



# ***Wat vindt de wetenschap?***

Wetenschappelijke reflectie op de terugsluis vrachtwagenheffing

Versie: 1.0

Datum: 15-04-2020



## Voorwoord

Conform het regeerakkoord wordt in Nederland een Vrachtwagenheffing (VWH) ingevoerd. De inkomsten uit de heffing zullen in overleg met de vervoerspartijen (TLN, evofenedex en VERN) worden teruggesluisd naar de vervoerssector door verlaging van de motorrijtuigenbelasting op vrachtauto's en gelden voor innovatie en verduurzaming (de 'terugsluis'). Momenteel worden binnen deze terugsluis verschillende sporen uitgewerkt in een uitvoeringsplan "Op weg naar een duurzame en innovatieve Nederlandse vervoerssector". De inzet van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) hierbij is om dit vorm te geven samen met de drie vervoerspartijen. Hierdoor wordt recht gedaan aan de opdracht uit het regeerakkoord ('in overleg met de vervoerssector'). Anderzijds geldt dat andere organisaties (inclusief ngo's, wetenschap, en onderzoeksinstituten) kunnen helpen een goede schifting in de voorstellen te maken en bij kunnen dragen aan het realiteitsgehalte van de voorstellen. Het is daarom dat door het Ministerie de volgende tien wetenschappers gevraagd zijn hun reflectie op de invulling van de terugsluis te geven:

- Prof. dr. G.P (Bert) van Wee, Technische Universiteit Delf (pagina 3)
- Prof. dr. A.J.M (Ad) van Wijk, Technische Universiteit Delft (pagina 8)
- Ir. F. (Frank) Rieck, Hogeschool Rotterdam (pagina 11)
- Dr. ir. C.J.T. (Carlo) van der Weijer, Technische Universiteit Eindhoven (pagina 23)
- Dr. W. (Walther) Ploos van Amstel, Hogeschool van Amsterdam (pagina 31)
- Prof. dr. ir. L.A. (Lóránt) Tavasszy, Technische Universiteit Delft (pagina 36)
- Dr. ir. P. (Paul) Buijs, Rijksuniversiteit Groningen (pagina 41)
- Prof. dr. mr. C.J. (Catrinus) Jepma, Rijksuniversiteit Groningen (pagina 47)
- Prof. dr. D. (Derk) Loorbach en G. (Gijs) Diercks, DRIFT, Erasmus Universiteit Rotterdam (pagina 50)

## Een greep uit de reflecties

*"Het huidige voorstel vanuit I&W heeft een mooie toevoeging die de vrachtwagenheffing tot een hefboom voor transitie kan maken: de terugsluisregeling"* aldus Prof. dr. Derk Loorbach en Gijs Diercks. Ook door de andere wetenschappers wordt de terugsluis gezien als een mooie kans om een transitie in het vrachtvervoer op gang te brengen. Uit de voorliggende wetenschappelijke reflecties blijkt dat de auteurs en het Ministerie het op hoofdlijnen eens zijn over hoe deze transitie vormgegeven moet worden. Dit geeft vertrouwen dat de terugsluis daadwerkelijk bij zal dragen aan een duurzame, innovatieve en concurrerende vervoerssector. Over waar de terugsluismiddelen specifiek aan besteed moeten worden, bestaan verschillende ideeën.

Wat innovatie betreft bijvoorbeeld zien een aantal wetenschappers dat er een hoog potentieel aan efficiëntieverbetering mogelijk lijkt. Logistieke samenwerking is hiervoor cruciaal. Het advies van dr. ir. Paul Buijs luidt dan ook om de terugsluisgelden die beschikbaar zijn voor innovatie vooral te richten op projecten die logistieke samenwerking op grote schaal mogelijk maken. Prof. dr. ir. Lóránt Tavasszy voegt hier aan toe dat een digitaliseringsgolf noodzakelijk is om deze logistieke samenwerkingen ook voor kleinere bedrijven mogelijk te maken. Hij adviseert daarom om bedrijven die het moeilijk hebben met deze digitaliseringsgolf te ondersteunen vanuit de terugsluisgelden. Er is echter ook scepsis over het inzetten van terugsluis gelden voor innovatie, bijvoorbeeld bij Prof. dr. Bert van Wee. Hij ziet complexe barrières binnen de sector die een efficiëntere keten in de weg zullen staan en refereert daarnaast aan eerdere innovatie programma's van het Ministerie die niet het gewenste effect hebben gehad.

Er zijn ook een aantal punten waarop de meningen minder ver uit elkaar liggen. Zo blijkt uit de reflecties dat er geen voorstanders zijn voor het aanvullend (naast de huidige Europese inspanningen) stimuleren van hernieuwbare brandstoffen voor gebruik in de mobiliteitssector. Reden hiervoor is volgens Prof. dr. mr. Catrinus Jepma onder meer de maatschappelijke discussie over de werkelijke duurzaamheid en carbonneutraliteit van biomassa. Daarnaast is hij net als dr. ir. Carlo van der Weijer van mening dat hernieuwbare brandstoffen, met name de CO<sub>2</sub> uit deze brandstoffen, beter kunnen worden ingezet in de chemiesector. Zij zien daarom meer potentie in het splitsen van hernieuwbare brandstoffen in CO<sub>2</sub> voor de chemiesector en waterstof voor gebruik in de mobiliteit.

De potentie van waterstof als toekomstige brandstof voor vrachtwagens wordt ook door anderen onderkend. Volgens prof. dr. Ad van Wijk kan Nederland zelfs een voortrekkersrol gaan vervullen op het gebied van waterstof in de mobiliteit. Ook ir. Frank Rieck kan zich vinden in de potentie van waterstof-elektrische vrachtwagens, al benadrukt hij wel dat het nog tot 2030 zal duren voordat waterstof-elektrische vrachtwagens concurrerend zullen zijn.

Mede daarom worden batterij-elektrische vrachtwagens, zeker voor de korte afstand en stadsdistributie, als serieuze optie gezien. Het ontwikkelen van de juiste laadinfrastructuur is volgens Dr. Walther Ploos van Amstel wel een voorwaarde voor het slagen van de batterij-elektrische vrachtwagen. Een ander aandachtspunt is de koppeling met het elektriciteitsnet. Verschillende wetenschappers zien hier namelijk problemen ontstaan wanneer het aantal batterij-elektrische vrachtwagens snel zal groeien.



## **Terugsluis vrachtwagenheffing: wat is wijsheid?**

### **11 stellingen**

Een essay voor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Bert van Wee, TU Delft

Versie 5-12-2019

#### **Inleiding**

Op verzoek van het ministerie van IenW gaat deze notitie in op de vraag wat 'verstandige' opties zijn voor terugsluis van de opbrengsten van een vrachtwagenheffing. Met verstandig bedoel ik ten eerste dat de opties meer voor- dan nadelen hebben (anders gezegd: de baten moeten groter zijn dan de kosten) en ten tweede dat er geen betere toepassingen voor de opbrengsten zijn. Dit essay is opgebouwd op basis van stellingen.

## Stellingen

### *1. Earmarken opbrengsten is economisch onverstandig, maar goed voor draagvlak*

Een eerste belangrijke notie is dat op basis van economische inzichten het earmarken van opbrengsten uit heffingen zelden verstandig is. Dit omdat het wel heel toevallig zou zijn dat de beste manier om de opbrengsten aan te wenden, de van tevoren afgesproken manier is. Wellicht zijn er beter opties, zoals onderwijs, zorg, defensie of openbaar vervoer. Aan de andere kant wijst (vooral: psychologisch) onderzoek erop dat het earmarken van opbrengsten uit heffingen vaak een gunstige invloed heeft op het draagvlak van heffingen. Dit geldt ook bij heffingen op verkeer. Het onderzoek ernaar richt zich, voor zover mij bekend, alleen op personenauto's. En dan blijkt dat mensen heffingen (tol, rekeningrijden, ...) acceptabeler vinden als de opbrengsten teruggaan naar het transportsysteem. Liefst naar de automobilisten, eventueel naar elders in het systeem (bijvoorbeeld: verbeteren openbaar vervoer). Dit geldt vast ook voor de vrachtwagenheffing.

### *2. Terugsluis in de vorm van belastingverlaging leidt vermoedelijk tot welvaartsverlies*

Is terugsluizing in de vorm van lagere accijns op diesel of lagere MRB goed voor de economie en 'eerlijk'?

Ik begin met het eerste. Welvaart is volgens de welvaartstheorie optimaal als de extra (in jargon: marginale) kosten van extra vrachtwagenkilometers gelijk zijn aan de extra baten. Als er kilometers worden afgelegd waarvoor geldt dat de extra kosten hoger zijn dan de extra baten, is er verlies. Omgekeerd: als er kilometers niet worden gemaakt, waarvoor geldt dat de extra baten groter zijn dan de extra kosten, is er ook verlies.

Als je alle kosten meerekent, ook bijvoorbeeld die van geluidhinder, luchtverontreinigende emissies, CO<sub>2</sub>-emissie, onveiligheid en slijtage aan wegen, zijn de extra kosten van extra vrachtwagenkilometers hoger dan de extra baten van die extra kilometers. En dus is er welvaartsverlies. Een vrachtwagenheffing kan helpen de extra kosten en baten beter in balans te brengen. Maar als we de opbrengsten van de vrachtwagenheffing terugsluizen door accijns op diesel voor vrachtwagens te verminderen, gaat dit – afhankelijk van de bedragen die ermee gemoeid zijn – niet of in mindere mate op. Wat precies de welvaartseffecten van terugsluizing via lagere accijnzen zijn, zou moeten worden uitgerekend, waarbij ook de hoogte van de heffing uiteraard van belang is.

Dan 'eerlijkheid'. Het is lastig te bepalen wat precies 'eerlijkheid' is. Veel mensen vinden dat de vrachtwagen zijn totale kosten moet betalen. NB: het gaat hier niet om de kosten van extra kilometers van vrachtwagens, maar om de totale kosten. Ook daarvoor is de balans negatief: de vrachtwagen draag niet alle kosten. Als met de opbrengsten van de heffing de MRB op vrachtwagens wordt verlaagd, is de kans erg groot dat de vrachtwagen nog steeds zijn totale rekening niet betaalt. Veel mensen zullen dat oneerlijk vinden.

### *3. Het is een mythe dat door wat hogere kosten voor goederenwegverkeer, het vrachtwagengebruik flink zal afnemen*

Wat nu, als door de vrachtwagenheffing de kosten voor het gebruik van vrachtwagens toenemen? De transportsector heeft in het verleden vaak beweerd dat er dan duizenden arbeidsplaatsen verloren zouden gaan (onder andere in de discussie over de eventuele verhoging van de accijnsverhoging op diesel, een discussie die bijdroeg aan de val van het kabinet in 1989). De redenering was dat het rendement van vrachtvervoer bijzonder laag zou zijn, en dat door extra lasten veel bedrijven failliet zouden gaan, en er vervolgens veel chauffeurs werkloos zouden worden. Die redenering klopt niet. Als dat zo zou zijn, zouden er veel minder goederen vervoerd gaan worden. Dat is niet waar. Stel dat een financieel ongezond bedrijf failliet zou gaan, dan nemen gezonde bedrijven de transporttaken over. Survival for the fittest. Het niveau van vrachtwagengebruik is overigens wel enigszins prijsafhankelijk: 1% hogere prijzen doen de vraag (in tonkilometers) met 0,6 tot 0,9% afnemen.

#### *4. Investeer in laadinfrastructuur voor vrachtwagens*

Wat dan wel te doen met terugsluizing? Voor de verduurzaming is elektrische aandrijving een optie. Ten opzichte van personenauto's zijn vrachtwagens in het voordeel als het om elektrische aandrijving gaat. Ten eerste: de hogere aanschafkosten door de accupakketten worden eerder terugverdiend door de lagere kosten per kilometer, omdat vrachtwagens jaarlijks veel meer kilometers maken. Ten tweede: de toename van het gewicht door accu's tik bij vrachtwagens minder aan, omdat de lading naar verhouding veel meer aantikt. Ook de volume-afname is vermoedelijk minder belangrijk. Zeker als de regels voor maatvoering (volume en gewicht) worden aangepast op elektrische tractie, hoeven de toename van gewicht en volume door elektrische tractie geen (groot) bezwaar te zijn.

Maar vooralsnog blijft de ontwikkeling en marktpenetratie van vrachtwagens fors achter bij die van personenauto's. De vraag is: welke factoren zijn van belang voor een eventuele toename van het marktaandeel van elektrische vrachtwagens? Uit internationaal vergelijkend onderzoek op het gebied van personenauto's blijkt dat twee factoren vooral de verschillen in marktaandelen van elektrische auto's tussen landen verklaren. Ten eerste: fiscale prikkels (waardoor elektrische auto's aantrekkelijker worden) en ten tweede de kwaliteit en kwantiteit van laadinfrastructuur. Op beide scoort Nederland overigens goed, wat verklaart dat we, na Noorwegen, het hoogste aandeel elektrische auto's hadden. Wellicht spelen beide factoren ook bij vrachtwagens. Fiscale stimulering is daarmee een potentieel effectieve en misschien ook efficiënte manier om de verkoop en het gebruik van elektrische vrachtwagens te stimuleren. Wellicht geldt dat de oplaadinfrastructuur voor vrachtwagens ook een interessante vorm van aanwending van de heffingsinkomsten is, met name aparte laadinfrastructuur voor vrachtwagens, op aantrekkelijke parkeerplaatsen. Wel verdient het aanbeveling te onderzoeken of e.e.a. niet zonder overheidssubsidies van de grond zou kunnen komen; mogelijk kan de markt dit ook organiseren.

#### *5. Stadsvervoer: verbiedt vrachtwagens met verbrandingsmotoren*

Er zijn in binnen- en buitenland vele pogingen gedaan om stadsdistributie van de grond te krijgen. Er zijn maar weinig successtories. Belangrijke reden is dat concepten met stadsdistributie simpelweg financieel niet kunnen concurreren met directe beleveringen, zonder overslag op een stadsdistributiecentrum. Als we het gebruik van vrachtwagens met verbrandingsmotoren in (centrale) stedelijke gebieden niet willen, en als we daarnaast ook het gebruik van langere en zwaardere vrachtwagens in de stad ongewenst vinden, helpt niets beter als het verbieden ervan (zero emission zones). Dan zoekt de markt naar alternatieven. Overslag van goederen in een stadsdistributiecentrum, en daarna elektrisch natransport komt dan 'vanzelf'.

Toch is er wel een link met de opbrengsten van de vrachtwagenheffing: deze kunnen worden aangewend door bijvoorbeeld de ontwikkeling van distributiecentra (deels) te financieren. Ook is subsidiering van elektrische vrachtwagens voor stadsdistributie een optie. Dergelijke aanwending van subsidies zal de acceptatie van de vrachtwagenheffing ten goede kunnen komen (zie ook stelling 1).

