemonetariseerd met de reistijdwaardering, dan zijn zij wellicht ook beter af met een BnG-systeem in plaats van het huidige systeem (Ecorys, 2007).

Logischerwijs zijn het vooral huishoudens die veel rijden die er in termen van uitgaven aan autokosten op achteruitgaan met het nieuwe systeem. In de 2020 berekeningen van BnG (Min SZW, 2020) had naar verwachting circa 80% van de huishoudens die meer dan 25.000 km per jaar rijden een negatief inkomenseffect. Van de huishoudens die weinig rijden heeft juist een groot aandeel een positief inkomenseffect; zo heeft naar verwachting 80% van de huishoudens die tussen de 5.000 en 10.000 km rijden een positief effect van de in 2020 doorgerekende variant van betalen naar gebruik (Min SZW, 2020). Bij de laagste inkomensgroepen zijn er zowel meer positieve als negatieve relatieve uitschieters, dit komt voornamelijk omdat hetzelfde absolute bedrag leidt tot een grotere procentuele verandering.

Het omslagpunt wanneer het nieuwe BnG-systeem voordeliger is dan het oude systeem hangt niet alleen af van de kilometrage die men jaarlijks rijdt, maar ook van het soort auto dat men rijdt. Als er bijvoorbeeld een extra LPG-heffing komt, dan gaan logischerwijs met name mensen die een LPG-auto rijden er financieel meer op achteruit.

Om een totaalbeeld van verdelingseffecten te krijgen is het noodzakelijk om ook de baten van reistijdwinst in de beschouwing te betrekken. De reistijdwinst die men

heeft hangt af van de tijdstippen en plekken waar men rijdt. De reistijdwaardering neemt over het algemeen toe naarmate het inkomen hoger is. De baten van reistijdwinst hangen daarom ook af van inkomen, waardoor mensen met hogere inkomens relatief meer baat hebben bij minder reistijdverlies veroorzaakt door files (Vandyck en Rutherford, 2018). Juist ook de huishoudens die veel rijden (op drukke plekken en momenten) zullen de positieve effecten van verminderde congestie ervaren.

Niet alleen het privégebruik van de auto leidt tot verdelingseffecten. Vandyck en Rutherford (2018) gaan ervan uit dat 'low skilled' werknemers werken in dezelfde regio (of werkeloos zijn) terwijl 'high skilled' werknemers ook buiten hun eigen regio kunnen werken. Voor deze laatste groep loont het meer om langere 'commutes' te hebben. Deze groep heeft dus ook in het woon-werk verkeer verhoudingsgewijs meer voordeel van congestiereductie, maar heeft anderzijds dan ook weer hogere afstandsafhankelijke autokosten.

Een speciale vorm van verdelingseffecten zijn de zogenoemde grenseffecten. Afhankelijk van de ontwerpopties kunnen mensen in de grensstreken besluiten om meer gebruik te maken van het wegennet van het buurland, om zich net over de grens te vestigen of om over de grens te tanken (Ecorys, 2007). Vanwege de gekozen ontwerpoptie waarbij betaald wordt per gereden kilometer, onafhankelijk waar deze gereden wordt en niet gekoppeld aan brandstofverbruik, zijn deze effecten waarschijnlijk gering. Dit wordt bevestigd in MinVenW (2005) waar alleen een zeer licht omrijdeffect wordt verwacht als de maatregel niet van toepassing zou zijn op buitenlandse kilometers – wat niet het geval is in voorliggend BnG voorstel.

#### *Micro effecten: Productiekosten en omzet bedrijven*

Voor bedrijven geldt, net zoals voor reizigers, dat de BnG-heffing enerzijds tot een variabilisering van autokosten leidt en anderzijds tot reistijdwinsten door verminderde congestie.

De variabilisering van autokosten leidt, afhankelijk van de intensiteit van gebruik en kenmerken van het wagenpark, tot hogere of lagere uitgaven aan vervoer. In de in 2020 doorgerekende versie van BnG was er een relatief sterke lastenverzwaring voor bestelauto's voorzien in een variant met differentiatie naar brandstoftype. De huidige mrb komt neer op gemiddeld 2,7 €cent/km voor bestelauto's en dit wordt met de doorgerekende variant 9,1 €cent/km (MuConsult et al., 2020). Als er wordt gedifferentieerd naar voertuigemissies dan worden bestelauto's zwaarder belast dan bij heffing die gelijk is voor alle voertuigen of die gedifferentieerd wordt naar brandstoftype. Kortom, de lastenverschuiving van personenauto's naar bestelauto's is nog iets sterker als er wordt gedifferentieerd naar voertuigemissies (MuConsult et al., 2020).

Door het invoeren van BnG dalen de tijdskosten voor het vrachtverkeer, het zakelijk verkeer en voor het woon-werk verkeer. Met het name zakelijk verkeer heeft een hoge reistijdwaardering en profiteert het meeste van kortere reistijden. De optelsom van lagere tijdskosten heeft op indirecte wijze een positieve invloed op de economie. Voor bedrijven geldt per saldo dat de reistijdvermindering via arbeidsproductiviteitswinst in geld kan worden omgezet, en dat dit (voor een deel) de hogere kosten kan compenseren (Ecorys, 2007). Het is de vraag hoeverre werknemers compensatie krijgen voor een BnG-heffing van de werkgever, dit kan de kosten van bedrijven laten stijgen.

Indirect kunnen er ook gevolgen zijn voor het bedrijfsleven door veranderingen in bestedingsruimte van consumenten. Afhankelijk van of en hoe BnG leidt tot hogere of lagere reiskosten voor consumenten worden ook privébestedingen beïnvloed, zie ook de vorige paragraaf over koopkracht en verdelingseffecten.

*Macro-effecten: Werkgelegenheid en BBP*

De in de voorgaande paragraaf beschreven micro-effecten vertalen zich in effecten op macroniveau. Een verandering in productiekosten en omzet betekent een verandering in de optelsom van respectievelijk BBP en, afhankelijk van de invloed op arbeidsproductiviteit, de totale werkgelegenheid.

Wanneer de zakelijke markt tijdsinsten hoger waardeert dan de uitgaven aan autokosten dan kan dit in theorie enige positieve gevolgen hebben voor de werkgelegenheid (Ecorys, 2007). Hogere variabele autokosten kunnen betekenen dat het voor individuen niet meer loont om de huidige werkzaamheden te continueren. Tot slot kan er door verplaatsingen van werklocaties verandering ontstaan in de werkgelegenheid van bepaalde regio's (Ecorys, 2007).

Werkgelegenheidseffecten op macro-economisch niveau zijn hier echter nauwelijks van te verwachten (CPB en PBL, 2013, p.67). BnG leidt vrijwel uitsluitend tot verschuivingen op de arbeidsmarkt. Extra werkgelegenheid op de ene locatie of in de ene bedrijfstak gaat ten koste van werkgelegenheid elders. Extra werkgelegenheid op macro-economisch niveau ontstaat alleen als er significante veranderingen in de productiviteit (brutoloon) plaatsvinden of in het verschil tussen bruto- en nettoloon. BnG beïnvloedt geen van beide in significante mate.

Zo laat een Vlaamse studie (Heyndrickx et al., 2019b) op basis van modelresultaten geen negatieve effecten op de arbeidsmarkt zien van onderzochte varianten. Slechts een kleine daling van het aantal werklozen en een lichte stijging van de beroepsbevolking wordt voorzien. Dit als gevolg van twee effecten: 1) de overheidsconsumptie neemt toe, wat een positief effect heeft op de publieke werkgelegenheid en 2) de daling van de tijdsinsten heeft een positieve spillover op de arbeidsmarkt.

*Macro-effecten: Vestigingsklimaat*

Het vestigingsklimaat van bedrijven kan verbeteren (of verslechteren) als er lagere (of hogere) heffingen in Nederland zijn in vergelijking met het buitenland (Ecorys, 2007). Omdat BnG een variabilisering van de huidige mrb inhoudt en het afhankelijk van het gemiddelde afgelegde aantal kilometers is of dit voordelig of nadelig is ten opzichte van de huidige situatie, is het lastig aan te geven of dit een positief of negatief effect gaat zijn.

Naast de uitgaven tellen indirect ook de gevolgen van minder congestie door in de aantrekkelijkheid als vestigingsplaats. Door minder verkeerscongestie kunnen zoals eerder beschreven de reiskosten en transportkosten verminderen en de productiviteit stijgen. Doordat de wegen efficiënter benut worden, ondervinden ook logistieke processen en sectoren die afhankelijk zijn van transport baten (Heyndrickx et al., 2019b).

Het vestigingsklimaat kan echter ook verslechteren doordat kosten voor bedrijven toenemen, bijvoorbeeld als werknemers op een of andere manier compensatie eisen voor de gestegen autokosten, of als werknemers amper bereid zijn om te reizen naar werk. Hiervoor is volgens Heyndrickx et al. geen bewijs gevonden in de literatuur.

*Overheidsinkomsten en -uitgaven*

In de vorige doorrekeningen van BnG was ook budgetneutraliteit (voor de overheid) het uitgangspunt bij de berekening van de hoogte van de BnG-heffing (Arcadis, 2020; MuConsult et al., 2020). Ook binnen budgetneutraliteit zijn er keuzes te maken, bijvoorbeeld over de verdeling van lasten tussen personenauto's en bestelauto's. In de vorige MKBA was er gerekend met een lastenverzwaring voor bestelauto's, met een circa 75%-80% hogere belasting dan in het nul alternatief in

2030. Bij een BnG heffing die gedifferentieerd was naar voertuigkenmerken, verdubbelden de lasten voor bestelauto's (MuConsult et al., 2020).

Budgetneutraliteit omvat een aantal uitgangspunten (Min Fin, 2022). Ten eerste zullen via het BnG-tarief de jaarlijkse uitvoeringskosten vanaf invoering in 2030 worden gedekt. Daarentegen worden de invoeringskosten tot 2030 niet uit het BnG-tarief gedekt (maar vallen die onder de lopende begroting van het Rijk). Ten tweede is het uitgangspunt dat in ieder geval de gedeelde tolinkomsten van de nu bestaande en in nabije toekomst voorziene tolwegen vanaf de invoering van BnG in 2030 uit het BnG-tarief worden gedekt. Tot slot zal het systeem van betalen naar gebruik verder budgetneutraal worden ingevoerd, waarbij de grondslagerosie in de autobelastingen (mrb, bpm, brandstofaccijnzen, bijtelling en energiebelasting voor het opladen van elektrische auto's) wordt opgevangen in het BnG-tarief. Het belastingniveau dat wordt aangehouden als referentie voor het opvangen van de grondslagerosie is het voor EV-stimulering gecorrigeerde belastingniveau in 2025, het jaar waarin de EV-stimulering van het Klimaatakkoord grotendeels afloopt.

