



Effectstudies vrachtwagenheffing

Eindrapport

Opgesteld in opdracht van:
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Amersfoort, 12 september 2018
Kenmerk: 31136632.0001
Projectnr: IW0013

Effectstudies vrachtwagenheffing

Eindrapport

Opgesteld in opdracht van:
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
Doel van het onderzoek	5
Onderzoeksvraag en onderzochte varianten	5
Resultaten van het onderzoek	6
1. Algemeen	9
1.1 Doelstelling en vraagstelling	9
1.2 Onderscheiden varianten	10
1.3 Opbouw van de rapportage	11
2. Methodiek	12
2.1 Onderzoek naar brede maatschappelijke effecten	12
2.2 Conceptueel model	12
2.3 Methodiek: aanpak in deelonderzoeken	16
3. De vervoereffecten van de vrachtwagenheffing	19
3.1 Inleiding	19
3.2 De methodiek en uitgangspunten	19
3.3 Effecten vrachtwagenheffing op vervoer	22
4. Verkeerseffecten vrachtwagenheffing	25
4.1 Inleiding	25
4.2 Methodiek	25
4.3 Effect van de vrachtwagenheffing op mobiliteit	26
4.4 Effect van de vrachtwagenheffing op congestie	28
4.5 Effecten op de mobiliteit van personenverkeer	30
5. Externe effecten	31
5.1 Inleiding	31

5.2	Methode van onderzoek	31
5.3	Externe effecten van de vrachtwagenheffing	32
6.	Mogelijke differentiaties tarieven	38
6.1	Inleiding	38
6.2	Methodiek	38
6.3	Effecten van differentiaties in de heffing	39
7.	Conclusies	42
	Bijlage 1: Begrippenlijst	44

Samenvatting

Ten behoeve van de leesbaarheid is in bijlage 1 een begrippenlijst opgenomen.

Doel van het onderzoek

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat bereidt besluitvorming voor over de invoering van een vrachtwagenheffing. Om de besluitvorming te ondersteunen heeft zij een consortium bestaande uit MuConsult, 4Cast en Significance gevraagd onderzoek te doen naar de brede maatschappelijke effecten van de invoering van zo'n vrachtwagenheffing. Op basis van dit onderzoek kan het ministerie de uitgangspunten voor de heffing vaststellen en kunnen stakeholders en besluitvormers met elkaar in gesprek.

Onderzoeksvraag en onderzochte varianten

De centrale onderzoeksvraag van het onderzoek luidt:

Wat zijn de brede effecten van een vrachtwagenheffing voor vrachtverkeer en hoe hangt dit af van de inrichting van de maatregel?

In het onderzoek onderscheiden we verschillende heffingsvarianten:

- ▶ **De hoogte van het tarief.** We hebben de effecten onderzocht van een laag tarief (€ 0,05 per km), een midden tarief (€ 0,15) en een hoog tarief (€ 0,29 of € 0,42)¹.
- ▶ **Het netwerk waarvoor de heffing geldt.** De heffing kan het gehele wegennetwerk betreffen of een deel daarvan.

Zie tabel 1 voor een overzicht van de varianten.

Tabel 1. Kosten van de vrachtwagenheffing per kilometer in de onderscheiden varianten.

Heffingsnetwerk	Hoog tarief	Midden tarief	Laag tarief
Gehele netwerk	€ 0,42	€ 0,15	€ 0,05
Alleen autosnelwegen	€ 0,29	€ 0,15	€ 0,05
Autosnelwegen + N-wegen		€ 0,15	

Daarnaast zijn tariefdifferenties naar tijdstip en type voertuig onderzocht om een beeld te krijgen van de bandbreedte van mogelijke effecten van dergelijke differentiaties. In het onderzoek zijn we ingegaan op differentiaties naar tijdstip van de dag, de milieuklasse van het voertuig, het

¹ Het maximumtarief is afhankelijk van Europese regelgeving en gebaseerd op onder meer infrastructurele en externe kosten. Dit maximum tarief is gebaseerd op de huidige richtlijn. Zie Transport & Mobility Leuven (2018), "Bepaling maximum tarief vrachtwagenheffing".

gewicht, het aantal assen en de scope van het wagenpark dat belast wordt (uitbreiding naar bestelauto's en bussen).

In deze studie gaan we ervan uit dat het Eurovignet (belasting zware motorrijtuigen, BZM) wordt afgeschaft en dat de motorrijtuigenbelasting (mrb) wordt verlaagd tot een minimumniveau. We gaan niet in op de wijze waarop de opbrengst van de heffing wordt gebruikt en op het terugsluizen van de opbrengsten van de heffing naar duurzaamheid en innovatie, zoals afgesproken in het Regeerakkoord, omdat deze maatregelen nog niet zijn uitgewerkt.

Resultaten van het onderzoek

Uit ons onderzoek blijkt dat een vrachtwagenheffing effect heeft op het vervoer en verkeer en daarmee ook de congestie, emissies en veiligheid beïnvloedt. Hoe groot deze effecten zijn, verschilt per heffingsvariant (tarief en wegennet) en hangt af van het economische groeiscenario². Het is dan ook belangrijk de hoogte en vorm van de heffing zorgvuldig te ontwerpen. De mate waarin de effecten zullen optreden, hangt overigens mede af van de wijze waarop de compensatiemaatregelen (terugsluis) worden uitgewerkt.

De verschillende deelonderzoeken hebben geleid tot de volgende inzichten:

- ▶ Een vrachtwagenheffing vermindert de hoeveelheid over de weg **vervoerde tonnen** met 0,1% tot 2,1%, afhankelijk van de gekozen heffingsvariant (tarief/netwerk) en het economische groeiscenario. Het aantal vervoerde **tonkilometers** daalt met 0,4% tot 4,8%, eveneens afhankelijk van de heffingsvariant en het groeiscenario. Het effect op tonkilometers is groter dan het effect in vervoerde tonnen omdat er op langere afstand meer mogelijkheden zijn voor een verschuiving van het goederenvervoer van de weg naar vervoer via spoor en water (*modal shift*-effect). Het vervoer van goederen over het spoor neemt door de heffing toe met 0,0% tot 3,2%; over water is de toename 0,5% tot 5,2%. Om de kosten te beperken, neemt ook de **reisafstand** af: het aandeel 'lange afstanden' in de ritten neemt af en het aandeel korte afstanden neemt toe (distributie-effect). De heffing leidt verder tot een toename van de logistieke efficiency: de **beladingsgraad** stijgt.
- ▶ Het aantal **voertuigkilometers** van het vrachtverkeer daalt door de heffing. Het aantal kilometers op het onderliggende wegennet neemt toe – het meest bij de variant waarbij alleen op hoofdwegen wordt geheven – maar de afname van de voertuigkilometers op het hoofdwegennet is groter. Het effect is groter bij een hogere heffing en in het hoge economische groeiscenario. Het aantal voertuigkilometers van *personenauto's* stijgt licht door de vrachtwagenheffing.

² Er is gerekend met twee economische groeiscenario's: scenario Laag en scenario Hoog van de WLO. WLO staat voor de studie 'Nederland in 2030-2050: twee referentiescenario's – Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving' (2015), opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving en het Centraal Planbureau.

- ▶ Het effect op het totale aantal **voertuigverliesuren** (personen- en vrachtvervoer) is beperkt. Op het hoofdwegennet neemt de vertraging iets af (als gevolg van de kleinere stroom vrachtwagens), maar op het onderliggende wegennet is weer sprake van een beperkte toename van de vertraging (door de grotere stroom vrachtwagens). Deze tegengestelde effecten dempen elkaar uit. Afhankelijk van de variant is het netto-effect licht positief, al zou het ook licht negatief kunnen zijn.
- ▶ Een vrachtwagenheffing op het netwerk van autosnelwegen leidt er toe dat vrachtverkeer uitwijkt naar het OVN, om de heffing te vermijden. Uitbreiden van het heffingsnetwerk met de provinciale wegen heeft twee tegengestelde effecten: voor een deel van het vrachtverkeer loont uitwijken niet meer, zij gaan hun 'oude' route via de autosnelwegen weer rijden; een ander deel van het vrachtverkeer wijkt uit naar andere, lokale wegen om de heffing te vermijden. Het toevoegen van stedelijke stroomwegen aan het heffingsnetwerk heeft een beperkt effect op de routekeuze. Bij een heffing op het gehele netwerk loont uitwijken immers niet meer om de heffing te vermijden. Keuze voor de kortste route leidt wel tot een (iets) lager heffingsbedrag.
- ▶ De vrachtwagenheffing leidt tot een afname op landelijke schaal van de **uitstoot van schadelijke stoffen** als CO₂ (effect van -0,2% tot -1,9 %), NO_x en fijnstof PM₁₀ (-0,2% tot -2,3%). De uitstoot van ammoniak (NH₃) neemt wel toe, met 0,2% tot 0,6%, door de lichte stijging van het aantal voertuigkilometers van personenauto's, die relatief veel ammoniak uitstoten. Merk op dat in stedelijke omgeving de belasting van de leefomgeving kan toenemen als gevolg van de toegenomen emissies, als het vrachtverkeer substantieel uitwijkt naar het onderliggende wegennet. Er is niet gekeken naar knelpunten ten aanzien van luchtkwaliteit.
- ▶ Er zijn over het geheel gezien geen merkbare effecten op de **geluidsemissies** vast te stellen. Lokaal kan de belasting van het verkeer en daarmee de geluidsemissie toenemen of afnemen. Dit geldt voor alle onderzochte varianten; de geluidsemissies zijn op dit abstractieniveau niet onderscheidend voor de varianten, er is geen noemenswaardig verschil tussen de varianten. De impact op de geluidsproductieplafonds is niet onderzocht.
- ▶ De effecten op de **veerkerseiligheid** zijn vastgesteld door de SWOV. Zij constateren dat de effecten beperkt zijn. In de varianten met een heffing op alleen de autosnelwegen is het verkeerseiligheidseffect negatief. In varianten met een heffing op de autosnelwegen en N-wegen is het effect neutraal en in de varianten met een heffing op het gehele netwerk is het effect positief.

Additionele differentiaties

Ten behoeve van verdere inzichten is ook onderzoek gedaan naar de mogelijke effecten van *additionele* differentiaties van het tarief. Daarbij kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- ▶ Differentiatie naar wegtype (HWN, OVN) kan effectief zijn om uitwijk naar OVN te voorkomen. Uit het onderzoek blijkt dat een korting op de heffing bij het gebruik van autosnelwegen leidt tot een minder grote daling in de vrachtwagenkilometers dan een heffing met het tarief zonder korting en dat de uitwijk naar het onderliggende net met korting kleiner is dan zonder. Ook de effecten op CO₂-emissies zijn minder groot

- ▶ Een differentiatie naar CO₂-emissies kan effectief zijn voor halen van klimaatdoelen, bijvoorbeeld door lagere heffingen te hanteren voor *zero emission* (elektrisch) en *low emission* (hybride) vervoer.
- ▶ Differentiatie naar type voertuig kan effectief zijn om substitutie van vrachtwagen naar bestelauto's te beperken en mogelijke inefficiency van het goederenvervoer te verminderen. Verwacht wordt dat door de vrachtwagenheffing geen verschuiving optreedt van vrachtwagen naar bestelauto (zie deelrapport "Effecten overige 5 heffingsvormen"), omdat de kosten van twee bestelauto's aanzienlijk hoger liggen dan van één vrachtwagen, omdat twee chauffeurs nodig zijn.
- ▶ Ook wordt door de vrachtwagenheffing geen additionele verschuiving verwacht naar schonere vrachtvoertuigen (bijv Euro-klasse VI), omdat naar verwachting in 2023 veel vrachtvoertuigen al in de hoogste klasse zitten. Voor het bepalen van de effecten van de heffing wordt de samenstelling van het vrachtwagenpark constant verondersteld. In hoofdstuk 6, differentiaties van tarieven, wordt hierop dieper ingegaan.
- ▶ Differentiatie naar spits en niet-spits zal tot enige verschuiving leiden van de spitsen naar de niet-spitsen (3-4% van de vrachtauto's mijdt de spits bij een hogere heffing) maar het totale effect op de voertuigverliesuren van alle voertuigen is beperkt.
- ▶ Differentiatie naar aantallen assen heeft effecten op de schade voor het wegdek: bij gelijk gewicht van voertuig en lading zal een toename van het aantal assen leiden tot minder schade.
- ▶ Van een differentiatie naar dag en nacht wordt geen groot effect verwacht; de kosten van deze verschuiving zijn groot ten opzichte van de additionele kosten van de vrachtwagenheffing.

1. Algemeen

1.1 Doelstelling en vraagstelling

In het regeerakkoord van het kabinet Rutte III is vastgelegd dat Nederland "zo spoedig mogelijk" een vrachtwagenheffing voor vrachtverkeer ("Maut") zal invoeren, in navolging van omliggende landen. "Het daarvoor te introduceren registratie- en betalingssysteem wordt gelijk aan dat in buurlanden, zodat voor vrachtauto's geen extra apparatuur benodigd is", aldus het akkoord. "De inkomsten uit de heffing zullen in overleg met de sector worden teruggesluisd naar de vervoerssector door verlaging van de motorrijtuigenbelasting op vrachtauto's en gelden voor innovatie en verduurzaming."

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat bereidt de besluitvorming voor deze vrachtwagenheffing voor. Zij heeft om die reden een consortium bestaande uit MuConsult, 4Cast en Significance gevraagd onderzoek te doen naar de brede maatschappelijke effecten van de invoering van zo'n vrachtwagenheffing.

Het doel van deze effectstudie is tweeledig:

1. Informatie vergaren waarmee de uitgangspunten van een vrachtwagenheffing kunnen worden vastgesteld (beleidskader).
2. Informatie vergaren om de politieke discussie over de beoogde heffing te kunnen voeren en de gesprekken met stakeholders aan te kunnen gaan.

De centrale onderzoeksvraag luidt:

Wat zijn de brede effecten van een vrachtwagenheffing en hoe hangt dit af van de inrichting van de maatregel?