#### *6. Maak financiële stimulering van elektrische of waterstofauto's en van hernieuwbare brandstoffen 'dynamisch'*

Met 'dynamisch' bedoel ik dat de hoogte van de stimulans door de tijd zal gaan variëren. De reden voor dit advies is dat de kosten van die alternatieven door de tijd zullen gaan veranderen (en mogelijk die van fossiel vervoer ook, maar in mindere mate). Daar zijn twee redenen voor: schaal- en leereffecten. Schaaleardeffecten impliceren dat productie goedkoper wordt als je een product op een grotere schaal produceert. Met leereffecten bedoelen we dat bedrijven leren van ervaringen, en daardoor hun productieproces kunnen verbeteren. Meestal dalen nieuwe type producten de eerste jaren nadat ze op de markt komen in prijs, door beide effecten. Dat kan betekenen dat dezelfde producten goedkoper worden, of dat kopers voor dezelfde prijs een veel beter product krijgen. Of beide treden op zoals met PCs en laptops: voor een lagere prijs koop je nu een veel betere laptop dan 20 jaar geleden.

Naar verwachting zullen elektrische vrachtwagens na verloop van tijd goedkoper worden. De afgelopen jaren is de prijs per kilowattuur van accupakketten met ruwweg 15% gedaald. Ook de prijs van duurzaam geproduceerde elektriciteit daalt al jaren. Vermoedelijk gaat hetzelfde ook spelen bij waterstof en waterstoftechnologie, en bij hernieuwbare brandstoffen. Dat betekent dat financiële prikkels het beste aangepast kunnen worden aan dergelijke ontwikkelingen, om een zo groot mogelijk rendement van de beschikbare middelen te behalen.

#### *7. Kijk bij stimulering technologische innovaties naar de kracht van Nederland*

Nederland heeft weliswaar geen grote auto-industrie, maar wel een automotieve industrie van enige omvang. Bovendien is DAF een Nederlands bedrijf. Om te voorkomen dat veel opbrengsten naar het buitenland verdwijnen, verdient het aanbeveling die technologische innovaties te stimuleren waar Nederland relatief sterk in is. Welke dat precies zijn, zou uitgezocht moeten worden. Ik vermoed dat kansrijke opties zijn: smart grid, smart mobility concepten, slimme technologieën voor logistieke optimalisatie, kleinschalige stedelijke distributie, en alternatieve aandrijftechnologieën.

Van de EU mogen bedrijven overigens niet direct subsidies ontvangen, in verband met concurrentievervalsing. Het zou dus meer om een type subsidie moeten gaan waarbij Nederlandse bedrijven een goede kans maken die te verkrijgen.

Eigenlijk zou het nog beter zijn als geen enkel land rekening zou houden met dergelijke overwegingen. Nederlands geld zou dan naar het buitenland gaan, maar buitenlands geld zou ook naar Nederland gaan, en per saldo wordt alle geld bij elkaar dan beter besteed, dan wanneer landen dergelijke 'protectionistische' overwegingen laten meespelen. Maar veel landen houden wel rekening met dergelijke belangen, en vanuit die context valt het te overwegen dat als Nederland ook te doen.

#### *8. Zet niet in op innovatie met als doel verhoging van de efficiency in logistieke ketens*

Verhoging van de efficiency van in de logistieke keten is een van de opties voor besteding van de heffingsopbrengsten. En ogenschijnlijk is er een hoog potentieel aan efficiencyverbeteringen. Toch verwacht ik hier niet veel van. In het verleden heeft het ministerie van Verkeer en Waterstaat diverse programma's gehad met dit doel (onder andere: Imago en Transactie), maar voor zover de informatie die ik hierover heb ontvangen klopt, is er niet veel uitgekomen. Veel (combinaties van) bedrijven weten best hoe de keten verbeterd kan worden, en doen dat al. En als bedrijven dat niet doen, zijn daar vaak belangrijke barrières voor die niet makkelijk met innovatiesubsidies beslecht kunnen worden. De beste manier om de logistieke keten efficiënter te maken, is vermoedelijk het verhogen van de logistieke kosten. Deels heeft de overheid daar invloed op, met name op de transportkosten. Een vrachtwagenheffing is vermoedelijk een betere stimulans om de logistieke keten te optimaliseren, dan innovatiesubsidies. En als het gaat om stedelijke logistiek, helpen verboden om vormen van vrachtwagenvervoer die we onwenselijk vinden – zie hierboven – wellicht beter dan innovatiesubsidies. Een van de risico's van innovatiesubsidies is sowieso het risico op free riders: een deel van het geld gaat wellicht naar toepassingen die anders ook plaatsgevonden zouden hebben.

De stelling is overigens scherp geformuleerd. Het kan zijn dat er toch wel enkele interessante opties zijn, maar mijn algehele advies is meer 'nee tenzij' dan 'ja mits': er moet een goede storyline zijn dat het geld wellicht goed besteed is, en zo niet, dan niet.

### *9. Overweeg een subsidie voor opzetten van een systeem van maatschappelijk verantwoord ondernemen*

De sector goederenvervoer loopt niet voorop op het gebied van maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO). Er zijn wel bedrijven en organisaties die claimen maatschappelijk verantwoord te ondernemen, zoals Twentepoort logistiek – zie <https://www.twentepoort-logistiek.nl/over-ons/mvo/>. Ik kan niet beoordelen in welke mate de claims terecht zijn. Te overwegen valt een systeem op te zetten voor MVO-certificering, specifiek vanuit de optiek van de logistieke sector of het goederenwegvervoer. Het kan dan gaan om zowel milieu als sociale aspecten. Misschien zijn sommige verladers, en (vervolgens) zelfs vervoerders, hier gevoelig voor, om zo een beter imago te verkrijgen. Het kan ook zijn dat aansluiting bij een bestaand systeem volstaat, en dan hoeft er uiteraard geen nieuw systeem te worden ontwikkeld.

### *10. Kijk niet alleen naar risico's maar ook naar verwachte baten*

De overheid is vaak risicomijdend. Een politicus gaat sneller onderuit op een misser, dan dat die scoort op een succes. Begrijpelijk. Maar bij de vraag op welke potentieel interessante innovaties we het beste kunnen inzetten, is het bijzonder lastig goed in te schatten hoe kansrijk ze zijn. Als risico's wel enigszins betrouwbaar ingeschat kunnen worden, geldt vermoedelijk: beter dan alle geld inzetten door op safe te spelen, is het een afweging te maken van de mogelijke baten bij succes, en de kans op succes, en dan eventueel een hoger risico te nemen. Juist in geval van 'high risk – high gain' innovaties die niet door de markt worden geïnitieerd, kan de overheid het voortouw nemen. Een high risk – high gain innovatie kan bijvoorbeeld betrekking hebben op de overschakeling op elektrische tractie. Het is vooralsnog onzeker of die er komt (high risk), maar als die omschakeling zou plaatsvinden, zijn er wellicht grote maatschappelijke baten, en mogelijk ook voor de transportsector (kostenbesparing, bijvoorbeeld) (high gain). Concrete innovaties kunnen dan bijvoorbeeld de oplaadinfrastructuur voor vrachtwagens betreffen. Daarbij is het goed dat de overheid zich bewust is van de risico's, en uitlegt waarom voor een risicovolle optie is gekozen.

### *11. Liever kiezen dan delen*

De verleiding bij het aanwenden van de opbrengsten van de heffing is groot, om 'van alles een beetje' te doen, al was het maar om de verschillende belanghebbenden tevreden te houden. Dit zagen we recent nog bij de Mobiliteitsalliantie: vele partijen zaten aan tafel, met belangen van fiets tot snelweg, en dus moest er meer geld naar allerlei type projecten. Vrijwel zeker is 'van alles een beetje' minder gunstig dan kiezen voor minder projecten, en dan uiteraard die met het hoogste te verwachten rendement (gedefinieerd als de verhouding tussen mogelijke baten per bestede euro, en risico).

### **Slotopmerking**

Vermoedelijk komen er vele voorstellen of zelfs 'claims'. Mijn advies is om die in kaart te brengen, en systematisch te scoren, wellicht op basis van expert judgment. Criteria kunnen zijn:

- Is dit wel een taak voor de overheid (in geval van innovaties)
- Effectiviteit (wellicht in termen van CO2 emissiereductie)
- Efficiency: verwachte CO2 emissiereductie per euro, rekening houdend met verwacht risico op falen (in geval van innovaties)
- Rechtvaardigheid: wordt de aanwending van gelden als 'eerlijk' ervaren door de betrokkenen
- Aansluiting bij waar Nederland sterk in is.
- Mogelijk overlap of synergie-effecten – kijk of opties al dan niet los staan van elkaar.



# Terugsluismaatregelen Vrachtwagenheffing; enkele reflecties

Ad van Wijk

December 2019

## **Gelijke behandeling van elektriciteit en waterstof.**

Bij stimulering van inzet batterij elektrische vrachtwagens wordt niet gesproken over al dan niet duurzaam geproduceerde elektriciteit, terwijl bij waterstof elektrische vrachtwagens als beperking wordt genoemd de beschikbaarheid van duurzaam geproduceerde waterstof. Uit de handout blijkt echter wel dat bij beiden gerekend wordt met een CO2 emissie reductie, dus neem ik aan dat bij beiden bedoeld wordt op duurzaam geproduceerde elektriciteit en duurzaam geproduceerde waterstof. Maar wat is dat?

Bij elektriciteit koop je groene/CO2 vrije stroom, waarbij je betaalt voor de elektriciteit en voor een certificaat waarmee je de stroom verduurzaamt. Maar waaraan dat certificaat moet voldoen is niet verder gedefinieerd, is alleen Hollandse wind of zon certificaat goed, of mag het ook uit buitenlandse waterkracht komen, of van een elektriciteitscentrale waarbij men de CO2 heeft afgevangen en opgeborgen. Dus hier moet wel verdere verduidelijking komen.

Maar bij waterstof is het eigenlijk hetzelfde, je koopt groene/CO2 vrije waterstof, waarbij je betaalt voor de waterstof en voor een certificaat waarmee je de waterstof verduurzaamt. Dat kan een groene waterstof certificaat zijn, b.v. van Nouryon die als bijproduct van de chloorproductie nu 3.000 ton groene waterstof (is equivalent van 118 miljoen kWh) produceert (ze kopen namelijk groene stroom in voor de electrolyse). Maar je kunt ook CO2 afvangen bij het maken van waterstof uit aardgas en op deze manier de waterstof verduurzamen. En het is natuurlijk ook goed mogelijk om certificaten van wind of zon te gebruiken om waterstof te verduurzamen.

Dus beiden, elektriciteit en waterstof kunnen duurzaam geleverd worden, en de beschikbaarheid van duurzame waterstof is er net zo goed als die van duurzame elektriciteit. Daarom zie ik op dit punt geen enkel verschil tussen elektriciteit en waterstof en zou ik de stimulering van beide typen direct in 2023 laten beginnen en niet waterstof pas later.

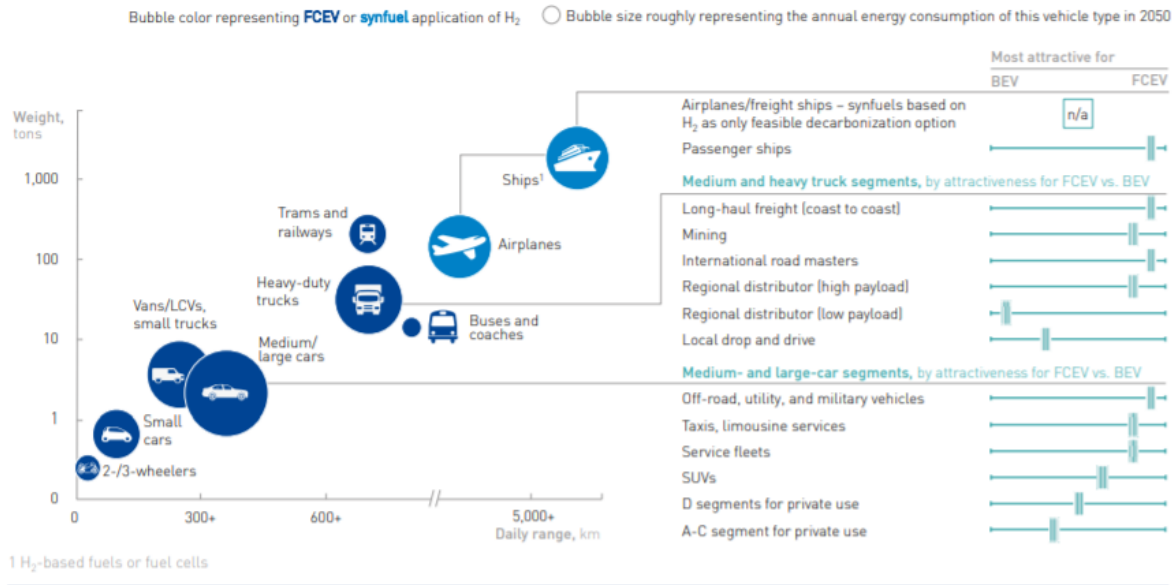
## **Attractiviteit Batterij elektrisch BEV versus waterstof elektrisch FCEV vrachtvervoer.**

Het type vrachtvervoer en type wagen bepaalt sterk of er batterij-elektrisch dan wel waterstof elektrisch gereden kan worden. Voor bestelbusjes die over kortere afstand pakketbezorging doen is batterij elektrisch een goede oplossing, mits er een voldoende dicht snellaad infrastructuur is. Overigens is voor bestelbusjes ook waterstof elektrisch een goede optie, waarbij diverse pakketbezorgers ze ook bestellen (Als voorbeeld: The German delivery company Deutsche Post DHL announced in May of this year that it will deploy 100 fuel-cell powered trucks starting in 2020) Maar voor zwaar transport over grotere afstanden is waterstof elektrisch rijden verreweg de betere en goedkoopste oplossing, mits er voldoende waterstof vulpunten bij bestaande tankstations zijn dan wel op locatie bij het vervoerbedrijf. Bij batterij elektrisch zwaar transport zie ik namelijk wel de beperkingen; actieradius is beperkt, volume en gewicht van batterijen is veel en oplaadtijd van batterijen, ook met snelladers van 1000 kW (1 MW), is lang.

In de studie "Hydrogen Roadmap Europe, a sustainable pathway for the European Energy Transition, January 2019 by McKinsey for the European Commission – FCHJU (Fuel Cell Hydrogen Joint Undertaking)", is onderstaande tabel opgenomen, waarin de attractiviteit voor BEV versus FCEV voor diverse typen transport is aangegeven.

Het verdient mijns inziens daarom aanbeveling om het stimuleren van elektrisch vervoer voor diverse typen vrachtvervoer wel te differentiëren tussen waterstof elektrisch en batterij elektrisch. Licht vrachtvervoer kan met zowel batterij als waterstof, maar zwaar vrachtvervoer over langere afstand heeft waterstof elektrisch toch diverse pluspunten.