Het uitgangspunt van budgetneutraliteit klinkt derhalve eenvoudig maar is het niet. Niet alleen door de hiervoor beschreven belastingtechnische uitgangspunten maar ook door de in deze fase onzekere systeem en uitvoeringskosten en door complexe relaties die lopen tussen o.a. de hoogte van het BnG-tarief, de samenstelling van het autopark en vraaguitval. Zelfs als deze relaties perfect worden ingeschat met de modellen kunnen er wellicht tweede orde effecten optreden die invloed hebben op de overheidsuitgaven. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan veranderde kosten in exploitatie van het openbaar vervoer (meer reizigers) (Ecorys, 2007). In CPB en PBL (2015b) wordt aangenomen dat de verandering in de ov-exploitatietekorten gelijk is aan de verandering van de omzet van de ov-bedrijven door een toename van reizigers in de daluren (waar geen extra kosten aan verbonden zijn omdat dit al beschikbare capaciteit is. Ook moet gedacht worden aan ingroei effecten (zie ook hoofdstuk 8). De maatregel zal niet gelijk in het eerste jaar van invoering het maximale effect bereiken.

Onder veronderstelling dat het saldo van overheidsinkomsten en -uitgaven op de lange termijn niet wezenlijk verandert, rekening houdend met bijsturing op de voorgaande punten, zijn er geen gevolgen van gewijzigde bestedingsruimte van de overheid. Dat vraagt wellicht wel dat het gehanteerde BnG-tarief in de loop van de tijd aangepast wordt. Voor wat betreft de besteding van de overheidsgelden kan nog opgemerkt worden dat BnG van invloed is op het maatschappelijk rendement van mobiliteitsmaatregelen. Lagere niveaus van congestie (als gevolg van BnG) betekenen een lager maatschappelijk rendement van bijvoorbeeld investeringen in infrastructuur. Daarnaast kan minder weggebruik leiden tot minder frequent noodzakelijk onderhoud van de infrastructuur.

### **6.3 Conclusie en mogelijke vervolgonderzoeksvragen**

Het uitgangspunt bij de BnG-maatregel is budgetneutraliteit. Echter de berekening van het saldo van overheidsuitgaven en -inkomsten is complex onder andere door onzekere systeem- en uitvoeringskosten, complexe relaties tussen tarief en vraaguitval en ingroei effecten. Daarnaast werken de effecten van een beleidsmaatregel, zoals BnG, in enige mate 'voorbij' de mobiliteitsmarkt door in de rest van de economie. Belangrijk om te beseffen is dat een belangrijk deel van de impact op de economie in welvaartstermen al wordt uitgedrukt in de reistijdwinsten en veranderde autokosten. De overige economische gevolgen die daar nog bij opgeteld mogen worden, zijn beperkt.

Een groot deel van de effecten op de economie hangen samen met de verandering in generaliseerde reiskosten (met daarin als belangrijkste posten de verandering in reisuittgaven en de reistijdwinsten). De vuistregel voor de indirecte effecten op de

economie bestaat uit een opslag op de directe effecten (reistijd- en betrouwbaarheidswinst, reiskosten) van 15% op de verkeersmotieven exclusief sociaal-recreatief verkeer. Er is geen directe aanleiding om hiervan af te wijken.

Mogelijke vervolgonderzoeksgebieden op het vlak van economische effecten zijn:

- De verdelingseffecten vergen nader onderzoek, vanwege de onduidelijkheid in welke richting en bij wie deze effecten zich gaan voordoen en de toegenomen aandacht voor de verdeling van welvaart. Mogelijke onderzoeksvragen hierbij zijn:
  - Wie zijn de veel- en weinigrijders? Hoe zijn deze verdeeld over bijvoorbeeld inkomen en opleidingsniveau? Dit kan worden uitgezocht door een analyse van ODIN-data. Het valt echter buiten de scope van dit onderzoek om dit nu te doen.
  - Wat zijn de gevolgen voor de lastenverdeling tussen consumenten en bedrijfsleven?
  - Wat zijn de consequenties van differentiatie naar voertuigkenmerken voor de verdelingseffecten?
- In hoeverre krijgen werknemers compensatie voor een BnG-heffing van de werkgever?

## 7 Ruimtelijke implicaties

Veel van de hierboven geschetste effecten hebben een ruimtelijke dimensie, die in bovenstaande hoofdstukken onderbelicht is gebleven. In dit hoofdstuk kijken we naar de belangrijkste ruimtelijke implicaties van de bereikbaarheids-, leefomgevings- en verkeersveiligheidseffecten. Daarnaast zijn er nog andere ruimtelijke effecten, zoals bijvoorbeeld het verhuisgedrag van consumenten, verandering van werklocatie, de locatiekeuze van bedrijven en de lastenverdeling tussen stad en platteland. Deze laatste drie effecten hebben een economische component. Deze worden één voor één besproken in dit hoofdstuk.

### 7.1 Empirie

#### *Ruimtelijke implicaties verkeer en vervoersysteem*

De vraaguitval in de randstad is kleiner dan daarbuiten (MuConsult et al., 2020). Een verklaring hiervoor is de latente vraag, deze bestaat uit mensen die (mede door de congestie) zijn uitgeweken naar andere vervoersmiddelen of andere bestemmingen. Als de congestie afneemt doordat bepaalde mensen niet meer met de auto reizen, zorgt de latente vraag ervoor dat de vrijgekomen capaciteit weer wordt opgevuld. Als gevolg hiervan neemt zowel de verkeersprestatie van de auto als het reistijdverlies in de randstad procentueel minder af dan daarbuiten.

Het is onduidelijk of er ruimtelijke differentiatie is in de groei van het wagenpark. Wordt het juist voor mensen in de stad aantrekkelijker om een extra auto aan te schaffen, speelt dit met name op het platteland, of er is er vrijwel geen verschil tussen de verschillende gebieden?

#### *Ruimtelijke implicaties leefomgeving en verkeersveiligheid*

De positieve effecten geassocieerd met minder rijden (minder uitstoot, geluid en ongelukken) zullen uiteraard het sterkst zijn in de gebieden waar autogebruik het sterkst afneemt. Vanwege de latente vraag is te verwachten dat in en rond de steden de afname in autogebruik minder sterk is dan daarbuiten.

#### *Verandering van werklocatie door consumenten*

Generieke vormen van prijsbeleid, zoals een vlakke BnG-heffing, hebben invloed op de ruimtelijke keuzes van mensen en bedrijven. Zo zullen mensen bij veel hogere reiskosten minder makkelijk een baan ver van hun woning accepteren (Verhoef et al., 2004), tenzij ze (door de werkgever) gecompenseerd worden voor deze hogere reiskosten. COVID heeft er echter voor gezorgd dat thuiswerken meer geaccepteerd wordt en beter gefaciliteerd wordt door werkgevers. Mensen kunnen daardoor bereid zijn om verder van hun werk te wonen omdat ze minder vaak op kantoor hoeven te zijn. Circa 2,5% van de ondervraagde thuiswerkende respondenten geeft aan door thuiswerkmogelijkheden te hebben besloten of te overwegen om een baan verder weg aan te nemen (de Haas et al., 2022).

Arentze en Timmermans (2007) komen tot de conclusie dat verandering van baan veel minder vaak als coping strategie van een BnG-heffing wordt genoemd, dan bijvoorbeeld het reisgedrag aanpassen of om zelf te verhuizen. Slechts 2,1% wil zijn of haar werklocatie veranderen, waarbij lager opgeleiden eerder geneigd zijn om ander werk te gaan zoeken dan hoogopgeleiden (Arentze en Timmermans, 2007). Tillema et al., (2005) komt tot zelfde soort inzichten via stated preference onderzoek onder mensen die met de auto naar hun werk rijden en die elke week minimaal twee keer 10 vertraging hebben. Slechts 4,5% van de respondenten schat de kans hoog tot zeer hoog in dat ze een andere baan gaan zoeken als BnG wordt

ingevoerd (Tillema et al., 2005). In werkelijkheid zal dit aandeel nog lager zijn omdat hierbij ook mensen zitten die sowieso al van plan waren om ander werk te gaan zoeken (ook zonder BnG).

Ook al leidt BnG wellicht niet direct tot massale veranderingen van werklocaties, op de lange termijn kan het wel degelijk meespelen in de keuze om wel of niet te solliciteren op een andere baan of een baan wel of niet te accepteren. Dit effect moet niet worden overschat aangezien reiskosten voor veel mensen relatief ondergeschikt zijn bij de keuze voor een baan (MuConsult, 2000). Daarnaast worden reiskosten vaak ook gedeeltelijk vergoed door werkgevers. Voor mensen die nu veel last hebben van files tijdens hun woon-werkreis kan BnG helpen om de reistijd te verkorten. Voor sommigen zal deze reistijdwinst opwegen tegen de BnG-heffing. Desalniettemin kan de verhoging van transportkosten doorwerken op de keuze van een werklocatie, met name voor mensen die lager zijn opgeleid en minder specialistische functies zoeken (MuConsult, 2000). Veel mensen zoeken en vinden een baan in hun woonomgeving. Dit alles leidt waarschijnlijk tot een kleine afname in de woon-werkafstanden als BnG wordt ingevoerd.

#### *Verhuisgedrag van consumenten*

Mensen zullen bij veel hogere reiskosten (door bijvoorbeeld een BnG-heffing) minder makkelijk een woning kiezen ver van hun werk (Verhoef et al., 2004; Ecorys, 2007). Omgekeerd leidt een 'subsidie op autoreizen' mogelijk tot meer spreiding van wonen en werken en zorgt daardoor voor ruimte op de huizenmarkt in dichtbevolkte gebieden (Vandyck en Rutherford, 2018).

