

De kosten van verkeerscongestie in België

Een verkenning aan de hand van het PLANET-model

September 2019

Bruno Hoornaert, bho@plan.be

Alex Van Steenbergen, avs@plan.be

Federaal Planbureau

Het Federaal Planbureau (FPB) is een instelling van openbaar nut die beleidsrelevante studies en vooruitzichten maakt over economische, socio-economische en milieuvraagstukken. Daarnaast bestudeert het de integratie van die vraagstukken in een context van duurzame ontwikkeling. Het stelt zijn wetenschappelijke expertise onder meer ter beschikking van de regering, het Parlement, de sociale gesprekspartners, nationale en internationale instellingen.

De werkzaamheden van het FPB worden steeds gekenmerkt door een onafhankelijke benadering, transparantie en aandacht voor het algemeen welzijn. De kwaliteit van de gegevens, een wetenschappelijke methodologie en de empirische geldigheid van de analyses staan daarbij centraal. Tot slot zorgt het FPB voor een ruime verspreiding van de resultaten van zijn werkzaamheden en draagt zo bij tot het democratisch debat.

Het Federaal Planbureau is EMAS en Ecodynamische Onderneming (drie sterren) gecertificeerd voor zijn milieubeheer.

url: <http://www.plan.be>

e-mail: contact@plan.be

Overname wordt toegestaan, behalve voor handelsdoeleinden, mits bronvermelding.

Verantwoordelijke uitgever: Philippe Donnay

Wettelijk Depot: D/2019/7433/29

Federaal Planbureau

Kunstlaan 47-49, 1000 Brussel

tel.: +32-2-5077311

fax: +32-2-5077373

e-mail: contact@plan.be

<http://www.plan.be>

De kosten van verkeerscongestie in België

Een verkenning aan de hand van het PLANET-model

September 2019

Bruno Hoornaert, bho@plan.be

Alex Van Steenberghe, avs@plan.be

Abstract – Deze studie wil de totale kostprijs van de belangrijkste inefficiënties in de Belgische transportfiscaliteit kwantificeren. Daartoe berekenen we de welvaartswinsten van een ideale, optimaal belasting/subsidiesysteem over de ganse transportmarkt (d.i. we bekijken privaat wegvervoer in samenhang met publiek transport). We vinden een totale welvaartswinst gelijk aan 2,3 miljard euro, waarvan 1,3 miljard tijdwinsten voor weggebruikers. Een belangrijk deel van de welvaartswinsten bestaat uit het wegnemen van marktverstoringen van huidige subsidies allerhande.

Jel Classification – D61, D62, H21, H23

Keywords – Verkeerscongestie, Optimale belastingen, Externaliteiten

Dankwoord – Deze paper heeft veel baat gehad bij commentaar door Laurent Demillie (FOD Mobiliteit) en Stef Proost (CES-KUL). Alle fouten die zijn blijven hangen zijn voor onze rekening.

Inhoudstafel

Synthese.....	1
1. Inleiding	2
2. Externe congestiekosten - concepten en literatuuroverzicht.....	3
3. Externe kosten en de huidige belastingstructuur.....	7
3.1. Externe congestiekosten	7
3.2. Externe kosten voor luchtvervuiling	9
3.3. Externe klimaatkosten	10
3.4. De belastingstructuur	11
3.5. Mate van internalisering	13
4. Een volledig optimaal belastingstelsel	16
4.1. Strategie	16
4.2. De optimale belastingstructuur	19
4.3. Impact op verkeer, welvaart en overheidsfinanciën	22
5. Conclusie	24
6. Bibliografie.....	25

Lijst van tabellen

Tabel 1	Dimensionaliteit van PLANET - Relevante markten en geassocieerde marktvalingen	6
Tabel 2	Waarden van tijd (2024) - passagiersmodi	7
Tabel 3	Waarden van tijd (2024) - goederenmodi	7
Tabel 4	Gemiddelde snelheid - personenwagen (2024)	8
Tabel 5	Marginale externe congestiekosten - personenwagen (2024)	9
Tabel 6	Marginale externe (directe) luchtvervuilingskosten (2024)	10
Tabel 7	Marginale externe (directe) kosten van klimaatverandering (2024)	10
Tabel 8	Belastingstructuur: goederenvervoer	12
Tabel 9	Belastingstructuur: passagiers	12
Tabel 10	Monetaire kosten, belastinguitgaven en rechtstreekse subsidie voor treinpendelaars	13
Tabel 11	Congestie en milieu-externaliteiten niet geïnternaliseerd door het belastingstelsel - goederenvervoer	14
Tabel 12	Congestie en milieu-externaliteiten niet geïnternaliseerd door het belastingstelsel - personenwagen	15
Tabel 13	Optimale kilometerheffing - personenwagens	20
Tabel 14	Optimale kilometerheffing - goederenvervoer	21
Tabel 15	Impact op de overheidsfinanciën (2024)	22
Tabel 16	Impact op verkeer en welvaart (2024)	23

Synthese

Dit rapport probeert de kosten voor de Belgische economie van inefficiënties in de transportfiscaliteit te kwantificeren aan de hand van het PLANET-model van het FPB. In de lijn van de literatuur, berekenen we de welvaartswinst van een optimaal belastingstelsel waarin verkeersbelastingen perfect afgestemd zijn op de marginale externe transportkosten (congestie- en milieukosten).

Daarvoor wordt eerst een volledig overzicht gepresenteerd van de belangrijkste externe kosten (congestie en milieu) en verkeersbelastingen. We tonen dat de externe kosten aanzienlijk schommelen tussen geografische zones, wegtypen en tijdsperiodes. Een bijkomende bestuurder tijdens de spitsuren in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zou bijvoorbeeld leiden tot een volledige euro aan tijdskosten voor zijn medereizigers per afgelegde kilometer. In de huidige belastingen op wagens en wegvervoer ontbreekt het aan aanzienlijke differentiatie, terwijl het openbaar vervoer, bepaalde manieren van pendelen en bedrijfswagens zwaar gesubsidieerd worden.

Het beleid is duidelijk niet afgestemd op de realiteit van een grote concentratie van verkeer gedurende bepaalde periodes tijdens de dag en op bepaalde plekken. Daaruit volgt ook dat bepaalde bestuurders, op de tijdstippen en plekken waar het verkeer niet druk is, te veel belastingen betalen in vergelijking met de maatschappelijke kosten die ze veroorzaken, ten minste als er alleen rekening wordt gehouden met congestie en het milieu.

Beleid dat de belastingheffing *volledig* zou afstemmen op de externe kosten zou de maatschappij minstens 2,3 miljard euro opleveren in netto welvaartswinst, waarvan 1,3 miljard in tijdswinst voor het resterende verkeer. De totale welvaartswinst ligt hoger dan aangegeven in de literatuur, aangezien wij de economische verstoring van subsidies allerhande in de analyse betrekken. Een dergelijke *ideale* beleidsomslag zou 8,7 miljard euro aan bijkomende inkomsten opleveren.

We benadrukken dat de congestiekosten die aan bod komen in deze studie moeten worden beschouwd als een ondergrens. Aangezien het model alleen de tijd meet die onderweg verloren gaat, worden de bijkomende kosten om plannen te wijzigen, afspraken te verzetten, enz. (zogenaamde kosten voor planingsvertraging) niet gemodelleerd. De winst door hogere productiviteit als gevolg van een betere ruimtelijke allocatie wordt ook niet opgenomen.

1. Inleiding

Transport wordt in verband gebracht met een brede waaier aan externe kosten. De bijdrage van transport tot de klimaatverandering is duidelijk en algemeen erkend, net zoals luchtvervuiling door de emissies van een grote verscheidenheid aan lokale polluenten – van fijne deeltjes tot stikstofoxiden. Elementen die minder vaak worden besproken zijn lawaai, aantasting van de infrastructuur en ongevallen.

Congestiekosten of tijdskosten in verband met de verkeersdrukke, worden algemeen erkend als één van de belangrijkste, zo niet de belangrijkste component van de externe transportkosten. Die laatste zullen centraal staan in deze paper.

De doelstelling van deze paper is tweeledig. Eerst wordt een raming gegeven van de congestiekosten per kilometer op zichzelf en samen met de milieu-externaliteiten (klimaat en lokale vervuiling). Vervolgens zal de omvang van de externe kosten worden bestudeerd ten aanzien van het huidige belasting- en subsidiestelsel op de Belgische transportmarkt. Daardoor kan een 'ideaal' belastingstelsel worden opgesteld en gesimuleerd, waarmee de congestie- en milieu-externaliteiten volledig worden geïnternaliseerd.