## EXHIBIT 10: COMPARISON OF RANGE, PAYLOAD, AND PREFERRED TECHNOLOGY



### Beschikbaarheid batterij elektrisch en waterstof elektrische wagens

Batterij elektrische bestelbussen zijn op de markt, zoals b.v. de EVito van Mercedes. De actieradius van deze bestelbus is echter maar 150 km. De verwachting is wel dat door het snel goedkoper worden van de batterijen de actieradius de komende jaren zal toenemen. Waterstof-brandstofcel elektrische bestelbussen zijn nu nog niet op de markt, maar verwachting is wel dat die de komende jaren ook op de markt komen. Waterstof elektrische trucks/trekkers voor zwaar transport zijn al wel op de markt, Hyundai, Nikola, Toyota, Cummins, ..) Maar voor batterij elektrische trucks/trekkers zijn er wel aankondigingen (Volvo, ..) Batterij en waterstof elektrisch zijn beiden nog in de beginfase van ontwikkelingen. Echter ik zie geen verschil in beschikbaarheid en aanschafkosten tussen batterij elektrisch en waterstof elektrisch vrachtvervoer. Zeker niet als er sprake is van introductie van deze maatregelen in 2023.

### Elektriciteit laadinfrastructuur versus waterstof vulinfrastructuur.

De infrastructuur om te kunnen laden voor batterij-elektrisch dan wel te kunnen vullen bij waterstof elektrisch vrachtvervoer, is het meest cruciaal in de opbouw van zero-emission vrachtvervoer.

Voor batterij elektrisch vervoer gaat het vooral om snellaadinfrastructuur bij het bedrijf, maar ook onderweg. Bij het bedrijf zullen een of meerdere snellaadstations nodig zijn, maar om binnen een redelijke tijd, zeg 20 minuten 80-100% te kunnen laden zul je voor bestelbussen ruim 300 kW vermogen nodig hebben, en voor zwaar transport loopt dat zeker op tot zo'n 1.000 kW (1 MW). Dit vergt niet alleen een investering in snellaad stations, maar ook in de elektriciteitsnet aansluitcapaciteit. Daarvoor zal het netwerkbedrijf een extra kabel moeten aanleggen, tussen het bedrijf en een transformatorhuisje. En als daar niet voldoende capaciteit is dan zal een extra kabel op het middenspanningsniveau moeten worden aangelegd. Deze extra capaciteit in het elektriciteitsnet is echter een probleem, die is er in veel gevallen niet (zie de discussie over het aansluiten van zonneparken) en bovendien is er onvoldoende gekwalificeerd personeel om deze aansluitingen aan te leggen.

Voor waterstof elektrisch vervoer gaat het vooral om waterstof vulpunten, dat kan een eigen vulpunt zijn op het terrein van het bedrijf. Maar men kan ook van een waterstofvulpunt bij bestaande tankstations gebruik maken. Bij deze vulpunten kun je binnen minder dan 10 minuten een truck/trekker met waterstof vullen, omdat de capaciteit van de slang waarmee je waterstof naar de tank van een wagen brengt, 3.000 kW (3 MW) of meer is.

Voor een waterstof vulpunt is bovendien geen extra infrastructuur nodig, want waterstof kan over de weg met een tankauto, (nu met waterstof onder druk in tubes en later met vloeibare waterstof of mogelijk via een waterstofpijpleiding (een omgebouwde aardgaspijpleiding)), worden aangevoerd.

In principe kan een waterstofinfrastructuur voor tanken, sneller en met minder kosten gerealiseerd worden dan een elektriciteitsinfrastructuur voor laden.

### **In buitenland wordt een vloot met infrastructuur aangeschaft**

Voor waterstof elektrisch vrachtovervoer zijn er twee voorbeelden, waarbij een vloot van vrachtwagens wordt aangeschaft gezamenlijk met een waterstof vul infrastructuur en de productie van waterstof. In Zwitserland is door een consortium van bedrijven enkele honderden vrachtwagens aangeschaft met een tankinfrastructuur die door Hyundai met partners wordt geleverd. In de Verenigde Staten is door Anheuser Busch 800 waterstof elektrische vrachtwagens aangeschaft gezamenlijk met een waterstof vulinfrastructuur en de productie van groene waterstof op locatie. Dit gebeurt door een consortium, waarbij de vrachtwagens door Nikola worden geleverd, de tankstations en electrolyzers door NEL en de lokale groene elektriciteitsproductie door een energiebedrijf. Hierdoor is dus het kip-ei probleem van wagens-vul-infrastructuur opgelost.

### **Geen subsidie per wagen maar tender voor vloot met infrastructuur.**

Een laad of vul- infrastructuur wordt niet snel voor maar een of twee vrachtwagens aangelegd. Bovendien is aanschaf van een of enkele vrachtwagens duurder dan wanneer er direct 100 of meer worden aangeschaft. En bij een aantal van 100 of meer kan ook reparatie en onderhoud van zo'n vloot sneller en goedkoper georganiseerd worden dan voor een paar wagens. Daarom is mijns inziens een subsidie op de aanschaf van een zero-emissie wagen niet een goed stimuleringsinstrument.

Er moet uiteraard nog verder over worden nagedacht, maar mijns inziens is een tenderproces waarbij Partijen (consortium van bedrijven, bedrijventerrein of een grote partij) inschrijft op een tender, waarbij minimaal 100 elektrische wagens (kan batterij elektrische of waterstof elektrisch of een combinatie van beiden zijn) worden aangeschaft en een snellaad infrastructuur en/of waterstof vul-infrastructuur wordt aangelegd. De 10 (of een ander getal) partijen die de laagste kosten per vermeden ton CO2 realiseren winnen de tender.

### **Verbrandingsmotor versus elektrische aandrijving.**

Mijns inziens moet er geen of alleen voor een paar jaar een stimulering komen voor bio-LNG of HVO. Omdat met HVO en LNG in een verbrandingsmotor nog steeds geluid, NOx en (weliswaar minder) fijnstof wordt geproduceerd. Bovendien moet de overgang naar elektrisch rijden zo snel mogelijk gemaakt worden, waarbij wel alle NOx, fijnstof van de motor en geluid is gereduceerd.

En voor de toekomst heel belangrijk, als er een bio-brandstof is, dan is met name de CO2 uit deze brandstof waardevol als grondstof in de chemie. Dus biogas en bio-olie kan beter worden omgezet in waterstof en CO2, waarbij de waterstof in waterstof elektrisch vervoer wordt gebruikt en de CO2 vloeibaar wordt gemaakt en per tankwagen naar de glastuinbouw kassen of een chemische fabriek wordt gebracht. Op deze manier brengt de bio-brandstof uiteindelijk meer op en kunnen er meer kilometers op worden gereden.

Door een bio-brandstof om te zetten in waterstof (met een rendement van 75%) en CO2 is er weliswaar een energieverlies. Maar omdat een verbrandingsmotor slechts een rendement van maximaal 40% heeft en een brandstofcel een rendement van 60% is het overall rendement bij omzetting naar waterstof toch hoger en kunnen er dus meer kilometers worden gereden.

- Bio-brandstof verbrandingsmotor  $100\% \times 40\% = 40\%$
- Bio-brandstof waterstof brandstofcel  $75\% \times 60\% = 45\%$

## **Reflectiepaper: Terugsluismaatregelen Vrachtwagenheffing**

*Eerlijk, Doelgericht en Uitvoerbaar*

In opdracht van RVO / Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

### **Hoofdstukindeling**

1. Inleiding
2. Afkortingen
3. Context
  - a. Welk wegtransport komt in aanmerking?
  - b. Is het doel in 2030 30% CO<sub>2</sub> reductie of 30% Zero Emission?
4. Reflectie
  - a. Welke logistieke innovaties kunnen nagestreefd worden?
  - b. Zijn Bio-LNG en HVO diesel geen oude wijn in nieuwe vaten?
  - c. Hoe lang zal het TCO gat bestaan voor elektrische vrachtwagens?
  - d. Moet waterstof voor brandstofcel-elektrische vrachtwagens gestimuleerd worden?
  - e. Hoe belangrijk is de infrastructuur voor BEV en FCEV?
5. Conclusie
  - a. Terugsluismaatregelen Vrachtwagenheffing; Eerlijk, Doelgericht en Uitvoerbaar
6. Bronnen
7. Biografie
8. Bijlage 1

## 1. Inleiding

Nederland staat voor een grote uitdaging om de automobilititeit in het algemeen en het wegtransport in het bijzonder toekomst-vast te maken. Na meer dan een eeuw dat de auto veel economische voorspoed heeft gebracht worden we nu wereldwijd geconfronteerd met de nadelen van het gebruik ervan. De grote afhankelijkheid van fossiele brandstof, het hoge energieverbruik, de schadelijke uitlaat- en geluidsemissies, tijdsverlies in files, slachtoffers van verkeersongelukken, lage bezettingsgraad van de voertuigen en 'last but not least' de hoge kosten zijn maatschappelijk onaanvaardbaar aan het worden. De milieueffecten van het wegverkeer hebben mede geleid tot de klimaatovereenkomst van Parijs ten aanzien CO<sub>2</sub> emissie en op de opwarming van de aarde (VN, 2015). Maar ook tot waarschuwingen over gezondheidsrisico's van transport gerelateerde luchtvervuiling (M. Krzyzanowski, 2016) en specifiek in Nederland tot stikstof maatregelen (NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> uitstoot). In het visiestuk 'Will Automotive be the Future of Mobility? Striving for Six Zeros' wordt beschreven hoe het tij slechts nog door radicale op duurzaamheid gerichte vernieuwing van de automobielsector te keren is (F. Rieck, 2019).

De auteur is op 15 november jl. door RVO gevraagd om door middel van een paper te reflecteren op de Terugsluismaatregelen Vrachtwagenheffing. De paper is gebaseerd op door RVO geleverde informatie, ervaring als lector Smart e-Mobility bij de Hogeschool Rotterdam en Automotive Centre of Expertise, vakliteratuur en op informatie uit zijn professionele netwerk in de transportsector. Voor de modelmatige analyses is kennisgenomen van de door RVO gedeelde TNO-rapport (TNO, 2019). De reflectie is opgebouwd uit antwoorden op vragen die door de auteur zijn afgeleid uit de 'Bijlage 1' van de RVO aanvraag (M. Roks, 2019) en de 'Handout Terugsluismaatregelen Vrachtwagenheffing' (J. Sprenger, 2019). Als leeswijzer zijn de vragen gerubriceerd met een cijfercombinatie [# - #] overeenkomstig voorgestelde maatregelen in de bijgevoegde Bijlage 1.

## 2. Afkortingen

CO <sub>2</sub> :	Koolstofdioxide	ZE:	Zero Emission
NO <sub>x</sub> :	Stikstofoxide en stikstofdioxide	BEV:	Battery Electric Vehicles
NH <sub>3</sub> :	Ammoniak	FCEV:	Fuel Cell Electric Vehicles
TV:	Terugsluismaatregelen	LNG:	Liquid Natural Gas
Vrachtwagenheffing		HVO:	Hydrotreated Vegetable Oil
ZES:	Zero Emissie Stadslogistiek	OBU:	On-Board Unit
ZEB:	Zero Emissie Bus	TCO:	Total Cost of Ownership
ZEI:	Zero Emissie Intercitylogistiek	MIA:	Milieu Investeringsaftrek
OEM:	Original Equipment Manufacturer	MRB:	Motorrijtuigenbelasting

### 3. Context

#### a. Welk wegtransport komt in aanmerking?

De 'Terugsluismaatregelen Vrachtwagenheffing' (TV) werkt aanvullend op de 'Zero Emissie Stadslogistiek' (ZES) voor de milieuzones in de grote steden. De meeste steden gaan dicht voor niet ZES in 2025. De 'Green Deal ZES' is een mooi voorbeeld van breed gedragen duurzaamheidsbeleid en als zodanig door 31 Europese deelnemers aanbevolen aan de nieuwe klimaat-eurocommissaris (TLN, 2019). TV betreft snelwegen en geselecteerde N-wegen en zou daarom als aanvullend 'Zero Emissie Intercitylogistiek' (ZEI) beschouwd kunnen worden. Daarvoor past een tolheffingssysteem met afrekening per kilometer goed omdat bij ZEI wezenlijk meer kilometers gemaakt worden dan bij ZES. Een schatting is dat circa 30% van de vrachtwagens voor stadsdistributie wordt ingezet. Dat zou betekenen dat in totaal circa 70% ZEI is en onder de TV gaat vallen. Dit is inclusief 20% van de vrachtwagens die internationaal rijdt (CBS, 2019).

#### b. Is het doel in 2030 30% CO<sub>2</sub> reductie of 30% Zero Emission?

Europa streeft voor vrachtwagens in 2025 15% en in 2030 30% CO<sub>2</sub> reductie ten opzichte van 2019 na (EU, 2019). Voor het eerst in haar historie eist Europa van 'Original Equipment Manufacturers' (OEM's) daarmee een 'Corporate Average Fuel Economy' doel ten aanzien van het aanbod van nieuwe vrachtwagens. Daarbij moet opgemerkt worden dat Euro 6 dieselvrachtwagens wel schoner maar niet per se zuiniger zijn geworden. Voor een zuiniger en minder CO<sub>2</sub> uitstotend aanbod zal versnelde elektrificatie of inzet van biobrandstoffen onvermijdelijk zijn. Nederland gaat met TV nog een stap verder door in 2030 naar 30% CO<sub>2</sub> reductie over de hele vrachtwagenvloot te streven<sup>1</sup>. De enige structurele oplossing voor deze ambitieuze verduurzaming van het wegtransport is een zo snel mogelijke beschikbaarheid van een volledig elektrisch aangedreven 'Zero Emission' (ZE) vloot. Biobrandstoffen zijn slechts op papier CO<sub>2</sub> besparend en verlagen geen uitlaatemissies. Stimulering hiervan werkt vertragend op de transitie omdat zowel de OEM's het aanbod als transporteurs de aanschaf van echte ZE voertuigen daarmee kunnen uitstellen.

Vanwege de nieuwe CO<sub>2</sub> eisen van de EU zullen OEM's zeker ZE voertuigen moet aanbieden maar die zullen zo lang mogelijk op ZES gericht zijn. De meeste fabrikanten, op Tesla en Nicola na, geven aan dat ze het profijtelijke ZEI segment zo lang mogelijk op diesel willen houden. De TV kan een signaal zijn dat vrachtwagens ook buiten de steden moeten verduurzamen. Consequentie van ZE is dat nieuwe vrachtwagens nodig zijn die nu nog erg duur zijn (zie 4b). De Nederlandse vloot bestaat uit circa 140.000 zware bedrijfsvoertuigen (bakwagens en trekkers). Daarvan zijn momenteel circa 120 ZE vrachtwagens (Nederland-Elektrisch, 2019), dat is nog geen 0,01% van de vloot. Jaarlijks worden in Nederland ruim 16.000 nieuwe vrachtwagens verkocht, voornamelijk voor vervanging. Het duurt dus bijna 9 jaar om de hele vloot te verversen, het is daarom zaak hier zo vroeg mogelijk mee te beginnen. Bovendien, iedere vrachtauto met brandstofmotor die nu nog nieuw verkocht wordt zit gemiddeld weer 10 jaar in de vloot. Het is dus zaak om in 2030 naar zoveel mogelijk 30% ZE vrachtwagens op de weg te streven, de beste investering in een duurzamer en goedkoper wegtransport voor de toekomst.