Tillema et al., (2005) hebben middels een enquête onderzocht of mensen die met de auto naar hun werk reizen en die nu minimaal twee keer per week minstens 10 minuten in de file staan, geneigd zijn om te verhuizen als een BnG-heffing wordt ingevoerd. Slechts 4,3% van de respondent geeft aan dat de kans redelijk groot tot zeer groot is dat ze zouden gaan verhuizen. Dit aandeel is waarschijnlijk te hoog omdat een deel van de respondenten eveneens aangeeft dat de kans redelijk groot is dat ze ook binnen twee jaar verhuizen als er geen BnG-heffing wordt ingevoerd. In Arentze en Timmermans (2007) blijkt dat een iets groter deel van de respondenten bereid is om te verhuizen en dichterbij werk te gaan wonen als een BnG-heffing wordt ingevoerd, namelijk 9,8%. De reden voor dit verschil is niet duidelijk. Wel blijkt uit Arentze en Timmermans (2007) dat het aandeel mensen dat wil verhuizen om dichterbij het stadscentrum of ander vaak bezochte locaties te gaan wonen erg klein is, namelijk 2,3%.

De bovenstaande onderzoeken zijn uitgevoerd voor de COVID-pandemie. Door COVID is het aantal uren en dagen dat men gemiddeld thuiswerkt flink gestegen, met name voor hoogopgeleiden (de Haas et al., 2022). De ervaringen met thuiswerken kunnen het verhuisgedrag van consumenten ook beïnvloeden. Zo geeft ongeveer 4% van de ondervraagde thuiswerkende respondenten aan door betere thuiswerkmogelijkheden te hebben besloten of te overwegen om te verhuizen naar een woning verder van de werklocatie (de Haas et al., 2022).

Als mensen verhuizen (om wat voor reden dan ook), dan houden ze rekening met reiskosten en reistijden. Echter, reiskosten zijn maar een van de vele factoren die de keuze voor een woning bepalen. Daarnaast betreffen reiskosten in de meeste westerse landen slechts 10-15% van de totale uitgaven van consumenten (Verhoef et al., 2004). Omdat prijsbeleid slechts een deel van de totale reiskosten bepaalt, is de impact van prijsbeleid op de totale uitgaven nog kleiner. Volgens Verhoef et al. (2004) is de gangbare opvatting dat generieke vormen van prijsbeleid, zoals een vlakke BnG-heffing, wel wat ruimtelijke effecten hebben, maar nauwelijks ruimtelijk-economische effecten.



Via stated preference onderzoeken heeft Tillema et al. (2005 en 2010) onderzocht in hoeverre mensen rekening houden met reiskosten bij de keuze voor een nieuwe woonlocatie. Hieruit blijkt dat respondenten gevoeliger zijn voor reiskosten dan voor woonlasten of reistijd. Daarnaast blijkt men iets gevoeliger is voor tolkosten dan voor brandstofkosten (Tillema et al., 2010). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat men een aversie heeft tegen een tolheffing. Of mensen een BnG-heffing meer zien als tolkosten of als brandstofkosten is de vraag. Op basis van elasticiteiten schat MuConsult (2000) in dat 10% hogere reiskosten (door bijvoorbeeld een BnG-heffing) leiden tot een afname van woon-werkafstanden met 8,6%-12% van mensen die besloten hebben te verhuizen.

Samenvattend lijkt BnG maar een beperkte invloed te hebben op de beslissing om te gaan verhuizen. Echter als men toch al wil gaan verhuizen, dan zijn de reiskosten zeker een overweging in de woonlocatiekeuze. Hierdoor kan BnG op de langere termijn een invloed hebben op de woningmarkt, die zich bijvoorbeeld kan uitten in duurdere prijzen in bepaalde gebieden met veel werkgelegenheid.

#### *Locatiekeuze van bedrijven en veranderende ruimtelijke structuur*

Over het algemeen zijn transportkosten voor bedrijven maar een beperkt aandeel van de totale productkosten van bedrijven.<sup>22</sup> Het merendeel van de transportkosten betreft daarnaast loonkosten van de bestuurders, waardoor invoering van een BnG-heffing van enkele eurocenten per afgelegde km met een bestelauto of personenauto nauwelijks invloed heeft op de kosten van eindproducten en daardoor naar verwachting ook maar een beperkte invloed hebben op de keuzes van producenten met betrekking tot inkoop of locatiekeuze. Daarnaast kan een deel van de kostenverhoging gecompenseerd worden door efficiëntiemaatregelen en productiviteitswinst door minder reistijdverlies. Al met al zijn er naar verwachting nauwelijks gevolgen op het ruimtelijk economisch functioneren van Nederland als een vlakke BnG-heffing wordt ingevoerd (Verhoef et al., 2004).

Sommige bedrijven zijn afhankelijk van de mate waarin consumenten ze bezoeken, zoals horeca, winkels en supermarkten. De verhoging van de autokosten lijkt meer effect te sorteren op het ruimtelijk gedrag inzake boodschappen doen dan op het winkelen (MuConsult, 2000). De reden hiervoor is dat de kwaliteit van het winkelcentrum een veel belangrijker factor is dan de transportkosten in de beslissing om ergens te gaan winkelen. Voor boodschappen doen geldt dit minder. Op basis hiervan kan voorzichtig verondersteld worden dat prijsbeleid kan leiden tot versterking van de positie van supermarkten en andere winkels in woonwijken.

De woon- en werkkeuze van consumenten en locatiekeuze van bedrijven komen vooral tot uitdrukking in de verdeling van mensen en bedrijven over bestaande locaties, en minder in de vraag waar woningen worden gebouwd of bedrijventerreinen worden aangelegd, zo concluderen Verhoef et al. (2004) op basis van simulaties met Tigris-XL.<sup>23</sup> Wel wordt het verschijnsel van urban sprawl (het feit dat verstedelijking uitwaaiert over een relatief groot gebied en in lage dichtheden) vaak deels verklaard door relatief lage transportkosten.

#### *Lastenverdeling stad versus platteland*

Als BnG wordt ingevoerd, is het onduidelijk of mensen op het platteland meer of minder effecten ondervinden dan mensen die in de stad wonen. We zien de

<sup>22</sup> Het aandeel is afhankelijk van de branche maar vaak tussen de 1 en 5%. Echter deze aandelen zijn gebaseerd op 2001-data, waardoor ze erg out-dated zijn. Desalniettemin geeft het een indruk van de orde van grootte van de transportkosten.

<sup>23</sup> Tigris-XL is een Land Use Transport Interaction model dat eigendom is van Rijkswaterstaat en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Het model geeft inzicht in de ruimtelijke effecten van (opties voor) nieuwe infrastructuur en de bereikbaarheidseffecten van nieuwe verstedelijkingsopties.

volgende verschillen tussen het stad en het platteland, waarvan sommige gunstiger zijn voor mensen op het platteland en andere gunstiger zijn voor de stedelingen:

- Op het platteland leggen mensen meer autokilometers per persoon af, dan mensen die in de stad wonen (CROW-KpVV, 2022; CBS, 2022b).<sup>24</sup>
- In de Randstad zijn meer files dan op het platteland, waardoor stedelingen wellicht meer voordelen ondervinden van reistijdwinsten als de congestie door BnG afneemt. Wel is de latente vraag in de randstad hoger, wat een deel van de reistijdwinsten weer tenietdoet.
- In de Randstad wordt de auto met name gebruikt door mensen uit de hogere inkomensgroepen, terwijl in bijvoorbeeld Groningen en Drenthe zowel de midden- als de hoge inkomens veel autorijden (CROW-KpVV, 2022).
- Het autobezit op het platteland is hoger dan in de stad, waardoor men meer voordeel heeft van de afschaffing van de belasting op autobezit (CROW-KpVV, 2022).<sup>25</sup>
- In de stad is het OV over het algemeen beter geregeld dan op het platteland, waardoor mensen er meer alternatieven heeft voor de auto.
- In de stad zijn de afstanden tot voorzieningen gemiddeld korter dan op het platteland, waardoor lopen en fietsen aantrekkelijkere alternatieven zijn.

Bij een pilot naar betalen naar gebruik in België bleek dat een BnG-heffing leidde tot een grotere daling van het autoverkeer in de stad (-7,6%) dan op snelwegen (-4,2%) of op overige wegen (-5,8%) (de Vos, 2016). Een mogelijke verklaring hiervoor is dat er meer alternatieven zijn voor de auto in de stad dan op het platteland (OV, maar ook lopen en fietsen door de kortere afstanden). Echter, het verschil kan ook veroorzaakt worden doordat het tarief in de stad (9 cent/km in de spits, 4,5 cent/km buiten de spits en 0 cent 's nachts) hoger lag dan die voor snelwegen (5 cent/km in de spits, 2,5 cent/km buiten de spits en 0 cent 's nachts) en op overige wegen (6,5 cent/km in de spits, 3,25 cent/km buiten de spits en 0 cent 's nachts). Daarnaast was de response rate erg laag (1,7%) en waren met name stedelingen ondervertegenwoordigd (de Vos, 2016). Kortom, de resultaten van deze pilot moeten met voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Door de verschillende deeleffecten kan er niet geconcludeerd worden of dat mensen in de stad beter of slechter af zijn dan mensen op het platteland als BnG wordt ingevoerd. Het zou goed zijn om meer onderzoek te doen naar de effecten van BnG over verschillende regio's waarbij rekening wordt gehouden met de alternatieven die mensen voor handen hebben.

## 7.2 Conclusie en vervolgonderzoeksvragen

De gevolgen van BnG voor de daling in de verkeersprestatie en reistijdverlies zullen niet overal hetzelfde zijn. Uit de vorige doorrekeningen blijkt dat de verkeersprestatie minder daalt in de Randstad dan in de rest van Nederland, mede door de grotere latente vraag in de Randstad. Ook de leefomgevings- en verkeersveiligheidseffecten zullen kleiner zijn in de Randstad dan in de rest van Nederland aangezien emissies, geluidshinder en verkeersongevallen samenhangen met de verkeersprestatie.