Deze paper is als volgt opgebouwd. In het eerste deel zullen de nodige concepten en het verband van deze studie met de literatuur worden voorgesteld. Het tweede deel beschrijft het 'business-as-usual'-evenwicht. De huidige externe kosten worden vergeleken met de geldende belasting-/subsidietarieven. Het derde deel toont de resultaten van het referentie beleidsscenario, waaronder de optimale kilometerheffing en de impact op de overheidsfinanciën en de welvaart.

2. Externe congestiekosten - concepten en literatuuroverzicht

Wanneer er wordt gesproken over externe kosten, is het concept van ‘marginale externe kosten’ het meest gangbaar. Dat concept meet hoofdzakelijk de schade die wordt gedragen door de maatschappij – en niet door de consument – van een bijkomende eenheid van vervoerde goederen. Consumptie wordt het vaakst uitgedrukt in voertuigkilometers, maar wanneer dat noodzakelijk is – bijvoorbeeld voor openbaar vervoer of bulktransport per trein of over het water – kunnen maatstaven uitgedrukt in reizigerskilometers of tonkilometers (voor vrachtvervoer) worden opgesteld.

Marginale externe kosten zijn een belangrijk concept, aangezien die onlosmakelijk verbonden zijn met de theorie van optimale milieubelastingen. Ze dienen als een leidraad bij het correct bepalen van belasting- en subsidieniveaus, waarbij eenvoudige modellen optimale milieubelastingen voorschrijven die precies op het niveau van de marginale externe kosten worden vastgelegd. Op dit punt is het marginale voordeel van de belasting (de daling van de vervuiling) gelijk aan de marginale kosten in termen van verloren nut voor de consument als gevolg van een dalende vraag.

In het kader van lokale luchtvervuiling en klimaatverandering wordt de hoeveelheid emissies per kilometer berekend en geëvalueerd als een maatstaf van de schade per ton om een raming van de marginale externe kosten te verkrijgen. Conceptueel zijn die marginale milieukosten niet moeilijk te interpreteren omdat ze worden verondersteld constant te zijn, ongeacht de hoeveelheid emissies en het niveau van de verkeersvraag.

Daardoor is het gemakkelijk om een maatstaf van de 'totale milieukosten' op te stellen bij elke gegeven vraag: door eenvoudigweg het verkeersniveau te vermenigvuldigen met de marginale externe kosten kan de hoeveelheid macro-economische schade in euro worden verkregen.

De externe congestiekosten zijn niet zo eenvoudig te berekenen. Dat komt doordat ze afhankelijk zijn van het verkeersniveau. De marginale externe congestiekosten (MECC) zullen doorgaans de volgende vorm aannemen:

$$MECC = \frac{dFLOW}{dVKM} * \frac{dSPEED}{dFLOW} * \frac{dTIMECOST}{dSPEED}$$

In deze formule meet $\frac{dFLOW}{dVKM}$ de manier waarop een bijkomend voertuig bijdraagt tot de verkeersstroom op het onderliggende netwerk. Dit deel houdt er rekening mee dat sommige voertuigen meer plaats innemen dan andere. $\frac{dSPEED}{dFLOW}$ is de uiterst belangrijke snelheid-stroomfunctie die de veranderingen in de verkeersstroom vertaalt in veranderingen in de rijsnelheid. De factor $\frac{dTIMECOST}{dSPEED}$ kan worden gezien als de verandering in de tijdskosten als gevolg van een marginale verandering in de snelheidsniveaus. Ze hangt af van de waarde van tijd *VOT* en snelheden op het basispad *SPEED*.

Het is cruciaal dat de snelheid-stroomfunctie niet constant en zelfs niet lineair is. Bij lage en middelhoge verkeersniveaus stijgt de snelheid langzaam wanneer de verkeersniveaus stijgen en daalt ze snel wanneer het netwerk verzadigt.

Deze niet-lineaire aard bemoeilijkt de analyse aanzienlijk.

Ten eerste zijn de marginale externe congestiekosten afhankelijk van de verkeersniveaus, dus het is niet gemakkelijk om af te leiden wat de optimale belastingen zouden moeten zijn voor een gegeven verkeerstoestand. In de huidige (zeer belaste) toestand zouden de marginale congestiekosten zeer hoog zijn zonder belastingen die specifiek gericht zijn op het verminderen van de congestie. Aangezien een bijkomende belasting de vraag zou verminderen, zouden de congestiekosten dalen, zodat het optimale belastingniveau (wellicht aanzienlijk) onder de oorspronkelijke waarde van de marginale kosten zou komen te liggen.

Ten tweede en in overeenkomst met de bovenvermelde vaststelling, is het niet eenvoudig om de *totale* kosten met betrekking tot congestie en tijdverlies te berekenen. Hoewel de schade van bijvoorbeeld fijnstof gemakkelijk kan worden berekend door de marginale kosten van deze vervuilende stof te vermenigvuldigen met de verkeersniveaus van vervuilende voertuigen, zal een dergelijke naïeve benadering voor de congestiekosten de totale kosten van de verkeersvertraging aanzienlijk overschatten. De maatstaf van de marginale externe kosten (MECC) voor een gegeven verkeerstoestand, vertelt alleen welke veranderingen in snelheid en tijdskosten worden veroorzaakt door *één* bijkomend voertuig (of een voertuig dat verdwijnt). Het zegt niets over welke tijdskosten kunnen worden vermeden en voor welk verkeersniveau tijdswinsten moeten worden berekend.

De technische benadering, zie bijvoorbeeld Koopmans en Kroes (2003) voor Nederland, berekent eenvoudigweg het verschil tussen de huidige snelheidsniveaus en een maatstaf (meestal snelheid bij vrij verkeer). Dat verschil wordt verondersteld vermijdbaar en buitensporig te zijn en wordt toegepast op de huidige gebruikers om de totale tijdskosten te berekenen.

Er is evenwel geen reden waarom een willekeurig snelheidsniveau zou moeten worden gekozen als referentiewaarde om de huidige toestand te evalueren. Er is ook geen reden waarom elke weggebruiker zou moeten worden beschouwd om de totale kosten te berekenen. Lagere tijdskosten kunnen immers gepaard gaan met een daling van het totale verkeer. Daarom rijst de vraag: op welke manier en tot welk niveau zou het verkeer moeten worden verminderd? En op welke manier moeten de verliezen worden behandeld van degenen die de markt moeten verlaten?

In navolging van de handboeken met betrekking tot externe kosten, zie Infrac/IWW (2000) en Maibach (2004) en meer recent CE Delft (2019), definiëren we de congestiekosten als de welvaartswinst van optimale (congestie)belastingen. Een dergelijke benadering zou het belastingniveau exact gelijkstellen aan de marginale kosten en de resulterende tijdswinst voor de overige gebruikers berekenen. Van deze waarde zou het nutsverlies moeten worden afgetrokken van degenen die door de beleidswijziging uit de markt worden geduwd. De maatstaf die daaruit voortvloeit kan de efficiëntiekost van congestie worden genoemd, waarmee wordt gevat dat congestie het gevolg is van een marktfalen dat overheidsop-treden vereist.

Vroegere studies toonden wisselende resultaten. Infrac/IWW (2000) hebben bijvoorbeeld berekend dat de efficiëntiekost van congestie 0,53 % van het bbp van België bedraagt en 0,49 % voor de volledige EU. De bijkomende belastinginkomsten van een optimale heffing zouden maar liefst 4 % van het bbp in België bedragen. De meest recente raming (CE Delft, 2019) is evenwel meer bescheiden: in België werd de efficiëntiekost geraamd op 1,2 miljard euro in 2016 of 0,27 % van het bbp, wat de helft is van het geraamde bedrag in de vroegste studie.

Deze resultaten zijn sterk afhankelijk van de aangewende modellen en de hypothesen over de transportvraag. In alle gevallen wordt evenwel een gedetailleerd netwerkmodel gebruikt en wordt voor elke verbinding een heffing berekend zodat de marginale congestiekosten worden geïnternaliseerd – het zogenaamde systeemevenwicht. CE Delft (2019) gebruikt bijvoorbeeld een netwerkmodel op Europees niveau, waarvan de resultaten vervolgens worden geëxtrapoleerd naar het nationale niveau. Gezien de sterk gelokaliseerde aard van congestie, zouden nationale gegevens uiteraard welkom zijn. Voor zover bekend, maken alleen Duvigneaud e.a. (2017) dezelfde oefening voor een Belgisch Gewest, namelijk het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Ze geven evenwel geen raming van de resulterende efficiëntiekost van belasting.