De bijhorende onderzoeksvragen zijn als volgt:

- ▶ Wat is het effect van een vrachtwagenheffing op de omvang van de goederenstromen, de verdeling daarvan over de verschillende modaliteiten en de verdeling van het wegvervoer over de verschillende voertuigtypen?
- ▶ Wat is het effect van de veranderingen in goederenvervoerstromen over de weg op de belasting van en de vertraging op het wegennet? Welke additionele emissies worden verwacht in de netwerken van de *andere* modaliteiten? Wat zijn de effecten voor het personenverkeer?
- ▶ Wat is het effect van de verandering in de verkeersstromen op het wegennet op de luchtkwaliteit (uitstoot NO_x, PM₁₀), natuur (uitstoot NO_x, NH₃) het klimaat (uitstoot CO₂), geluidemissie en verkeersveiligheid?

1.2 Onderscheiden varianten

Omdat de hoogte en de opbouw van de tarieven op dit moment nog niet bekend zijn, onderscheiden we in de studie een aantal varianten. De verschillen betreffen:

- ▶ De hoogte van het tarief: hoog, midden, laag.
- ▶ Het netwerk waarop de heffing van toepassing is: gehele netwerk, autosnelwegennetwerk of autosnelwegen plus N-wegen. Daarnaast is een sub-variant onderscheiden waarbij een selectie van stedelijke wegen (S-wegen) is toegevoegd aan het heffingsnetwerk.
- ▶ Differentiatie naar tijdstip van de dag: dag/nacht, spits/dal.
- ▶ Differentiatie naar milieuklasse van de voertuigen.
- ▶ Differentiatie naar gewicht.
- ▶ Differentiatie naar aantal assen.
- ▶ Scope wagenpark: ook bussen, bestelwagens.
- ▶ Differentiatie naar wegtype

Het onderzoek omvat een kwantitatief deel en een meer kwalitatief deel. In het *kwantitatieve* deel hebben we de effecten berekend van variaties in de hoogte van het tarief en het netwerk waarop de vrachtwagenheffing betrekking heeft – de eerste twee punten. In het *kwalitatieve* deel is met behulp van expert-inschattingen bepaald in hoeverre de vijf laatste punten zorgen voor additionele effecten.

Tabel 1.1 biedt een overzicht van de onderzoekvarianten waarvan in dit onderzoek de effecten zijn gekwantificeerd.

Tabel 1.1 Overzicht onderzochte (hoofd)varianten.

	Hoog tarief	Midden tarief	Laag tarief
Gehele netwerk	€ 0,42	€ 0,15	€ 0,05
Alleen autosnelwegen	€ 0,29	€ 0,15	€ 0,05
Autosnelwegen + N-wegen		€ 0,15	

In deze studie zijn we uitgegaan van een afschaffing van het Eurovignet (belasting zware motorrijtuigen, BZM) en een verlaging van de motorrijtuigenbelasting (mrb) tot een minimumniveau. Er wordt niet ingegaan op de wijze waarop de opbrengst van de heffing wordt gebruikt en op het terugsluizen van de opbrengsten naar de sector. De keuzes hieromtrent kunnen overigens wel van invloed zijn op de effecten.

In de kwantitatieve analyses is uitgegaan van een platte heffing, waarbij alle vrachtvoertuigen met een gelijk tarief worden belast. Het effect van additionele differentiaties in het tarief is kwalitatief onderzocht, de resultaten daarvan zijn opgenomen in hoofdstuk 6.

Als er meer duidelijkheid is over de wijze waarop opbrengsten worden teruggesluisd naar de sector, kunnen indien wenselijk de integrale effecten van de vrachtwagenheffing in beeld worden gebracht.

1.3 Opbouw van de rapportage

De resultaten van de deelonderzoeken zijn in aparte deelrapporten beschreven. Dit rapport vat de uitkomsten van verschillende onderzoeken samen. Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de methodiek. In hoofdstuk 3 gaan we in op de vervoerkundige effecten van de verschillende varianten. Hoofdstuk 4 bevat de verkeerskundige effecten. In hoofdstuk 5 geven we de externe effecten weer. Hoofdstuk 6 bevat de overige differentiaties. Hoofdstuk 7 ten slotte bevat de conclusies van het onderzoek.

2. Methodiek

2.1 Onderzoek naar brede maatschappelijke effecten

Het project richt zich op het in kaart brengen van de *brede* effecten van een vrachtwagenheffing voor vrachtverkeer. Om de mogelijke effecten te benoemen, hebben we gebruikgemaakt van een conceptueel model van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)³. Dit model is in het kader van de effectstudies doorgenomen met experts van universiteiten en kennisinstellingen in Nederland en België. Het is een synthese van andere conceptuele modellen voor heffingen binnen het vrachtverkeer die de afgelopen decennia zijn verschenen. Naast dit conceptuele model wordt in het rapport van het KiM ook ingegaan op mogelijke effecten, gebaseerd op de internationale literatuur.

In het voorliggende rapport worden te verwachten effecten van de invoering van de vrachtwagenheffing voor de Nederlandse situatie gepresenteerd, waarbij rekening gehouden wordt met de kenmerken van het Nederlandse wegennet, de vervoerpatronen en het gebruik van het netwerk door het vrachtverkeer.

Dit hoofdstuk geeft het door ons gebruikte conceptueel model weer (paragraaf 2.2) en de uitwerking via een aantal deelonderzoeken.

2.2 Conceptueel model

In deze paragraaf geven we het denkschema (conceptueel model) weer dat is gebruikt om te komen tot inzicht in te verwachten effecten van de vrachtwagenheffing. Het conceptuele schema is afgeleid van (a) de genoemde KiM-studie en (b) internationale literatuur.

Als voorbeeld voor het denkschema gaan we uit van een tarief van een vrachtwagenheffing van € 0,15 per kilometer. Deze heffing impliceert dat de kosten van vrachtwagenkilometers met dit bedrag toenemen.

Uitgaande van de kilometerkosten van een “gemiddelde” vrachtwagen van € 1,36 (totale kilometerkosten 85.000 km per jaar, stukgoed, 12 tonner⁴. betekent dit dus een kostenstijging van iets meer dan 10% (We gaan voor het rekengemak in deze paragraaf uit van 10%). Vervoerders worden in dit scenario geconfronteerd met een stijging van ruwweg 10% van de kilometerkosten van vrachtauto's. Deze kosten hangen niet af van de beladingsgraad van het voertuig, dus niet van het aantal vervoerde tonnen per vrachtauto. Om helderheid over de

³ KiM (2018). *Effecten van vrachtwagenheffing vrachtwagens: Literatuuranalyse en conceptueel model*. Den Haag.

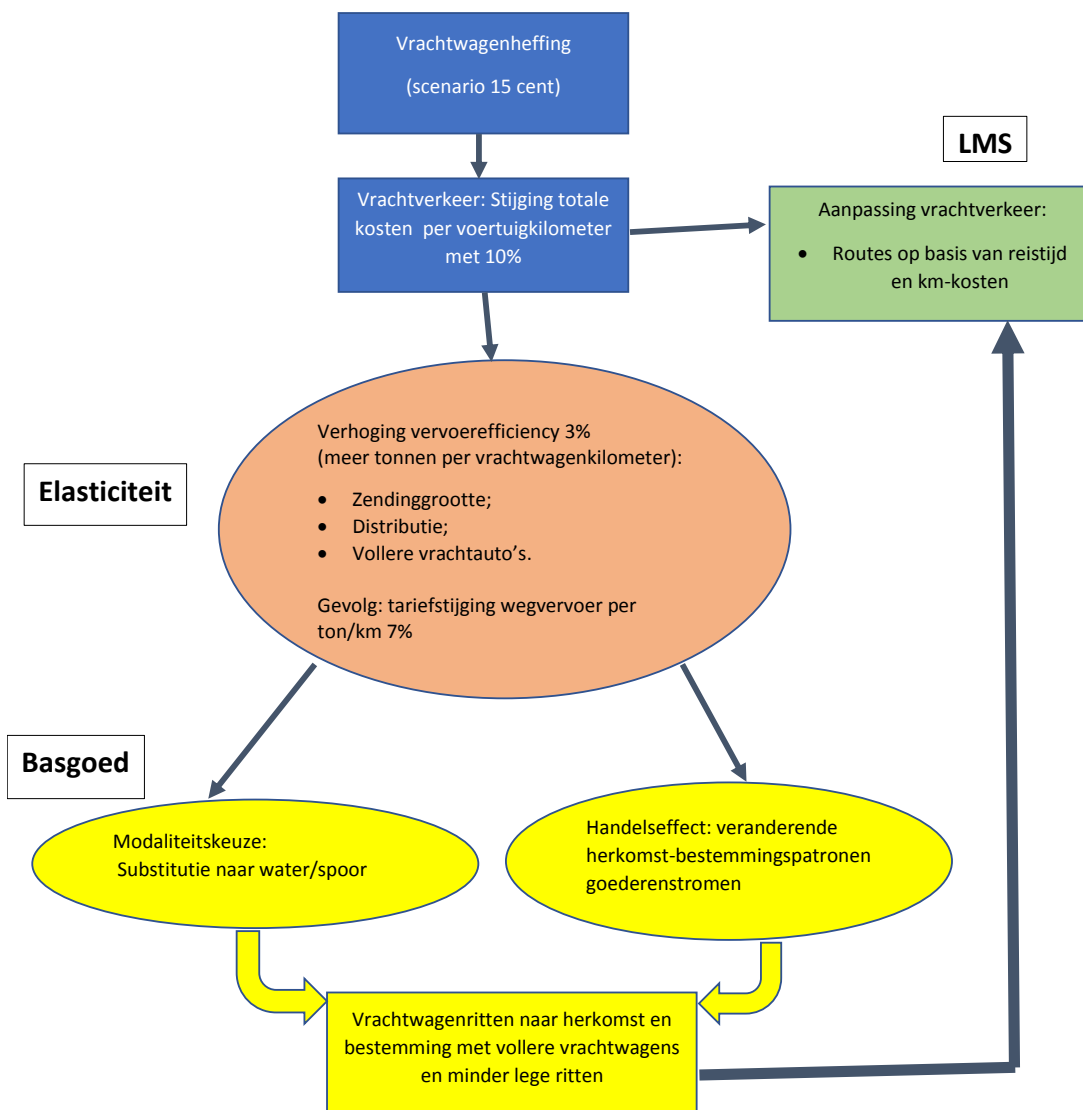
⁴ KiM en SEE (2016). *Kostenbarometer wegvervoer 2016*. Den Haag.

hoofddlijn te verschaffen laten we in de navolgende uitwerking van de denklijn de gevolgen van het beleidsvoornemen inzake de BZM en mrb weg, al zijn deze beleidsvoornemens natuurlijk wel meegenomen in het onderzoek naar de effectbepaling.

Denklijn op hoofddlijnen

Essentieel in het model is dat het totale effect van de vrachtwagenheffing op vrachtverkeer (voertuigkilometers) bestaat uit de som van een efficiency-effect én gedragsveranderingen ten aanzien van vervoer (modaliteit+andere herkomst/bestemmingspatronen). Bij vrachtwagens (ritten) bestaat daarnaast nog een routekeuze-effect. In het navolgende schema zijn deze effecten beschreven en in volgende secties van deze paragraaf worden deze nader toegelicht. In het schema wordt in blauw de maatregel weergegeven, in groen mogelijke verkeerseffecten (verandering van routes), in oranje de berekende efficiency-effecten en in geel de veranderingen in het vervoer (modaliteiten en herkomsten-bestemmingen).

Figuur 2.1: Denklijn



Gedragkeuzen inzake wegvervoer: aanpassing routes

De wegvervoerders krijgen direct te maken met de vrachtwagenheffing van € 0,15. Deze moeten ze betalen voor iedere gereden kilometer. Op basis van de hogere kilometerprijs kunnen zij routes kiezen waarbij een andere afweging wordt gemaakt tussen snelheid (tijdskosten) en kilometers (kilometerkosten) dan zonder de heffing, met een keuze voor de kortere afstand. Deze afweging tussen tijd en geld is opgenomen in het verkeersmodel LMS⁵ (via de zogenaamde Value of Time van de goederenvervoerders). Het model houdt rekening met het feit dat dit leidt tot vollere regionale/lokale wegen, zodat de uiteindelijke verdeling over routes 'optimaal' is voor wat betreft tijd en geld. Overigens merken wij hier op dat uit buitenlandse ervaring is gebleken dat deze aanpassingen beperkt zijn: naast de prijs per kilometers zijn immers tijdskosten in het wegvervoer erg belangrijk. De specifieke Nederlandse situatie ten aanzien van kenmerken van netwerken vraagt echter wel om een goede analyse van de effecten in ons land.

Efficiency

Een deel van de kostprijsstijging zal worden opgevangen door toename van de efficiency van het goederenvervoer, waarbij meer tonnen per vrachtwagenkilometer worden vervoerd. Denk hierbij aan:

- ▶ het bundelen van goederenstromen door toenemend/ander gebruik van distributiecentra (**distributiestructuur**);
- ▶ de inzet van voertuigen met lagere kosten (**voertuigtype**);
- ▶ het aanpassen van de logistieke planning (**zendinggrootte**);
- ▶ Vermindering lege ritten (**ritplanning**).

Deze efficiencyverbeteringen worden mogelijk gemaakt door betere ICT mogelijkheden door bijv. het internet-of-things (IoT), toenemende horizontale samenwerkingsverbanden in de logistiek, aanleg van extra distributie infrastructuur. *We kunnen de gedragsveranderingen van logistieke spelers op individueel niveau voor elk van deze factoren afzonderlijk niet exact beschrijven, vandaar dat ervoor gekozen is om het gedrag van de sector te benaderen met een elasticiteit voor de gevoeligheid voor veranderingen in kostprijs van het wegvervoer.*

Efficiencyverbeteringen kunnen leiden tot veranderende logistieke ketens en andere logistieke kosten. Goederen kunnen bijvoorbeeld langer in depot worden gehouden om zo groot mogelijke zendingen te krijgen. Zo'n verandering heeft impact op bijvoorbeeld de voorraadkosten, maar dat effect hebben we deze studie buiten beschouwing gelaten: het is moeilijk vast te stellen hoe hoog deze kosten zijn en of deze kosten door de verlader of vervoerder gedragen moeten worden.