Het is onduidelijk hoe de lasten tussen stad en platteland met BnG verdeeld worden. Aan de ene kant is het autobezit op het platteland hoger dan in de stad, waardoor mensen financieel voordeel hebben van de afschaffing van de belasting op

<sup>24</sup> In stedelijk (en in zeer stedelijk) gebied legt met gemiddeld 19,3 (14) km per dag met de auto af, waarvan 14 (9,7) km als bestuurder en 5,3 (4,3) km als passagier. In niet-stedelijk gebied is dit respectievelijk 24,7 km, 19,4 km en 5,3 km (CBS, 2022b).

<sup>25</sup> In de Randstad heeft men gemiddeld 0,98 auto per huishouden. In Groningen en Drenthe is dit gemiddeld 1,09 auto per huishouden; als de gemeente Groningen niet wordt meegenomen is dit zelfs gemiddeld 1,27 auto per huishouden (CROW-KpVV, 2022).

autobezit. Aan de andere kant rijden mensen op het platteland gemiddeld meer, waardoor ze in ook meer kwijt zijn aan BnG als ze hun autorijgedrag niet aanpassen. Daarnaast zijn er op het platteland minder goede openbaarvervoersvoorzieningen en zijn de afstanden groter. Het netto-effect is onduidelijk maar zou in een volgende fase als er meer duidelijk is over de tarieven onderzocht kunnen worden.

Op de korte termijn lijken de gevolgen van BnG voor bedrijven om zich elders te vestigen en voor consumenten om te zoeken naar ander werk of andere woonlocaties beperkt. Echter op de langere termijn kan BnG weldegelijk gevolgen hebben voor de verplaatsingspatronen en voor de aantrekkelijkheid van bepaalde woon- en werkgebieden. Kortom, de eventuele consequenties voor woon- en werklocaties verdienen nader onderzoek. Het effect is indirect maar relevant in het licht van onder andere de grote woningbouwopgave.

## 8 Overzicht

In Figuur 8.1 staat een overzicht met de mogelijke effecten die in deze studie zijn geïdentificeerd waarbij een onderverdeling is gemaakt tussen effecten op de bereikbaarheid, verkeersveiligheid, leefomgeving en macro-economie. Al deze effecten hebben ruimtelijke implicaties en verdelingseffecten. Daarnaast hebben deze effecten invloed op de maatschappelijke welvaart, waar met name bij de macro-economische effecten uitgekeken moet worden voor dubbeltellingen met effecten op bijvoorbeeld bereikbaarheid.

### *Substantiële kosten en baten*

Als BnG wordt ingevoerd, wordt een daling verwacht in de afgelegde afstand van de auto. Dit brengt een welvaartsverlies met zich mee omdat men door de hogere reiskosten uitwijkt naar een minder geprefereerd vervoersalternatief, een minder aantrekkelijke maar dichtbijgelegen bestemming of de verplaatsing helemaal niet meer maakt. De daling in de afgelegde afstand met de auto vermindert het aantal auto-ongelukken en de emissies van onder andere CO<sub>2</sub>, fijnstof en NO<sub>x</sub>. Ook heeft de daling van de afgelegde afstand consequenties voor het reistijdverlies. Reistijdwinst, verbeterde verkeersveiligheid en een verbeterde leefomgeving zijn dan ook de grootste welvaartsbaten van BnG (Arcadis, 2020). Daartegenover staan de systeem- en uitvoeringskosten, de gedeerde accijnsinkomsten en vraaguitval als grootste kostenpost (Arcadis, 2020). Over de grootte van de systeem- en uitvoeringskosten is in deze fase nog veel onzekerheid, ook omdat het afhangt van het precieze beleidsontwerp.

De vorige doorrekening van BnG liet een negatief MKBA-saldo zien (Arcadis, 2020). Het welvaartsverlies van vraaguitval, de systeem en uitvoeringskosten en minder accijnsinkomsten was groter dan de welvaartswinst van minder files, minder CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- en fijnstofuitstoot en minder verkeersongevallen. Of de huidige plannen ook tot een welvaartsverlies leiden, zou bepaald kunnen worden in een nieuwe MKBA als er meer bekend is over de vormgeving van de BnG-heffing.

### *Ingroei van effecten*

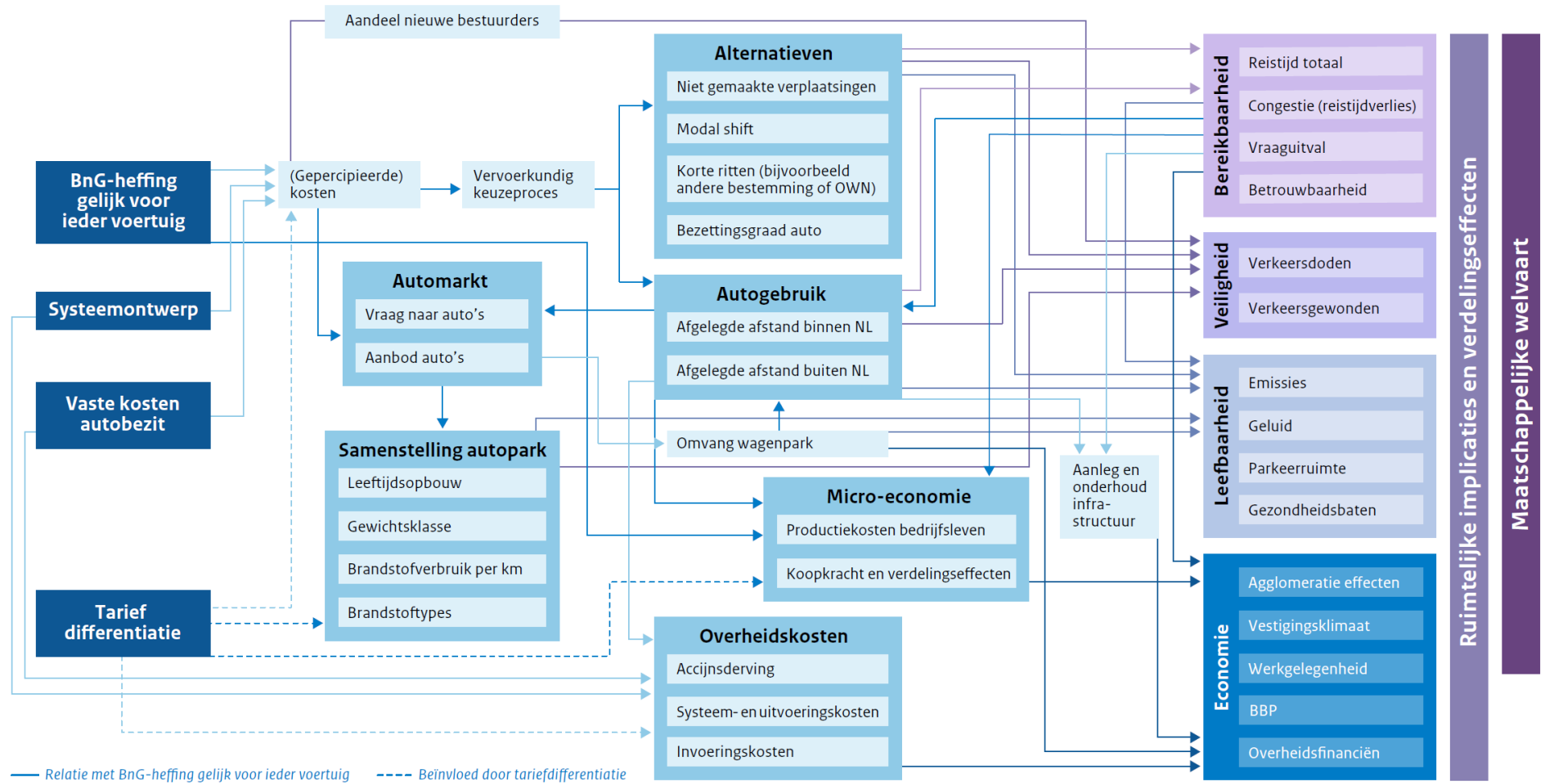
De samenstelling van het wagenpark verandert waarschijnlijk onder invloed van BnG al voordat BnG wordt ingevoerd omdat mensen anticiperen op de aankomende veranderingen. Dit blijkt ook uit historische gegevens van autoverkoop. In de maanden of kwartalen voor en na grote veranderingen in bijvoorbeeld bpm of bijtellingstarieven is er een duidelijk effect op de nieuwverkoop (MuConsult, 2022). Afhankelijk van de maatregel worden autoverkoopenvroeg of uitgesteld om onder het oude of juist het nieuwe systeem te vallen. Het is daarbij goed om te realiseren dat keuzes met betrekking tot nieuwe vervoersmiddelen of verplaatsingspatronen vaak samenvallen met andere gebeurtenissen in het leven van huishoudens, zoals verhuizingen, een nieuwe baan of de geboorte van een kind (Berveling et al., 2017). Al met al verandert het wagenpark per definitie langzaam door relatief lange levensduur van een auto. De gemiddelde leeftijd van een Nederlandse auto is sinds 2014 gestegen van 9,8 jaar tot 11,0 jaar in 2021 (Broekhof, 2021). De gemiddelde sloopleeftijd van een auto was 19,6 jaar in de eerste maanden van 2022 (Kok et al., 2022).

Met name de ruimtelijke implicaties waar bedrijven zich vestigen en waar consumenten wonen en werken, zullen pas op termijn zichtbaar worden. Ook de andere effecten zullen niet meteen volledig ontvouwen als BnG wordt ingevoerd. In het begin zal er een gewenningsperiode optreden waarin automobilisten hun mobiliteitspatroon heroverwegen en pas na enige tijd zal hun gedrag volledig zijn

aangepast (Ecorys, 2007). Welk deel van het effecten al in het eerste jaar na invoering zichtbaar is, is onderzocht in een recente studie van MuConsult (2022). Door te kijken naar de verhouding tussen korte en lange elasticiteiten in de literatuur, komen ze tot de conclusie dat minimaal 0,5 en maximaal 0,8 van het effect in het eerste jaar wordt gerealiseerd. Op basis van een expertsessie komen ze tot een factor van 0,7 (MuConsult, 2022). Deze factor komt vrijwel overeen met de factor die in de vorige MKBA naar BnG is toegepast. Daar is verondersteld dat bij ingebruikname 75% van het structurele effect is gerealiseerd en dat dit vervolgens oploopt met 2,5% per jaar tot 100% na 10 jaar (Arcadis, 2020).