Alle boven aangehaalde studies hebben gemeen dat alleen de externe kosten op het wegennet worden geïnternaliseerd. Het wegvervoer opereert evenwel niet geïsoleerd, maar staat in rechtstreekse concurrentie met andere vervoerswijzen. Deze vervoerswijzen zijn onderworpen aan verschillende belastings- (of subsidie-) stelsels die al dan niet de externe kosten verbonden met deze modi internaliseren. Een werkelijk consequente maatstaf zou de externe kosten op alle relevante markten optimaliseren. Dat is het doel van deze paper, en is uiteraard een aartsmoeilijke opdracht. Als deze redenering tot het uiterste wordt doorgetrokken, zouden alle markten in de volledige economie moeten worden geïnternaliseerd en zou de breedste waaier aan goederen en externaliteiten moeten worden beschouwd.

Een voorbeeld van een studie die wel beoogt een bredere optimale hervorming door te voeren, is te vinden in Proost et.al. (2001). Zij wendden het TRENEN-model aan om voor een beperkt aantal agglomeraties en landen in Europa de welvaartswinst van een ‘optimalisering’ van het belasting- en subsidiëniveau te berekenen. Uit hun studie viel toen al¹ op dat Brussel en België relatief meer baat hebben bij correct beprijzen in vergelijking met andere landen en agglomeraties.

In deze paper zullen we een gelijkaardige oefening doen, volgens de dimensies van het PLANET-model, die in de onderstaande tabel worden geschetst. De congestie wordt alleen gemodelleerd op het wegennet: de congestie op het spoornet, die aanzienlijk kan zijn tijdens de spitsuren, wordt niet gemodelleerd. Bussen en trams worden verondersteld deels op het wegennet te rijden en deels in een eigen bedding. Voor alle modi behalve de fiets en te voet, wordt de klimaatverandering en de lokale luchtvervuiling ook gemodelleerd. Het finale doel is de totale welvaartswinst van een theoretisch, optimaal belastingstelsel of – anders gezegd – de prijs van het huidige *suboptimaal* stelsel te berekenen.

¹ Het model liep voor het jaar 2005, bijna 20 jaar voor ons referentiejaar (2024).

Tabel 1 Dimensionaliteit van PLANET - Relevante markten en geassocieerde marktfaalingen

<i>Marktfalen</i>	Congestie	Klimaatverandering	Lokale vervuiling
<i>Markten (piek en dal)</i>			
Wagen-solo	X	X	X
Carpooling	X	X	X
Motor	X	X	X
Trein		X	X
Bus	X (deel)	X	X
Tram	X (deel)	X	X
Metro		X	X
<i>Actieve modi</i>			
Vrachtwagens	X	X	X
Bestelwagens	X	X	X
Goederenvervoer per spoor		X	X
Binnenvaart		X	X

Het model zelf wordt op een niet-technische wijze beschreven in Daubresse e.a. (2018).

3. Externe kosten en de huidige belastingstructuur

In dit deel zal het evenwicht in het basisscenario worden beschreven. Er zal een overzicht worden gegeven van 1) de externe kosten en hun determinanten en 2) de huidige belastingstructuur. Dat zal leiden tot inzichten in de huidige mate van internalisering door het belasting- en subsidiestelsel. Alle gerapporteerde waarden zijn projecties voor 2024.

3.1. Externe congestiekosten

De grootste kosten zijn veruit de externe congestiekosten. Zoals beschreven in het vorige deel, bestaan de marginale externe congestiekosten uit drie factoren.

De equivalentiefactor $\frac{dFLOW}{dvKM}$ is het duidelijkst. Er wordt verondersteld dat één vkm door vrachtwagens, trams en bussen overeenstemt met 2 vkm met de wagen, terwijl één vkm per moto overeenstemt met 0,75 wageneenheden. Een bestelwagen is volledig equivalent aan een wagen. Er wordt verondersteld dat een rit met de bus over 90 % van de lengte van het wegennet gaat, terwijl een rit met de tram slechts 34,3 % van de lengte op het wegennet plaatsvindt.

De relevante *waarden van tijd* (VOT) worden getoond in de onderstaande tabellen. Voor passagiers zijn ze afhankelijk van het vervoersmotief: omwille van de complementariteit met arbeid en de producten ervan, wordt de tijd besteed aan pendelen en werktrips meer gewaardeerd dan andere motieven. De gekozen waarden zijn gebaseerd op KiM (2013), en worden verondersteld te stijgen volgens het bbp per hoofd met een elasticiteit van 0,9 voor wagens en 0,475 voor de overige modi.

Tabel 2 Waarden van tijd (2024) - passagiersmodi
Euro2019 per uur

	Pendelen	Werk	Overige motieven
Actieve modi	9,06	22,66	7,12
Motor	11,01	31,08	9,06
Wagen	11,65	25,90	9,06
Trein	13,60	23,31	8,42
Bus-tram-metro	9,06	22,66	7,12

Voor het vrachtvervoer wordt de tijdswaarde uitgedrukt in een waarde van tijd per vervoerde ton. De waarden ervan worden verondersteld te stijgen volgens de loonkostenindex van de vrachtindustrie.

Tabel 3 Waarden van tijd (2024) - goederenmodi
Euro2019 per uur

Vrachtwagens	6,47
Bestelwagens	143,51
Binnenvaart	2,16
Spoor	0,43

De snelheidsniveaus zijn afkomstig van de netwerkmodellen die zijn ontwikkeld door de Vlaamse en Brusselse regionale overheidsdiensten.

Voor een beperkte set van wegtypen en geografische zones, verkregen we uit deze modellen de gemiddelde snelheidsniveaus voor de tijdsperiodes die ze modelleren. Die waren vrij gedetailleerd voor de piekuren. Aangezien PLANET het jaarlijks verkeer modelleert, moesten we vertrouwen op hypothesen over de daluren die niet beschikbaar waren (hoofdzakelijk nacht- en weekendperiodes). Dat gebeurde door de verkeerstellingen tijdens die ontbrekende periodes te vergelijken met de verkeerstellingen tijdens de periodes die werden behandeld (midden van de dag) en hypothesen te stellen over de snelheid bij vrij verkeer.

De onderstaande tabel toont de geprojecteerde resultaten voor wagens voor 2024. De snelheidsniveaus voor vrachtwagens en bestelwagens worden verondersteld evenredig te zijn aan die van wagens met een factor die overgenomen is uit diezelfde regionale modellen.

Tabel 4 Gemiddelde snelheid - personenwagen (2024)
Km/uur

	Snelwegen	Overige grote assen	Overige wegen
<i>Piekuren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		12	
GEN-agglomeratie ²	64	53	48
Agglomeratie Antwerpen	64	47	38
Agglomeratie Gent	105	67	52
Rest van België	111	74	64
<i>Daluren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		23	
GEN-agglomeratie	104	69	61
Agglomeratie Antwerpen	92	61	53
Agglomeratie Gent	112	72	60
Rest van België	115	77	67

Van de snelheidsniveaus kunnen de gemiddelde tijdskosten per afgelegde kilometer gemakkelijk worden afgeleid.

Zoals vermeld in Daubresse e.a. (2018) vormen deze 13 combinaties van wegtypes-zones het synthetische 'netwerk' van het PLANET-model. Ze zouden voldoende fijn moeten zijn om de hoofdzakelijk lokale aard van congestie te vatten, maar voldoende beperkt om het model flexibel te blijven gebruiken. De keuze tussen wegtypen en -zones wordt gemodelleerd door een discrete keuzemodel.

De substitutiepatronen zijn ook afkomstig van de regionale modellen in kwestie. Meer bepaald werden de totalen van de oorsprong-bestemmingsmatrixen verhoogd met 5 %. Een dergelijke schok verhoogt de verkeersstroom en leidt tot een daling van de snelheidsniveaus, waardoor het verkeer zich aanpast. De parameters van de discrete keuzefunctie werden gekozen om de resulterende substitutie zo nauwkeurig mogelijk na te bootsen.

² De GEN-zone situeert zich rond het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en omvat het belangrijkste tewerkstellingsgebied van de hoofdstad.

Deze oefening geeft ons ook inzicht in de cruciale snelheids-verkeersstroomrelatie op een geaggregeerd niveau. Door de veranderingen in snelheid in deze oefening te koppelen aan stroomveranderingen, kan een ruwe snelheids-verkeersstroomcurve worden afgeleid. Voor de daluren die niet aanwezig waren in de regionale modellen, moesten uiteraard ook hypothesen worden gemaakt.

Door alles samen te brengen, kunnen uiteindelijk de marginale externe congestiekosten worden afgeleid. Tabel 5 toont de waarden voor een personenwagen. De waarden voor de andere voertuigen kunnen worden afgeleid door ze met de hierboven besproken equivalentiefactoren te vermenigvuldigen. De percentages van het jaarlijkse aantal gereden vkm met personenwagens in alle combinaties van zones/wegtypen/tijdsperiodes worden tussen haakjes gegeven.