Onder ZE vallen zowel 'Battery Electric Vehicles' (BEV) als 'Fuel Cell Electric Vehicles' (FCEV). Beide zijn elektrische voertuigen, zij delen namelijk dezelfde superieur soepele, stille en efficiënte aandrijflijn. Dankzij moderne vermogenslektronica is dit de technische en maatschappelijke noodzakelijke 'Game Changer' voor de auto-industrie in de 21e eeuw.

---

<sup>1</sup> EU News: 11 december 2019 vergadert het EP over 'Europese Green Deal' van klimaat-eurocommissaris Frans Timmermans met daarin voorstellen over kilometerheffing en aangescherpte CO<sub>2</sub> uitstoot reductie in 2030 (50-55%).

#### 4. Reflectie

##### **c. Welke logistieke innovaties kunnen nagestreefd worden? [1-1]**

Het doel van TV is 10% minder vrachtwagenritten in 2030, want niet gereden kilometers zijn pure CO<sub>2</sub> winst. De grootste logistieke inefficiëntie is het leegrijden, dat wil zeggen zonder volle lading of retour lading. In 2013 heeft het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid verkend of de beladinggraad van 45% naar 65% te verhogen is (J. Francke, 2013). Het lijkt een hardnekkig probleem want in een recentere blog valt te lezen dat 60-70% van de vrachtwagens leegrijden (Logistiek, 2017), een feit dat lastig te controleren is. De belading is wel bekend in het eigen Transport Management Systeem van de vervoerder maar die willen deze informatie liever niet delen vanwege concurrentie-gevoeligheid. Een algemeen registratiesysteem werkt bureaucratie in de hand. In analogie met een 'Tachograaf' zou met aan een 'Cargograaf' kunnen denken maar TV kan mogelijk ook iets betekenen.

Het kan helpen als bij tolpoorten of door een standaard On-Board Unit (OBU) aan de rand van een zone of stad een vaste tol geheven wordt, zoals bijvoorbeeld al het geval met de 'Congestion Charge' in Londen (Transport for London, 2019). Dit geeft de vervoerder een financiële prikkel om beter plannen en vracht te combineren. Ook het tijdstip op de dag kan een variabele zijn, spitsmijden zou beloond moeten worden, want vrachtwagens in de file zijn het meest vervuilend en onzuinig. 's Nachts rijden, laden en lossen zou ook beloond kunnen worden vooral als dit, met schone, stille en zuinige vrachtwagens gebeurt.

Via TV zou men het iets zuinigere 'Truck Platooning' mogelijk kunnen stimuleren. Het zal echter vrij lastig zijn om 'Intermodaal' of 'Synchronodaal' transport via TV te stimuleren omdat de eindbestemming van de vracht onbekend is. Een deel van de TV zou aangewend kunnen worden om investeringen in data-uitwisseling en het gebruik van informatiesystemen voor het delen van vracht aantrekkelijker te maken. Wel zal extra beprijzen van het wegvervoer ander modaliteiten aantrekkelijker maken.

Een algemeen risico van de tolheffing is dat er meer vrachtverkeer via tolvrije sluiproutes gaat rijden en dat er meer vracht vervoerd gaat worden met bestelauto's. Dat eerste is redelijk op te vangen door ook N-wegen op te nemen, het tweede door elektrische bestelauto's aantrekkelijk te maken.

##### **d. Zijn Bio-LNG en HVO-diesel geen oude wijn in nieuwe vaten? [2-2]**

De claim van de gas- en oliesector is dat Bio-LNG en HVO-Diesel vrijwel CO<sub>2</sub> neutraal zijn en dat de uitstoot beter is dan een Euro 6 op fossiele diesel. Er zou geen aanpassing aan de motor en weinig aanpassing aan de tankstations nodig zijn. Het is echter nog maar de vraag of dit de hele waarheid is (H van Santen, 2017). Is het grootschalig produceren van groen gas of het omzetten van afgewerkte bak- of frituurolie naar HVO diesel inderdaad zo energie efficiënt in productieketen? Leidt deze productie niet al snel tot bijtekort aan grondstof tot wereldwijde import met vervoer over grote afstand en mogelijk stiekem bijmengen van bijvoorbeeld voedsel verdringende gewassen of zwaar CO<sub>2</sub> negatieve palmolie?

Het grootste nadeel voor de transitie naar duurzaam wegtransport is dat de OEM's hierdoor niet gedwongen worden om hun aanbod structureel te wijzigen en transporteurs een excuus hebben hun brandstofvloot zo lang mogelijk te handhaven. Door stimulans van Bio-LNG en HVO-diesel blijft het in de praktijk energetisch slechte rendement van de brandstofmotor gehandhaafd en heeft men nog steeds schadelijke uitlaatgassen en geluidsemissies. Elektrificatie van de aandrijflijn de enige structurele oplossing is voor deze problemen. Biobrandstoffen zijn prima als tijdelijke oplossing mits de industrie het zonder financiële hulp concurrerend en CO<sub>2</sub> transparant kan aanbieden maar is geen structurele verbetering die terugsluis waard is.

### **e. Hoe lang zal het TCO gat bestaan voor elektrische vrachtwagens? [2-3]**

Nu is het gat zo groot dat niet, zoals men bij dieselvrachtwagens kent, de chauffeur de hoogste kostenpost is maar de afschrijving van de elektrische vrachtwagen. Opmerkelijk is dat sommige OEM's de e-Trucks zelfs voor een hogere prijs in de markt zetten dan ombouwers. Dit lijkt onlogisch omdat OEM's grotere series kunnen maken maar is waarschijnlijk te verklaren door de hogere ontwikkelkosten en het feit zijn betere service moeten bieden. Een dieselvrachtwagen geschikt voor staddistributie kost maximaal €100.000 maar is in ZES variant 3 tot 4 maal duurder in aanschaf. Deze 'Hype Cycle' is bekend van de eerste elektrische personenauto's en stadsbussen, die waren ook ruim driemaal duurder in aanschaf. Doordat steden nu Zero Emissie Bus als norm hanteren en verschillende fabrikanten de bussen inmiddels in serie bouwen zijn de aanschafkosten snel gereduceerd tot circa 2 maal. Daarbij moet aangetekend worden dat de dieselmotoren circa €200.000 kosten. De huidige €200.000 meerkosten voor elektrificatie zal niet veel verschillen met ZES voertuigen. Voor ZEB geldt een verlengde concessieverlenging van circa 4 naar 10 jaar, daardoor kunnen elektrische bussen over circa 600.000 kilometer worden afgeschreven, waardoor ze nu al TCO neutraal zijn. Bij diesel-vrachtwagens is de economische afschrijfstermijn vaak korter dan de technische. Gemiddeld blijven bakwagens circa 13 jaar en trekkers circa 7 jaar in Nederland (CBS, 2015). Economische afschrijving in 8 respectievelijk 4 jaar is echter niet ongebruikelijk. Dit maakt de TCO van e-Trucks nu nog met ongeveer een factor 1,5 tot 1,75 te hoog.

Grosso modo, is een 1,5 maal hogere aanschafprijs voor een e-Truck ten opzichte van diesel concurrerend omdat dan dankzij de besparing op energiekosten en onderhoud de TCO vergelijkbaar is (Breytner, 2019). Opmerkelijk is dat de beloofde prijs van de Tesla Semi circa €150.000 is. Ervan uitgaande dat de maximale meerprijs voor een elektrische ZEI vrachtwagen in 2023 tot €100.000 gezakt is (TNO, 2019), leert een eenvoudige rekensom<sup>2</sup> dat een gemiddelde bonus van circa €0,30 per kilometer de hogere aanschafprijs binnen de afschrijfperiode compenseert. Differentiatie naar ZE voertuigtype en gewichtsklasse is mogelijk. Meer in het algemeen zal TCO neutraliteit vanwege het schaalgrootte effect in accuproductie en voertuigassemblage rond 2025 voor BEV te verwachten zijn. Bij BEV geldt dat de op basis van energie-inhoud (groene) stroom doorgaans duurder is dan diesel maar die prijs wordt meer dan goed gemaakt door de superieure energie-efficiency. Samen met de mechanisch minder complexe onderhoudsvrije technologie maakt dit de e-Truck uiteindelijk goedkoper.

Regelmatig wordt beweerd dat elektrische vrachtwagens niet geschikt zouden zijn voor transport over grote afstanden. Een grote actieradius van een vrachtwagen is, afgezien van het gemak, bij lange afstandsvervoer nuttig als met twee chauffeurs gereden wordt of als het voertuig 24/7 ingezet worden met berijders in ploegendienst. Echter in de praktijk rijden de meest vrachtwagens uit kostenbesparing met één chauffeur. Die mogen vanwege het rijtijdenbesluit maximaal 4,5 uur, ofwel 360 km aan één stuk rijden, waarna zij driekwartier verplicht moet rusten! Een dergelijk schema past bij het 'Mega Charging' van de Tesla Semi (Dutch-INCERT, 2018).

---

<sup>2</sup> €100.000 meerkosten / (gem. afschrijving in 6 jaar x bij gem. 50.000km per jaar) = €0,33 per km



**f. Moet waterstof voor brandstofcel-elektrische vrachtwagens gestimuleerd worden? [2-4]**

Brandstofcel-elektrische voertuigen (FCEV) delen de aandrijflijn met batterij elektrische voertuigen (BEV). Sterker nog, elektrische vrachtwagens hebben voor voldoende trekkracht tijdens acceleratie en regeneratie bij afremmen een accu van circa 50 kWh nodig als energiebuffer. De hoge druktank met waterstof en de brandstofcel 'Fuel Cell' die waterstof omzet in elektriciteit en water is in feite een 'Range Extender' die de hoogspanningsbatterij continu bijlaadt. TCO-technisch zijn FCEV's vanwege de aanschafprijs van circa €500.000 per vrachtwagen op dit moment nog onbetaalbaar. Ook de (grijze) waterstof is met circa €10 per kg absoluut niet concurrerend met diesel. Het systeem heeft wel nog veel potentie voor ontwikkeling waarbij zowel prijs, volume als gewicht mogelijk met circa 1/3 kan afnemen (VDL, 2019). De verwachting is echter dat FCEV als aanvulling op BEV niet veel eerder dan 2030 concurrerend zal zijn voor toepassing in een deel van de geëlektrificeerde vrachtwagens. Daarvoor moet de relatieve prijs van de Fuel Cell zakken van circa €2.200 naar maximaal €800 per kW en van gecompriemd waterstofgas van circa €10 naar maximaal €3,5 per kg. Hierdoor zal de TCO drastisch afnemen maar waarschijnlijk niet goedkoper worden dan BEV.

De FCEV zit met circa 40% 'Well to Wheel' energieketen-efficiënte tussen een zwaar dieselveertuig (20%) en BEV (60%) in. FCEV zullen dan ook slechts gekozen worden daar waar de BEV door actieradius- en gewichtsbependingen niet meer praktisch is. Het produceren van waterstof kost energie. Dit zal bij voorkeur via schone elektrolyse gaan en loont pas met grootschalige en daardoor zeer goedkope opgewekte hernieuwbare stroom uit water-, wind- of zonne-energie op plaatsen waar deze bronnen ruim voorhanden zijn (A. van Wijk, 2019). Het huidige energetische rendement van elektrolyse is circa 65%. Waterstof wordt nu meestal nog gemaakt via 'Steam Reforming' van aardgas. Dit is echter qua CO<sub>2</sub> uitstoot niet veel beter dan aardgas als brandstof voor verbrandingsmotor. Het is ontwerptechnisch aantrekkelijk om lange afstand of continue opererende voertuigen als FCEV uit te voeren. Vooral voor vrachtwagens met meer dan één chauffeur zoals bijvoorbeeld het geval bij bloemen- of vers-transport en (haven)logistieke voertuigen waarbij tijd een cruciale rol speelt. Bij een bepaalde actieradius of inzetduur loont het om in plaats van een proportioneel duurder en zwaarder accupakket (wat ten koste van de het laadgewicht zou gaan) een kleiner accupakket te combineren met een Fuel Cell op waterstof. Het bijplaatsen van hogedruktanks is dan minder zwaar en kostbaar dan uitbreiden van het batterijpakket.

Stimulering van FCEV is voor een deel van de vrachtwagens zeker zinvol. Voor FCEV zou een TCO gebaseerde terugsluis bonus aanvankelijk circa 3 maal hoger moeten zijn dan voor BEV en mogelijk pas afgebouwd zijn in 2030. Er kan eventueel ook gekozen worden voor tijdelijke degressieve aanschafsubsidie of extra MIA.

### **g. Hoe belangrijk is de infrastructuur voor BEV en FCEV? [2-3 & 2-4]**

De investeringen in infrastructuur voor schone energie zijn cruciaal voor de overgang naar duurzaam transport. De overheid kan hierin een belangrijke rol spelen. De vraag is of de investeringen bij de transportsector of energiesector horen? Vanuit het energiebeleid dient de omslag naar hernieuwbare energie ondersteund te worden en de distributie van die energie is een onderdeel van dat systeem. Het laden of tanken van hernieuwbare energie dient in ieder geval triple A 'Available, Accessible & Affordable' te zijn, anders wordt deze niet afgenomen.

Aan de andere kant is de infrastructuur in de transitiefase ook vaak een noodzakelijk investering voor transportsector, denk aan het netwerk 'Super Chargers' van Tesla en snellaad-portalen die VDL Enabling Transport Solutions levert bij elektrische stadsbussen. Een terugsluis via adequate wetgeving, snelle verleningen van vergunning of concessies waaraan iedereen kan deelnemen is het minste wat door de overheid gedaan kan worden. Transport heeft een goed dekkend infrastructureel netwerk nodig dat zich uitstrekt tot in heel Europa (S. Boland, 2018). Erop toezien dat dit gelijke tred houdt met de voertuigen is een belangrijke overheidstaak. Vooral belangrijk is voldoende netwerkcapaciteit, bij snelle groei mogen hier geen knelpunten ontstaan. Voor ZES staat dit al op de agenda maar voor ZEI nog niet (ElaadNL, 2019). Capaciteit is een van de argumenten om naast een verzwaring van het elektriciteitsnet ook te investeren in een landelijk waterstofgasnet. De energiesector heeft als primaire taak om hierin op winstgevende wijze te investeren.

Tijdelijk kan de energiebelasting verlaagd worden om de prijzen betaalbaar te houden. De energieprijzen kan ook onderdeel zijn van een TCO gebaseerde bonus via de vrachtwagenheffing. Vanwege het rijtijdenbesluit staan vele parkeerplaatsen en verzorgingsplaatsen vol met wachtende vrachtwagens. Het zal nog een hele uitdaging zijn om daar voor vrachtwagens geschikte oplaadfaciliteiten met vermogens tot 1.000 kW aan toe te voegen. Dit is nodig om grenzeloos 'e-Trucking' mogelijk maken. Een aanvullend waterstofnetwerk is ook nodig maar kan met minder vulstations toe dan de elektrische oplaadplaatsen. Voor een waterstofnetwerk zijn de capaciteit en het hoge energievermogen die vrachtwagens vragen minder problematisch omdat eventueel gebruik kan worden gemaakt van onze uitgebreide en hoogwaardige aardgasinfrastructuur.