Figuur 8.1

Overzichtsfiguur met mogelijke effecten als BnG wordt ingevoerd. Disclaimer: de grootte van de boxen of lengte van de pijlen zegt niets over de grootte van de effecten.



## Conclusie en mogelijke vervolgonderzoeksvragen

We geven in dit hoofdstuk eerst antwoord op de verschillende deelvragen, waarna we de hoofdvraag van deze studie beantwoorden. We eindigen dit hoofdstuk met een opsomming van de belangrijkste onzekerheden en mogelijke vervolgonderzoeksvragen.

*Op welke parameters is het huidige motorrijtuigenbelastingensysteem gebaseerd?*

De huidige motorrijtuigenbelasting (mrb) is gebaseerd op autobezit en het maakt daarbij niet uit of de auto vrijwel altijd stilstaat of veelvuldig wordt gebruikt. In het huidige systeem zijn elektrische auto's momenteel vrijgesteld van mrb, maar deze vrijstelling verdwijnt in 2026. Daarnaast geldt er een lager tarief voor benzineauto's dan voor dieselauto's en is er nog een extra stikstofoeslag voor vervuilende diesels. In principe geldt dat zwaardere auto's nu meer mrb moeten betalen dan lichtere auto's.

Het is verder van belang om te realiseren dat mrb maar een van de autobelastingen is. Bpm, de belasting op de aanschaf van een auto, en de accijnzen op brandstoffen zijn twee andere belangrijke autobelastingen.

*Welke gedrags- en maatschappelijke effecten zouden het gevolg kunnen zijn van een vlakke BnG-heffing ten opzichte van het huidige mrb-systeem?*

Bij betalen naar gebruik wordt de huidige mrb omgevormd naar een kilometerafhankelijke heffing voor alle personen- en bestelauto's. Dit heeft tot gevolg dat de variabele kosten van autorijden hoger worden waardoor (bestel)automobilisten worden geprikkeld om minder auto te rijden. Een deel van de autoverplaatsingen wordt vervangen door andere vervoerwijzen, zoals (elektrische) fiets, lopen, openbaar vervoer en ook door carpoolen. Daarnaast gaat men kortere routes nemen (over het onderliggend wegennet), dichter bijgelegen bestemmingen kiezen of helemaal niet verplaatsen. Dit alles leidt tot minder autokilometers en minder congestie.

De mate waarin mensen met BnG meer of minder gaat betalen ten opzichte van het huidige mrb-systeem hangt af van wat voor type auto men bezit en de hoeveelheid autokilometers die men rijdt. De inkomenseffecten oftewel verdelingseffecten voor verschillende inkomensgroepen hangen sterk af van de precieze tariefstelling (voor verschillende type auto's) en is een grote en belangrijke onzekerheid die consequenties kan hebben voor bijvoorbeeld het draagvlak van de maatregel.

De omvorming van de mrb-belasting van autobezit naar autogebruik, zou daarnaast invloed kunnen hebben op de vraag naar nieuwe en tweedehandsauto's en zo op de omvang en samenstelling van het wagenpark. Eerste inzichten wijzen erop dat bij een vlakke BnG-heffing die voor alle type auto's gelijk is, het wagenpark licht groeit, de gemiddelde auto zwaarder wordt en het aandeel EV's toeneemt.

Als de omvang van het wagenpark toeneemt, dan neemt ook de druk op de openbare parkeerruimte toe. Twee andere leefbaarheidseffecten die we hebben geïdentificeerd zijn emissies en geluid. De emissies van auto's (NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> en fijnstof) nemen af als gevolg van de daling in de afgelegde afstand van de auto. Een relatieve toename van het aantal EV's in het wagenpark zorgt daarbij voor een sterkere afname in CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub>, terwijl fijnstofuitstoot vrijwel ongevoelig is voor een toename van EV's. Het effect van BnG op geluid is veel minder onderzocht dan het effect op de emissies. Geluid neemt af als gevolg van minder autokilometers maar geluid kan (lokaal) toenemen door bijvoorbeeld toename in motorfietsen of

verandering in route- en tijdkeuze van vrachtwagens die door afgenomen drukte gaan rijden op de hun gewenste routes en tijdstippen.

Ook de verkeersveiligheid profiteert van de afname van de afgelegde afstand van de autokilometers. Daarnaast zijn er nog een paar effecten die een deel van de verkeersveiligheidswinst teniet kunnen doen; namelijk dat meer (onervaren) jongeren gaan autorijden (in oude auto's) en de verschuiving van auto naar de (elektrische) fiets en speedpedelec. De verwachting is dat netto de verkeersveiligheid erop vooruitgaat.

De gevolgen van de variabilisering van de autokosten en lagere congestieniveaus beperkt zich niet tot de markt van mobiliteit. Zo kan het op de korte termijn al de automarkt beïnvloeden (meer vraag naar nieuwe of tweedehandsauto's) en op de lange termijn gevolgen hebben voor locatiekeuzes van bedrijven en particulieren. En daarmee op huizen- en kantoorprijzen in de vastgoedsector.

*Welke effecten spelen er op de korte termijn en welke op de lange termijn?*

Voor het wagenpark verwacht je al een soort anticipatie-effect voordat BnG wordt ingevoerd. Hierdoor manifesteert een deel van het samenstellingseffect van het wagenpark zich al voor de invoeringsdatum.

Over het algemeen zullen automobilisten moeten wennen aan de nieuwe situatie. Het is daarom de verwachting dat pas na enige tijd het gedrag van de automobilisten, met betrekking tot bijvoorbeeld modal shift, niet-verplaatsingen en andere routes of bestemmingen, volledig is aangepast aan BnG. Op basis van een recente studie wordt ingeschat dat circa 70% van de gedragsaanpassingen in het eerste jaar wordt gerealiseerd, al is de onzekerheid in deze factor wel groot. De rest volgt in de jaren erna.

De ruimtelijke implicaties met betrekking tot waar mensen wonen en werken en waar bedrijven zich vestigen, zal voor het merendeel pas op de lange termijn veranderen door BnG. Op de korte termijn geven mensen immers aan nauwelijks van baan te verwisselen of te gaan verhuizen. Op de langere termijn spelen hogere reiskosten weldegelijk mee in de beslissing om al dan niet te verhuizen naar een andere plaats of te solliciteren op een verder weggelegen baan.

*Welke gedrags- en maatschappelijke effecten hebben naar verwachting het grootste effect op het verkeers- en vervoerssysteem, de verkeersveiligheid, leefomgeving of economie?*

Zonder nieuwe modelruns is het lastig om te zeggen welke gedrags- en maatschappelijke effecten het grootste effect hebben op het verkeers- en vervoerssysteem, verkeersveiligheid, leefomgeving en economie. Op basis van de vorige studies kunnen we concluderen dat de daling in afgelegde afstand met de auto tot de grootste effecten leidt op het vlak van verkeersveiligheid, emissies, en congestie en daaraan gelinkt reistijdwinst. Een aantal andere effecten, zoals modal shift, de ruimtelijke spreiding, veranderingen van het wagenpark en type bestuurders, hebben ook invloed op een of meerdere van deze drie deelgebieden maar deze lijken van ondergeschikt belang ten opzichte van de daling in de afgelegde afstand op basis van vorige studies.

Als we kijken naar de vorige MKBA die is uitgevoerd naar BnG zien we dat de systeem- en uitvoeringskosten, de gedeelde accijnsinkomsten en vraagtval de grootste kostenposten zijn. Daartegenover staat dat reistijdwinst door minder congestie, verbeterde verkeersveiligheid en een verbeterde leefomgeving (door minder CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- en fijnstofemissies) de grootste batenposten zijn. In de vorige MKBA van BnG was er een welvaartsverlies doordat de kosten groter waren dan de baten. Of de huidige plannen ook tot een welvaartsverlies leiden, zou bepaald



kunnen worden in een nieuwe MKBA als er meer bekend is over de vormgeving van de BnG-heffing.

*Welke gedrags- en maatschappelijke effecten worden versterkt of verzwakt als het BnG-tarief wordt gedifferentieerd naar voertuigkenmerken zoals brandstoftype en gewichtsklasse?*

Er zijn veel verschillende manieren waarop een BnG-tarief naar voertuigkenmerk gedifferentieerd kan worden. We gaan ervan uit dat een differentiatie zo wordt vormgegeven dat auto's die minder CO<sub>2</sub> uitstoten, een lager BnG-tarief krijgen. Dus kleinere auto's betalen een lagere BnG-heffing dan een grote auto en elektrische auto's betalen minder per afgelegde afstand dan een benzineauto.

De samenstelling van het wagenpark zal onder invloed van deze differentiatie sneller zuiniger worden dan bij een vlakke heffing. Oudere, onzuinige auto's worden eerder uitgefaseerd en het is minder aantrekkelijk om een zware auto aan te schaffen. Ook zullen bestelauto's gemiddeld meer gaan betalen, aangezien die zwaar zijn en vaak op diesel rijden. Dit zorgt voor een lastenverschuiving van personenauto's (die vaak door consumenten worden gereden) naar bestelauto's (die vaak eigendom zijn van bedrijven). Dit maakt dat dit deel van de productiekosten van bedrijven hoger is dan bij een heffing die gelijk is voor alle voertuigen.

Elektrische (bestel)auto's zullen aan populariteit winnen bij de voorgestelde differentiatie. Afhankelijk van de tariefstelling kan de daling van de verkeersprestatie hoger uitvallen als er gedifferentieerd wordt naar voertuigkenmerken, waardoor ook de effecten op de congestie, verkeersveiligheid en emissies gunstiger zullen zijn.

*Welke gedrags- en maatschappelijke effecten kunnen we verwachten (zonder deze te kwantificeren) als de huidige motorrijtuigenbelasting wordt omgevormd in een vlakke 'betalen naar gebruik' heffing?*

Als gevolg van BnG proberen automobilisten hun autogebruik terug te dringen door niet te reizen, met een ander vervoersmiddel te reizen of te carpoolen, door een kortere route te nemen of naar een bestemming meer nabij te reizen. Dit geldt zowel voor verplaatsingen binnen Nederland als naar autoreizen in of naar het buitenland. Dit alles leidt tot minder autoverplaatsingen, een lagere afgelegde afstand met de auto en minder congestie.