Ook in de toekomstscenario's zonder vrachtwagenheffing wordt al een toename verwacht in de logistieke efficiency, als gevolg van autonome ontwikkelingen in de markt. Maar die

⁵ Zie bijlage 1: Begrippenlijst

efficiencyslag zal door de invoering van de vrachtwagenheffing sterker uitvallen, is de verwachting. Er komt een extra prikkel voor verladers en vervoerders om opnieuw hun logistieke proces te bezien; waar voorheen bepaalde logistieke gedragsaanpassingen te duur waren, worden ze met de vrachtwagenheffing bespreekbaarder. Overigens zijn de kosten van deze aanpassingen in deze studie buiten beschouwing gelaten; wij richten ons ontsluitend op de effecten van de maatregel.

Op basis van literatuur⁶ hebben we voor de prijselasticiteit van de efficiency een waarde van -0,3 verondersteld. Dit betekent dat een stijging van de transportkosten per voertuigkilometer met 10% kan leiden tot een afname van het aantal voertuigkilometers met 3% door verbetering van de logistieke efficiency, **zonder dat het aantal tonnen dat wordt vervoerd verandert**. Deze 'prijselasticiteit' is naar voren gekomen in een Europese studie die Significance en CE (2010) hebben uitgevoerd. Deze elasticiteit wordt overigens ook gesuggereerd in de Nederlandse studie uitgevoerd door Ecorys (2005, 2007)⁷ in het kader van de evaluatie van Anders Betalen voor Mobiliteit. We merken hierbij wel op dat veranderende marktomstandigheden kunnen leiden tot andere elasticiteiten. Verwacht mag worden dat deze elasticiteit de bovenkant van de bandbreedte weergeeft (zie TNO, 2018)⁸. Over deze bandbreedte bestaat geen literatuur. Daarom is een gevoeligheidsanalyse op deze waarden uitgevoerd als onderdeel van deze studie.

Dit betekent dus dat (uitgaande van de prijselasticiteit tav efficiency van -0,3) de verladers bij hun beslissingen over het vervoer van goederen en de keuze van de modaliteit (vracht, rail, water) in ons rekenvoorbeeld worden geconfronteerd met een stijging van de transporttarieven van te vervoeren goederen van 7%, omdat de overige 3% kan worden opgevangen door efficiënter goederenvervoer.

Gedragskeuzen ten aanzien van vervoer

Met het Basgoed model⁹ wordt vervolgens afgeleid wat de stijging van de kilometerkosten vervoer van goederen met 7% (in dit scenario) over de weg gaat betekenen voor het aantal tonnen, het aantal tonkilometers en de vervoerwijzekeuze (vrachtwagenritten, spoor, water). Merk op dat we in deze analyse de mogelijkheden voor de efficiency-verbeteringen hebben uitgenut; die zijn in de efficiency-factor opgenomen. Zo wordt geen additioneel effect verwacht op de beladingsgraad in de navolgende stappen om dubbeltellingen te vermijden.

Deze (resterende) tariefstijging kan voor verladers of intermediairs aanleiding zijn om een andere modaliteit te kiezen (water, rail), maar ook kan de vraag naar tonkilometers afnemen (ze gaan hun spullen dichterbij afzetten of ophalen). Dit laatste wordt het 'handels-effect' genoemd. Merk op dat wij veronderstellen dat geen sprake is van een effect op het aantal vervoerde tonnen *over alle modaliteiten samen* (geen vraaguitval in totaal aantal tonnen over alle

⁶ Significance CE Delft (2010) "Price sensitivity of European road freight transport – towards a better understanding of existing results", Rapport voor Transport & Environment, juni 2010.

⁷ Ecorys (2005). Betalen per kilometer vracht en Ecorys (2007) Effecten verhoging mrv voor vracht.

⁸ TNO (2018) Memorandum vrachtwagenheffing 23 juli 2018. Delft

⁹ Zie bijlage 1: Begrippenlijst

modaliteiten) noch dat sprake zal zijn van eventuele aanpassingen in de keuze van zeehavens omdat deze effecten naar verwachting klein zijn, zo is gebleken uit de literatuurstudie van het KIM (2018).

Op basis van deze stappen is vervolgens een vrachtwagenmatrix afgeleid die weergeeft hoeveel vrachtwagens per dag rijden tussen de herkomsten en bestemmingen. Dit aantal vrachtwagens wordt dus bepaald door het efficiency-effect, aanpassingen in de keuze van modaliteiten en het handelseffect (aanpassingen in de herkomst-bestemmingscombinaties).

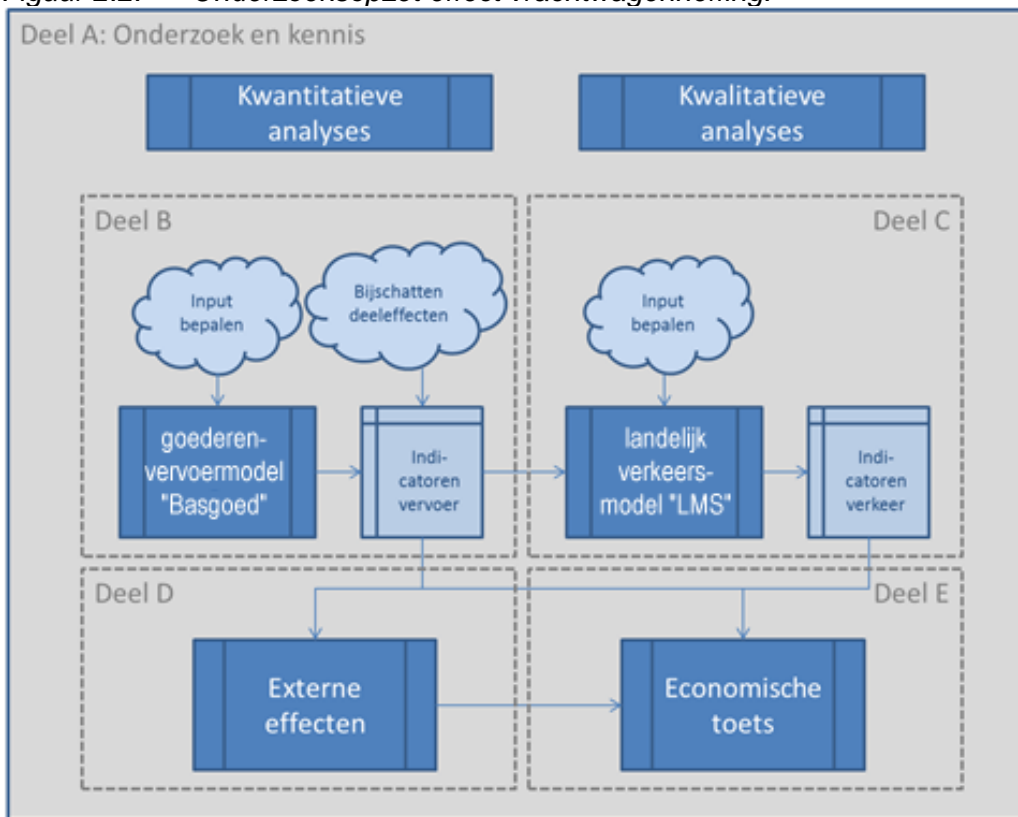
Overige aspecten

De stijging van de kilometerkosten door verhoging van de variabele kosten van vrachtwagenritten wordt deels gecompenseerd door een afname van de “vaste kosten”, namelijk de afschaffing van de belasting zware motorvoertuigen (BZM, als bewijs van betaling van de BZM wordt het Eurovignet verstrekt) en verlaging van de motorrijtuigenbelasting (mrb) tot het minimumniveau. Invoering van een vrachtwagenheffing heeft tot gevolg dat het Eurovignet moet worden afgeschaft omdat de Eurovignetrichtlijn niet toestaat dat beide instrumenten gelijktijdig worden ingezet. De verlaging van de motorrijtuigenbelasting (mrb) volgt uit het regeerakkoord waarin is opgenomen dat de inkomsten van de vrachtwagenheffing in overleg met de sector worden teruggesluisd naar de vervoerssector door verlaging van de motorrijtuigenbelasting op vrachtauto's en middelen voor innovatie en verduurzaming. De effecten van maatregelen op het gebied van innovatie en verduurzaming zijn nog niet in deze studie meegenomen omdat deze maatregelen nog moeten worden uitgewerkt.

2.3 Methodiek: aanpak in deelonderzoeken

Om de brede maatschappelijke effecten van de vrachtwagenheffing te bepalen, is het onderzoek uitgewerkt in een aantal deelonderzoeken, weergegeven in onderstaand schema.

Figuur 2.2: Onderzoekopzet effect vrachtwagenheffing.



Het door ons uitgevoerde onderzoek omvat de volgende onderdelen:

- ▶ Het doel van deelonderzoek A is het opstellen van een overzicht van **aannames en uitgangspunten** rond de keuzes van het wegennet en de tarieven in de varianten van het kwantitatieve onderzoek. Daarnaast is een **inschatting** gemaakt van effecten van specifieke differentiaties in de tarieven als achtergrondinformatie ten behoeve van beleidsvorming;
- ▶ Deelonderzoek B richt zich op het kwantificeren van de effecten op **goederenvervoersstromen** als gevolg van variaties in de heffingstarieven en de heffingsnetwerken. Er is gebruikgemaakt van het bestaande kwantitatieve goederenvervoermodel Basgoed en, voor zover de deeleffecten buiten het toepassingsbereik van Basgoed vallen, gefundeerde inschattingen. We bouwen hierbij voort op bestaande kennis en inzichten uit de KiM-studie (2018) en inzichten van academische experts op het gebied van goederenvervoer en kostenelasticiteit.
- ▶ In deelonderzoek C hebben we het effect van veranderingen in het goederenwegtransport op de **verkeersstromen op het wegennetwerk** onderzocht, uitgedrukt in een verandering van de verkeersprestatie (voertuigkilometers) en de vertraging (voertuigverliesuren).
- ▶ Het doel van deelonderzoek D is het bepalen van **externe effecten** die optreden als gevolg van veranderingen in de omvang van de verkeersstromen op het wegennet, op de luchtkwaliteit, de natuur, het klimaat, de geluidsemissie en de verkeersveiligheid.

Het is goed te bedenken dat het onmogelijk is om *alle* effecten en varianten *gedetailleerd* in te vullen. Wij menen echter dat de uitkomsten voldoende robuust zijn om een beeld te geven van de te verwachten effecten van de invoering van de vrachtwagenheffing – en voldoende robuust om te betrekken bij besluitvorming over nadere detaillering van de maatregel.

3. De vervoereffecten van de vrachtwagenheffing

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk komen de effecten van de vrachtwagenheffing op het vrachtvervoer aan bod. Deze vervoereffecten drukken we uit in (verandering van het aantal) vervoerde tonnen, tonkilometers en aantal ritten. De effecten op de routekeuze van het vrachtverkeer en op de reistijden bij personen- en vrachtverkeer beschrijven we in hoofdstuk 4.

3.2 De methodiek en uitgangspunten

De beschouwde vervoereffecten

In tabel 3.1 staan de deeleffecten die betrekking hebben op het vervoer, alsmede de wijze waarop ze zijn bepaald. Ook de *ingroeitijd* is weergegeven: op welke termijn zal het effect naar verwachting optreden?

Om de effecten van de maatregel op de omvang en samenstelling van het goederenvervoer te bepalen gebruiken we het kwantitatieve goederenvervoermodel Basgoed, aangevuld met analyses van vervoereffecten die *niet* met Basgoed berekend kunnen worden. Zowel de parameters in Basgoed als de parameters die gebruikt zijn bij de aanvullende analyses zijn gebaseerd op studies naar het effect van tariefveranderingen op het waargenomen gedrag van vervoerders en verladers, zoals beschreven in paragraaf 2.2.

Merk op dat soms aangegeven wordt dat het verwachte effect 'zeer klein' is. Dan wordt bedoeld dat verwacht wordt dat sprake is van geen merkbaar effect op vervoerstromen. Voor specifieke bedrijven kan wel sprake zijn van een effect, zie hiervoor het onderzoek naar de impact van vrachtwagenheffing op de concurrentiepositie¹⁰.

¹⁰ Ecorys (2018) Effect vrachtwagenheffing op concurrentiepositie en economie, effecten zonder terugsluis. Rotterdam

Tabel 3.1 Vervoerseffecten van de vrachtwagenheffing.

Deeleeffecten	In studie:	Ingroeitijd:
<i>Economie & Locatie:</i>		
Vraaguitval	Niet meegenomen, effect zeer klein	Lang
Vestigingsplaatskeuze	Bepaald met Basgoed	Lang
Herkomstkeuze (handelseffect)	Bepaald met Basgoed	Middel
Havenkeuze maritieme stromen	Niet meegenomen, effect zeer klein	Middel
<i>Vervoer:</i>		
Consolidatie (bedrijfsniveau)	Kwalitatief benoemd (zeer onduidelijk)	Middel
Vervoerwijzekeuze	Bepaald met Basgoed	Middel
Distributiestructuur	} Onderdeel van logistiek efficiency-effect (expertinschatting)	Middel
Voertuigkeuze		Middel
Logistieke planning		Middel

Het Basgoed-model schat de volgende vervoerseffecten van een vrachtwagenheffing:

- ▶ **Modal shift.** Omdat de kosten van het goederenwegtransport stijgen, worden alternatieve vervoerwijzen (modaliteiten) als trein of binnenvaart voor bepaalde combinaties van type goederen, herkomstadres en bestemmingsadres aantrekkelijker dan het goederenwegtransport.
- ▶ **De ruimtelijke distributie van goederenstromen(het 'handelseffect').** Bij toenemende kosten van het goederenvervoer wordt een meer geconcentreerd patroon van goederendistributie verwacht. Het totale volume van aan- en afvoer van goederen per regio verandert niet, of niet per se, maar wel de *verdeling* (distributie) van de goederen over combinaties van herkomstadressen en bestemmingsadressen. De ruimtelijke verdeling van goederenstromen kan veranderen als gevolg van het verleggen van productielocaties (**vestigingsplaatskeuze**). Mogelijk daalt het geconsumeerde volume van goederen, maar het kan ook zijn dat afnemers/consumenten andere leveranciers kiezen (**herkomstkeuze**). Overigens zullen de herkomstkeuze-effecten per regio verschillen, afhankelijk van de mate waarin alternatieve producenten of aanbieders regionaal beschikbaar zijn.