## **5. Conclusie**

### **h. Terugsluismaatregelen Vrachtwagenheffing; Eerlijk, Doelgericht en Uitvoerbaar**

De vrachtwagenheffing zal op alle snelwegen en cruciale N-wegen als gedifferentieerde kilometerheffing plaatsvinden, vergelijkbaar met tolheffing in buurlanden. Het terugsluisen is in overeenstemming met het beleid in het regeerakkoord (C. Wijbenga van Nieuwenhuizen, 2018) en het advies van de klimaattafels (Klimaattafels, 2019). Terugsluis wordt voorgesteld onder andere via MRB en Eurovignet maar het beste zou zijn als een significant deel van de terugsluis via directe afrekening plaatsvindt, als boter bij de vis. En het liefst als 'Carrot & Stick' volgens het principe, de vervuiler betaalt en de niet-vervuiler wordt beloond. Daarbij zouden ook buitenlandse vrachtwagens moeten kunnen profiteren van de terugsluis.

Differentiatie van het heffingstarief naar Euro 0-6+ dieselklasse is in feite niet doelgericht omdat het eerste doel niet luchtkwaliteit maar brandstofverbruiks-afhankelijke CO<sub>2</sub> reductie is. Omdat in de EU na 2019 de CO<sub>2</sub> uitstoot per vrachtwagentype bekend is, zal heffing op basis hiervan en gebruikmakend van bijvoorbeeld een standaard OBU, het meest eerlijk, doeltreffend en uitvoerbaar zijn. Zero Emissie voertuigen (BEV en FCEV) stoten geen CO<sub>2</sub> uit en zouden tolvrij moeten zijn. Het Europees Parlement heeft hier al mee ingestemd, (Society, 2018) en in Duitsland is dit inmiddels al het geval.

Afhankelijk van het maximale km-tarief is te overwegen om de heffingssysteem tegelijkertijd te gebruiken als bonussysteem. Het voordeel is dat de terugsluis dan op basis van daadwerkelijk CO<sub>2</sub>-besparende kilometers is. Een directe en CO<sub>2</sub> gerelateerde terugsluis is doelgerichter dan een aanschafsubsidie en zeker dan een algemene compensatie via MRB of Eurovignet. Transporteurs zijn zeer gevoelig voor prikkels via de variabele kosten. Een voorbeeld daarvan is Zwitserland waar de hoogste heffing circa €1 per kilometer is (Transport-online, 2019). Omdat ZE vrachtwagens tolvrij zijn, is de vlootvernieuwing zeer snel op gang gekomen en hebben ZE Truck fabrikanten zich op Zwitserland gericht en zelfs in het land gevestigd.

Zolang de TCO voor BEV en FCEV negatief is kan dit door een 0-tarief of zelfs een km-bonus gecompenseerd worden waardoor transporteurs een prikkel krijgen om een ZE voertuig aan te schaffen en die ook zoveel mogelijk in te zetten. De km-bonus kan voor BEV waarschijnlijk tussen 2025 en 2030 afgebouwd worden naar nul. Voor FCEV zou de bonus aanvankelijk circa 3 maal hoger moeten zijn en afhankelijk van de adoptiesnelheid nog tot 2030 kunnen doorlopen. Omdat het bezwaarlijk kan zijn om twee verschillende bonussen te hanteren voor ZE voertuigen kan men overwegen om voor FCEV een tijdelijke en in de tijd naar nul teruglopende aanschafsubsidie of extra MIA te bieden. Een systeem waarbij de terugsluis direct via de heffing of bonus gaat lijkt voor de uitvoering echter het eenvoudigste.

Een nieuwe infrastructuur is zoals beschreven in 4.g zowel nodig voor de energietransitie als voor het duurzaam ZE wegtransport. Het is niet nodig om hiervoor de TV te gebruiken want via de TCO gerelateerde directe terugsluis kunnen verschillen in energieprijzen verdisconteerd worden. De vergunnings- en concessieverlening is een taak van de overheid en de energiemarkt zal via het energiebeleid de prikkel krijgen om te investeren in elektrische oplaadfaciliteiten en waterstofvulstations voor vrachtwagens. Zoals bepleit in 4.d is Bio-NLG en HVO-diesel stimuleren via de terugsluis niet verstandig. Het doelgerichtst voor een snelle transitie naar duurzaam wegtransport is om via terugsluis direct de stap naar ZEI te stimuleren.

Naast de variabele km-heffing kan zoals in 4.c beschreven met een vast-entreetarief bij het binnengaan van een zone een aparte prikkel gegeven worden om zoveel mogelijk lading mee te nemen. Met een opslag op het km-tarief kan effectief spits mijden en met een korting nachttransport gestimuleerd worden. Het risico van het gebruik van sluiproutes of bestelauto's neemt af naarmate er meer tolvrije ZE vrachtwagens op de weg komen.

Tenslotte, de Terugsluismaatregelen Vrachtwagenheffing wordt niet voor 2023 ingevoerd. Dit mag vooral niet leiden tot een 'time out' in de stimuleringsmaatregelen tussen 2019 en 2023, dat zou het halen van de CO<sub>2</sub> doelstelling wezenlijk in gevaar brengen en goedwillende pioniers in ZE schaden.

## 6. Bronnen

- A. van Wijk. (2019). *Hydrogen The Bridge between Africa and Europe*. Delft: TU Delft.
- Breytner. (2019). *Interview op 28 november en op 9 december*. Rotterdam: nvt. Rieck
- C. Wijbenga van Nieuwenhuizen. (2018). *Kamerbrief Beleidskader vrachtwagenheffing*. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.
- CBS. (2019). *Wegvervoer; kerncijfers per milieuklasse*. Den Haag: CBS StatLine.
- CBS. (2015). *Meer trekkers dan vrachtauto's*. Den Haag: CBS.
- Dutch-INCERT. (2018). *King of the Road with Zero Emission*. Delft: RVO.
- ElaadNL. (2019). *Volgeladen naar zero-emissie stadslogistiek*. n.b.: Stichting ElaadNL.
- EU. (2019). *Regulation (EU) 2019/1242; Reducing CO2 emissions from heavy-duty vehicles*. Brussel.
- F. Rieck, K. M. (2019). *Automotive The Future of Mobility*. Rotterdam: WEVJ / Rotterdam University of Applied Science
- H van Santen. (2017). *Hoe duurzaam is biodiesel eigenlijk?* Rotterdam: NRC.
- J. Francke. (2013). *Verkenning beladingsgraad goederenvervoer van 45 naar 65%*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- J. Sprenger. (2019). *Terugsluismaatregelen Vrachtwagenheffing*. Den Haag: Minienw. e-mail Roks 18-11-2019
- Klimaattafels. (2019). *Klimaatakkoord*. Den Haag: Rijksoverheid.
- Logistiek. (2017). *Blog De beladingsgraad moet hoger*. Doetinchem: Logistiek.
- M. Krzyzanowski, B. K.-D. (2016). *Health effects of transport-related air pollution*. WHO.
- M. Roks. (2019). *Bijlage I: Terugsluismaatregelen*. e-mail Roks 15-11-2019.
- Nederland-Elektrisch. (2019). Utrecht: RVO. Internet geraadpleegd op 4-12-2019.
- S. Boland. (2018). *EU Action Plan on Alternative Fuels Infrastructure*. Brussel: Publicatieblad van de Europese Unie.
- Society. (2018). *Road charges in the EU: a fairer and environmentally friendlier system*. Brussel: News European Parliament.
- TLN, bedrijven, het Europese Transport and Environment, Natuur & Milieu. (2019). *Bedrijven vragen Timmermans steun voor schoon vrachttransport in steden*. Zoetermeer: TLN. Internet geraadpleegd op 9 -12-2019.
- TNO. (2019). *Effectbepaling van een vrachtwagenheffing en verschillende terugsluismaatregelen op de wagenparksamenstelling en emissies van het vrachtverkeer in Nederland*. Den Haag: TNO. e-mail Roks 25-11-2019
- Transport for London. (2019). <https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge>, geraadpleegd op 07-12-2019. Londen: gov.uk.
- Transport-online. (2019). <https://www.transport-online.nl/site/maut/> geraadpleegd op 06-12-2019. Internet: Transport-online.
- VDL. (2019). *Interview op 29 november*. Valkenswaard: Rieck.
- VN. (2015). *Klimaatovereenkomst van Parijs*. Parijs: EU.

## 7. Biografie



Frank Rieck is Research Professor Smart e-Mobility at the Research Centre Sustainable Port Cities of the Rotterdam University of Applied Science. Educated as Mechanical Engineer and Industrial Designer. Has a background in various innovation, marketing and management functions in the Automotive Industry. Currently, responsible for the research & innovation regarding future automotive mobility at the Rotterdam University of Applied Science and the Automotive Centre of Expertise (ACE). Moreover, he was chairman of Dutch-INCERT a national network of knowledge centres regarding e-Mobility and is currently representing the Netherlands as vice president of EU organization AVERE.



In the commercial vehicle sector, chaired a consortium that realized in 2009 the first electric city busses in service in the Netherlands. This e-Bus is still in operation by the RET at Rotterdam. From 2012 till 2014 as deployment manager at e-Traction, he was responsible for the industrialization of the unique electric wheel motors for busses and trucks. This led to the first commercial produced VDL Citea Electric city bus. Dutch-INCERT published the government funded report 'King of the Road' regarding the chances for electrification of heavy trucks. The focus is on both battery electric and fuel-cell electric road transportation vehicles.

Contactgegevens: [frank.rieck@tiscali.nl](mailto:frank.rieck@tiscali.nl) +31651342038

## 8. Bijlage 1

### Bijlage I: Terugsluismaatregelen

Een belangrijk onderdeel van de vrachtwagenheffing is dat de inkomsten, na aftrek van de systeemkosten en gedeerde belastinginkomsten, worden teruggesluisd naar de sector. Doel van deze terugsluis is om de vervoersector te innoveren en te verduurzamen.

De terugsluismaatregelen moeten bijdragen aan het grotere doel van 30% CO<sub>2</sub>-reductie door achterland en continentaal vervoer in 2030. In hoofdlijnen zijn er binnen de terugsluis twee bestedingsrichtingen te onderscheiden.

1. *Optimaliseren van de logistieke keten en de logistieke ketenefficiëntie.* Dit moet leiden tot een verhoging van de beladingsgraad, bundeling van vracht en een efficiëntere retourlogistiek.
2. *Versnelde invoer van niet fossiel rijden.* Dit wordt ondersteund door de invoer van middelgrote Zero Emissiezones in 30 tot 40 grote gemeenten. Uiteindelijk moet dit leiden tot een vermindering van CO<sub>2</sub>-uitstoot en een verbetering van de luchtkwaliteit.

Binnen deze twee bestedingsrichtingen zijn momenteel vier concretere maatregelen bedacht. Deze zijn ook meegenomen in de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) die voor de gehele vrachtwagenheffing is uitgevoerd. Hieronder worden de vier maatregelen kort beschreven.

1. *Stimulering innovatie met als doel verhoging van de efficiency in logistieke ketens.*

Het oogmerk van deze maatregel is om in de logistieke ketens een beweging op gang te brengen om de vervoersprestatie te realiseren met minder kilometers en energie. Logistieke ketens kunnen in dit kader zowel een volledige goederenstroom van producent naar consument behelzen, als een klein segment van een logistieke keten, bijvoorbeeld een bepaalde intensief gebruikte transportroute. Verwacht wordt dat deze maatregel 10% efficiëntie-winst op kan leveren. Wat betreft de mogelijke innovaties zal worden geprobeerd om zoveel mogelijk aan te sluiten op al lopende initiatieven.

2. *Stimulering toepassing hernieuwbare brandstoffen in binnenlands transport*

Doel van deze maatregel is om de inzet van hernieuwbare brandstoffen in de vloot te verhogen. Er wordt gesproken over de energiedragers bio-LNG en HVO. Specifiek wordt in deze maatregel gekeken naar het verminderen of wegnemen van de meerkosten ten opzichte van reguliere diesel. Het uitgangspunt is namelijk dat wanneer hernieuwbare brandstoffen dezelfde prijs hebben als reguliere diesel, er geen aanleiding is om te veronderstellen dat vervoersondernemingen niet voor hernieuwbare brandstoffen zullen kiezen.

3. *Stimulering inzet elektrische vrachtwagens en bijbehorende laadinfrastructuur en -systemen*

Deze maatregel heeft als doel de inzet van elektrische vrachtwagens te stimuleren via subsidiering van een deel van de meerkosten ten opzichte van diesel bij aanschaf van een elektrische vrachtauto. Noodzakelijke voorwaarde voor de opschaling van elektrisch vrachtvervoer is de aanwezigheid van voldoende laadinfrastructuur. Er wordt daarom ook gekeken naar de stimulering voor het plaatsen van laadpunten.

4. *Stimulering inzet waterstof-elektrische vrachtwagens en bijbehorende tankinfrastructuur*

Vergelijkbaar met de stimulering van elektrische vrachtwagens, behelst deze maatregel een mogelijke subsidiering van een deel van de meerkosten ten opzichte van diesel. Verwacht wordt echter dat deze stimulering later op gang zal komen gezien de nu nog hoge aanschafkosten en geringe beschikbaarheid van waterstof-elektrische vrachtwagens. Aandachtspunt is tevens de beschikbaarheid van waterstoftankstations en de beschikbaarheid van duurzaam geproduceerde waterstof.

# Terugsluismaatregelen Vrachtwagenheffing

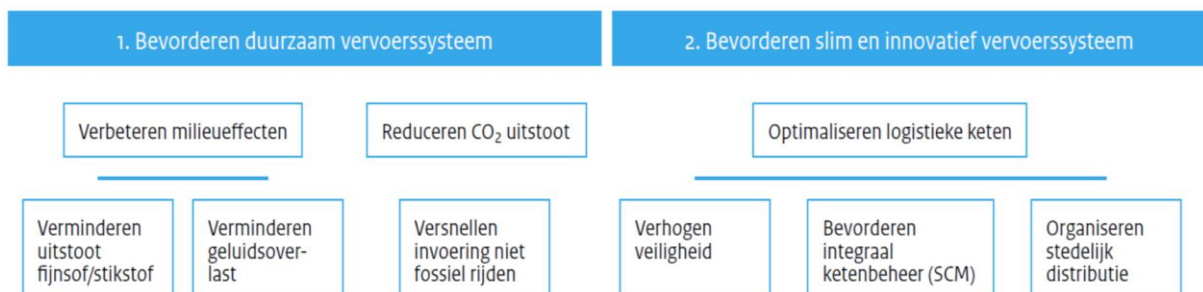
Carlo van de Weijer, december 2019

## 1 Inleiding

In dit essay wordt gereflecteerd op de beoogde terugsluismaatregelen die moeten bijdragen aan 30% CO<sub>2</sub>-reductie door de sector in 2030 en het verder optimaliseren van logistieke ketens. Deze tweedeling is een begrijpelijke keuze, al valt mij op dat de aspecten veiligheid en de emissie van andere stoffen dan CO<sub>2</sub> niet specifiek worden genoemd. Vooral een toename van de veiligheid van vrachtwagens zou een belangrijk doel moeten zijn voor de besteding van terugsluisgelden omdat ongevallen de hoogste maatschappelijk schade veroorzaken van alle negatieve consequenties van mobiliteit: zo'n 13-15 miljard euro per jaar. De schattingen van de schade door milieuvervuiling liggen rond de 5 miljard, slechts gedeeltelijk op de CO<sub>2</sub>-emissie terug te brengen, en die van congestie op "slechts" 1,3 tot 3,7 miljard.