Tabel 5 Marginale externe congestiekosten - personenwagen (2024)
Euro2019 per vkm - (% van totaal aantal afgelegde km)

	Snelwegen	Overige grote assen	Overige wegen
<i>Piekuren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		1,00 (1,4%)	
GEN-agglomeratie	1,23 (3,0%)	0,29 (0,8%)	0,21 (3,3%)
Agglomeratie Antwerpen	0,66 (0,8%)	0,22 (0,1%)	0,36 (0,7%)
Agglomeratie Gent	0,17 (0,4%)	0,08 (0,1%)	0,12 (0,3%)
Rest van België	0,05 (7,0%)	0,04 (3,5%)	0,04 (8,8%)
<i>Daluren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,56 (3,1%)	
GEN-agglomeratie	0,11 (8,0%)	0,04 (1,8 %)	0,04 (6,6%)
Agglomeratie Antwerpen	0,23 (1,9%)	0,10 (0,4%)	0,15 (1,8%)
Agglomeratie Gent	0,05 (0,9%)	0,02 (0,1%)	0,05 (0,8%)
Rest van België	0,03 (14,0%)	0,01 (8,6%)	0,02 (21,2%)

Op dit punt moet een belangrijke opmerking worden gemaakt. De tijdskosten in PLANET vatten alleen de tijd die wordt verloren op de weg, *tijdens* de trip. Deze vertellen evenwel niet het volledige verhaal: indirect heeft congestie bijkomende gevolgen.

Congestie dwingt inderdaad mensen hun agenda aan te passen en te vroeg of te laat te moeten vertrekken naar afspraken. Speciaal vermeldenswaardig zijn de verliezen die voortvloeien uit een slechtere ruimtelijke toewijzing van middelen (zogenaamde agglomeratie-effect). Baert en Reynaerts (2018) tonen inderdaad dat in Brussel en Antwerpen congestie momenteel *veel sterker* is dan de gebruikelijke voordelen van agglomeratie, waardoor deze steden een competitief voordeel verliezen. Deze bijkomende, indirecte kosten zijn mogelijk niet te verwaarlozen.

3.2. Externe kosten voor luchtvervuiling

PLANET modelleert de emissies van vier afzonderlijke lokale luchtvervuilende stoffen: zwaveldioxide, stikstofoxiden, fijnstof en vluchtige organische componenten. De (directe) emissiefactoren per afgelegde vkm zijn afkomstig van de COPERT-databank, terwijl de waarden per ton steunen op Delhaye e.a. (2017). Tabel 6 toont de resulterende gemiddelde waarden per afgelegde kilometer.

Tabel 6 Marginale externe (directe) luchtvervuilingskosten (2024)
Euro2019 per vkm (tram per pkm)

Wagen	0,009
Motor	0,011
Bus	0,042
Vrachtwagens	0,029
Bestelwagens	0,022
Trein	0,009

Er moet worden vermeld dat de schade door lokale luchtvervuilende stoffen vanwege hun aard niet gelijkmatig verdeeld is over het grondgebied. We beschikken slechts over beperkte informatie over de lokale waarden per ton voor één vervuilende substantie (fijnstof). Aangezien deze paper zich niet toespitst op de lokale luchtvervuilende stoffen, zullen we ons hieronder beperken tot de nationale waarden.

3.3. Externe klimaatkosten

De externe kosten van broeikasgasemissies worden bepaald door de waarde van een ton CO₂-equivalente emissies en emissiefactoren per afgelegde kilometer. In PLANET worden de emissies van drie broeikasgasemissies gemodelleerd, CO₂, methaan en distikstofmonoxide. Net zoals lokale polluenten, zijn de emissiefactoren afkomstig van de COPERT-gegevensbank. In deze paper beperken we ons tot de directe emissies.

De waarde van een ton CO₂-equivalent (42 euro per ton in 2024) is afkomstig van het centrale scenario van Nordhaus (2017). We zijn ons ervan bewust dat de raming van de waarde per ton CO₂ met grote onzekerheden gepaard gaat, gevoelig is voor de keuze van een disconteringsfactor, en tegelijkertijd ook afhankelijk is van de kwantitatieve limieten die worden gezet op toekomstige temperatuurstijgingen (het centrale scenario van Nordhaus doet dat niet en laat een temperatuurstijging van 3°C na 2100 toe). Aangezien de focus van deze paper op de congestiekosten ligt, blijven we niet stilstaan bij de gevoeligheid van de resultaten voor deze parameter.

Tabel 7 toont de resulterende marginale externe kosten van de klimaatverandering per modus.

Tabel 7 Marginale externe (directe) kosten van klimaatverandering (2024)
Euro2019 per vkm (trein: per pkm)

Wagen	0,008
Motor	0,005
Bus	0,047
Vrachtwagens	0,032
Bestelwagens	0,010
Trein (pkm)	0,000

3.4. De belastingstructuur

PLANET houdt rekening met een brede waaier aan belasting- en subsidie-instrumenten. Het volstaat om te zeggen dat de reeks instrumenten kan worden onderverdeeld in drie categorieën.

Eerst worden de gebruikelijke indirecte belastingen met betrekking tot transport beschouwd. De meest belangrijke daarvan zijn de accijnzen en de jaarlijkse verkeersbelasting, maar ook maatregelen zoals gedifferentieerde btw-tarieven, de belasting op inverkeerstelling, vignetten en binnenlandse kilometerheffingen worden beschouwd.

Ten tweede worden de gebruikelijke exploitatiesubsidies voor openbaarvervoersmaatschappijen beschouwd. Ze worden gemodelleerd als een subsidietarief per kilometer.

Ten derde worden de transportmaatregelen door directe belastingen gemodelleerd, waarvan alle fiscale vrijstellingsregelingen voor pendelvergoedingen deel uitmaken. Zoals Laine en Van Steenberghe (2016) tonen, zijn deze regels zeer gedifferentieerd volgens modus. Een bijzonder regime in deze categorie is het regime van salariswagens, dat wijdverbreid is in België en waardoor werkgevers een wagen kunnen aanbieden als deel van het vergoedingspakket. De belastingregels zijn van dien aard dat salariswagens sterk bevoordeeld worden in vergelijking met contant geld, zodat het wagengebruik effectief wordt gesubsidieerd. (Zie Laine en Van Steenberghe, 2017 en 2016). Het gebruik van een salariswagen is, in tegenstelling tot andere vergoedingen, niet alleen aan pendelverkeer gekoppeld. In deze derde categorie wordt ook een rechtstreekse subsidie aan bepaalde treinpendelaars (het zogenaamde 'derdebetalerssysteem') opgenomen.

In wat volgt zal eerst de resulterende belastingstructuur worden voorgesteld die rekening houdt met de eerste twee categorieën.

Tabel 8 toont de resulterende belastingstructuur voor goederenvervoer. Voor vrachtwagens is er al een mate van geografische differentiatie door de kilometerheffing voor vrachtwagens die van kracht is op de snelwegen en andere belangrijke assen. De differentiatie naar wegtype werd immers gekozen overeenkomstig de huidige geografische basis van de kilometerheffing. Bestelwagens zijn alleen onderhevig aan forfaitaire accijnstarieven, voor de jaarlijkse belastingen en licenties is er vanzelfsprekend geen differentiatie naar tijd en plaats.

Tabel 8 Belastingstructuur: goederenvervoer
Euro2019 per vkm

	Snelwegen	Overige grote assen	Overige wegen
<i>Vrachtwagens</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,303	
GEN-agglomeratie	0,242	0,242	0,125
Agglomeratie Antwerpen	0,242	0,242	0,125
Agglomeratie Gent	0,242	0,242	0,125
Rest van België	0,242	0,242	0,125
<i>Bestelwagens</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	0,079	0,079	0,079
GEN-agglomeratie	0,079	0,079	0,079
Agglomeratie Antwerpen	0,079	0,079	0,079
Agglomeratie Gent	0,079	0,079	0,079
Rest van België	0,079	0,079	0,079

Voor personenwagens zijn alleen vlakke, ongedifferentieerde belastingen relevant. Het openbaar vervoer wordt zwaar gesubsidieerd per kilometer. Tabel 9 presenteert de resulterende tarieven per kilometer.

Tabel 9 Belastingstructuur: passagiers
Euro2019 per vkm (Openbaar vervoer: per pkm)

Wagen	0,061
Motor	0,051
Bus	-0,154
Tram	-0,164
Trein	-0,131

Tabel 10 toont de subsidiertarieven per kilometer door verschillende pendelsubsidies en de overige regimes in de directe belastingen. Ze worden vergeleken met de monetaire kosten om een subsidiertarief per modus te bepalen. We tonen ook het aandeel van het aantal afgelegde kilometers onder deze belastingstelsels per modus, voor alle motieven.