Door de omvorming van een belasting op autobezit naar autogebruik, kan de vraag naar bepaalde type auto's veranderen. Dit kan gevolgen hebben voor de omvang en samenstelling van het wagenpark. Een BnG-heffing die gelijk is voor alle voertuigen leidt waarschijnlijk tot een groeiend wagenpark, daarnaast leidt het waarschijnlijk tot een verzwaring het wagenpark omdat men grotere auto's gaat rijden en een toename van diesel en elektrische auto's ten koste van benzineauto's. Als de BnG-heffing wordt gedifferentieerd naar CO<sub>2</sub>-uitstoot zal de transitie naar elektrische auto's sneller gaan dan bij een BnG-heffing die gelijk is voor alle voertuigen.

Als het wagenpark groeit, moeten deze extra auto's ook geparkeerd worden. Dit zal in ieder geval voor een deel plaats moeten vinden in de openbare ruimte, en heeft daardoor consequenties voor de leefbaarheid. Twee andere indicatoren van leefbaarheid zijn emissies en geluid. Beide profiteren van een daling van de afgelegde afstand. Ook hebben veranderingen in het wagenpark en de modal split invloed op de emissies, maar deze effecten zijn kleiner dan de daling in de afgelegde afstand.

Doordat het autoverkeer afneemt, nemen ook het aantal auto-ongevallen af. Het aantal andere verkeersongevallen kan licht toenemen doordat men van de auto uitwijkt naar andere, risicovollere vervoerswijzen, zoals fiets, elektrische fiets, motorfiets of speedpedelec. Daarnaast kan het zijn dat jongeren eerder een auto

aanschaffen aangezien autobezit goedkoper wordt, en dit is een risicogroep qua verkeersongevallen. Op basis van vorig onderzoek lijken deze effecten relatief klein ten opzichte van de daling van de afgelegde afstand waardoor over de gehele linie een verbetering van de verkeersveiligheid verwacht.

BnG heeft ook effecten op de economie en ruimtelijke implicaties. Het effect van BnG op het bbp is beperkt, maar waarschijnlijk een beetje negatief. De verminderde congestie weegt niet op tegen de vraaguitval van reizen waardoor de economie per saldo iets minder efficiënt wordt. Daarnaast lijkt BnG er per saldo toe te leiden dat agglomeratievoordelen wat verminderen onder andere doordat de match tussen werknemers en bedrijven verslechterd. De totale werkgelegenheid verandert op macro-economisch niveau echter niet door BnG, maar mensen kunnen er wel voor kiezen om dichterbij hun woning te gaan werken of dichterbij hun werk te gaan wonen. Dit leidt op de langere termijn waarschijnlijk tot een kleine afname in de woon-werkafstanden.

Het plan is om BnG budgetneutraal in te voeren voor de overheid. Dit uitgangspunt klinkt simpel maar is het niet door complexe relaties die lopen tussen onder andere de hoogte van het BnG-tarief, de samenstelling van het autopark en vraaguitval. Daarnaast zijn ook de uitvoerings- en systeemkosten in deze fase nog onzeker. Deze kosten moeten gedekt worden in het BnG-tarief en komen zodoende bij de Nederlandse automobilisten en bedrijven terecht. Mensen en bedrijven die weinig autorijden gaan er waarschijnlijk op vooruit, terwijl de veelrijders er op achteruit gaan. Het is belangrijk om na te gaan wat de verdelingseffecten zijn van BnG. Kortom, welke groepen gaan er op vooruit en welke op achteruit en in welke mate, niet alleen financieel gezien maar ook vanuit een breed welvaartspectief.

### **Onzekerheden en mogelijke vervolgonderzoeksvragen**

In deze studie hebben we verschillende vervolgonderzoeksvragen en onzekerheden geïdentificeerd, die we hieronder onderverdelen in drie groepen.

#### *Opnieuw inzichtelijk maken van de effecten als de uitgangspunten bekend zijn*

In deze studie hebben we effecten van BnG geïdentificeerd zonder deze te kwantificeren. Veel van deze effecten kunnen met behulp van nieuwe doorrekeningen (met bijv. Carbontax en LMS) kwantitatief per toekomstscenario worden ingeschat zodra de uitgangspunten van de voorgenomen BnG-heffing verder zijn vormgegeven. Het gaat hierbij om bijvoorbeeld de gevolgen voor de verkeersprestatie, congestie, wagenparkomvang en samenstelling en CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- en fijnstofemissies.

Gegeven de onzekerheid van de toekomst is het aan te raden om in de modelruns meerdere toekomstscenario's door te rekenen, zoals de WLO-scenario's hoog en laag. Na het bepalen van de effecten kan een maatschappelijke kosten batenanalyse (MKBA) uitgevoerd worden om de gevolgen van de voorgenomen BnG-heffing voor de welvaart van Nederland beter in te schatten.

#### *Mogelijke vervolgvragen die apart onderzoek vereisen*

Uit de modellen komt heel veel informatie over de effecten van BnG, maar op een aantal deelgebieden zou extra onderzoek nodig om meer duidelijkheid te krijgen. Alle onderzoeksvragen zijn aan het einde van de verschillende hoofdstukken opgenoemd. In bijlage B staat een compleet overzicht. Hier noemen we een aantal mogelijke vervolgvragen die onderzocht zouden kunnen worden:

- Wat zijn de verdelingseffecten van BnG? Wie gaat er meer en wie gaan er minder betalen? En bij welke groepen komen de voordelen van minder reistijdverlies en betere luchtkwaliteit terecht?

- Wat zijn de effecten van BnG op de omvang, samenstelling en het gebruik van het bestelautopark?
- In hoeverre verandert BnG het verplaatsingsgedrag naar het buitenland?
- In hoeverre treedt er een modal split op naar elektrische fietsen en speedpedelecs als BnG wordt ingevoerd? En wat voor gevolgen heeft dit?
- Krijgen werknemers compensatie voor BnG van de werkgever?

*Methodologische onzekerheden*

Methodologische onzekerheden kun je niet goed beter inschatten door ex-ante onderzoek. Het beste wat je met dit type onzekerheden kan doen, is je ervan bewust zijn dat ze er zijn, gevoeligheidsanalyses uitvoeren van verschillende scenario's en eventueel (ex-post) monitoring opzetten zodat je bewust bent van veranderingen nadat BnG is ingevoerd. Omtrent BnG hebben we de volgende methodologische onzekerheden geïnventariseerd:

- Ervaren mensen BnG als een variabele of als een vaste kostenpost? Mochten mensen BnG zien als een vaste belasting, dan is er een risico dat de effecten op de verkeersprestatie, congestie en CO<sub>2</sub>-emissies overschat worden. In hoeverre mensen het ervaren als een variabele of vaste belasting hangt ook af van de vormgeving.
- De eventuele lange termijn ruimtelijke implicaties van BnG met betrekking tot woon- en werklocaties. Het effect is indirect maar relevant in het licht van onder andere de grote woningbouwopgave.

## Referenties

- ANWB (2022). *Onderzoek: Betalen naar Gebruik*. Den Haag: ANWB. Opgehaald op 10 oktober van: <https://www.anwb.nl/belangenbehartiging/betaalbaarheid/onderzoek-betalen-naar-gebruik>
- Arcadis (2020). *MKBA betalen naar Gebruik*. Amersfoort: Arcadis in opdracht van Ministerie van Financiën.
- Arentze, T. en H. Timmermans (2007). Congestion pricing scenarios and change of job or residential location: Results of a stated adaptation experiment. *Journal of Transportation Geography* 15, 56-61.
- Berveling, J., Harms, L., de Haas, M., Scheepers, E., Wüst, H. (2017). *Levensgebeurtenissen en mobiliteit*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Broekhof, N. (2021). *Leeftijd Nederlands wagenpark verder gestegen*. Mobiliteit BNR. Laatst gewijzigd op 8 januari 2021. Opgehaald op 7 oktober 2022 van: <https://www.bnr.nl/nieuws/mobiliteit/10429972/leeftijd-nederlands-wagenpark-verder-gestegen>
- Campello-Vicente, H., Peral-Orts, R., Campillo-Davo, N., Vellasco-Sanchez, E. (2017). The effect of electric vehicles on urban noise maps. *Applied acoustics* 116, 59-64. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2016.09.018>
- CBS (2020). *Daling verkeersdoden afgelopen 20 jaar groter bij autorijders dan fietsers*. Gewijzigd op 28 juli 2020. Opgehaald op 3 augustus 2022, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2020/31/daling-verkeersdoden-afgelopen-20-jaar-groter-bij-autorijders-dan-fietsers>
- CBS (2021a). *Verkeersprestatie personenauto's, leeftijd uitgebreid, brandstof*. Gewijzigd op 10 november 2021. [StatLine - Verkeersprestaties personenauto's, leeftijd uitgebreid, brandstof \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl/nl-nl/verkeersprestaties-personenauto's-leeftijd-uitgebreid-brandstof)
- CBS (2021b). *Verkeersprestatiebestelauto's, kilometers, brandstofsoort, grondgebied*. Gewijzigd op 10 november 2021. [StatLine - Verkeersprestaties bestelauto's; kilometers, brandstofsoort, grondgebied \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl/nl-nl/verkeersprestaties-bestelauto's-kilometers-brandstofsoort-grondgebied)
- CBS (2021c). *Verkeersprestaties motorvoertuigen; kilometers, voertuigsoort, grondgebied*. Gewijzigd op 10 november 2021. [StatLine - Verkeersprestaties motorvoertuigen; kilometers, voertuigsoort, grondgebied \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl/nl-nl/verkeersprestaties-motorvoertuigen-kilometers-voertuigsoort-grondgebied)
- CBS (2022a). *Motorvoertuigenpark; type, leeftijdsklasse, 1 januari*. Gewijzigd op 28 feb. 2022. [StatLine - Motorvoertuigenpark; type, leeftijdsklasse, 1 januari \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl/nl-nl/motorvoertuigenpark-type-leeftijdsklasse-1-januari)
- CBS (2022b). *Mobiliteit; per persoon, verplaatsingskenmerken, vervoerwijze en regio's*. Statline. Gewijzigd op 8 juli 2022. [StatLine - Mobiliteit; per persoon, verplaatsingskenmerken, vervoerwijzen en regio's \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl/nl-nl/mobiliteit-per-persoon-verplaatsingskenmerken-vervoerwijzen-en-regio's)
- CE Delft (2014). *Externe en infrastructuurkosten van verkeer. Een overzicht voor Nederland in 2010*. Delft: CE Delft in opdracht voor het KiM.
- CLO (Compendium voor de Leefomgeving) (2019). *CO<sub>2</sub>-emissie per voertuigkilometer van nieuwe personenauto's, 1998-2017*. Gewijzigd op 9 januari 2019. Opgehaald op 1 augustus 2022, van: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0134-koolstofdioxide-emissie-per-voertuigkilometer-voor-nieuwe-personenautos#:~:text=De%20CO2%20Duitstoot%20van,km%20in%202021%20te%20halen.>
- CPB en PBL (2013). *Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse*. Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) en Planbureau voor de leefomgeving (PBL).