Daarnaast had ik verwacht dat de extra opbrengst van de vrachtwagenheffing ook gebruikt zou worden om de onevenredig lage bijdrage van vrachtvervoer aan het onderhoud wegen deels te compenseren. Die wordt nu vooral uit de belasting- en accijnsopbrengst van personenwagens bekostigd (bron CE 2014).

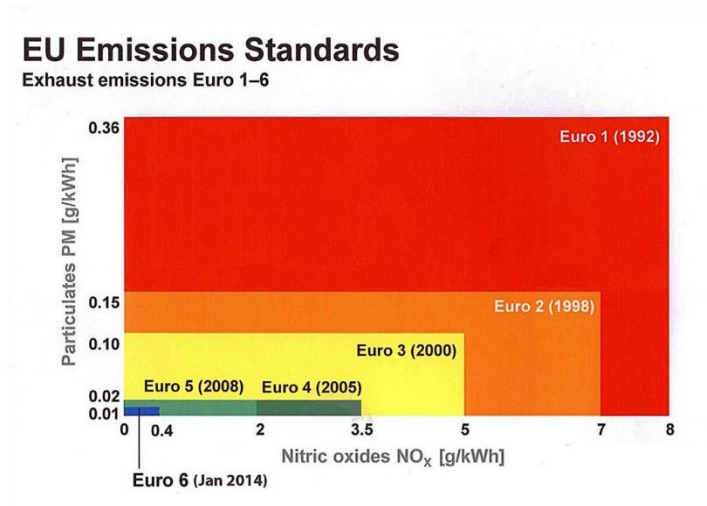
Maar omdat dat niet vraag was van deze consultatieronde concentreer ik me op de voorliggende plannen die zijn ingedeeld optimalisatie logistieke keten en versnelde invoer niet-fossiel rijden. Ik hou daarbij de indeling aan die is aangegeven in de ontvangen handout, zoals hieronder aangegeven, en sluit alle paragrafen af met suggesties voor een betreffende terugsluismaatregel, veelal aansluitend op de gepresenteerde maatregelen.



## 2 Verbeteren milieueffecten

### **Verminderen uitstoot fijnstof/stikstof**

Vrachtwagens zijn de laatste decennia veel schoner geworden. Een Euro6 vrachtwagen stoot nog maar een fractie aan fijnstof en NO<sub>x</sub> uit vergeleken met eerdere motorgeneraties (*figuur 1*). Over de voorheen nog problematische uitstoot van zwaveloxide, koolwaterstoffen en koolmonoxide wordt na succesvolle verbetering van brandstoffen en motoren zelfs al niet meer gesproken.



Figuur 1: Emissielimieten zware motoren Euro 1-6

Versnelde vervanging van het bestaande wagenpark, bijvoorbeeld gestimuleerd middels een slooppremie, draagt als gevolg hiervan enorm bij aan de gewenste verschooning van het vrachtwagenpark. Een nieuwe vrachtwagen is inmiddels zo schoon dat de uitlaat steeds minder ter zake doet en we meer op slijtage-emissies van bijvoorbeeld remmen, banden en asfalt moeten gaan letten. Gelukkig remmen elektrische en hybride aandrijflijnen nauwelijks nog mechanisch, dat scheelt. Maar vooral de slijtage van banden en (in mindere mate) asfalt zal in de nabije toekomst relatief veel problematischer worden. Een gemiddeld beladen vrachtwagen verliest ongeveer een gram band per kilometer, gedeeltelijk in de vorm van fijnstof, maar ook grover stof. Feitelijk betreft dit microplastics. Een vrachtwagen gooit daarmee elke kilometer het equivalent van een rietje uit de raam aan microplastics. Slijtage van banden is nu al de grootste bijdrage van een westers land aan de plasticsoep. Elektrificeren van de aandrijflijn helpt niks direct aan dit probleem, kan het door een hoger voertuiggewicht zelfs verergeren.

Ideeën voor terugsluismaatregelen:

- Stimuleer niet alleen EV's maar vooral ook de versnelde vervanging van het wagenpark
- Stimuleer gebruik van slijtvastere banden en asfaltering.
- Onderzoek de ontwikkeling en/of het gebruik van *biodegradable* bandmateriaal
- Investeer in het vaker schoonmaken van de weg om resuspensie en verdere vermaling van slijtagestof te voorkomen

### **Verminderen geluidsoverlast**

Elektrische aandrijvingen zijn stiller, wat ook positief kan uitpakken voor de inrichting van venstertijden en de toegang tot stadscentra en andere gebieden waar stilte vereist of welkom is. Echter geldt dit voordeel alleen bij lagere snelheid; vanaf 30-40 km/u overheerst het bandengeluid, wat bij een elektrische aandrijving niet lager is, mogelijk zelfs hoger door een hoger voertuiggewicht. Voor het verminderen van geluidsoverlast zou ik dus meer naar afromgeluiden kijken en aanpassingen aan de weg (stiller asfalt) en wegwant (bv nieuwe geluidsschermen en meer verstopte of bijvoorbeeld diepergelegen weginfrastructuur).

Ideeën voor terugsluismaatregelen:

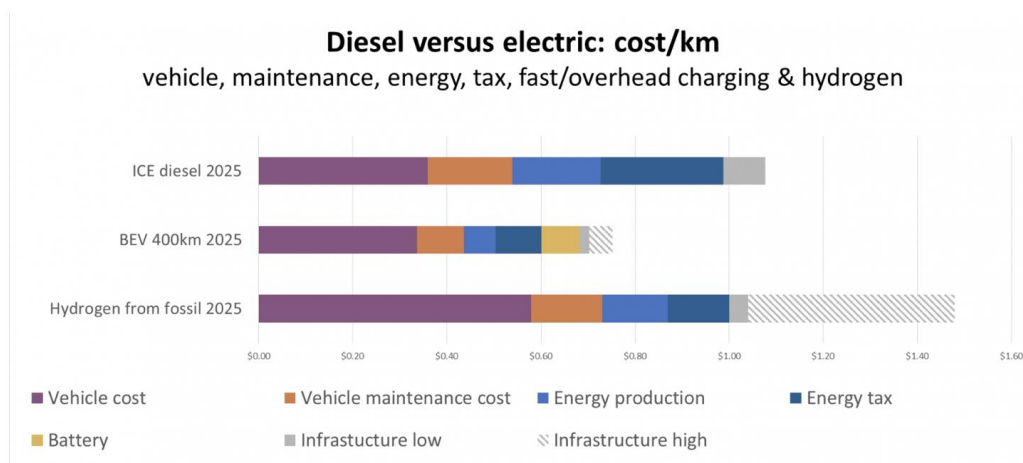
- Investeer in geluidsbesparende maatregelen, ook los van de aandrijving. Aan voertuig, weg en wegwant.

### **3 Reduceren CO<sub>2</sub>-uitstoot**

#### **Versnelling invoering niet-fossiel rijden**

De essentie van de doorbraak van elektrische aandrijving, die bij personenwagens onafwendbaar lijkt, is dat door opschaling de batterijprijzen snel dalen waardoor een elektrisch aangedreven voertuig op korte termijn goedkoper zal zijn dan een voertuig met verbrandingsmotor, ook zonder subsidieregelingen. Ditzelfde is ook bij de elektrische vrachtwagen te verwachten. Dit verantwoordt de nodige tijdelijke stimulatie in de vorm van aanschafsubsidies en investeringen in laadinfrastructuur. Dat laatste lijkt overigens een systeem dat door de markt wordt opgepikt dus kan ook af met een bescheiden stimuleringsregeling, en aanpassingen aan het net zoals verzwaring spanningsnet rond distributiecentra en snelweglaadstations.

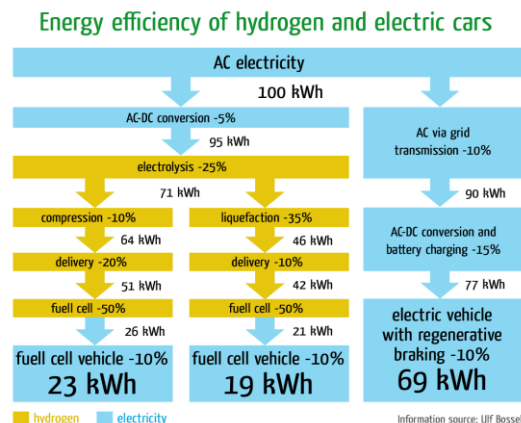
Al met al wordt verwacht dat al over 5-10 jaar de elektrische vrachtwagen het ook in TCO (*Total Cost of Ownership*) gaat winnen van de dieselvrachtwagen (*figuur 2*). Dergelijke vrachtwagens hebben waarschijnlijk een actieradius tot circa 400km, daarboven wordt de gewichtspenalty nu nog vaak te groot. Het lijkt dat een laadinfrastructuur dusdanig ingericht kan worden dat de pauzes goed in te plannen zijn. Er wordt ook geëxperimenteerd met elektrificatie van de weg, bv met pantograaf, maar dat lijkt een te duur, kwetsbaar en moeilijk schaalbaar concept. Het druist ook tegen een systeemwet in die in de regel voorschrijft dat het slimste systeem bestaat uit een sobere infrastructuur met de intelligentie in de elementen. Een trend die ook in mobiliteit geldt: "Smart Mobility = smart vehicles on stupid infrastructure".



Figuur 2: Totale kosten per kilometer van diesel-, elektrische en waterstofvrachtwagens (Bron 'The Future of Trucks' van het International Energy Agency)

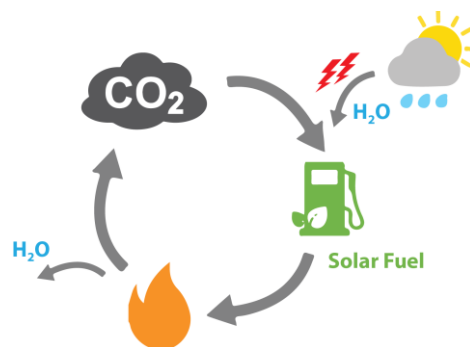


In figuur 3 is ook te zien dat de TCO van de brandstofcel ook in de toekomst naar verwachting hoger zal liggen. Voertuig- en onderhoudskosten liggen waarschijnlijk hoger dan bij een EV, en waterstof vergt beduidend meer energie dan een batterij-elektrisch voertuig (figuur 3). Het belangrijkste voordeel is dat een brandstofcelvrachtwagen minder batterijen nodig zal hebben, wat belangrijk is als een gevreesd tekort aan materialen voor baterijproductie zou ontstaan. Echter lijkt dat uit steeds meer studies geen fundamenteel punt van zorg. Daarom is vol inzetten op een toekomst van elektrisch vervoer een no-brainer, maar vergt brandstofcelaandrijving een heroverweging.



Figuur 3: efficiency aandrijflijn elektrisch vs. waterstof

Als een elektrische vrachtwagen een veel lagere TCO heeft dan een diesel- of waterstof vrachtwagens vrachtwagen zouden logistieke ketens ook kunnen worden aangepast aan het beperkte bereik van een elektrische vrachtwagen, bijvoorbeeld door decentralisatie en schaalverkleining. Voor de lange-afstandsvrachtwagens die desondanks nodig blijven zie ik op lange termijn eerder een toekomst voor synthetische diesel dan waterstof. Dit betreft nadrukkelijk geen biobrandstof, die ik qua schaalbaarheid niet in staat acht een significante rol te spelen, maar synthetische brandstoffen of e-fuels (figuur 4). Dat is brandstof gemaakt uit elektriciteit, water en CO<sub>2</sub> (precies evenveel als wordt uitgestoten bij gebruik). Dat omzetten kost natuurlijk energie maar hier ligt de essentie: als energie spotgoedkoop wordt, zoals de meeste wetenschappers voorspellen, is het rendement minder belangrijk dan de kosten van omzetting en transport. En daarbij is een vloeibare brandstof een veel beter alternatief dan waterstof. En gecombineerd met een Euro6 (of 7, 8...) motor is zo'n systeem een net zo duurzame oplossing voor de lange afstand.



Figuur 4: synthetische of circulaire brandstoffen (ook: e-fuels)

Ideeen voor terugsluismaatregelen:

- Stimuleren introductie van elektrische voertuigen
- Kritische heroverweging waterstof case
- Steun onderzoek naar de toekomst van synthetische brandstoffen

### 3 Optimaliseren logistieke keten

#### Verhogen veiligheid

Vrachtwagens zorgen door hun omvang en gewicht voor een relatief groot aandeel van de ongevallen. Per miljard voertuigkilometers vallen in Nederland door vrachtwagens ongeveer 11 doden ( $\pm 10$  doden onder de tegenpartij en  $\pm 1$  dode onder inzittenden) tegen 3,4 doden (1,4 tegenpartij / 2 inzittenden) per miljard voertuigkilometers bij personenwagens.

		2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bestelauto	Inzittenden	22	18	16	15	7	15
	Tegenpartij	47	57	52	43	35	33
Vrachtwagen	Inzittenden	4	3	7	7	6	10
	Tegenpartij	76	74	66	78	69	66
Totaal vracht- en/of bestelauto's (excl. overlap)		138	142	135	133	113	122
% van totaal geregistreerde verkeersdoden		25,7%	26,0%	24,0%	27,9%	23,7%	23,0%

*Figuur 5: Aantal verkeersdoden bij ongevallen waarbij vracht- en bestelauto's zijn betrokken, met een verdeling naar doden onder de 'eigen' inzittenden en die onder de tegenpartij. (bron: ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) – Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland (BRON))*

Los van de enorme economische en emotionele schade die hiermee gepaard gaat, zijn ongevallen, ook de minder ernstige, een inefficiënte verstoring van de logistieke keten. Maar dit zal vroeg of laat toch de goed kant op bewegen; het is belangrijk te beseffen dat het in de toekomst steeds moeilijker wordt om met een voertuig een ongeval te maken. Dat komt door veel veiligere infrastructuur en door veel veiligere voertuigen. Een groot deel van de ongevallen die vandaag de dag gebeuren zouden te voorkomen zijn geweest met veiligheidssystemen die al op de plank liggen. Er is steeds meer techniek beschikbaar die de weg en de chauffeur in de gaten houden en op tijd waarschuwen, of zelfs ingrijpen als er iets mis dreigt te gaan. Het is niet voor niets dat de EU het vanaf 2021 verplicht stelt om veel veiligheidssystemen in een vrachtwagen te hebben, systemen die nu al vaak vrijwillig op nieuwe vrachtwagens zijn gemonteerd. Dit is een extra argument voor het sneller verversen van het wagenpark. Dit soort systemen kan zelfs naderhand in voertuigen ingebouwd worden. Dit zou enorm veel maatschappelijke waarde toevoegen per geïnvesteerde teruggesluisde euro. Hetzelfde geldt voor aanpassingen aan de infrastructuur om de veiligheid te verhogen, meer specifiek in dit geval om mogelijk conflicten tussen vrachtwagens en kwetsbare verkeersdeelnemers te voorkomen, bijvoorbeeld door afgescheiden fietspaden.