De totale reductie van de vraag naar goederen (**vraaguitval**) is naar verwachting zeer klein: in de empirische literatuur komt het effect niet naar voren. Dit effect is in deze effect-studie dan ook niet meegenomen.

De vrachtwagenheffing leidt wellicht tot **consolidatie op bedrijfsniveau**. Grotere vervoerders hebben door schaalvoordelen en meer marktmacht betere mogelijkheden om kostenstijging aan hun afnemers door te rekenen. Kleinere vervoerders hebben die mogelijkheid minder – en zij kunnen dus belang hebben bij fuseren of zich laten overnemen door grotere vervoerders. Er is geen empirisch onderzoek bekend dat deze veronderstelling ondersteunt. Naar verwachting zal consolidatie op bedrijfsniveau vooral *lokaal* plaatsvinden, waardoor het geen impact heeft op de *regionale* vervoerspatronen. Bij de raming van de vervoerseffecten hebben we daarom geen correctie uitgevoerd voor consolidatie op bedrijfsniveau.

De vrachtwagenheffing kan impact hebben op de **concurrentiepositie van Nederlandse zeehavens**. De zeehavens in Nederland profiteren nu nog van het feit dat ons land geen vrachtwagenheffing heeft. Wanneer die heffing wordt ingevoerd, gaan de kosten van het (internationale) vrachtvervoer omhoog en kan het voor verladers aantrekkelijker worden een alternatieve zeehaven buiten Nederland te kiezen, globaal liggend in de range tussen Hamburg tot Le Havre. Het verwachte effect van deze verschuiving is echter zeer gering. Er is weliswaar weinig empirisch onderzoek beschikbaar, maar een studie¹¹ naar de impact van een vergelijkbare vrachtwagenheffing in België (de haven van Antwerpen en Rotterdam hebben deels hetzelfde achterland) ondersteunt de veronderstelling dat de Nederlandse vrachtwagenheffing weinig invloed op de concurrentiepositie zal hebben. Ook voor dit punt schatten we daarom geen additioneel vervoerseffect bij.

Effect op de logistieke efficiency

Zoals beschreven in paragraaf 2.2 kan de vrachtwagenheffing van invloed zijn op de logistieke efficiency in het wegvervoer. In de toekomstscenario's *zonder* vrachtwagenheffing wordt al een toename verwacht van de logistieke efficiency, als gevolg van autonome ontwikkelingen in de markt. Maar die efficiencyslag zal door de invoering van de vrachtwagenheffing sterker uitvallen, is de verwachting. Zoals beschreven in paragraaf 2.2 gebruiken we voor dit effect een prijselasticiteit van -0,3. Dit betekent dat een stijging van de transporttarieven met 10% zal leiden tot een afname van het aantal voertuigkilometers met 3% door verbetering van de logistieke efficiency, dus zonder dat het aantal vervoerde tonnen verandert. Deze berekening betreft de bovenkant van de effecten.

Er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd voor deze aanname van efficiency. Hieruit blijkt dat, zonder efficiency-effect, de reductie van door vrachtwagens afgelegde kilometers iets kleiner wordt. De impact van de aanname is relatief beperkt. Ongeveer 5-10% van de reductie van vrachtkilometers (-5%) bij invoering van een heffing kan toegeschreven worden aan de aanname voor de efficiency-verbetering. Anders gezegd: als in het onderzoek niet uit zou zijn gegaan van een effect op efficiency zou het aantal resterende vrachtkilometers in de situatie met vrachtwagenheffing maximaal 0,5% hoger zijn. Het is daarmee niet te verwachten dat deze aanname de afweging tussen de verschillende varianten beïnvloedt. Een uitgebreide beschrijving van de gevoeligheidsanalyse met een prijselasticiteit van 0% is opgenomen als bijlage in het rapport van de vervoerseffecten.

Effecten terugsluis (verlaging mrb) + afschaffing Eurovignet

Invoering van een vrachtwagenheffing heeft tot gevolg dat het Eurovignet in Nederland niet meer verplicht is omdat de Eurovignetrichtlijn niet toestaat dat beide instrumenten gelijktijdig worden ingezet. Daarnaast volgt uit het regeerakkoord dat de motorrijtuigenbelasting (mrb) wordt verlaagd. Hierdoor nemen de vaste kosten van het wegvervoer met ongeveer 1,5 % af.

Uit het regeerakkoord volgt ook dat de inkomsten van de vrachtwagenheffing in overleg met de sector worden teruggesluisd naar de vervoerssector voor innovatie en verduurzaming. De

¹¹ Bron: 4Cast (2017) Memo tolheffing vracht in België. Memo. Leiden

effecten van maatregelen op het gebied van innovatie en verduurzaming zijn nog niet in deze studie meegenomen omdat deze maatregelen nog moeten worden uitgewerkt.

Effecten van de maatregel op de kilometerkosten

Op basis van bovenstaande uitgangspunten is het effect van de heffing op de procentuele stijging van de totale kilometerkosten vastgesteld, rekening houdend met alle andere variabele kosten en de energiekosten van de voertuigen. Uitgaande van gemiddelde kilometerkosten van € 1,36 (zie paragraaf 2.2) betekent een heffing van € 0,15 een kostenstijging van 10%.

3.3 Effecten vrachtwagenheffing op vervoer

In deze paragraaf geven we de vervoerseffecten weer van een vrachtwagenheffing van de verschillende varianten. Naast het directe effect op het vrachtverkeer treden ook indirecte effecten op, op de overige weggebruikers. Die komen in latere paragrafen aan de orde. In deze paragraaf beschrijven we het effect op de vervoerde tonnen, de tonkilometers en de aantallen vrachtwagenritten. We hebben hierbij de verschillende tariefhoogten (hoog, midden, laag) meegenomen. Daarnaast wordt onderscheid gemaakt naar de scope van het heffingsnetwerk met onderscheid naar heffing op het gehele net, heffing alleen op autosnelwegen en de heffing op het autosnelwegennet plus de N-wegen. We presenteren alleen de effecten van het economische scenario Hoog, omdat deze effecten qua orde-grootte gelijk zijn aan de effecten bij het economische scenario Laag¹²

Het hoogste tarief wordt ingegeven door Europese regelgeving betreffende infrastructurele en externe kosten¹³ De berekeningen zijn verder uitgevoerd voor de economische groeiscenario's 2030 Hoog en 2030 Laag. Tabel 3.2 geeft een overzicht van de varianten.

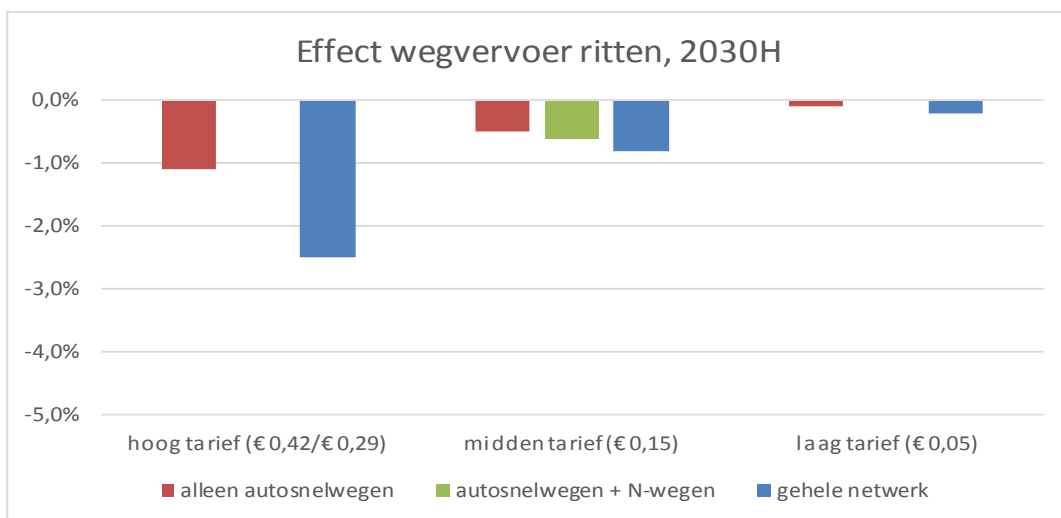
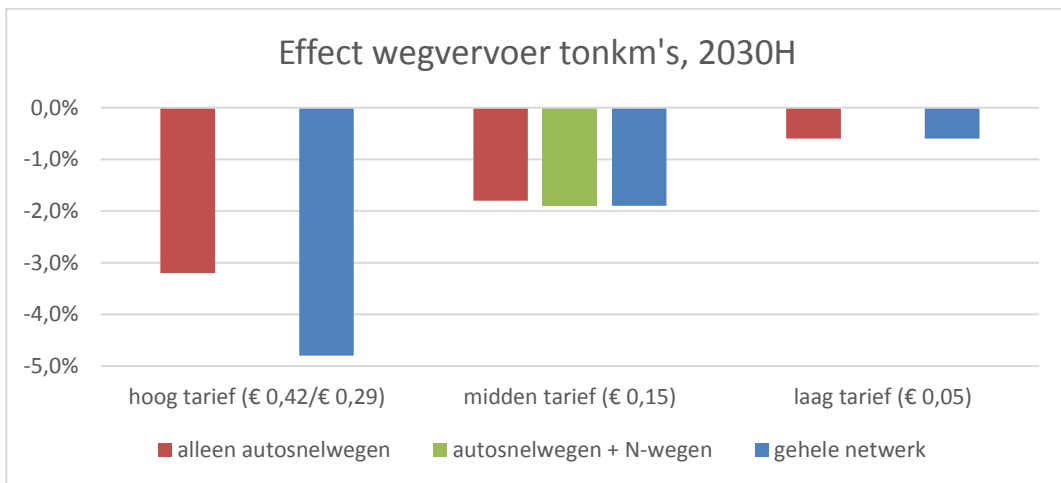
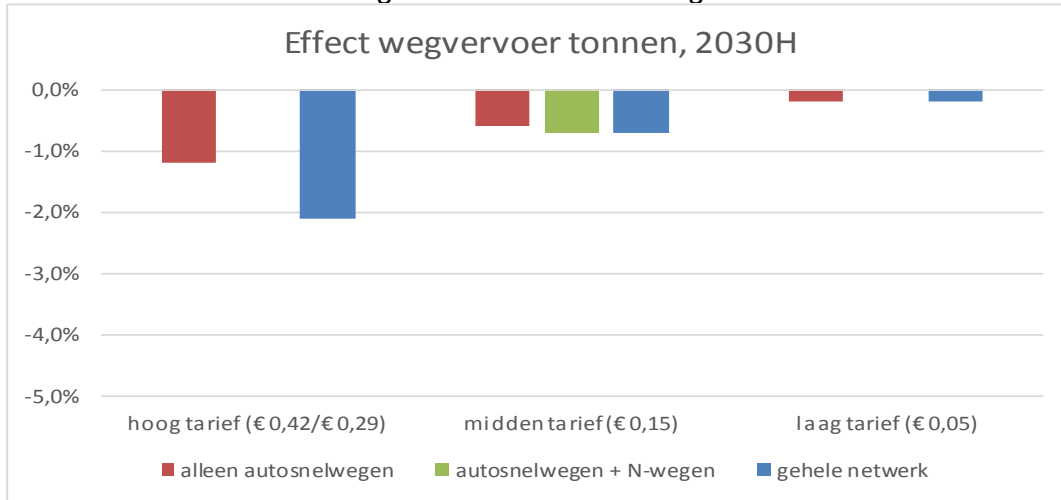
Tabel 3.2 Overzicht varianten en tarieven (WLO scenario Hoog).

Heffingsnetwerk	Hoog tarief	Midden tarief	Laag tarief
Gehele netwerk	€ 0,42	€ 0,15	€ 0,05
Alleen autosnelwegen	€ 0,29	€ 0,15	€ 0,05
Autosnelwegen + N-wegen		€ 0,15	

¹² De resultaten van beide scenario's zijn weergegeven in achtergrondrapport: *Vervoerkundige effecten van de vrachtwagenheffing*, deel B.

¹³ Transport & Mobility Leuven (2018). *Bepaling maximum tarief vrachtwagenheffing*. Leuven

Figuur 3.1 Totale effecten van de heffingsvarianten naar hoogte en kenmerken heffingsnetwerk op de vervoerde tonnen, de tonkilometers en de ritten voor het economische groeiscenario 2030 Hoog



De figuren laten zien dat de verschillende effecten op het goederenvervoer groter zijn bij een hoger tarief en groter zijn bij een meer uitgebreid heffingsnetwerk.

Afhankelijk van de hoogte van de heffing leidt een vrachtwagenheffing op het gehele netwerk tot een reductie met 0,2% tot 2,1% van het aantal vervoerde tonnen over de weg. Het aantal vervoerde tonkilometers daalt met 0,5% tot 4,8%. Bij de varianten waarin de heffing geldt op alleen het autosnelwegennet, daalt het volume wegvervoer met 0,1% tot 1,2%, afhankelijk van de hoogte van de heffing. Het aantal vervoerde tonkilometers neemt af met 0,4% tot 3,2%.

Het effect op tonkilometers is groter dan het effect in vervoerde tonnen, omdat er op langere afstanden meer mogelijkheden zijn voor een verschuiving naar vervoer via spoor en water (*modal shift*-effect). De groei van het spoorvervoer in vervoerde tonnen ligt tussen 0,0% en 3,2%. Vervoer over water groeit door de heffing met 0,5% tot 5,2%. Om de kosten te beperken, wordt ook de reisafstand verkleind: het aandeel 'lange afstanden' in de ritten neemt af en het aandeel korte afstanden neemt toe (distributie-effect).