Deze cijfers geven een idee van hoe gevarieerd het Belgische stelsel is. Afhankelijk van de modus, maar ook van het stelsel, schommelt het subsidiertarief tussen 0 % (wagenpendelaars zonder vergoeding) en 65,7 % (treinpendelaars in het 'derdebetalerssysteem') van de monetaire kosten *nadat* rekening is gehouden met gewone indirecte belastingen of subsidies. Voor de betrokken modi en stelsels, komen de cijfers daarom bovenop de cijfers die zijn gerapporteerd in tabel 9. De resultaten voor salariswagens springen in het oog. De afgelegde kilometers door een voertuig dat door de werkgever ter beschikking wordt gesteld worden effectief gesubsidieerd: de rechtstreekse subsidie op de inkomensbelasting overschrijdt ruimschoots de onrechtstreekse belasting.

Tabel 10 Monetaire kosten, belastinguitgaven en rechtstreekse subsidie voor treinpendelaars
Euro2019 per pkm

	Monetaire kosten PLANET	Subsidie per kilome- ter - belastinguitga- ven	Subsidie per kilome- ter - rechtstreekse subsidie	Als % van de mone- taire kosten	% van het totale aantal pkm onder- hevig aan subsidies (per modus)
Wagenpendelaars - geen vergoeding	0,392	0,000	0,000	0,0%	78,6%
Wagenpendelaars - met vergoeding	0,392	0,031	0,000	5,5%	11,8%
Wagenpendelaars - salariswagens	0,392	0,216	0,000	55,1%	9,6%
Trein - derdebeta- lerssysteem	0,071	0,032	0,014	65,7%	22,2%
Trein - conventio- nele vergoeding	0,071	0,031	0,000	44,5%	17,5%
Bus-Tram-Metro	0,099	0,057	0,000	57,1%	14,4%
Motor	0,609	0,023	0,000	3,7%	22,4%
Fiets	0,248	0,125	0,000	50,5%	9,7%

3.5. Mate van internalisering

Vervolgens worden de gegevens met betrekking tot de externe congestie- en milieukosten en de belasting- en subsidietarieven samen gezet. Het doel is het huidige evenwicht te beschrijven en gegevens te verstrekken over de mate van internalisering naar modus, tijdsperiode en geografische zone.

Tabel 11 presenteert de externe kosten die niet zijn geïnternaliseerd door het belastingstelsel voor het goederenvervoer, met een *negatief* cijfer voor een situatie waarin de betaalde belastingen de externe kosten *overschrijden*.

De mate van internalisering schommelt sterk volgens tijd en plaats. Dat is een rechtstreeks gevolg van het gebrek aan (sterke) differentiatie in de huidige belastingtarieven, waarbij alleen de kilometerheffing voor vrachtwagens een bepaalde mate van differentiatie vertoont volgens wegtype.

Voor vrachtwagens overschrijden de belastingen voor 73 % van het aantal gereden kilometers de externe kosten milieu en congestie. Dat is een rechtstreeks resultaat van de relatief hoge kilometerheffing, die ook van toepassing is op elke tolweg ongeacht de plaats en tijd. De kilometerheffing voor vrachtwagens heeft uiteraard andere doelstellingen naast controle van congestie en vervuiling: zoals (buitenlandse en binnenlandse) vrachtwagens laten bijdragen tot de onderhoudskosten van het binnenlandse wegennet.

Voor bestelwagens overschrijden de belastingen op ongeveer 57 % van de gereden kilometers de externe kosten.

Tabel 11 Congestie en milieu-externaliteiten niet geïnternaliseerd door het belastingstelsel - goederenvervoer Euro2019 per vkm - % van totaal aantal afgelegde km

	Snelwegen	Overige grote assen	Overige wegen
Vrachtwagens			
<i>Piekuren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		1,76 (0,2%)	
GEN-agglomeratie	2,28 (1,1%)	0,40 (0,1%)	0,35 (0,9%)
Agglomeratie Antwerpen	1,13 (1,3%)	0,25 (0,1%)	0,65 (0,3%)
Agglomeratie Gent	0,17 (0,4%)	-0,03 (0,0%)	0,18 (0,2%)
Rest van België	-0,06 (9,2%)	-0,10 (1,4%)	0,02 (4,4%)
<i>Daluren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,88 (0,7%)	
GEN-agglomeratie	0,03 (5,5%)	-0,10 (0,4%)	0,02 (3,8%)
Agglomeratie Antwerpen	0,27 (5,3%)	0,01 (0,3%)	0,24 (1,6%)
Agglomeratie Gent	-0,08 (1,6%)	-0,14 (0,1%)	0,05 (0,9%)
Rest van België	-0,12 (33,1%)	-0,16 (5,1%)	-0,01 (21,7%)
Bestelwagens			
<i>Piekuren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,96 (1,6%)	
GEN-agglomeratie	1,19 (3,1%)	0,24 (0,4%)	0,16 (2,3%)
Agglomeratie Antwerpen	0,61 (2,3%)	0,17 (0,1%)	0,31 (0,5%)
Agglomeratie Gent	0,13 (0,7%)	0,03 (0,0%)	0,08 (0,2%)
Rest van België	0,01 (13,1%)	-0,00 (2,0%)	-0,00 (6,5%)
<i>Daluren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,52 (2,4%)	
GEN-agglomeratie	0,06 (9,1%)	-0,01 (0,8%)	-0,00 (3,8%)
Agglomeratie Antwerpen	0,18 (5,7%)	0,05 (0,2%)	0,11 (1,0%)
Agglomeratie Gent	0,01 (1,5%)	-0,02 (0,1%)	0,01 (0,5%)
Rest van België	-0,02 (27,1%)	-0,04 (3,9%)	-0,02 (12,4%)

Voor wagens schetst tabel 12 een vergelijkbaar beeld. Voor de snelwegen in de GEN-zone tijdens de piekuren, liggen de externe kosten gemiddeld een volledige euro boven de belastingen. Tijdens de daluren liggen de belastingen iets hoger dan de externe kosten op het leeuwendeel van de afgelegde kilometers. Al met al overschrijden de belastingen gemiddeld genomen op ongeveer 65 % van het aantal afgelegde kilometers de externe kosten. Deze cijfers houden alleen rekening met de indirecte belastingen, zoals verkeersbelastingen en accijnstarieven. We houden geen rekening met pendelen of andere subsidies die worden beschreven in tabel 10. Voor de salariswagens moet 0,216 euro worden opgeteld bij de cijfers in tabel 12, terwijl voor de overige pendelaars 0,031 euro wordt opgeteld. In dat geval zijn salariswagens altijd te laag geprijsd, ongeacht de plaats en tijd.

Tabel 12 Congestie en milieu-externaliteiten niet geïnternaliseerd door het belastingstelsel - personenwagen
Euro2019 per vkm

	Snelwegen	Overige grote assen	Overige wegen
<i>Piekuren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,96 (1,4%)	
GEN-agglomeratie	1,18 (3,0%)	0,24 (0,8%)	0,16 (3,3%)
Agglomeratie Antwerpen	0,61 (0,8%)	0,17 (0,4%)	0,31 (0,7%)
Agglomeratie Gent	0,13 (0,4%)	0,03 (0,1%)	0,08 (0,3%)
Rest van België	0,01 (7,0%)	-0,00 (3,5%)	-0,00 (8,8%)
<i>Daluren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,52 (3,1%)	
GEN-agglomeratie	0,06 (8,0%)	-0,00 (1,8 %)	-0,00 (6,6%)
Agglomeratie Antwerpen	0,18 (1,9%)	0,05 (0,4%)	0,11 (1,7%)
Agglomeratie Gent	0,01 (0,9%)	-0,02 (0,1%)	0,01 (0,8%)
Rest van België	-0,01 (14,8%)	-0,04 (8,6%)	-0,02 (21,2%)

4. Een volledig optimaal belastingstelsel

In het vorige hoofdstuk hebben we aangetoond dat voor zowel het personenvervoer als het goederenvervoer het belastingstelsel duidelijk niet is afgestemd op de werkelijkheid door de grote concentratie van verkeer op sommige wegen in bepaalde regio's gedurende bepaalde periodes tijdens de dag. Voor het openbaar vervoer daarentegen zijn de subsidiëtarieven relatief hoog in vergelijking met de marginale externe kosten ervan.

In wat volgt zullen we de welvaarswinst berekenen van een volledig 'optimaal' belastingstelsel, waar we de belastingen zo nauwkeurig mogelijk afstemmen op de marginale externe kosten. Zoals hierboven is aangetoond, kan de resulterende welvaartswinst worden gezien als een consequente maatstaf voor de congestiekosten, of meer algemeen voor de kosten van misallocatie op de transportmarkt.