Ideeen voor terugsluismaatregelen:

- Programma ter stimulering van inbouwen van veiligheidssystemen in bestaande vrachtwagens
- Versnellen van verversing wagenpark (bijvoorbeeld door slooppremie oudere vrachtwagens)
- Proberen voorop te lopen in de verplichte introductie van veiligheidssystemen
- Veiligere inrichting van infrastructuur, speciaal daar waar mogelijk conflicten tussen vrachtwagens en kwetsbare verkeersdeelnemers plaatsvinden

### **Bevorderen integraal ketenbeheer (SCM)**

De essentie van het verminderen van inefficiëntie in de logistieke keten (lege vrachtwagens, retourzendingen, groeiende voorraden) is dat het delen van data niet gebruikelijk is en begrijpelijk wordt gezien als een gevaar voor de eigen business case. De klantwens tot nog snellere bezorging heeft, mede door deze databescherming, wat perverse gevolgen in de praktijk: een verdere toename van transportbewegingen, tekort aan logistiek personeel, een daling van bezettingsgraad en het ontstaan van land-ontsierende XXL-distributiecentra. Meer openheid van data kan hierbij helpen. Te denken is aan safe-share spots data of een vergoedingsmodel voor het delen van data.

Ideeën voor terugsluismaatregelen:

- Bevordering datadeling, eventueel met vergoedingsmodel en safe-share spots

### **Organiseren stedelijke distributie**

Een wens tot nog snellere bezorging kan overigens potentieel ook goed uitpakken. Stel je voor dat we in de toekomst alles wat we willen bestellen binnen een half uur krijgen, anders is het gratis (de zgn. pizza-economie). Dat product moet per definitie in de buurt worden opgeslagen. Het zou de terugkeer van de buurtwinkel kunnen betekenen die onderdeel gaat uitmaken van de bestelketen van de grote logistieke ketens. Zo'n systeem kan verder verbeteren als de opslag van deze buurtwinkels strategisch wordt ingericht, zodat er op logische plekken minimagazijnen ontstaan. Met alle data over consumenten kan een internetwinkel immers behoorlijk nauwkeurig voorspellen hoe zo'n voorraad ingericht moeten worden om beter aan de toekomstige vraag te voldoen. Letterlijk een half uur tijd tussen bestellen en bezorgen zal natuurlijk niet haalbaar zijn, bijvoorbeeld voor producten zoals kleding in alle soorten en maten. Maar ook die kunnen door een kleinschaligere gedistribueerde opslag dicht bij de besteller worden opgeslagen. Dit, gecombineerd met de wens vanuit de elektrische vrachtwagen om distributie binnen de 400km actieradius te houden kan tot een verdere decentralisatie en schaalverkleining leiden met onder de streep minder voertuigbewegingen.

Ideeën voor terugsluismaatregelen:

- Onderzoek naar mogelijke trend naar verreгаande decentralisatie van huidige distributiemodel (de "pizza economie")

## **4 Overige maatregelen**

Naast bovenstaande dimensies, neem ik tot slot nog de vrijheid om kort enkele andere mogelijke maatregelen voor terugsluismaatregelen te noemen die ook zouden kunnen leiden tot een duurzamer, innovatiever en beter wegtransport.

- Onderzoeken mogelijke alternatieve registratie in rijtijden wet, als delen van de rit autonoom worden gereden. Ook nu de hype voor chauffeur-loze voertuigen en platooning over het hoogtepunt lijkt, zal de vrachtwagen in de toekomst wel delen van de rit overnemen. Als de chauffeur bijvoorbeeld in de file niet meer zelf rijdt, zou dit in de ritregistratie als rusttijd ipv rijtijd kunnen gelden, wat de filekosten doet dalen en de rusttijd verder in de dag kan beperken.
- Asfalteren (regionaal) spoor. Vooral in de regio is door steeds schonere verachtwagens en bussen de trein al lang niet meer het betere alternatief. Asfalteren van deze sporen kan een doelgroepstrook voor bussen en vrachtwagens opleveren die een enorme efficiëncysprong kan betekenen. Eventueel in combinatie met nog langere roadtrains.

## 5 Samenvattend

Er zijn veel concrete stappen te maken om vrachtvervoer significant veiliger, bereikbaarder en nog efficiënter te maken. Metend naar de afwegcriteria uit de opdracht denk ik dat er een goed pakket maatregelen voorligt, wat niet betekent dat ik toch nog wat ideeën wil aandragen voor enkele aanvullende terugsluismaatregelen, in mijn persoonlijke volgorde:

- Programma ter stimulering van inbouwen van veiligheidssystemen in bestaande vrachtwagens
- Veiligere inrichting van infrastructuur, speciaal daar waar mogelijk conflicten tussen vrachtwagens en kwetsbare verkeersdeelnemers plaatsvinden
- Proberen voorop te lopen in de verplichte introductie van veiligheidssystemen
- Stimuleer niet alleen EV maar vooral ook de versnelde vervanging van het wagenpark (voor duurzaamheid, maar vooral veiligheid)
- Kritische heroverweging waterstofcase
- Investeer in geluidsbesparende maatregelen, ook los van de aandrijving, aan voertuig, weg en wegwand.
- Investeer in het vaker schoonmaken van de weg om resuspensie en verdere vermaling van slijtagestof te voorkomen
- Onderzoeken mogelijke alternatieve registratie in rijtijden wet, als delen van de rit autonoom worden gereden
- Stimuleer gebruik van slijtvastere (of *biodegradable*) banden en asfaltering.
- Onderzoek naar mogelijke trend naar verregaande decentralisatie van huidige distributiemodel (de "pizza economie")
- Bevordering datadeling, eventueel met vergoedingsmodel en safe-share spots
- Onderzoek de mogelijkheden voor asfalteren van bestaand spoor voor doelgroepstroken voor bus en vrachtwagen

# DUURZAME STADSLOGISTIEK 2025-2050

## Terugsluismaatregelen Vrachtwagenheffing

Dr. Walther Ploos van Amstel  
Lector Citylogistiek Hogeschool van Amsterdam

Lid kernteam Green Zero Emissie Stadslogistiek  
December 2019.

*Het Ministerie IenW wil vanuit de netto-opbrengsten van de Vrachtwagenheffing het optimaliseren van logistieke ketens ondersteunen gericht op een reductie van het aantal vrachtkilometers en de CO2-uitstoot. Van de CO2-uitstoot in wegtransport is een derde gerelateerd aan stadslogistiek. Deze nota beschrijft de uitdagingen bij slimme en schone stadslogistiek en de kansrijke inzet van terugsluismaatregelen voor het stimuleren van slimme en schone stadslogistiek. De maatregelen zijn onderscheiden naar eenmalige, vaak individuele, ondersteuning en naar maatregelen die kansen voor waardecreatie bieden voor de betrokken partijen.*

### **Het Klimaatakkoord en stadslogistiek: zero emissie zones**

In 2019 kwam het Klimaatakkoord. In 2025 moeten 30 tot 40 gemeenten een binnenstedelijke zero emissie zone voor stadslogistiek hebben. Dat raakt mogelijk 500.000 bestelauto's en 40.000 vrachtwagens. Op termijn moeten alle stadslogistieke voertuigen zero emissie zijn. Voor ondernemers die in de binnenstad komen is de uitdaging niet alleen om de stap te maken naar schone stadslogistiek, maar ook naar slimme en veilige stadslogistiek; minder voertuigbewegingen. Lopen, fietsen en openbaar vervoer krijgen hier voorrang.

### **Elektrische bestelauto's en lichte elektrische voertuigen: laat de markt het werk doen**

Eind 2019 zijn er meer dan 900.000 bestelauto's in Nederland; 94 procent rijdt op diesel, 2 procent op lpg. Elektrische en CNG bestelauto's spelen met een aandeel van nog geen 1 procent een bescheiden rol.

Het aanbod van elektrische voertuigen komt langzaam op gang. Onder leiding van de bestelauto's van Streetscooter en Nissan, de licht elektrische Goupil en de vele vrachtfietsen heeft bijvoorbeeld Amsterdam eind 2019 al 5 procent elektrisch bestelverkeer.

De studie van de Topsector Logistiek uit 2019 naar de laadinfrastructuur voor stadslogistiek stelt dat er nauwelijks problemen zijn met actieradius, laadvermogen en energievraag en dat het ontwikkelen van laadinfrastructuur voor bestelverkeer overzienbaar is. Ook de kosten van dagelijks gebruik zijn concurrerend. Het aanbod van elektrische bestelvoertuigen groeit. Als steden daadwerkelijk niet meer toegankelijk zijn voor bestelverkeer met dieselmotor, dan kan de opkomst van elektrische bestelauto's zelfs sneller gaan dan van personenauto's, stelt de BOVAG. De meeste bestelauto's rijden rond in de bouw, service en installatiebranche.

Aandachtspunt in 2019 is dat elektrische stadslogistiek het monopolie zou kunnen worden van kapitaalcrachtige bedrijven. Twee derde van de bestelauto's zijn van zelfstandigen en kleine ondernemers. Die rijden vaak in een oudere, tweede en derdehands, bestelauto. Hebben zij straks de middelen om te investeren in een elektrisch voertuig? Dit probleem is van tijdelijke aard. Tot 2025 komen gemeenten met onder meer subsidies. Na 2025 ontwikkelt zich een tweedehands markt en komen aanbieders met voldoende voertuigen en diensten voor kleine ondernemers.

## **Elektrische vrachtwagens: nog veel obstakels in praktijk**

Er rijden eind 2019 128 elektrische vrachtwagens rond in Nederland met de nodige 'lessons learned'. De Rabobank stelt in 2019 nog dat transportbedrijven er niet aan moeten beginnen: "Een businesscase voor transport met een elektrische vrachtwagen is er nog niet. Wij als bank zullen dat dan ook niet financieren. Milieuwinst moet vooral komen van efficiëntere supply chains".

De marges in het wegtransport zijn klein. Elektrische vrachtwagen zijn in 2020 3,5 keer duurder dan diesels en daarnaast zijn er investeringen in eigen snel-laders. Onderhouds- en energiekosten zijn lager dan bij diesel. Door de hoge aanschafkosten worden elektrische vrachtwagen aantrekkelijker naarmate er meer kilometers worden gereden. Hoewel elektrische vrachtwagens goedkoper zullen worden, duurt het ook met subsidie naar verwachting nog tot 2028 voor een truck bij 60.000 kilometer per jaar financieel aantrekkelijk is. ING Economisch Bureau verwacht dat in 2030 een op de vier nieuwe vrachtwagen elektrisch is.

BOVAG stelt dat de ontwikkeling van BEV, hybride (met of zonder plug-in) en waterstof aangedreven (FCEV) voor zware voertuigen zal versnellen. Ze zijn goedkoper om te produceren en, op termijn, goedkoper in het dagelijks gebruik. Experts stellen dat de batterij-elektrische vrachtwagen het meest geschikt is voor zero emissie stadslogistiek. Rond 2023-2024 worden serieuze introducties verwacht, met meer beschikbaarheid vanaf 2025.

Belangrijk is te beseffen dat elektrificering niet de enige uitdaging is bij nieuwe voertuigen. Het gaat ook om nieuwe logistieke concepten, autonoom rijden, verkeersveiligheid en connectiviteit/digitaliseren van transport.

### ***Eigen vervoer versus beroepsgoederenvervoer***

Begin 2019 waren er in Nederland 143.000 zware vrachtvoertuigen; vrachtwagens (44 procent) en trekkers voor opleggers (56 procent). Naar schatting rijden 40.000 tot 50.000 van deze vrachtwagens ook voor stadslogistiek.

Van vrachtwagens is in 2019 15 tot 25 procent bij zelfstandige ondernemers en 35 tot 40 procent bij ondernemers met 2 tot 20 voertuigen. De vraag is of schaalvergroting in de transportsector deze aandelen gaat veranderen. Mogelijk vindt consolidatie vooral plaats bij grotere transporteurs. Het aandeel eigen vervoer in aantal vrachtwagens is, zeker in stadslogistiek (bijvoorbeeld bij leveringen aan de bouw, horeca en afvalinzameling), hoog; tussen 40 en 50 procent van het aantal vrachtwagens. Van de vrachtwagens is 5 tot 10 procent eigendom van lokale overheden.

CBS maakt bij de statistieken over binnenlands vervoer geen onderscheid naar stadslogistieke ritten. Voor een 'no regret' verdeling bij de terugsluismaatregelen is nader onderzoek nodig naar (snelweg) kilometers van eigen vervoer versus beroepsgoederenvervoer en een onderverdeling naar sectoren.

### **Welke blokkades zijn er voor slimme en schone stadslogistiek?**

Onderzoek geeft aan dat er meerdere redenen zijn voor het achterblijven van schone stadslogistiek: niet voldoende beschikbaarheid, nog niet betaalbaar en nog onvoldoende betrouwbaar. Horizontale samenwerking tussen bedrijven komt moeizaam op gang. De overgang naar elektrische stadslogistiek is voor bedrijven een goed moment om de stadlogistiek slimmer in te richten. In de nieuwe bedrijfsvoering liggen blokkades die met financiële ondersteuning kunnen worden geslecht.

***Slimme stadslogistieke concepten:*** stadslogistiek vraagt om nieuwe logistieke concepten op basis van zogenoemde 'Physical Internet' principes; bundelen via hubs, uitwisselen van lading, delen van capaciteiten, local-for-local distributienetwerken (zoals LaLa Move en GoGo Van, lokale productienetwerken (urban farming, 3D printing, light industry 4.0), crowd shipping, containerisatie in de keten en delen van data (Open Trip Model, Ishare, inzet van artificial intelligence en machine learning). Met open data kunnen lokale overheden hun tactische en strategische verkeersmanagement verbeteren.

**Slim voertuigen kiezen:** de vraag is vervolgens wat het passende voertuig is. Wat wordt het stadslogistieke voertuigconcept van de toekomst? Welke kansen biedt vervoer over water en tram voor bijvoorbeeld afval, bouw en horeca? Is er synergie met openbaar vervoer netwerken? Het ontwikkelen van een passend voertuigenaanbod is nodig (incl. zero emissie koeling en kranen en stadstrailers).

**Slim plannen:** met een korte actieradius en lange oplaadtijd is een andere transportplanning nodig. De elektrische voertuigen zijn uitgerust met boordcomputers die de voertuigprestaties, de locatie, de accu en de rijstijl van de chauffeur monitoren. Samen met actuele verkeersinformatie kan een passende planning worden gemaakt voor de betrouwbare inzet van het voertuig. De huidige transport management systemen (TMS) zijn echter ongeschikt; ze houden geen rekening met actieradius, laden van de batterij en kunnen niet dynamisch planning plannen. Bedrijven moeten hun data over CO<sub>2</sub> gestandaardiseerd kunnen rapporteren (zoals Big Mile platform). Een interessante vraag is hoe bedrijven de ontvangers aan het stuur kunnen zetten van een efficiënte planning; gedragsbeïnvloeding.