Als er niet alleen op het autosnelwegennet maar ook op de N-wegen wordt geheven, heeft dat een beperkt additioneel effect. In de varianten met het midden tarief van € 0,15/km op alleen het autosnelwegennet neemt het aantal vervoerde tonnen af met 0,6%. In de varianten met heffing op autosnelwegen én N-wegen is de afname 0,7%, nauwelijks meer dan de 0,6% afname op alleen autosnelwegen.

De effecten voor de varianten met een heffing van € 0,15/km op alleen de autosnelwegen liggen ook beperkt lager dan de varianten met heffing met hetzelfde tarief op het *gehele* netwerk. Dit kleine verschil kan verklaard worden doordat de grootste vervoerseffecten op langere transportrelaties plaatsvinden – en het grootste deel van deze verplaatsing vindt plaats op het autosnelwegennet, gemiddeld zo'n 80-90% van de lengte van de route.

De varianten met het hoge tarief laten grotere verschillen zien tussen de varianten 'heffing op autosnelwegen' en 'heffing op het gehele netwerk'. De verklaring daarvoor ligt in het feit dat het hoge tarief in de varianten op het gehele netwerk € 0,42/km bedraagt en op de autosnelwegen € 0,29/km.

De vrachtwagenheffing leidt tot een daling van de tonkilometers ten opzichte van de referentie. Hoe hoger het tarief, hoe groter de daling.

4. Verkeerseffecten vrachtwagenheffing

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de verschillende varianten van een vrachtwagenheffing op de verkeersstromen op het wegennetwerk. Onderzocht wordt of en zo ja in welke mate sprake is van een andere routekeuze van het vrachtverkeer, van een vermindering van de voertuigkilometers van vrachtwagens en van een afname van congestie. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een gemiddelde werkdag in 2030.

Beschouwde varianten

De verkeerseffecten zijn bepaald voor netwerkvarianten zoals beschreven in het de voorgaande hoofdstukken: heffing op het gehele netwerk, heffing op autosnelwegen en een heffing op autosnelwegen en N-wegen.

Daarnaast is een verkeerskundige analyse uitgevoerd waarbij een selectie van stedelijke wegen (de zogenaamde S-wegen) is toegevoegd aan het heffingsnetwerk van de autosnelwegen en de N-wegen als nadere uitwerking van deze hoofdvariant. Voor deze variant is verondersteld dat het vervoerseffect gelijk is aan de variant met heffing op autosnelwegen en N-wegen. De S-wegen zijn aan het heffingsnetwerk toegevoegd om het uitwijken van vrachtverkeer naar het regionale en lokale wegennetwerk minder aantrekkelijk te maken.

4.2 Methodiek

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het Landelijk Modelsysteem (LMS). Het LMS is een verkeersmodel voor het opstellen van prognoses voor de ontwikkeling van de (auto)mobiliteit. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gebruikt het model voor strategische studies. In het LMS vindt de afweging van de tijd, afstand en transportkosten plaats op basis van de totale gegeneraliseerde kosten van de verplaatsing en de reistijdwaardering (value of time, VoT).

In het model worden matrices met vrachtwagenverplaatsingen toegedeeld aan een wegennetnetwerk. De matrices die als invoer voor het LMS worden gebruikt geven de verplaatsingen van vrachtwagens weer van herkomsten naar bestemmingen in de verschillende varianten. In de matrices zijn de verschillende vervoerseffecten (het logistieke efficiency, het distributie-effect en de modal shift) al verrekend voordat de matrices worden toegedeeld.

Effect op de routekeuze

Voor het bepalen van de invloed van de vrachtwagenheffing op de routekeuze (het verkeerseffect) zijn de tarieven uit tabel 3.2 uitgangspunt. Door zijn routekeuze aan te passen, kan de chauffeur (een deel van) de kosten van de heffing vermijden. Dit effect is onafhankelijk

van de vervoerkundige effecten, zoals die in hoofdstuk 2 zijn beschreven, waarmee de vervoerder ook een deel van de kosten van de heffing kan vermijden. Het is mogelijk dat de totale vermijding van de kosten groter is dan de heffing en de totale transportkosten door de heffing *afnemen*.

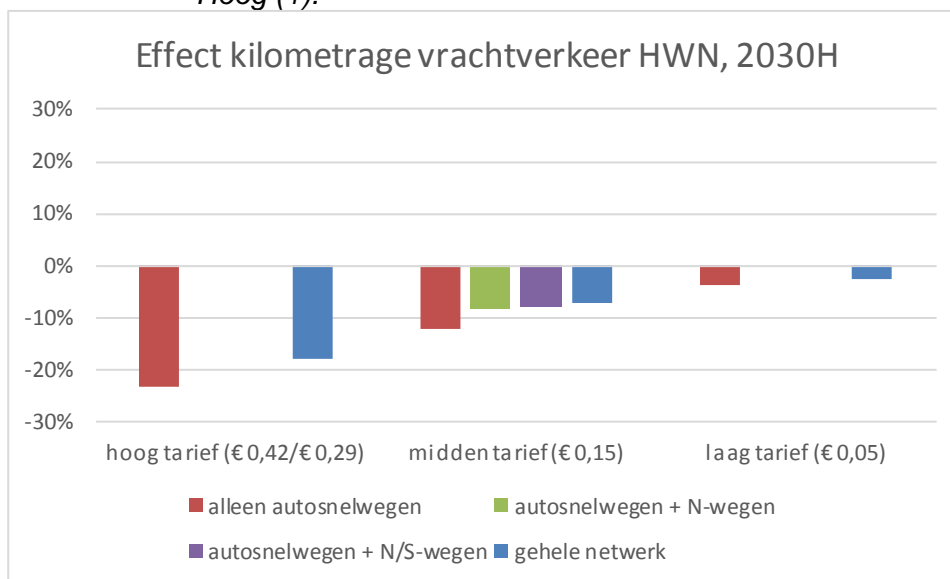
Personenverkeer

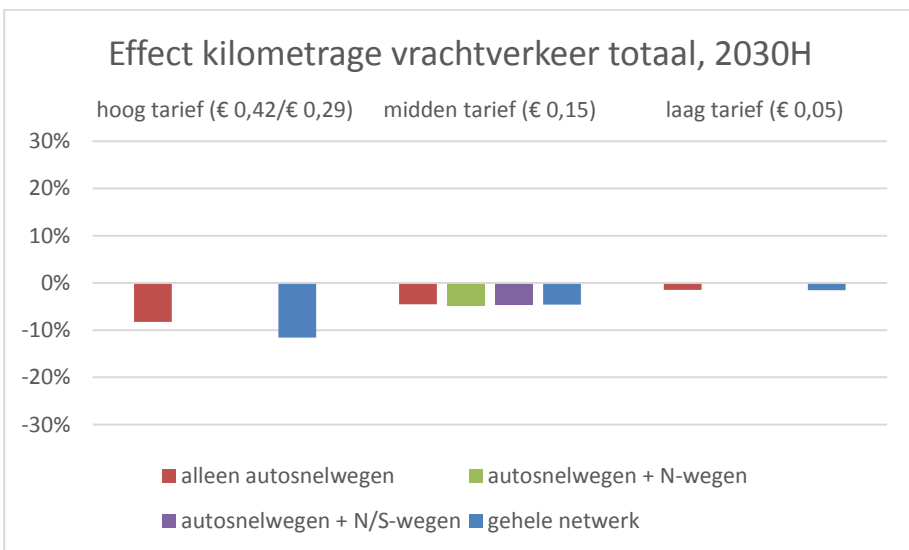
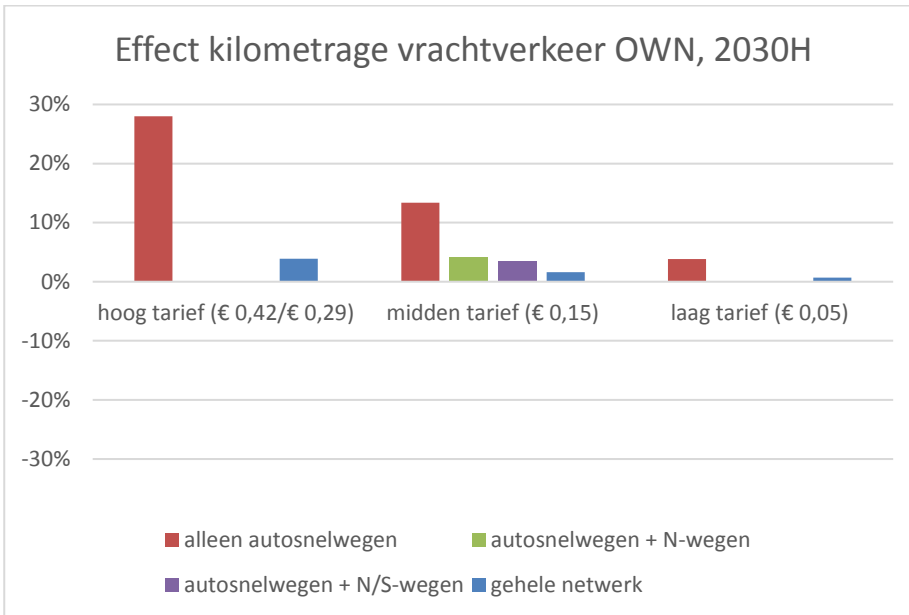
In de berekening zijn ook de effecten op het personenverkeer inzichtelijk gemaakt. De reductie van het aantal en de lengte van vrachtwagenverplaatsingen kan bijvoorbeeld leiden tot reistijdvoordelen voor automobilisten. Ook kan de vrijgekomen ruimte in het wegennetwerk leiden tot langere reisroutes van het personenverkeer en tot het aantrekken van nieuwe automobilisten in de spits, reizigers die voorheen buiten de spits reisden of die helemaal niet met de auto reisden.

4.3 Effect van de vrachtwagenheffing op mobiliteit

In deze paragraaf beschouwen we het effect van de vrachtwagenheffing op de mobiliteit, uitgedrukt in voertuigkilometers op het binnenlandse hoofdwegennet en het onderliggende wegennet. We beschouwen de procentuele effecten voor het economische groeiscenario 2030 Hoog. Het economische groeiscenario 2030 Laag laat ongeveer dezelfde procentuele effecten zien.

Figuur 4.1: Procentuele verandering van voertuigkilometers vrachtverkeer op het hoofdwegennet en het onderliggende net voor economisch groeiscenario 2030 Hoog (1).





De effecten variëren met de hoogte van de heffing en de omvang van het heffingsnetwerk. Voor de verschillende indicatoren geldt dat het effect toeneemt met de hoogte van het tarief. Voor het kilometrage van vrachtverkeer op het hoofdwegennet (Rijkswegen) geldt dat een uitbreiding van het heffingsnetwerk leidt tot een kleiner effect. De daling van het kilometrage op de Rijkswegen is het grootst bij een heffing op alleen de autosnelwegen en het kleinst bij een heffing op het gehele netwerk. Dit wordt verklaard door de aantrekkelijkheid van alternatieve routes via het lokale en regionale wegennet. Uitwijken naar het lokale en regionale wegennet, om de heffingskosten te vermijden, is aantrekkelijk bij een heffing op alleen de autosnelwegen. Hoe uitgebreider het heffingsnetwerk is, hoe minder aantrekkelijk het is om uit te wijken.

Figuur 4.1 laat zien dat de voertuigkilometers van het vrachtverkeer onder invloed van de vrachtwagenheffing op het hoofdwegennet dalen (effect: -2% tot -24%) en op het onderliggend

wegennet stijgen (+0% tot +28%). Op het OWN, lokale en regionale wegennet, zien we een omgekeerd effect: bij een heffing op het gehele netwerk is er een bescheiden toename van het kilometrage op het OWN en bij een heffing op alleen de autosnelwegen is de toename van het kilometrage op het OWN het grootst.

De variant met een heffing van € 0,15/km op de autosnelwegen en N-wegen ligt dicht bij de variant met een heffing met hetzelfde tarief op het gehele netwerk. De variant inclusief een selectie van S-wegen ligt daar tussenin. Het toevoegen van de S-wegen aan het heffingsnetwerk heeft een bescheiden effect.