In een eerste deel zullen we dieper ingaan op onze ramingsstrategie. We zullen ook aanvoeren onder welke omstandigheden onze methode consequent is met de literatuur rond optimale belastingen. Na deze ietwat theoretische uiteenzetting zullen we de resulterende optimale belastingstructuur presenteren in een tweede deel en vervolgens de impact tonen op de overheidsfinanciën, welvaart en verkeersniveaus.

4.1. Strategie

Onze ramingsstrategie bestaat erin het model op iteratieve wijze dichterbij een situatie waarvoor alle relevante modi, de routes, tijdsperiodes en geografische entiteiten de belastingen (en subsidies) per kilometer gelijk zijn aan de marginale externe kosten (congestie en milieu).

Wanneer dat punt is bereikt, wordt het model als 'geoptimaliseerd' beschouwd en worden de welvaartseffecten berekend. Die bestaan uit 1) de totale verbetering van de milieukwaliteit, 2) de totale tijdswinst van de resterende weggebruikers, 3) het nutsverlies van personen die de transportmarkt verlaten – of die gedwongen worden van modus te veranderen door stijgende belastingen. Die laatste maatstaf wordt de efficiëntiekost van een belasting genoemd. In het geval van subsidies geeft dat het feit weer dat mensen worden 'gedwongen' om goederen te kopen die ze normaal gezien niet zouden kopen, zodat het schrappen van subsidies tot welvaarts*winst* leidt. Dit alles wordt technisch benaderd door de zogenaamde Harberger driehoek³. Brengen we deze 3 maatstaven samen, bekomen we de totale welvaartswinst van de hervorming.

Deze iteratie bestaat erin de pendelsubsidies en de gewone subsidies voor openbaar vervoer af te schaffen en iteratief een congestiebelasting op het wegverkeer aan te passen tot een optimum wordt bereikt. Deze congestiebelasting komt bovenop de huidige accijnzen *en* vaste belastingen. De nieuwe

³ Een Harberger driehoek benadert de verandering in het consumentensurplus als de helft van het product van de prijsverandering en de verandering in de vraag. Hierbij is het belangrijk om de effecten van (aanschaffen van) subsidies en belastingen goed uit elkaar te halen. Beide leiden tot een prijsverhoging, maar hebben een fundamenteel verschillende impact op de welvaart. We werken dus in twee etappen: eerst schaffen we de subsidies af, waarna we de congestieheffing invoeren. In beide etappen berekenen we de verandering in de welvaart.

congestiebelasting kan negatief zijn wanneer deze combinatie van bestaande belastingen de marginale kosten overschrijdt.

We kiezen eigenlijk een evenwicht door *tâtonnement*, zonder expliciet een sociale welvaartsfunctie te maximaliseren. Een belangrijke vraag die rijst is of deze procedure van het mechanisch gelijkstellen van belastingen en marginale externe kosten legitiem is vanuit een theoretisch oogpunt.

Het beginsel is zelf zo oud als Pigou (1920) die meent dat de optimale manier om externaliteiten te controleren erin bestaat de marginale schade ervan gelijk te stellen aan een belasting per eenheid vervuiling (of vervuilende activiteit) – de zogenaamde Pigouviaanse belasting.

Vanaf dit punt heeft een uitgebreide literatuur de omstandigheden geanalyseerd waaronder dit beginsel van toepassing is. Zonder exhaustief te zijn, zullen we enkel de relevante punten voor onze analyse bespreken.

Het beginsel van een Pigouviaanse belasting is alleen van toepassing wanneer alle relevante markten en instrumenten worden opgenomen in de analyse. In een transportkader moet ten minste de volledige waaier aan relevante modi samen met de externe kosten en belastingstelsels worden gemodelleerd.

Alleen de nadruk leggen op een geïsoleerde markt, bijvoorbeeld wegvervoer en een nauw substituuut zoals het openbaar vervoer buiten beschouwing te laten, zal tot fouten leiden. Wanneer de subsidies voor openbaar vervoer als een vaststaand gegeven worden beschouwd, is het een bekend resultaat dat belastingen op wegvervoer *lager* moeten worden gehouden dan de externe kosten. De reden daarvoor is dat te hoge belastingen zullen leiden tot een buitensporige vraag voor het openbaar vervoer en een buitensporig gebruik van overheidssubsidies. Dat is de reden waarom we niet alleen de belastingen op het privaat wegverkeer optimaliseren – zoals vaak wordt gedaan in de literatuur over congestiekosten – maar ook de belastingen op de andere relevante modi binnen het model.

In de praktijk zal het evenwel onmogelijk zijn om met alle relevante markten rekening te houden binnen een transportmodel zoals PLANET. De nauwste substituten voor het verzadigde wegvervoer zijn zeker opgenomen, maar we kunnen gemakkelijk andere markten bedenken die ook een invloed hebben op de transportmarkt. We denken daarbij aan de vastgoedmarkt, met zijn eigen fiscale instrumenten. De belangrijkste markt die de meeste aandacht trekt in de literatuur is evenwel de arbeidsmarkt.

Bovenberg en de Mooij (1994) stellen dat het niet in aanmerking nemen van belastingen op de arbeidsmarkt tot fouten zal leiden. De redenering gaat dat de Pigouviaanse belasting de reële lonen zal uithollen en agenten ertoe zal aanzetten hun arbeidsaanbod te verminderen, wat op zijn beurt leidt tot verliezen aan belastinginkomsten.

De conclusies van deze modellen is dat de Pigouviaanse belasting *onder* de marginale externe kosten moet worden gezet. In een partiële analyse zoals de onze, zou meer bepaald een maatstaf van de ‘marginale kosten voor overheidsmiddelen’⁴ moeten worden opgenomen in de belastingregel, waarmee het feit wordt weergegeven dat er belastingen bestaan die niet worden gevat door het model om aan andere

⁴ Ofwel de marginale kost van publieke fondsen. We volgen Jacobs (2018) door ze te definiëren als de ratio van de sociale waarde van een extra euro in publiek geld tot de sociale waarde van een extra euro in de private sector.

behoefden in de economie te voldoen behalve het controleren van externaliteiten, zoals het financieren van publieke diensten.

Deze belastingen hebben zelf een negatieve impact op de economie en wanneer de Pigouviaanse belastingen hun belastinggrondslag beïnvloeden, moet deze impact in aanmerking worden genomen. Hoewel de externe kosten 10 cent per afgelegde kilometer bedragen, zal bij een marginale kosten voor overheidsmiddelen 1,5 – wat gemakkelijk het geval kan zijn wanneer de belastingen op arbeid hoog zijn – de ‘optimale’ belasting slechts 6,7 cent per kilometer bedragen.

Intuïtief is hier het controleren van externaliteiten als een ‘goed’ in strijd met andere publieke goederen wanneer alle belastingen een negatieve impact hebben. In dat geval moeten we ons model aanvullen met de prijs van die goederen, genaamd de marginale kosten voor overheidsmiddelen.

Jacobs en de Mooij (2015) menen dat deze redenering onder haar eigen problemen heeft te lijden. Ze geeft immers geen gegronde reden waarom ‘andere publieke goederen’ zouden moeten worden gefinancierd door belastingen die een negatieve impact hebben op de economie. Als we willen dat de keuzes van mensen niet verstoord worden, dan is een eenvoudige oplossing mogelijk: een belasting per hoofd heffen, d.w.z. een ‘poll tax’ of een zogenaamde forfaitaire belasting per hoofd.

Het wordt onmiddellijk duidelijk dat een dergelijke maatregel in strijd is met brede opvattingen over herverdelende rechtvaardigheid. Herverdeling kan immers worden beschouwd als een publiek goed op zich en andere belastingen, zoals (progressieve) belastingen op arbeid, worden gebruikt om in dit goed te voorzien. De negatieve impact van deze belastingen wordt dan beschouwd als de prijs die moet worden betaald om een meer gelijke inkomensverdeling te verkrijgen. Als er wordt verondersteld dat die belastingen op inkomsten uit arbeid zelf geoptimaliseerd zijn, d.w.z. dat de kosten en baten van gelijkheid in evenwicht zijn, is er geen dwingende reden om de Pigouviaanse belasting te defleren met een maatstaf zoals de marginale kosten voor overheidsmiddelen. Jacobs en de Mooij (2015) tonen dat de marginale kosten voor overheidsmiddelen in dat geval gelijk is aan 1. Sterker gesteld, de marginale kosten voor overheidsmiddelen > 1 (or < 1) door de modelleerder opleggen, kan worden gezien als een ideologische keuze: er wordt dan verondersteld dat de kosten om een herverdelende rechtvaardigheid te bereiken in de huidige toestand zwaarder doorwegen dan de baten ervan (of omgekeerd). Het is niet aan de analist om dat op te leggen.