- CPB en PBL (2015a). *Maatschappelijke kosten en baten prijsbeleid personenauto's*. Achtergronddocument. Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) en Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- CPB en PBL (2015b). *Maatschappelijke kosten en baten prijsbeleid personenauto's*. Notitie. Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) en Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- CPB en PBL (2020). Kansrijk Mobiliteitsbeleid 2020 Bijlage 4 fiches. Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) en Planbureau voor de leefomgeving (PBL)
- CROW-KpVV (2018). Verkenning effecten van investeren in lopen. In samenwerking met Decisio en Moister Stedenbouw.
- CROW-KpVV (2022). *De prijs van mobiliteit in stad en ommeland. Een verkennende studie naar de potentie van prijsbeleid op bereikbaarheid, duurzaamheid en inclusiviteit*. Ede: CROW-KpVV
- Desapriya, E., Subzwari, S., Sasges, D., Basic, A., Alidana, A., Turcotte, I.P. (2010). Do light truck vehicles (LTV) impose greater risk of pedestrian injury than passenger cars? A meta-analysis and systematic review. *Traffic Inj Prev.* 11. 58-56. doi: 10.1080/15389580903390623.
- EC (2014) Regulation (EU) No 540/2014 of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the sound level of motor vehicles and of replacement silencing systems, and amending Directive 2007/46/EC and repealing Directive 70/157/EEC. *Official Journal of the European Union* L158/131.
- Ecorys (2007). Sturen aan prijsbeleid. Naar een beter inzicht in de relatie tussen ontwerpknoppen en effecten van prijsbeleid. Rotterdam: Ecorys in opdracht van Adviesdienst Verkeer en Vervoer.
- Eliasson, J., M. Börjesson, D. van Amelsfort, K. Brundell-Frij, L. Engelson (2013). Accuracy of congestion pricing forecasts. *Transportation Research Part A* 52, 34-46.
- Geurs, K., Annema, J.A., van den Brink, R.M.M. (2004). *Quick scan milieu-effecten Nota mobiliteit*. Bilthoven: RIVM.
- Geurs, K., R. Haaijer en H.J. Meurs (2010). The Dutch national kilometre charge: Impacts on the Dutch car market and environment. 50<sup>th</sup> Congress of the European Regional Science Association: "Sustainable Regional Growth and Development in the Creative Knowledge Economy", 19-23 August 2010, Jönköping, Sweden, European Regional Science Association (ERSA), Louvain-la-Neuve
- Haas, M., de (2021). *Het verband tussen gezondheid en actief reizen*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Haas, M., de, Hamersma, M., Faber, R. *Heeft COVID geleid tot structureel ander reisgedrag? Eerste inzichten op basis van een vervolgmeting met het Mobiliteitspanel Nederland (MPN)*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Heyndrickx, C., I. Mayeres, G. van den Bergh, G. de Ceuster (2019a). *Uitrol van een systeem van wegenheffing. OIWP4: Tarificatie*. Vlaanderen: Departement Mobiliteit en Openbare Werken.
- Heyndrickx, C., I. Mayeres, G. van den Bergh, A. Decoster, T. Vanheukelom (2019b). *Uitrol van een systeem van wegenheffing. OIWP8: Sociaal verantwoord beleid, flankerende maatregelen en armoedetoets*. Vlaanderen: Departement Mobiliteit en Openbare Werken.
- Hosford, K., Firth, C., Brauer, M., Winters, M. (2021). The effect of road pricing on transportation and health equity: a scoping review. *Transport Reviews* 41, 766-787. <https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1898488>
- ICCT (2016). NO<sub>x</sub> emissions from heavy-duty and light-duty diesel vehicles in the EU: Comparison of real-world performance and current type-approval requirements. Briefing December 2016. Opgehaald op 29 juli 2022, van:

- [https://theicct.org/sites/default/files/publications/Euro-VI-versus-6\\_ICCT\\_briefing\\_06012017.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/Euro-VI-versus-6_ICCT_briefing_06012017.pdf)
- I&O Research (2019). *Kilometerbeprijzing? Ja, maar onder voorwaarden*. Amsterdam: I&O Research.
- Jong, de, G., Kouwenhoven, M., Geurs, K., Bucci, P., Tuinenga, J.G. (2009). The impact of fixed and variabele costs on household car ownership. *Journal of Choice Modelling* 2 (2), 173-199.
- Jorritsma, P., Baveling, J., de Haas, M., Bakker, P., Harms, L. (2018). *Mobiliteitsarmoede: vaag begrip of concreet probleem?* Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Kansen, M., van der Waard, J., Savelberg, F. (2018). *Sturen in Parkeren*. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. Den Haag.
- Koeman, N., Brands, D., Tieben, B. (2022). *Evaluatie bijzondere regelingen mrb en bpm*. Amsterdam: SEO in opdracht van het ministerie van Financiën.
- Kok, R., Visser, W., Shiamizadeh, Z., Spijker, B., Smid, A., Bres, C., Duurkoop, T. (2022). *Tendrapport Nederlandse markt personenauto's. Overzicht van trends en ontwikkelingen*. Editie 2022. In opdracht van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- MilieuCentraal (2022). *Alles over de elektrische auto*. Opgehaald op 29 juli 2022 van: [Elektrische auto: schoner en klimaatbewust | Milieu Centraal](#)
- Ministerie van Financiën (2020). *Fiscale vergroening en grondslagerosie*. Bouwstenen voor een beter belastingstelsel. [Definitief 1 mei 2020; TK 32813](#)
- Ministerie van Financiën (2021). *Keuzewijzer Autobelastingen. Keuzes en afruilen bij belastingheffing in het autodomein*. Bijlage 1 bij Aanbiedingsbrief bij Keuzewijzer Autobelastingen, 9 april 2021. Kenmerk 2021-0000056178. [De Keuzewijzer Autobelastingen](#).
- Min Fin (2022). *1<sup>e</sup> Hoofdlijnenbrief Betalen naar Gebruik*. Kenmerk 2022-0000180712. Den Haag: Ministerie van Financiën (Min Fin).
- MinSZW (2020). *Inkomenseffecten Betalen naar Gebruik*. Den Haag: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (MinSZW).
- MinVenW (2005). *Fiches Anders Betalen voor Mobiliteit: een overzicht van relevante aspecten per variant*.
- MuConsult (1998). *Variabilisatie van de autokosten. Eindrapport*. DV85.005. Amersfoort: MuConsult.
- MuConsult (2015). *DYNAMO 3.0. Dynamic Automobile Market Model. Technische eindrapportage*. WVL008.004. Amersfoort: MuConsult.
- MuConsult (2000). *Ruimtelijke effecten van prijsbeleid in verkeer en vervoer. Achtergronddocument*. DV99.016. Amersfoort: MuConsult.
- MuConsult, Significance, Revnext en 4Cast (2020). *Effecten varianten betalen naar gebruik. Technische achtergrondrapportage*. Opgesteld in opdracht van Ministerie van Financiën.
- MuConsult (2022). *Varianten voor tariefstructuur Betalen naar Gebruik*. Amersfoort: MuConsult.
- Nijland, H. (2017). *Fietsen leidt tot langer en gezond leven*. Planbureau van de Leefomgeving (PBL). Laatst geupdate op 16 juni 2017 opgehaald op 23 augustus 2022, van: <https://www.pbl.nl/publicaties/fietsen-leidt-tot-langer-en-gezond-leven>
- Pant, P., Harrison, R.M. (2013). Estimation of the contribution of road traffic emissions to particulate matter concentrations from field measurements: a review. *Atmos. Environ* 77, 78-97.
- Percoco, M. (2014). The effect of road pricing on traffic composition. Evidence from a natural experiment in Milan, Italy. *Transport Policy* 31, 55-60.
- Radam, I., Heriyatna, E. (2018). A correlation analysis of noise level and traffic flow: case of one way road in Banjarmasin. *Asian Journal of Applied Sciences* 6 (2). <https://www.ajouronline.com/index.php/AJAS/article/view/5264>.