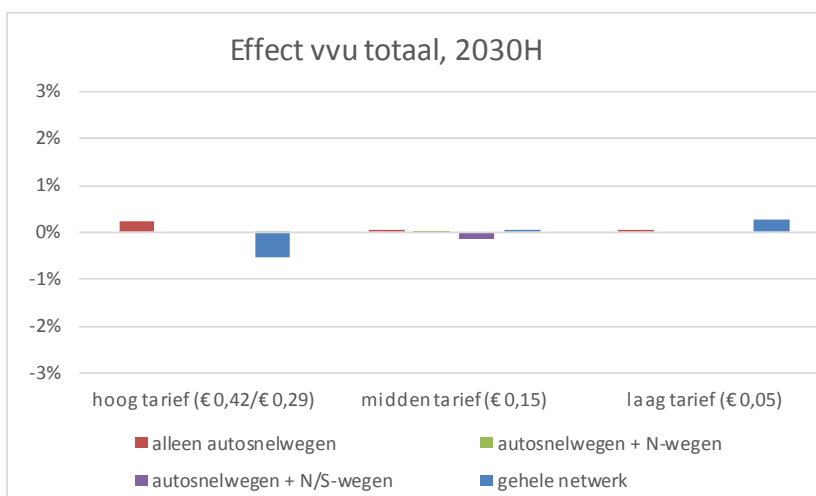
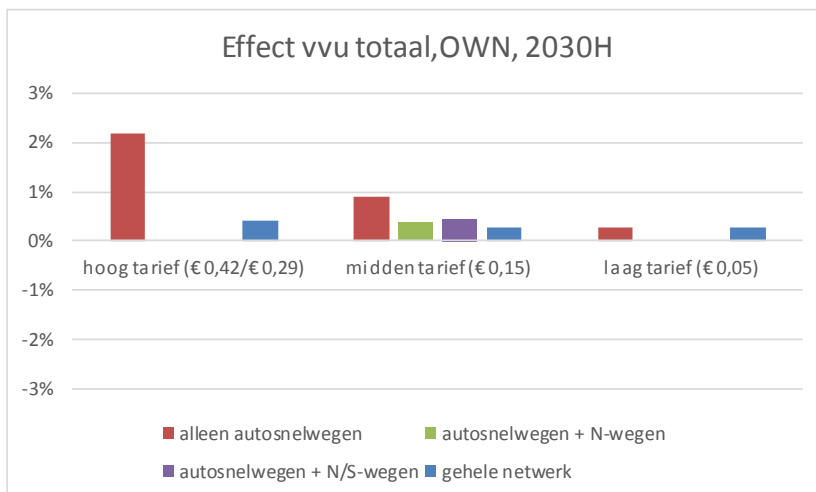
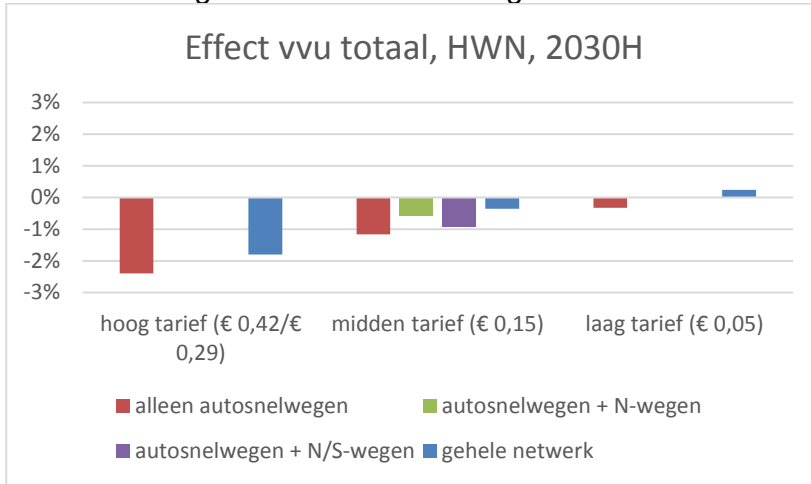
Overigens moet bij deze effecten wel het volgende worden opgemerkt.

- ▶ In de figuren zijn de procentuele veranderingen weergegeven. De absolute aantallen vrachtautokilometers zijn hoger op het HWN dan op het OWN, zodat de effecten op het OWN in absolute eenheden (veel) kleiner zijn dan op het HWN;
- ▶ Om de heffing op de autosnelwegen te mijden, rijden vrachtwagens via het OWN. Hierbij zijn beperkte delen van het OWN betrokken. Vaak gaat het om doorsteekjes. Er is geen rekening gehouden met eventuele mitigerende maatregelen door regionale wegbeheerders;
- ▶ Dat specifieke kenmerken van de infrastructuur, die van invloed zijn op de capaciteit voor vrachtvervoer en traject-specifieke keuzen zoals die chauffeurs maken, niet gedetailleerd zijn meegenomen. Verwacht mag worden dat het gemodelleerde uitwijkgedrag een bovengrens aangeeft van mogelijke effecten.

4.4 Effect van de vrachtwagenheffing op congestie

In deze paragraaf beschouwen we het effect van de vrachtwagenheffing op de congestie, uitgedrukt in voertuigverliesuren op het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet. We beschouwen de procentuele effecten voor het economische groeiscenario 2030 Hoog. Ook hier blijkt dat het economische groeiscenario 2030 Laag ongeveer dezelfde procentuele effecten laat zien als het scenario 2030 Hoog.

Figuur 4.2: Procentuele verandering van de totale voertuigverliesuren voor economisch groeiscenario 2030 Hoog voor het totale verkeer



Uit bovenstaande figuren blijkt dat de voertuigverliesuren op het hoofdwegennet afnemen (waarden: tot -2,5%) en op het onderliggend wegennet toenemen (+0,2% tot +2,2%). Een hoger

tarief leidt tot een sterker effect dan een lager tarief. Het effect hangt af van de mate waarin vrachtverkeer erin slaagt om de heffing te vermijden, door de combinatie van modal shift naar spoor en water, door de verandering in de distributie, door de hogere beladingsgraad van voertuigen (efficiency) en door uit te wijken naar netwerkdelen waarop geen heffing geldt. Bij een heffing op het gehele netwerk is uitwijken niet zinvol (tenzij om een kortere route te rijden). Deze effecten zorgen er samen voor dat op het hoofdwegennet minder vrachtverkeer rijdt en er ruimte vrijkomt, die kan worden ingenomen door overig verkeer (personenauto's). Op het onderliggende wegennet neemt de druk van het vrachtverkeer toe en is minder ruimte voor overig verkeer (personenauto's). De varianten verschillen in de mate waarin deze effecten optreden. Het effect van alle varianten met het midden tarief is een verandering van de totale voertuigverliesuren met minder dan 1%.

4.5 Effecten op de mobiliteit van personenverkeer

De vrachtwagenheffing kan effect hebben op het personenverkeer. Immers, op het hoofdwegennet komt ruimte vrij doordat vrachtwagens na invoering van de heffing minder gebruikmaken van het hoofdwegennet. De effecten op het personenverkeer zijn echter beperkt. Bij een heffing op het gehele netwerk neemt het aantal voertuigkilometers van de personenauto's toe met 0,2% tot 0,4%. Er is voor het personenverkeer geen effect op de vervoerwijzekeuze.

5. Externe effecten

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk kijken we naar de *externe effecten* van de vrachtwagenheffing. Het gaat dan om de volgende punten:¹⁴

- ▶ **Klimaat.** In hoeverre stoot het wegverkeer meer of minder van het broeikasgas CO₂ (koolstofdioxide) uit als gevolg van de vrachtwagenheffing?
- ▶ **Luchtqualiteit en natuur.** Wat is het effect van de vrachtwagenheffing op de uitstoot van stoffen die een negatieve invloed hebben op natuur en de gezondheid van mens en dier? Daartoe is de uitstoot van PM₁₀ (fijnstof), NO_x (stikstofdioxide) en NH₃ (ammoniak) voor Nederland als geheel in beeld gebracht.
- ▶ **Geluidemissie.** Wat is het effect van de heffing op de geluidemissie die het wegverkeer veroorzaakt?
- ▶ **Verkeersveiligheid.** Door de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV is op basis van de in dit rapport gepresenteerde effecten een inschatting gemaakt van de impact op verkeersveiligheid.

5.2 Methode van onderzoek

In ons onderzoek naar de externe effecten zijn de uitkomsten van het deelonderzoek C, over de effecten op het verkeer, ons vertrekpunt. Met het LMS worden werkdaggemiddelde intensiteiten berekend; de verkeerseffecten van de vrachtwagenheffing zijn met het LMS bepaald voor een werkdag. Voor het berekenen van de emissies hebben we deze effecten opgehoogd naar jaartotalen.¹⁵

Op basis van kentallen over emissies naar voertuigtype (de 'emissiefactoren') is de omvang van de externe effecten bepaald. Waar mogelijk en relevant zijn deze kentallen gedifferentieerd naar voertuigtypen, kenmerken van de wegvakken en snelheid. We hebben emissiefactoren gebruikt voor planjaar 2030; daarin is door PBL¹⁶ rekening gehouden met autonome

¹⁴ Strikt genomen is ook congestie een extern effect. De effecten van de vrachtwagenheffing op de congestie zijn reeds in het voorgaande hoofdstuk aan de orde gesteld.

¹⁵ Ophoogfactoren zijn afkomstig uit de studie "Ophoging LMS uitkomsten naar jaartotalen", 4Cast (2018), Leiden

¹⁶ De kentallen voor de emissies en de emissiefactoren zijn afkomstig van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en gebaseerd op de WLO scenario's: CPB en PBL (2015), "Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving: Achtergronddocument Binnenlandse Personenmobiliteit" en ten behoeve van deze studie vertaald naar wegtypen aan de hand van Ligterink, N.E., P. van Zyl, & V. Heijne (2016) "Dutch CO2 emission factors for road vehicles", TNO 2016 R10449.

Voor NO_x, PM10 en NH₃ heeft PBL ons de emissiecijfers beschikbaar gesteld zoals die gepubliceerd zijn op de website <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtqualiteit/vraag-en-antwoord/hoe-kan-ik-luchtvervuiling-berekenen>. De website bevat ook uitvoerige documentatie met een verantwoording van de gebruikte invoergegevens en rekenmethode.

ontwikkelingen van het voertuigpark. In de berekeningen is verondersteld dat geen additionele verschuiving in de samenstelling van het voertuigpark optreedt door de vrachtwagenheffing.

Voor geluid berekenen we met behulp van kentallen indicatief de invloed van de vrachtwagenheffing op de verandering van de omvang van het wegverkeer in termen van een verandering van het geluidemissies, uitgedrukt in decibel (dB).

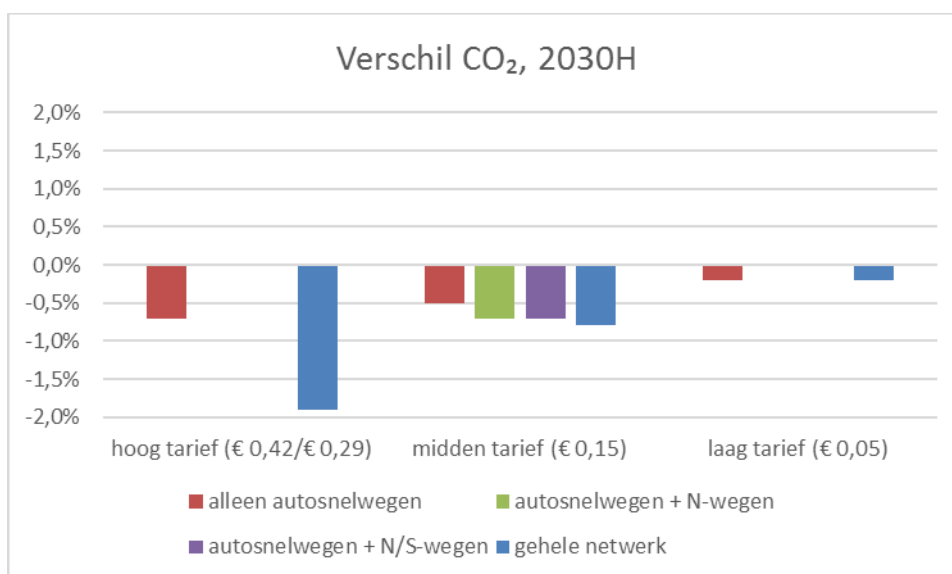
Voor verkeersveiligheid zijn analyses uitgevoerd door de SWOV en zijn afzonderlijk gerapporteerd¹⁷.

5.3 Externe effecten van de vrachtwagenheffing

Emissies CO₂

Figuur 5.1 geeft de effecten weer op de emissies van CO₂, uitgaande van het economische groeiszenario 2030 Hoog. In de figuur is de reductie van CO₂ opgenomen, als gevolg van veranderingen in het wegverkeer. Door modal shift van het goederenwegtransport naar water en spoor wordt een (beperkt) deel van dit effect tenietgedaan, omdat ook bij vervoer per schip en trein emissies vrijkomen. In de resultaten die in de navolgende figuren worden gepresenteerd zijn deze effecten niet meegenomen. De effecten zijn gepresenteerd voor de verschillende (hoofd)varianten met een laag, midden en hoog tarief. Het effect is weergegeven voor het wegennet binnen Nederland.

Figuur 5.1 Relatieve effecten op uitstoot CO₂ op het wegennet in Nederland voor verschillende varianten inzake hoogte tarief en kenmerken heffingsnetwerk; WLO Hoog ten opzichte van de referentie



¹⁷ SWOV (2018) Impact Vrachtwagenheffing op Verkeersveiligheid. Auteurs: K. Moore, N. Bos, H. Stipdonk

In de variant met een heffing met het hoge tarief van € 0,42/km op het gehele netwerk wordt in 2030 een uitstoot van 488 kiloton CO₂ per jaar bespaard. Bij € 0,15/km is dat 192 kiloton per jaar.

Bij de vrachtwagens is sprake van een reductie van de CO₂-uitstoot door de afname van de voertuigkilometers. De emissies CO₂ van de personenauto's en overige voertuigen liggen in de varianten hoger dan in de referentie, door de extra voertuigkilometers die zij afleggen. De reductie van de uitstoot door de vrachtwagens is groter dan de toename door de personenauto's en overige voertuigen. Netto resteert een reductie van de CO₂-emissies.

Het effect op de emissies is groter bij een hoger tarief. Het effect van een heffing op het gehele netwerk is groter dan het effect van een heffing op alleen de autosnelwegen. Het effect van de heffing op de autosnelwegen plus de N-wegen ligt dicht bij het effect van een heffing op het gehele netwerk.

De verschuiving van een deel van het goederenvervoer naar vervoer over water of per spoor leidt tot een iets minder sterke daling in de emissies. De reductie van 192 tot 488 kiloton CO₂ per jaar wordt voor een klein deel gecompenseerd door een toename van de CO₂ emissies bij de andere vervoerwijzen. Immers ook bij deze modaliteiten is sprake van emissie van CO₂. Dit effect is beperkt. Het effect van deze modal shift is meer uitgebreid beschreven in het deelrapport "externe effecten".