Jacobs en de Mooij (2015) ontlasten de modelleerder daarom van de taak om een maatstaf van de marginale kosten voor overheidsmiddelen te berekenen in een partiële evenwichtsanalyse (zoals in deze paper het geval is). De enige voorwaarde is dat de overheid minstens potentieel toegang heeft tot forfaitaire belastingen (of transfers) in haar volledige set van instrumenten, wat geen erg zware veronderstelling is. Het controleren voor externaliteiten is in dat geval niet in strijd met andere publieke goederen.

Dat wil niet zeggen dat de Pigouviaanse belasting altijd gelijk moet zijn aan de marginale externe kosten. Jacobs en de Mooij (2015) leiden de voorwaarden af waaronder afwijkingen van dat beginsel gerechtvaardigd zijn.

Algemeen genomen zouden afwijkingen van het Pigouviaanse beginsel alleen moeten worden toegestaan wanneer een corrigerende belasting een aanvulling kan vormen op de lasten op arbeidsinkomen in hun inkomensverdelende functie. Er zijn verschillende situaties waar dat het geval kan zijn.

Voor ons is één geval bijzonder relevant, namelijk wanneer het vervuilende goed méér een complement /substituut voor arbeid is dan andere, ‘properere’ consumptie. In dat geval wordt het arbeidsaanbod onrechtstreeks ontmoedigd/gestimuleerd wanneer het vervuilende goed wordt belast en wordt de verstoring van de lasten op arbeidsinkomsten verergerd/ontlast. De Pigouviaanse belasting moet lager/hoger dan de marginale kosten worden vastgesteld.

Ten tweede kan de bereidheid tot betalen om de externaliteit te vermijden stijgen/dalen met het arbeidsaanbod. In dat geval stimuleren/ontmoedigen lagere externaliteiten het arbeidsaanbod zodat de negatieve impact van de lasten op arbeidsinkomsten wordt ontlast/verergerd.

Of deze voorwaarden al dan niet gelden is een empirische kwestie. In een transportkader kunnen de boven vermeldde gevallen echter zeer relevant zijn. Pendelvervoer is inderdaad intrinsiek gekoppeld aan het arbeidsaanbod, wat erop wijst dat de congestiebelastingen onder de marginale externe kosten moeten worden vastgesteld. De externaliteit zelf houdt tijdskosten in en beïnvloedt de kosten om naar het werk te gaan, wat in het voordeel speelt van hogere congestiebelastingen.

In wat volgt wordt verondersteld dat deze twee effecten elkaar opheffen en zal de Pigouviaanse belasting gelijk worden gesteld aan de marginale externe kosten. Nagaan in welke mate de bovenvermelde gevallen een rol spelen is uiteraard onderwerp voor verder onderzoek.

4.2. De optimale belastingstructuur

Zoals eerder besproken, schrappen we eerst de subsidies voor openbaar vervoer en de pendelsubsidies. De BTW-voet voor publiek vervoer wordt opgetrokken van 6% naar 21%. Het spoorvervoer wordt vervolgens belast met een kleine heffing van gemiddeld 0,9 cent per kilometer om rekening te houden met de directe emissies van dieseltreinen en niet-uitlaatemissies van fijnstof.

Tot slot wordt een gedifferentieerde kilometerheffing op het wegvervoer geheven (zowel privaat als publiek, voor die laatste voor het aandeel van de verzadigde wegen waarvan ze gebruikmaken) om de combinatie van congestiekosten en milieukosten te internaliseren. Aangezien congestiekosten endogeen zijn aan de verkeersniveaus, gaat hier een zekere mate van trial-and-error mee gepaard. Deze kilometerheffing wordt opgeteld bij de bestaande onrechtstreekse belastingen (verkeersbelasting, accijnstarieven, kilometerheffing voor vrachtwagens, enz.).

De volgende tabellen (13 en 14) presenteren de belastingstructuur die voortvloeit uit deze optimaliseringsprocedure, zowel voor het goederenvervoer als voor wagens.

Tabel 13 Optimale kilometerheffing - personenwagens
Euro2019 per kilometer

	Snelwegen	Overige verkeersaders	Overige wegen
<i>Piekuren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,63	
GEN-agglomeratie	0,30	0,15	0,13
Agglomeratie Antwerpen	0,23	0,13	0,21
Agglomeratie Gent	0,10	0,02	0,06
Rest van België	0,01	-0,01	-0,00
<i>Daluren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,29	
GEN-agglomeratie	0,04	-0,01	0,00
Agglomeratie Antwerpen	0,12	0,04	0,07
Agglomeratie Gent	0,01	-0,02	0,01
Rest van België	-0,01	-0,04	-0,02

Beide tabellen tonen dat de optimale belastingstructuur een sterke differentiatie naar tijd en plaats vereist. Dat is niet onlogisch, gezien de marginale externe kosten sterk variëren. Sommige bijzondere gevallen moeten meer diepgaand worden besproken.

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is het optimale gemiddelde tarief zowel tijdens de piekuren als de daluren redelijk hoog. Dat is niet verrassend gezien de metropolitane kenmerken van het gewest. Van de andere stedelijke gebieden krijgt alleen Antwerpen een aanzienlijke verhoging in tarieven tijdens de piek- en daluren. Een belangrijke oorzaak daarvan is ongetwijfeld het intense en constante goederenverkeer vanuit de zeehaven.

Bovendien springt het grote verschil in tarieven op de snelwegen in de GEN-zone tussen tijdsperiodes in het oog, van 30 cent tijdens de spitsuren tot nauwelijks 4 cent tijdens de daluren.

Tot slot bestaan er voor alle modi zones met *negatieve* tarieven van de kilometerheffing, waaruit blijkt dat de huidige vaste en ongedifferentieerde belastingen te hoog zijn vanuit efficiëntie-oogpunt.

Tabel 14 Optimale kilometerheffing - goederenvervoer
Euro per kilometer

	Snelwegen	Overige verkeersaders	Overige wegen
Vrachtwagens			
<i>Piekuren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		1,11	
GEN-agglomeratie	0,53	0,23	0,28
Agglomeratie Antwerpen	0,37	0,17	0,45
Agglomeratie Gent	0,09	-0,04	0,17
Rest van België	-0,07	-0,10	0,02
<i>Daluren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,42	
GEN-agglomeratie	-0,01	-0,10	0,02
Agglomeratie Antwerpen	0,15	0,00	0,18
Agglomeratie Gent	-0,08	-0,13	0,04
Rest van België	-0,12	-0,16	-0,02
Bestelwagens			
<i>Piekuren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,63	
GEN-agglomeratie	0,31	0,16	0,13
Agglomeratie Antwerpen	0,23	0,13	0,21
Agglomeratie Gent	0,09	0,02	0,07
Rest van België	0,01	-0,01	-0,01
<i>Daluren</i>			
Brussels Hoofdstedelijk Gewest		0,29	
GEN-agglomeratie	0,04	-0,01	0,00
Agglomeratie Antwerpen	0,12	0,04	0,08
Agglomeratie Gent	0,01	-0,02	0,01
Rest van België	-0,01	-0,04	-0,00

4.3. Impact op verkeer, welvaart en overheidsfinanciën

De volgende tabel toont de resulterende impact op de overheidsfinanciën. De totale operatie zou in totaal 8,7 miljard euro opleveren, waarvan het leeuwendeel afkomstig is van de pendelsubsidies en de rechtstreekse subsidies (elk 3 miljard euro). De resterende opbrengsten zijn afkomstig van het private wegverkeer, dat 2,3 miljard euro genereert.

Tabel 15 Impact op de overheidsfinanciën (2024)
Miljoen euro2019 ten opzichte van het basisscenario

Accijnzen	-76,9
Btw op openbaar vervoer	+383,6
Kmbelasting goederenvervoer	-152,0
Kmbelasting personenvervoer	+2521,2
Jaarlijkse verkeersbelasting	-23,4
Subsidie pendelvervoer - trein	+1383,8
Subsidie pendelvervoer - Bus-Tram-Metro	+1607,5
Belastinguitgaven	+3029,6
Derde betalersysteem spoor	+40,5
Totaal	+8673,3

Zulke grote interventies hebben uiteraard een grote impact. Tabel 16 presenteert de veranderingen in verkeer, snelheid en emissies en de resulterende welvaartseffecten.

De vraag naar openbaar vervoer stort in ten gunste van de actieve modi (fiets en wandelen). Die laatste zijn inderdaad de nauwste substituten voor de bus, tram en metro, waarvan de vraag het hardst lijdt onder een daling van de subsidies.