- RDW (2022). Dieselloertuigen. Opgehaald op 28 juli 2022, van: <https://www.rdw.nl/over-rdw/actueel/dossiers/dieselloertuigen#deeltjestellerbijapk>
- Requia, W., Mohamed, M., Higgins, C., Arain, A., Ferguson, M. (2018). How clean are electric vehicles? Evidence-based review of the effects of electric mobility on air pollutants, greenhouse gas emissions and human health. *Atmospheric Environment* 185, 64-77. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2018.04.040>
- Revnex (2019). *Achtergrondrapport Carbontax-model*. Rotterdam: Revnext.
- RIVM (2022). Wegverkeer. Hoeveel mensen hebben last van wegverkeersgeluid. <https://www.atlasleefomgeving.nl/thema/geluid-in-je-omgeving/wegverkeer>
- RVO (2020). Kosten autobezit en klimaateffecten auto's. Gepubliceerd op 6 juli 2020 Opgehaald op 1 augustus 2022, van: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/brandstofprijvergelijking/kosten-autobezit-en-klimaateffecten-autos>
- Singichetti, B., Conklin, J., Hassmiller Lich, K., Sabounchi, N. (2021). Congestion Pricing Policies and Safety Implications: a Scoping Review. *Journal of Urban Health* 98, 754-771. <https://doi.org/10.1007/s11524-021-00578-3>
- Sweco en Arcadis (2021). Methodiek verkeerveiligheid in de integrale mobiliteitsanalyse. Onderzoek en afweging methodiek. SWOV (2022) *Verkeersdoden in Nederland*. SWOV-factsheet, april 2022. SWOV, Den Haag.
- Tertoolen, G. en Moret, M. (2018). *Hoe rechtvaardig is Anders betalen voor Mobiliteit?* Utrecht: XTNT.
- TOI (2017) *Road safety effects of vehicles crashworthiness, weight, and compatibility*. Institute of Transport Economics Norwegian Centre for Transport Research (TOI).
- Twisk, D.A.M. (1994). *Young driver accidents in Europe. Characteristic young driver accidents in the member states of the EU*. Leidschendam: Wetenschappelijk instituut Verkeersveiligheid (SWOV).
- Schermers, G. en Reurings, M.C.B. (2009). *Verkeersveiligheidseffecten van de invoering van Anders Betalen voor Mobiliteit*. Leidschendam: Wetenschappelijk instituut Verkeersveiligheid (SWOV).
- Tillema, T. (2007). *Road pricing: a transport geographical perspective*. PhD thesis. Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Tillema, T., B. van Wee, D. Ettema (2010). The influence of (toll-related) travel costs in residential location decisions of households: A stated choice approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 44 (10), 785-796. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2010.07.009>.
- Tillema, T., O. Huibregtse, J. Francke en F. Savelberg (2018a). *Effecten van prijsprikkels in de mobiliteit: een literatuurscan*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Tillema, T., Francke, J., Huibregtse, O. (2018b). *Effecten van een vrachtwagenheffing: literatuuranalyse en een conceptueel denkkader*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Tillema, T.; van Wee, B.; Ettema, D. (2005). *Road pricing and (re)location decisions households*. Amsterdam: ESRA 2005 congress.
- Timmers, V., Achten, P. (2016). Non-exhaust PM emissions from electric vehicles. *Atmospheric Environment* 134, 10-17. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.03.017>
- TNO (2015). *Energie- en milieu-aspecten van elektrische personenvoertuigen*. TNO-rapport. Opgehaald op 29 juli 2022, van: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2015/04/TNO%20Factsheets%20Elektrische%20Voertuigen.pdf>
- Ubbels, B. (2006). *Road pricing. Effectiveness, acceptance and institutional aspects*. PhD thesis van de Vrije Universiteit Amsterdam

- Ubbels, B., T. Tillema, E. Verhoef en B. van Wee (2008). *Chapter 5 Effects on a kilometre charge on car use, car ownership and relocation*. In Pricing in Road Transport: A Multi-disciplinary Perspective. Verhoef et al., [Pricing in Road Transport: A Multi-disciplinary Perspective - Erik Verhoef, Michiel C.J. Bliemer, Linda Steg, Bert van Wee - Google Boeken](#)
- Vandyck, T. en T.F. Rutherford (2018). Regional labor markets, commuting and the economic impact of road pricing. *Regional Science and Urban Economics* 78, 217-236.
- Verhoef, E.; Koopmans, C., Bliemer, M., Bovy, P., Steg, L., Wee, B. van (2004). *Vormgeving en effecten van prijsbeleid op de weg*. VU Amsterdam, TUDelft, SEO, RUG rapport uitgebracht aan Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Verrips, A.S. en H.D. Hilbers (2020). *Kansrijk mobiliteitsbeleid 2020*. Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) en Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- VIAS Instituut (2022). *Briefing SUV's en verkeersveiligheid*. Opgehaald op 27 juli 2022 van <https://www.vias.be/publications/Briefing%20-%20SUV%27s%20en%20verkeersveiligheid/Briefing%20-%20SUV%27s%20en%20verkeersveiligheid-FINAL-NL.pdf>
- Vos, J. de (2016). Road pricing in a polycentric urban region: Analysing a pilot project in Belgium *Transport Policy* 52, 134-142.
- Rutte, M., Kaag, S.A.M., W.B. Hoekstra, G.J.M. Segers (2021). *Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst. Coalitieakkoord 2021-2025. VVD, D66, CDA en ChristenUnie*. Geraadpleegd op <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2022/01/10/coalitieakkoord-omzien-naar-elkaar-vooruitkijken-naar-de-toekomst>
- Wortelboer, P.; Visser, J. en Gordijn, H. (2015). *Bereikbaarheid en concurrentiekracht: twee kanten van dezelfde medaille*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).
- Zijlstra, T. Bakker, S., Witte, J.J. (2022). *Het wijdverbreide autobezit in Nederland*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).



## Bijlage A Deelnemers expertsessie en interviews

In Tabel A.1 staat een overzicht van de deelnemers van de expertsessie en van de personen die we hebben geïnterviewd.

**Tabel A.1** Deelnemers van de expertsessie en geïnterviewden.

<b>Naam</b>	<b>Organisatie</b>	<b>Expertsessie/ Interview</b>
Berfu Ünal	Rijksuniversiteit Groningen (RUG)	Interview
Bert van Wee	Technische Universiteit Delft (TU Delft)	Expertsessie
Bruno de Borger	Universiteit Antwerpen	Expertsessie
Erik Verhoef	Vrije Universiteit (VU) Amsterdam	Expertsessie
	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat	Expertsessie
Jordy van Meerkerk	Planbureau voor de leefomgeving (PBL)	Expertsessie
Koen van Ruijven	Centraal planbureau (CPB)	Interview
	Ministerie van Financiën	Expertsessie
	Rijkswaterstaat (RWS)	Expertsessie

## Bijlage B Mogelijke vervolgonderzoeksvragen

In de lopende tekst hebben we verschillende keren onzekerheden en mogelijke vervolgonderzoeksvragen geïdentificeerd. In deze bijlage geven we een compleet overzicht van al deze punten.

### *Mogelijke vervolgvragen die apart onderzoek vereisen*

- Wat zijn de verdelingseffecten van BnG? Wie gaat er meer en wie gaan er minder betalen? En bij welke groepen komen de voordelen van minder reistijdverlies en betere luchtkwaliteit terecht? Groepen kunnen hierbij slaan op verschillende inkomensgroepen maar ook op andere sociaaleconomische kenmerken (leeftijd, werkende versus niet-werkende) of verschillende ruimtelijke dimensies (Randstad versus niet-Randstad of stad versus platteland). Kortom, welke groepen gaan erop vooruit en welke op achteruit bij een BnG-heffing die gelijk is voor alle voertuigen en bij een BnG heffing die gedifferentieerd wordt naar voertuigenkenmerken?
- Er zijn veel onduidelijkheden over het effect van BnG op de omvang, samenstelling en het gebruik van het bestelautopark.
- De veranderingen in verplaatsingen naar het buitenland. Met name een mogelijke overstap van autoverplaatsingen naar vliegtuigverplaatsingen (naar verder weggelegen bestemmingen) is daarbij relevant vanwege de negatieve externe effecten van (verre) vliegverkeer.
- De mate waarin een modal shift optreedt naar de elektrische fiets en speedpedelec. En de gevolgen hiervan voor de verkeersveiligheid.
- Inzicht in de ruimtelijke verdeling van veranderingen in autobezit om zo inzicht te krijgen waar eventueel ruimteproblemen door parkeren ontstaan.
- Veranderingen in route- en tijdkeuze van zwaardere voertuigen zoals vrachtwagens en het effect hiervan op geluidsoverlast.
- In hoeverre leidt het niet maken van verplaatsingen door BnG tot extra bereikbaarheidsarmoede?
- Het is onduidelijk wat de gevolgen zijn van meer autobezit op auto-gebruik, met name op de langere termijn.
- Komen er meer jonge en onervaren bestuurders bij door BnG en wat is het effect daarvan op de verkeersveiligheid?
- De toename in oude en nieuwe dieselauto's in het wagenpark en het effect daarvan op fijnstof en NO<sub>x</sub>.
- Veranderingen in waar fijnstof en stikstof neerslaan als gevolg van veranderingen in routekeuze van voertuigen. Met de toenemende aandacht voor het stikstofprobleem, is nader onderzoek naar het effect van BnG op NO<sub>x</sub>-uitstoot interessant.
- Het effect van de afname in congestie op uitstoot komt in de bestudeerde modellen niet naar voren. Aangezien auto's zuiniger rijden bij stabiele snelheid, versterkt een afname in congestie als gevolg van BnG de afname in CO<sub>2</sub> uitstoot. De grootte van dit effect is onbekend.
- Krijgen werknemers compensatie voor BnG van de werkgever?
- Verhogen autohandelaren de prijzen voor auto's als mrb wordt afgeschaft? En zo ja, in hoeverre beïnvloedt dit dan de geschatte groei van het wagenpark?

### *Methodologische onzekerheden*

- Ervaren mensen BnG als een variabele of als een vaste kostenpost? Mochten mensen het zien als een vaste belasting, dan kunnen de effecten op de verkeersprestatie, congestie en CO<sub>2</sub>-emissies overschat worden. In hoeverre

mensen het ervaren als een variabele of vaste belasting hangt ook af van de vormgeving.

- De eventuele lange termijn ruimtelijke implicaties van BnG met betrekking tot woon- en werklocaties. Het effect is indirect maar relevant in het licht van onder andere de grote woningbouwopgave.

## Colofon

Dit is een uitgave van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM),  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

November 2022

Auteurs:

Marlinde Knoope

Lizet Krabbenborg

Gerbert Romijn

Pauline Wortelboer van Donselaar

Projectnummer: DG0000

Vormgeving en opmaak: IenW

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

Bezuidenhoutseweg 20

2594 AV Den Haag

Postbus 20901

2500 EX Den Haag

Telefoon : 070 456 1965

Website : [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl)

E-mail : [info@kimnet.nl](mailto:info@kimnet.nl)

Publicaties van het KiM zijn als PDF te downloaden van onze website [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl)  
of aan te vragen bij het KiM (via [info@kimnet.nl](mailto:info@kimnet.nl)). U kunt natuurlijk ook altijd  
contact opnemen met één van onze medewerkers.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van  
bronvermelding: Knoope, M., Krabbenborg, L., Romijn, G. & Wortelboer van  
Donselaar, P., Verwachte effecten van betalen naar gebruik, Achtergrondrapport.  
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).