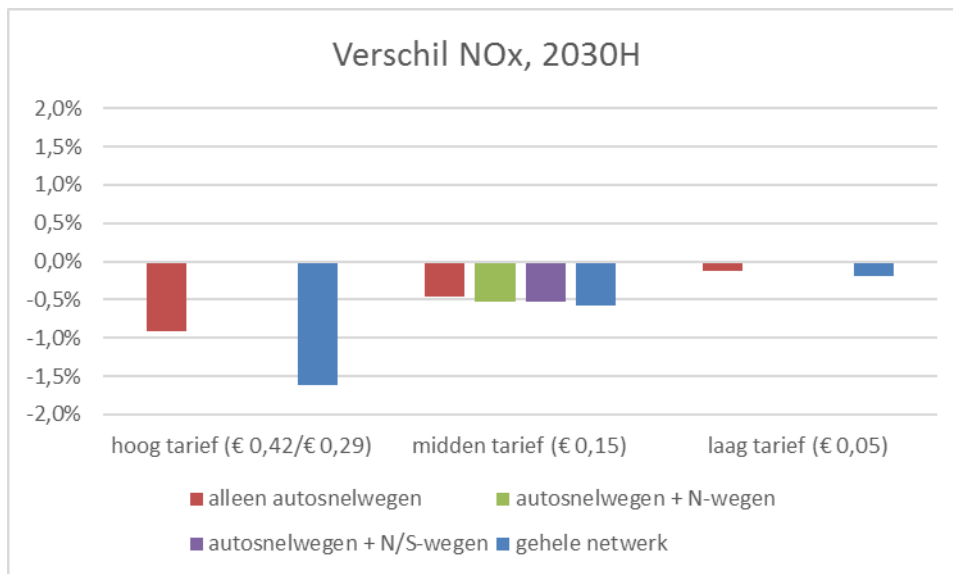
Verondersteld is dat door de heffing geen additionele effecten optreden door verschuiving naar schonere of zuinigere voertuigen.

Emissies NO_x

In de onderstaande figuur staan de effecten op de emissies van stikstofdioxide, uitgaande van het economische groeiscenario 2030 Hoog.

De effecten zijn weergegeven in procentuele verschillen ten opzichte van de referentiesituatie. De procentuele effecten voor het economische groeiscenario 2030 Laag wijken niet substantieel af van die van het scenario Hoog.

Figuur 5.2: Relatieve effecten van de verschillende heffingsvarianten op de emissie van NO_x (in ton per jaar) door het wegverkeer, in het economische groeiscenario 2030 Hoog ten opzichte van de referentie.



De uitstoot van NO_x neemt door de vrachtwagenheffing op landelijke schaal af, door de reductie van het aantal voertuigkilometers van het vrachtverkeer op het hoofdwegennet. Op het onderliggende wegennet is sprake van een toename van de NO_x-emissies, door een beperkte toename van het aantal voertuigkilometers van het vrachtverkeer, afhankelijk van de mate waarin het vrachtverkeer uitwijkt naar het onderliggende wegennet.

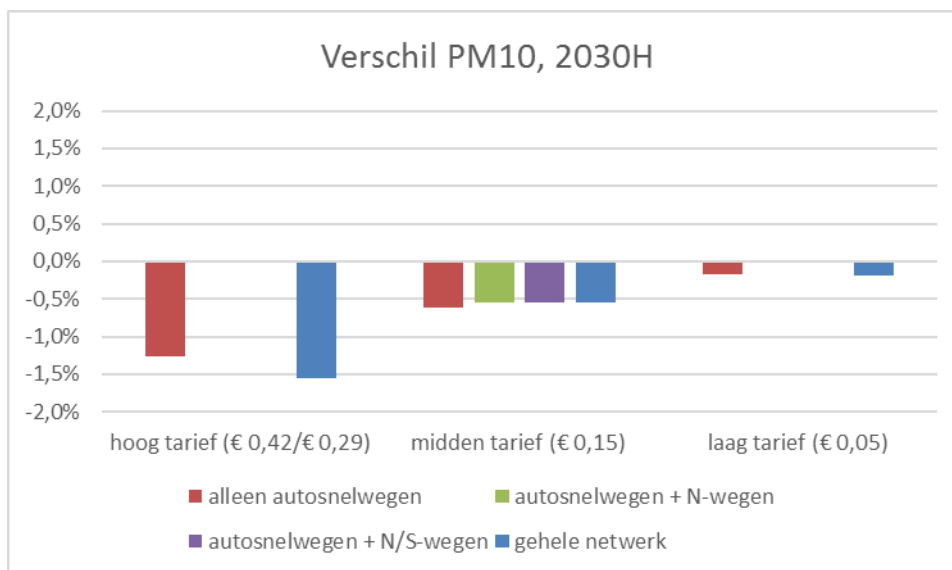
De effecten zijn groter bij een hoger tarief. De effecten zijn groter in de varianten met een heffing op het gehele netwerk dan in de varianten met een heffing op alleen de autosnelwegen.

In de berekening is uitgegaan dat onder invloed van de heffing geen additionele verschuiving optreedt in de samenstelling van het wagenpark. Een differentiatie van het tarief naar de uitstoot van voertuigen leidt mogelijk tot dergelijke additionele effecten, maar een differentiatie naar Euroklasse heeft naar verwachting geen additioneel effect (omdat in 2030 naar verwachting vrijwel alle vrachtvoertuigen Euroklasse VI zullen zijn).

Emissies PM₁₀

In de navolgende figuur staan de relatieve effecten op de emissies van fijnstof, uitgaande van het economische groeiscenario 2030 Hoog.

Figuur 5.3: Relatieve effecten van de verschillende heffingsvarianten op de emissie van PM₁₀ (in ton per jaar) door het wegverkeer, in het economische groeiscenario 2030 Hoog ten opzichte van de referentie.



De uitstoot van PM₁₀ neemt door de vrachtwagenheffing op landelijke schaal af. Dit komt vooral door de lagere voertuigkilometers van het vrachtverkeer op het hoofdwegennet. Net als bij NO_x geldt ook hier dat het uitwijken van vrachtverkeer naar het onderliggende wegennet leidt tot een toename van de PM₁₀ emissies op het onderliggende wegennet.

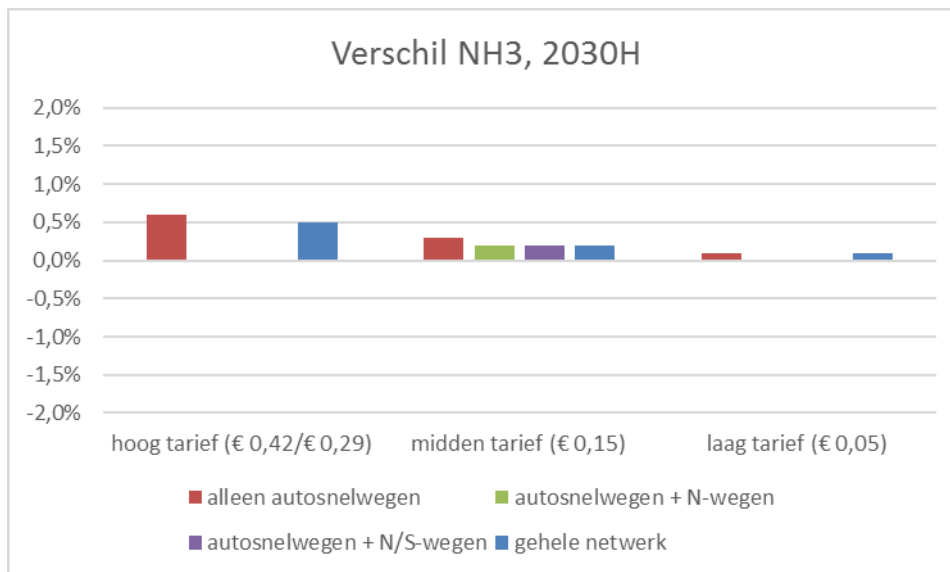
De extra kilometers van het personenautoverkeer leiden tot een relatief geringe toename van de PM₁₀-emissie maar dit weegt niet op tegen de afname als gevolg van de vrachtwagens. Net als bij NO_x is de afname van de uitstoot van PM₁₀ door personenauto's en overige voertuigen opvallend, in de varianten met een hoog tarief. Dit wordt veroorzaakt door de verschuiving van voertuigkilometers van het onderliggende wegennet naar het hoofdwegennet, waar de uitstoot per kilometer lager is.

De effecten zijn groter bij een hoger tarief. De effecten zijn groter in de varianten met een heffing op het gehele netwerk dan in de varianten met een heffing op alleen de autosnelwegen.

Emissies NH₃

Figuur 5.4 geeft de effecten weer van vrachtwagenheffing op de emissies van ammoniak op het Nederlandse wegennetwerk voor het WLO-scenario Hoog.

Figuur 5.4 Uitstoot NH₃ in kilo's per jaar op het wegennet in Nederland; WLO Hoog, referentie, absolute verschillen in de varianten en relatief verschil



De bijdrage van het vrachtverkeer aan de uitstoot van NH₃ is relatief klein ten opzichte van de uitstoot door personenauto's. De uitstoot van NH₃ door personenauto's neemt toe onder invloed van de vrachtwagenheffing, door de beperkte toename van het aantal voertuigkilometers. De reductie van de emissie van NH₃ als gevolg van de afname van de voertuigkilometers van de vrachtwagens is beduidend kleiner. Een hoger tarief leidt tot een groter effect. Het effect van een heffing op alleen de autosnelwegen is groter dan het effect van een heffing op het gehele netwerk.

Geluidemissie

De inschatting van het geluideffect is gebaseerd op de verandering van het verkeersvolume. De gedachte daarbij is dat een toename van de het aantal voertuigen op een wegvak leidt tot een toename van de geluidsemissies; omgekeerd leidt een afname van de verkeersdruk tot een afname. Uit het onderzoek blijkt dat zowel op de autosnelwegen als op de niet-snelwegen het effect van de vrachtwagenheffing op geluid op verschillende delen van het wegennet ligt tussen een toename met 1 dB en een afname met 1 dB. Dit geldt voor alle varianten; de geluidsemissies zijn op dit abstractieniveau niet onderscheidend voor de varianten, er is geen noemenswaardig verschil tussen de varianten. Of sprake is van een toename of afname van de verkeersdruk en daarmee van de geluidbelasting is afhankelijk van lokale omstandigheden. Dergelijke geringe effecten kunnen leiden tot overschrijdingen van de geluidsproductieplafonds, net als een afname kan leiden tot de onderschrijding ervan. In het kader van deze studie is een dergelijke analyse niet uitgevoerd.

Verkeersveiligheid

Het effect van de vrachtwagenheffing op de verkeersveiligheid is door de SWOV uitgevoerd. Zij constateren dat de effecten beperkt zijn. Er is wel enig verschil tussen de varianten. De heffing op alle wegen heeft een licht positief effect op de verkeersveiligheid, heffing op alleen autosnelwegen een negatief effect en de heffing op autosnelwegen en N-wegen is neutraal voor wat betreft verkeersveiligheid.

6. Mogelijke differentiaties tarieven

6.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken zijn we ingegaan op de effecten van een vrachtwagenheffing, met differentiaties in de omvang van het heffingsnetwerk en de hoogte van het tarief. In dit hoofdstuk gaan we in op de effecten van verschillende andere differentiaties, die in de vrachtwagenheffing kunnen worden toegepast.

In deze studie kijken we naar de volgende differentiaties:

1. Differentiatie naar wegtype: autosnelwegkorting
2. Differentiatie naar tijd: variaties in het tarief in de spitsdal en dag-nachtperiode.
3. Differentiatie naar milieuklasse of emissie.
4. Differentiatie naar gewicht.
5. Differentiatie naar aantallen assen.
6. Differentiatie naar voertuigtype: onderscheid tussen vrachtauto's, bussen en (lange) bestelwagens.

Aan de orde is de vraag in welke mate differentiaties van de heffing naar tijd, milieuklasse, gewicht, aantal assen en voertuigtype leiden tot additionele effecten op het goederenvervoer. Uitgangspunt van de differentiaties is dat het gewogen gemiddelde tarief niet verandert.

6.2 Methodiek

Het onderzoek naar de effecten van gedifferentieerde vrachtwagenheffingen is in twee stappen uitgevoerd. Om te beginnen is een kwalitatief onderzoek uitgevoerd op basis van de literatuur naar te verwachten effecten van differentiaties.

Op basis van de uitkomsten van dit kwalitatieve onderzoek is een aantal differentiaties nader kwantitatief onderbouwd waarbij gebruik is gemaakt van de modellen zoals die zijn ingezet bij de doorrekeningen van de effecten voor de verschillende heffingsvarianten. Dit betreft onderzoek naar:

- ▶ Differentiatie van het tarief naar wegtype, waarin een korting op het tarief wordt verleend op de autosnelwegen in vergelijking met het overige wegennet. Dit onderzoek levert inzicht op in de vraag in welke mate daarmee het uitwijken van vrachtverkeer naar het OWN kan worden verminderd.
- ▶ Differentiatie van het tarief naar dagdeel: een hoger tarief in de spits en een lager tarief in de dalperiode. Nagegaan wordt wat het effect is op de verschuiving van het wegvervoer van spits naar daluren en wat mogelijke effecten zijn om de vertragingen door files.

- ▶ Differentiatie naar de milieukeurmerken van de vrachtvoertuigen. Nagegaan wordt of met deze differentiatie de aanschaf en het gebruik van zuinigere vrachtwagens wordt gestimuleerd, om zo de uitstoot van CO₂ te beperken en daarmee een bijdrage te leveren aan de klimaatdoelstellingen.

In de navolgende paragraaf worden de resultaten van beide benaderingen samengevoegd¹⁸. Waar de kwantitatieve inzichten voor de Nederlandse situatie in 2030 zijn uitgerekend, worden deze uitkomsten weergegeven.

6.3 Effecten van differentiaties in de heffing

In tabel 6.1 geven we de kwalitatieve en kwantitatieve effecten weer van een aantal differentiaties in de heffing zoals we die op basis van bestaande literatuur mag worden verwacht. Merk op dat een differentiatie met autosnelwegkorting alleen kwantitatief is uitgewerkt.