Interessant is dat de vraag naar het personenvervoer met de wagen niet zo sterk wijzigt. Hoewel de nieuwe kilometerheffing en de daling van de subsidies voor salariswagens een negatieve impact zouden moeten hebben op het autoverkeer, gaat een daling van de treinsubsidies in tegen deze dynamiek. Alles bij elkaar genomen dragen aanzienlijk betere verkeersomstandigheden – tijdens de piekuren stijgt de snelheid in de verzadigde zones met meer dan een kwart – bij tot de daling van de gegeneraliseerde kosten van verkeer. De impact van een kilometerheffing op het autoverkeer gaat met andere woorden meer om het herverdelen over tijd en ruimte dan om het verlagen van de vraag naar wagens.

De vraag naar het goederenvervoer stijgt zelfs, zowel door lagere kilometerheffingen als door betere wegomstandigheden.

De emissies dalen ook, vooral door een lagere vraag naar het openbaar vervoer.

Tabel 16 Impact op verkeer en welvaart (2024)

<i>Impact op verkeer (% verandering ten opzichte van het basisscenario)</i>	
Pkm wagen	-0,3%
Pkm openbaar vervoer	-48,0%
Pkm Actieve modi	+34,7%
Tkm goederenvervoer	+1,2%
Snelheid in agglomeraties op hoofdverkeerswegen	+25,7%
CO ₂ - emissies	-1,9%
NO _x - emissies	-2,4%
PM _{2,5} - emissies	-5,6%
<i>Impact op welvaart (miljoen euro2019)</i>	
Tijdwinst - passagiers	984,3
- Waarvan pendelen en zakelijk verkeer	691,3
Tijdwinst - Goederen	287,3
Efficiëntiewinst/verlies	903,0
Milieubaten	113,5
Totale welvaartswinst	2297,1

Als deze welvaartseffecten worden gemonetariseerd, wordt de tijdwinst op 1,3 miljard euro geraamd, waarvan ongeveer 1 miljard euro voor het personenvervoer. We noteren in het bijzonder de *winst* via economische efficiëntiewinsten. Hoewel er een verlies is omdat mensen hun tijdskeuze moeten aanpassen, wordt dit meer dan gecompenseerd door winsten via een daling van subsidies allerhande.

Al deze cijfers samen geven een raming van de welvaartswinst van een optimaal systeem van 2,3 miljard euro per jaar. Onze raming is groter aan bij die van de handboeken van externe kosten (Infrax/IWW (2000), CE Delft (2019)), omdat we rekening houden met subsidies in onze analyse.

5. Conclusie

Deze paper heeft aangetoond dat de welvaartswinst van een volledig geoptimaliseerd (transport) belastingstelsel – aanzienlijk zijn. In onze oefening tonen we dat ze 2,3 miljard euro bedragen, waarvan 1,3 miljard bruto tijdwinst voor de weggebruikers. In termen van budgettaire omvang zou een dergelijk beleid aanzienlijk zijn: 8,7 miljard euro. In termen van complexiteit tonen we dat een dergelijk beleid zou leiden tot sterk gedifferentieerde belastingtarieven over tijd en plaats. We benadrukken ook het cruciale belang van het in rekening brengen van de efficiëntiekost van subsidies bij het bepalen van de totale kost van congestie.

We concluderen door ontbrekende elementen en punten voor verder onderzoek te bespreken.

Ten eerste is de analyse vooral toegespitst op congestie en houdt ze geen rekening met minder bekende externe kosten, zoals slijtage van infrastructuur, lawaai, ongevallen of externe gezondheidsvoordelen. Nog belangrijker is dat congestie alleen wordt gemodelleerd in het wegvervoer, nl. privaat of openbaar vervoer in de mate dat het ook het wegennet gebruikt. Andere bronnen van congestie eigen aan het openbaar vervoer zelf worden niet gemodelleerd. Hierbij kan gemakkelijk gedacht worden aan potentiële bronnen zoals drukte en knelpunten op het spoorwegennet.

Ten tweede wordt niet elke bron of effect van wegcongestie gemodelleerd. In PLANET wordt congestie op de traditionele manier gemodelleerd en wordt dus geen rekening gehouden met de noodzaak om afspraken, of vertrektijden te verplaatsen (de zgn. agendakosten). Modellen die congestie vanuit deze optiek modelleren, in casu volgens het flessenhals-model, zullen typisch een bijzonder fijn tolregime aanraden (bv. variërend volgens intervallen van een kwartier) zodat files in theorie volledig verdwijnen en ieder op het gewenste uur aankomen. Ons model laat dergelijke fijne tarifiering niet toe, en ons optimum moet daarom gezien worden als een imperfecte benadering – en dus een onderschatting – van zo'n optimum.

Ook wordt geen rekening gehouden met productiviteitswinsten als gevolg van een betere ruimtelijke toewijzing van middelen. De literatuur suggereert dat in de belangrijkste Belgische steden dit effect zeer belangrijk kan zijn.

Ten derde, hoewel we zeer zorgvuldig een brede waaier aan markten binnen de transportsector hebben gemodelleerd, is deze analyse onvermijdelijk onvolledig, aangezien PLANET louter een transportmodel is. Wanneer er evenwel een nauw verband bestaat met de transportmarkt en andere markten is een groter geheel aan de orde. Er kan meer precies een nauw verband met de arbeidsmarkt worden verwacht als gevolg van de complementariteit met pendelen en een mogelijk terugkoppelingseffect van congestie op de werk gerelateerde beslissingen. In dat geval is onze procedure waarbij de externe kosten worden gelijkgesteld aan de belastingtarieven niet valide. Een meer volledig model zou daarom op zijn plaats zijn.

6. Bibliografie

- Baert, L. en J. Reynaerts, (2018), *'Agglomeration, Congestion and Plant Productivity'*, VIVES Discussion Paper, N°67
- Bovenberg, L. en De Mooij, R. (1994), *'Environmental Levies and Distortionary Taxation'*, American Economic Review, 84(4), pp. 1085
- Daubresse, C., Franckx, L., Hoornaert, B., Laine, B. en A. Van Steenberg, (2018), *'Beschrijving en Gebruik van het PLANET Model'*, DC2019_WP_06
- Delhaye, E., De Ceuster, G., Vanhove, F., en S. Maerivoet, (2016), *'Internalisering van Externe Kosten van Transport in Vlaanderen: Actualisering 2016'*, Research Report
- Duchateau, H., Duvigneaud, L. en C. Speth, (2017), *'Instruments à la Disposition des Pouvoirs Publics pour Encourager une Meilleure Mobilité des Belges: Focus sur le Péage Urbain et Recherche de l'Optimum'*, Reflets et Perspectives de la Vie Economique, LVI, 2017/2
- INFRAS/WWW (2000), *'External Costs of Transport: Accident, Environmental and Congestion Costs of Transport in Western Europe'*, Zürich-Karlsruhe
- Jacobs, B. (2018), *'The Marginal Cost of Public Funds is One at the Optimal Tax System'*, International Tax and Public Finance (2018), pp. 883-912
- Jacobs, B. en De Mooij, (2015), *'Pigou Meets Mirrlees: On the Irrelevance of Tax Distortions for the Second-Best Pigouvian Tax'*, Journal of Environmental Economics and Management, 71 pp. 90-108
- KiM (2013), *'De Maatschappelijke Waarde van Kortere en Betrouwbare Reistijden'*
- Koopmans en Kroes (2003), *'The Real Cost of Congestion in the Netherlands'*, Proceedings of the European Transport Conference - Straatsburg
- Laine, B. en A. Van Steenberg, (2016), *'Commuting Subsidies in Belgium – Implementation in the PLANET Model'*
- Laine, B. en A. Van Steenberg, (2017), *'Tax Expenditure and the Cost of Labour Taxation – an application to company car taxation'*, WP 07-17
- Maibach, M., Schreyer, Ch. en Ch. Schneider (2004), *'External Costs of Transport: Update Study'*, Infrass/WWW, Zürich-Karlsruhe
- Nordhaus, W., (2017), *'Revisiting the Social Cost of Carbon'*, Proceedings of the National Academy Science, 114(7) pp 1518-1523
- Pigou, A. (1920), *'The Economics of Welfare'*, MacMillan, Londen
- Proost, S., Van Dender, K., Courcelle, C., De Borger, B., Peirson, R., Vickerman, R., Gibbons, E., O'Mahony, M., Heaney Q., Van den Bergh, J., Verhoef, E. (2002), *'How Large is the Gap Between Present and Efficient Transport Prices in Europe?'*, Transport Policy, 9(1), pp 41-57
- Schroten, A., van Essen, H., van Wijngaarden, L., Sutter, D., Andrew, E., (2019), *'Sustainable Transport Infrastructure Charging and Internalisation of Transport Externalities'*, Delft, CE Delft