¹⁸ Voor een gedetailleerde uitwerking van de effecten van de differentiaties, zowel kwalitatief als kwantitatief, verwijzen we naar het rapport “Product b): effecten overige 5 heffingsvormen”

Tabel 6.1: Verwachte effecten van 'overige differentiaties' op gedragsveranderingen in het goederenvervoer

Differentiatie	Aard differentiatie	Mogelijke effect	Vervoerseffect	Verkeerseffect	Extern effect	Toelichting
heffingsnetwerk	Autosnelwegkorting	Prikkel om autosnelwegen te kiezen ipv overige wegen	Kleiner effect omdat vervoer over langere afstanden minder prijsprikkel ervaart	Minder reductie kilometers, wel minder uitwijkgedrag	Kleinere daling CO2-emissies door lagere daling kilometers	Minder sterk effect op vrachtwagenkilometers maar wel meer kilometers op HWN. Maatregel minder effectief maar ook minder uitwijkgedrag
Tijdstip van dag	Lager tarief in de nacht	Prikkel om in de nacht te rijden, minder overdag	Nihil	Nihil	Nihil	Extra kosten bij de ontvanger om 's nachts goederen te ontvangen, zijn aanzienlijk hoger dan het voordeel van 's nachts vervoeren.
	Hoger tarief in de spits	Prikkel om in de dalperiode te rijden, minder in de spits	Substitutie vrachtverkeer van spits naar dal met 3-4%	Geringe Reductie congestie en reistijden in de spits	De reductie congestie leidt tot beperkte reductie emissies en onveiligheid	Enig additioneel effect indien kosten naar ontvanger kunnen worden doorbelast. Effect naar verwachting klein, omdat spitsaandeel vrachtwagens in de spits al relatief beperkt is.
Milieuklasse	Hoger tarief bij lagere Euroklasse	Prikkel om schonere voertuigen te gebruiken of mogelijke inefficiency te verminderen	Geen	Geen	Beperkte verschoning wagenpark.	Bij invoering van de heffing (voorzien in 2023) valt naar verwachting het grootste deel van de vrachtwagens binnen de hoogste euroklasse (VI). Daarmee is het potentiële effect naar verwachting klein.
	Hoger tarief bij meer CO ₂ uitstoot (onzuiniger voertuig)	Prikkel om schonere (hybride, elektrische) voertuigen te gebruiken of efficiency te vergroten	Geen	Geen	Beperkte reductie emissies	Additioneel effect door gebruik schonere / <i>zero emission</i> voertuigen, zeker met aanvullende maatregelen. Praktische beperking: onduidelijk of (in 2023) onderscheid naar CO ₂ -emissie praktisch uitvoerbaar is vanwege de moeilijkheden bij de ontwikkeling van een goed meetinstrument. Naar verwachting kan de VECTO tool zulk inzicht gaan bieden.

Effectstudies vrachtwagenvervoer

Gewicht	Hoger tarief bij hoger max gewicht (voertuig + laadvermogen)	Prikkel om beter passend, kleiner voertuig te gebruiken	Beperkte substitutie naar lichtere voertuigen	Nihil	Beperkte reductie emissies	Beperkte substitutie van grote vrachtwagens naar kleinere voertuigen en voor sommige goederengroepen naar andere modaliteiten. Merk we op dat mrb en Eurovignet wel differentiatie naar gewicht kennen. Zonder differentiatie wordt de (beperkte) prikkel die daarvan uitgaat teniet gedaan
Aantal assen	Hoger tarief bij hogere as-last, lager tarief bij meer assen	Prikkel om voertuig met meer assen te gebruiken, schade aan wegdek te verminderen	Beperkte substitutie naar meerassige voertuigen	Nihil	Mogelijk positief effect van levensduur wegdek	Kan leiden tot inzet van meerassige voertuigen, met mogelijk positieve effecten op de levensduur van het wegdek. Merk op dat in Duitse praktijk een hoger tarief voor meer assen wordt gerekend, tegengesteld dus aan de hier beoogde prikkel.
Bestelauto's (<3,5 ton)	Introductie heffing op bestelauto's	Verduurzamen goederenvervoer door bestelauto's	Additioneel distributie-effect, modal split en efficiency-effect bij bestelauto's	Additioneel routekeuze-effect bij bestelauto's	Additionele reductie emissies bij bestelauto's	Als de vrachtwagenheffing zou leiden tot verschuiving naar bestelauto's (wat niet de verwachting is), dan zet deze maatregel daar een rem op.
Personenvervoer in touringcars	Introductie heffing op besloten busvervoer	Verduurzamen personenvervoer door bussen	Geen mogelijkheden om te sturen in vervoer	Beperkte mogelijkheden om route te kiezen	Additionele reductie emissies door schonere voertuigen	Geen mogelijkheden voor vergroten logistieke efficiency. Afhankelijk van differentiatie: vervanging door schonere voertuigen.

7. Conclusies

Uit het onderzoek blijkt dat een vrachtwagenheffing effect heeft op het vervoer en verkeer en daarmee ook de congestie, emissies en veiligheid beïnvloedt. Hoe groot deze effecten zijn, verschilt per heffingsvariant (tarief en wegennet). De mate waarin de effecten zullen optreden, hangt overigens mede af van de wijze waarop de compensatiemaatregelen (terugsluis) worden uitgewerkt; deze zijn in dit onderzoek niet meegenomen.

Op basis van verschillende deelonderzoeken kan het volgende worden geconcludeerd:

- ▶ Een vrachtwagenheffing vermindert de hoeveelheid over de weg **vervoerde tonnen** met 0,1% tot 2,1%, afhankelijk van de gekozen heffingsvariant (tarief/netwerk) en het economische groeiscenario. Het aantal vervoerde **tonkilometers** daalt met 0,4% tot 4,8%, eveneens afhankelijk van de heffingsvariant en het groeiscenario. Het effect op tonkilometers is groter dan het effect in vervoerde tonnen omdat er op langere afstand meer mogelijkheden zijn voor een verschuiving van het goederenvervoer van de weg naar vervoer via spoor en water (*modal shift*-effect). Het vervoer van goederen over het spoor neemt door de heffing toe met 0,0% tot 3,2%; over water is de toename 0,5% tot 5,2%. Om de kosten te beperken, neemt ook de **reisafstand** af: het aandeel 'lange afstanden' in de ritten neemt af en het aandeel korte afstanden neemt toe (distributie-effect). De heffing leidt verder tot een toename van de logistieke efficiency: de **beladingsgraad** stijgt.
- ▶ Het aantal **voertuigkilometers** van het vrachtverkeer daalt door de heffing. Het aantal kilometers op het onderliggende wegennet neemt toe – het meest bij de variant waarbij alleen op hoofdwegen wordt geheven – maar de afname van de voertuigkilometers op het hoofdwegennet is groter. Het effect is groter bij een hogere heffing en in het hoge economische groeiscenario. Het aantal voertuigkilometers van *personenauto's* stijgt licht door de vrachtwagenheffing.
- ▶ Het effect op het totale aantal **voertuigverliesuren** (personen- en vrachtvervoer) is beperkt. Op het hoofdwegennet neemt de vertraging iets af (als gevolg van de kleinere stroom vrachtwagens), maar op het onderliggende wegennet is weer sprake van een beperkte toename van de vertraging (door de grotere stroom vrachtwagens). Deze tegengestelde effecten dempen elkaar uit. Afhankelijk van de variant is het netto-effect licht positief, al zou het ook licht negatief kunnen zijn.
- ▶ Een vrachtwagenheffing op het netwerk van autosnelwegen leidt er toe dat vrachtverkeer uitwijkt naar het OWN, om de heffing te vermijden. Uitbreiden van het heffingsnetwerk met de provinciale wegen heeft twee tegengestelde effecten: voor een deel van het vrachtverkeer loont uitwijken niet meer, zij gaan hun 'oude' route via de autosnelwegen weer rijden; een ander deel van het vrachtverkeer wijkt uit naar andere, lokale wegen om de heffing te vermijden. Het toevoegen van stedelijke stroomwegen aan het heffingsnetwerk heeft een beperkt effect op de routekeuze. Bij een heffing op het gehele netwerk loont uitwijken immers niet meer om de heffing te vermijden. Keuze voor de kortste route leidt wel tot een (iets) lager heffingsbedrag.

- ▶ De vrachtwagenheffing leidt tot een afname op landelijke schaal van de **uitstoot van schadelijke stoffen** als CO₂ (effect van -0,2% tot -1,9 %), NO_x en fijnstof PM₁₀ (-0,2% tot -2,3%). De uitstoot van ammoniak (NH₃) neemt wel toe, met 0,2% tot 0,6%, door de lichte stijging van het aantal voertuigkilometers van personenauto's, die relatief veel ammoniak uitstoten. Merk op dat in stedelijke omgeving de belasting van de leefomgeving kan toenemen als gevolg van de toegenomen emissies, als het vrachtverkeer substantieel uitwijkt naar het onderliggend wegennet. Er is niet gekeken naar knelpunten ten aanzien van luchtkwaliteit.
- ▶ Er zijn over het geheel gezien geen merkbare effecten op de **geluidsemissies** vast te stellen. Lokaal kan de belasting van het verkeer en daarmee de geluidsemissie toenemen of afnemen. Dit geldt voor alle onderzochte varianten; de geluidsemissies zijn op dit abstractieniveau niet onderscheidend voor de varianten, er is geen noemenswaardig verschil tussen de varianten. De impact op de geluidsproductieplafonds is niet onderzocht.
- ▶ De effecten op de **verkeersveiligheid** zijn vastgesteld door de SWOV. Zij constateren dat de effecten beperkt zijn. In de varianten met een heffing op alleen de autosnelwegen is het verkeersveiligheidseffect negatief. In varianten met een heffing op de autosnelwegen en N-wegen is het effect neutraal en in de varianten met een heffing op het gehele netwerk is het effect positief.

Additionele differentiaties

Ten behoeve van verdere inzichten is ook onderzoek gedaan naar de mogelijke effecten van *additionele* differentiaties van het tarief. Een korting op de heffing op autosnelwegen leidt tot kleinere effecten van de heffing, er vindt minder uitwijkgedrag naar het onderliggende net plaats. Een lagere heffing voor zero en low-emission voertuigen kan, in combinatie met flankerende maatregelen, leiden tot vergroting van het aandeel van deze voertuigen. Differentiatie naar spits en dal zal leiden tot een beperkte substitutie van de inzet van vrachtvoertuigen naar de daluren, maar het effect op de totale congestie is beperkt.

Bijlage 1: Begrippenlijst

Begrip	Verklaring
ASW	Autosnelwegen, weg met gescheiden rijbanen, ongelijkvloerse kruisingen en aansluitingen, waarop alleen motorvoertuigen zijn toegestaan en een minimumsnelheid geldt. De meeste autosnelwegen zijn in beheer bij het Rijk, ook de provincies hebben autosnelwegen in beheer.
Basgoed	Multimodaal vervoerkundig model voor het bepalen van de omvang van goederenstromen in, van en naar Nederland.
Beladingsgraad	Aandeel van het laadvermogen van een vrachtvoertuig dat is gevuld met lading (goederen).
BZM	Belasting Zware Motorrijtuigen, belasting die wordt geheven op vrachtauto's met een toegestane maximum massa van 12 ton of meer. Door de BZM te betalen, beschikt het voertuig over een Eurovignet.
Distributie-effect	Verandering in de ruimtelijke verdeling van productie en consumptie van goederen.
Elasticiteit	De elasticiteit is het verhoudingsgetal tussen een relatieve verandering van de onafhankelijke grootte (bijvoorbeeld: de prijs van een goed) en de relatieve verandering van de afhankelijke grootte (bijvoorbeeld: de vraag naar dat goed). Als een 10% hogere prijs leidt tot een 5% afname van de vraag, dan is de elasticiteit -0,5.
Emissiefactoren	De emissiefactor geeft aan hoeveel gram van een bepaalde luchtverontreinigende stof (NO _x , PM ₁₀ , NH ₃) of broeikasgas (CO ₂) door verbrandingsmotoren vrijkomt per gereden kilometer. In de emissiefactoren wordt rekening gehouden met het type weg, het voertuigtype en de snelheid van het verkeer.
HWN	Hoofdwegennet, wegennet dat door het Rijk wordt beheerd. Omvat naast autosnelwegen ook andere typen wegen.
LMS	Het Landelijk Model Systeem (LMS) is een verkeersmodel bedoeld voor het opstellen van landelijke prognoses van de ontwikkeling van de mobiliteit voor de middellange en lange termijn. Het gaat daarbij om het de raming van het aantal verplaatsingen, per vervoerwijze, het motief en het dagdeel in een toekomstjaar, uitgaande van een bepaald economisch groeiscenario. De ramingen worden weergegeven in de vorm van herkomstbestemmingsmatrices (HB-matrices). Uitvoer van het model bestaat uit verkeersbelasting en voertuigverliesuren van wegvakken, verkeerprestatie op (delen van) het wegennet en reistijden op HB-relaties.
Modal split	Verdeling van goederenvervoer over de verschillende beschikbare vervoerwijzen, bijvoorbeeld van wegtransport naar vervoer over water of spoorgoederenvervoer.
Modal shift	Verandering van de verdeling van goederenvervoer over vervoerwijzen.
Modaliteit	Vervoerwijze.
mrb	Motorrijtuigenbelasting, belasting voor het bezit van een rijtuig (auto, motor, vrachtwagen).
Multimodaal	Betrekking hebbend op meerdere vervoerwijzen (modaliteiten). In deze studie betreft het goederenstromen per spoor, over water en via de weg.

N-wegen	N-wegen zijn genummerde hoofdwegen die geen autosnelweg zijn. Voor het overgrote deel zijn die in beheer bij de provincies; het resterende deel wordt beheerd door het Rijk.
OWN	Onderliggend wegennet, netwerk van wegen die door regionale en lokale overheden wordt beheerd (provincies, gemeenten en overige wegbeheerders).
WLO-scenario	Scenario's voor toekomstige economische en demografische ontwikkeling, opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en Centraal Planbureau (CPB). WLO staat voor Welvaart en Leefomgeving.
Zending grootte	De omvang van de door één afnemer bestelde goederen. Een zending kan bijvoorbeeld bestaan uit 10 ton grind. Het aanhouden van grote voorraden is kostbaar en in geval van variatie in de inkoop- en verkoopprijs risicovol. Daarom streven afnemers doorgaans naar de ontvangst van periodiek meerdere kleine zendingen in plaats van éénmalig een grote zending.