**Slim rijden:** De rijstijl van de chauffeur en de routekeuze bepalen de actieradius in de praktijk. Gamificatie biedt mogelijkheden voor beïnvloeden van rijgedrag; 'train as you fight'. Samen met BOVAG, TLN en Evofenedex en aanbieders is uitwerking van de monitoring van elektrische voertuigen (lessons learned over rijgedrag, energiegebruik en onderhoud) en trainen en stimuleren van slim rijden en plannen nodig.

**Slim laden:** voor bedrijventerreinen waar veel voertuigen moeten kunnen laden, is een visie nodig op slimme energieopwekking en -distributie; 'vehicle-to-building-to-grid', smart charging en smart balancing. Beschikbaarheid van stroom wordt een vestigingsplaatscriterium. Voor de aanbieders liggen hier kansen om energiediensten aan te bieden. Echter, de initiële investeringen zijn hoog. Het ontwikkelen van laainfrastructuur vergt investeringen in publiek-private samenwerking; het juiste aanbod, op de juiste plaats.

**Slim inkopen:** diesel is bij elke pomp te koop voor eenzelfde prijs per liter. Bij stroom is dat anders. De prijzen aan de paal lopen sterk uiteen. Dan is elektriciteit al snel duurder dan diesel. Het ontwikkelen van energie-aanbod voor fleet managers vergt publiek-private samenwerking en mogelijk zelfs nieuwe regulering op de energiemarkt.

**Slim reguleren:** bij zero-emissie stadslogistiek speelt de lokale overheid een rol bij intelligent toegangsbeheer; wie mag er wel of niet de stad in? Privileges kunnen ondernemers over de drempel helpen met vrijstelling van venstertijden, gebruik van busbanen en toegang tot zero-emissie laad- en losplekken; intelligent access. Verkeersmanagementsystemen kunnen de reguliere en digitale handhaving ondersteunen. De publieke investeringen hierin zijn aanzienlijk, waarbij de lusten vooral voor de transporteurs zijn.

**Slim financieren:** de initiële investering in (zwaardere) elektrische voertuigen is zeker tot 2035 een obstakel. Met de Basel IV regels kunnen banken, en leasemaatschappijen, de noodzakelijke balansverlening niet onbeperkt financieren. Transporteurs zullen regelmatig 'neen' op hun financieringsvraag krijgen. Mogelijk kan de overheid een 'eigen vermogensfonds' of garantstellingsregeling instellen met de inkomsten van de vrachtwagenheffing. Zo'n fonds is in de periode van 2025 tot 2035 nodig.

Life extension van oudere Euro 6 vrachtwagens is ook een thema voor onderzoek. Met duurdere elektrische voertuigen wordt de economische levensduur van de oudere, schone Euro 6 vrachtwagens langer. Langer met vrachtwagens rijden is duurzamer en helpt mogelijk bij de aanpak van de financieringsvraag.

## **Hoe kan vrachtwagenheffing verduurzamen stadslogistiek ondersteunen?**

De gelden van de vrachtwagenheffing kunnen op twee manieren worden ingezet: als eenmalige ondersteuning (daarna is het geld op) of als ondersteuning bij publieke private samenwerking die later weer terugkomt in waardecreatie (het geld komt deels weer beschikbaar voor volgende initiatieven voor verduurzaming).

Voor de periode 2025-2035 zijn er de volgende mogelijkheden:

### ***Enmalige ondersteuning***

- Ondersteunen ontwikkeling stadslogistieke concepten op basis van 'physical internet' principes; hubs, containerisatie, data delen, AI, machine learning
- Subsidie voor voertuigen (en voertuig gerelateerde systemen als koeling en hijssystemen en stadstrailers)
- Subsidie op training chauffeurs
- Subsidie voor ontwikkeling snel-laden voor vrachtwagens
- Subsidie voor investeringen in nieuwe bedrijfsvoering (bijvoorbeeld TMS-systemen en systemen voor monitoren en rapporteren CO2 en andere uitstoot)
- Onderzoeken vervoer over water en openbaar vervoer netwerken in steden
- Investeren in 'open trip' modellen voor data delen (voor bundeling en multimodale stromen)
- Monitoren voertuigen en energievraag en kennisontwikkeling op basis van die monitoringdata (en ondersteunen van regionale kenniskringen samen met BOVAG, TLN, Evofenedex en aanbieders van energiediensten)
- Invoeren intelligent access in steden (en passend incentives en adaptieve beprijzing)
- Kennisontwikkeling bij CROW om gemeenten te ondersteunen
- Onderzoeken en monitoren marktwerking energiemarkt voor zero emissie stadslogistiek
- Uitwerken plannen voor synergie met ander zwaar verkeer zoals openbaar vervoer
- Onderzoeken 'life extension' van Euro 6 vrachtwagens
- Data verzameling door CBS.

### ***Ondersteuning bij publiek private financiering (waardecreatie)***

- Ontwikkelen laadinfra-as-a-service
- Ontwikkelen EV-ready transport management systemen
- Ontwikkelen commerciële diensten op basis van ITS en intelligent access
- Ontwikkelen systemen voor monitoren rijgedrag en energiegebruik
- Financieringsinstrumenten; bijvoorbeeld garantiefonds
- Ontwikkelen publieke private stadslogistieke hubs en microhubs voor specifieke stromen
- Ontwikkelen open data platforms om 'Physical Internet' te ondersteunen
- Onderzoek en ontwikkeling nieuwe voertuigen (ook waterstof), trailers, koeling, hijssystemen en laadsystemen door OEM's.



## Bronnen

European Automobile Manufacturers' Association (2018), Position paper: European Commission proposal on CO2 standards for new heavy-duty vehicles, ACEA

European Automobile Manufacturers' Association (2019), Making the transition to zero emission mobility 2019 progress report, ACEA

Alice (2019), Roadmap towards Zero Emissions Logistics 2050, Alice

BOVAG (2019), Het effect van elektrisch aangedreven trucks en bussen op het aftersales businessmodel, BOVAG /VMS Insight

European Climate Foundation (ECF, 2018), Trucking into a greener future, ECF

ICCT (2017), Transition to zero emission heavy duty freight vehicles, ICCT

International Energy Agency (IEA, 2017), The future of trucking, IEA

ING Bank (2019), Tijdperk van zero emissie breekt aan voor trucks, ING Bank

IRU (2017), Commercial vehicle of the future, IRU

IRU (2018), The future of transport, IRU

International Transport Forum / OECD (ITF, 2018), Towards road freight decarbonisation - trends, measure and policies, ITF

McKinnon, A. (2018). *Decarbonizing logistics: distributing goods in a low carbon world*. Kogan Page Publishers.

McKinsey (2015), Pathway to value Creation, Mc Kinsey

McKinsey (2017), new reality electric trucks and their implications on energy demand, McKinsey Energy Insights

McKinsey (2018), Parcel delivery: the future of last mile, McKinsey

McKinsey (2018), Technology delivered: Implications for cost, customers, and competition in the last-mile ecosystem,, McKinsey

Ronald Berger (2019), Trends in the truck and trailer market, Ronald Berger Consultancy

Topsector Logistiek (2017), Annual Outlook Citylogistics, Connekt Delft

Topsector Logistiek (2019), Laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen in stadslogistieke, Connekt Delft

Transport Decarbonisation Alliance (2019), Zero emission urban freight, TDA

TRANSFORuM EU project (2014), Long distance freight roadmap, Transforum

TRANSFORuM EU project (2014), Roadmap on clean urban mobility, Transforum

World Economic Forum (2019), Future of the last mile eco-system, WEF (in draft)

# MAATREGELEN TERUGSLUIS VRACHTWAGENHEFFING – EEN REFLECTIE

Lóri Tavasszy, TU Delft

18 December 2019

## 1. Inleiding

Deze notitie is gemaakt in opdracht van het Ministerie van IenW ter ondersteuning van de voorbereiding van het wetsvoorstel over de Nederlandse vrachtwagenheffing, en is gericht op de maatregelen die de terugsluis naar de logistieke sector moeten invullen. Uitgangspunten voor de notitie waren de TNO rapportage "Effectbepaling van een vrachtwagenheffing en verschillende terugsluismaatregelen op de wagenparksamenstelling en emissies van het vrachtverkeer in Nederland", versie 18 oktober 2019, en de handout "Terugsluis Vrachtwagenheffing" van het Ministerie van 7 november jl. Ik becommentarieer de algemene aannamen over doorwerking (par. 2) en diverse doelen van de terugsluis, t.w.:

- ondersteuning digitalisering en informatisering (par. 3)
- milieudoelen (par. 4)
- optimaliseren logistieke keten (par. 5)
- verhoging beladingsgraad (par. 6)

Deze doelen zijn uiteraard niet onafhankelijk van elkaar. Ze zijn ook niet gelijk, en soms deels tegenstrijdig – ik heb geprobeerd dit zo duidelijk mogelijk in de tekst aan te geven. Tenslotte vat ik de belangrijkste aanbevelingen samen in paragraaf 7.

## 2. Algemeen - over de doorwerking van heffing en terugsluis bij vervoerder en verlader

Zowel de heffing als de investeringen die via de terugsluis worden gedaan zijn incentives voor het verhogen van de transportefficiency. De doorwerking ervan in de bedrijfsvoering van de sector is echter niet vanzelfsprekend en een gedeeld begrip met de sector van voetangels en -klemmen is nodig. Enkele aandachtspunten:

- Aangenomen kan worden dat de heffing onderdeel zal worden van de rekening die de vervoerder aan de verlader stuurt. Er lijkt daarom ook wat te zeggen voor het deels laten neerslaan van de terugsluis bij verladers. De verlader krijgt dan wat compensatie voor de kosten en wordt gesteund bij het nemen van maatregelen om deze kosten te verminderen. Verladers hebben grote invloed op efficiency via het uitbestedingsproces ("supplier selection, development & leadership") en op de reorganisatie van de logistieke keten (bestelgedrag i.c. bundelen zendingen, collectie/distributie via DC's, ander voorraadregime, onthaasten van ketens door splitsen van distributieketens in langzaam en snel deel).
- Er zijn ook belangrijke redenen om de terugsluis richting verladers beperkt te houden. Vervoerders zullen het overgrote deel van de heffing voor eigen rekening nemen<sup>3</sup>. Ook zal een heffing bij de vervoerder harder aankomen dan bij de verlader; transport maakt een klein deel uit van de productprijs (5-20%).
- Recente studies naar de heffing nemen aan dat vervoerders een efficiencyverhoging van 3% gaan doorvoeren als resultaat van een heffing van 0,15 €/km, en een extra 10% als effect van een investering van 215-355 M€ over 7-8 jaar. Geen van beide zijn met de huidige kennis goed te onderbouwen. Het effect is sterk afhankelijk van de manier waarop efficiencyverhoging wordt doorgevoerd.
- Efficiencyverhogingen hebben een reboundeffect, m.a.w. de pijn van een heffing wordt voor een deel verzacht door aanpassingen in de vraag. De uiteindelijke netto kostenverhoging voor de verlader zal lager uitpakken dan de initiële heffing.

---

<sup>3</sup> Druk van de markt en beperkte ruimte in de bedrijfsvoering leggen strikte grenzen op aan de mate waarin vervoerders heffingen aan hun klanten kunnen doorbelasten. Er is weinig kennis over dit fenomeen. Bij de Maut lijkt bij 70-80% van beladen ritten wordt doorbelast, bij lege ritten (20-25% van alle ritten) lijkt dit moeilijk omdat er geen directe klant in zicht is. De vraag is ook of het hele bedrag wordt doorbelast en hoe de balans uitpakt bij tariefonderhandelingen. De aanname bij de laatste studies in NL van 70% doorbelasting lijkt een bovengrens - recente Spaanse en Zwitserse cases, en ook theoretische studies, komen veel lager uit.

- Het tegelijk inrichten van een heffing en een terugsluis van de opbrengsten bergt het risico in zich dat incentives om te reorganiseren wegvallen. Bedrijven kunnen in de verleiding komen om hun extra operationele kosten te compenseren met stimuleringsmaatregelen op efficiency-verhogende investeringen die al in de pijplijn zaten. De incentive om te besparen vervalt dan.

### 3. Besteding van de terugsluis voor ondersteuning van digitalisering en informatisering

Er worden grote stappen gemaakt met digitalisering en informatisering van de sector. Het betreft management van processen op ladingniveau, vervoersniveau en verkeersniveau, waarbij de innovaties convergeren naar een op systeemniveau samenhangend systeem<sup>4</sup>. Enkele voorbeelden:

- Ladingniveau - De digitale vrachtbrief moet processen korter maken doordat niet meer gestopt hoeft te worden voor fysieke controles. Dit werkt door in de vervoersprocessen en mogelijk ook in de verkeersprocessen (bv toegang o.b.v. beladingsgraad).
- Vervoerniveau: Informatiebeschikbaarheid over restricties aan de planning moet de kosten voor een realistische planning drukken. Dynamische planning maakt het mogelijk te reageren op onverwachte verstoringen. Het betreft hier zowel grote als kleine vervoerders. Synchromodaal plannen (over modaliteiten heen) is pas goed mogelijk als wegvervoer ook goed is aangesloten op boekingssystemen en terminalsystemen.
- Verkeersniveau: de bijdrage van V2V innovaties (connected rijden/platooning) aan efficiencywinst en congestievermindering is op de termijn van de terugsluis (2030) beperkt. Meer kan verwacht worden van V2I verkeersmanagement, waarbij voertuigen communiceren met de wal en vice versa. Het kan gaan om ETAs, om prioriteit bij kruisingen en op/afritten, dynamische doelgroepstroken, vrachtwagen-specifieke aanwijzingen voor rijstrookgebruik etc.

### 4. Besteding van de terugsluis voor milieudoelen (reductie CO2 en lokale externe effecten)<sup>5</sup>

- Elektrische aandrijving is noodzakelijk voor duurzaam vervoer maar niet voldoende voor well-to-wheel emissiereductie. Ook de energiebron moet schoon zijn. De terugsluis is nu gericht op tank-to-wheel schoner rijden. Hieraan zou stimulering van well-to-tank voorzieningen kunnen worden toegevoegd (laadpalen, zon- & wind collectie, grid verbeteringen, koppeling met industrienetwerken).
- Zolang conventionele batterijen niet geschikt zijn voor lange afstanden, zijn andere oplossingen nodig (waterstof, pantograaf, extra batterijen). Hierover is de onzekerheid in de markt heel groot. Stimuleringsmaatregelen zullen in meerdere richtingen besteed moeten kunnen worden en de overall efficiency zal laag zijn, omdat waarschijnlijk niet alle oplossingen even succes zullen hebben.
- Versnellen invoering waterstof: qua korte termijn CO2 reductie scoort deze maatregel slecht; net zoals batterijen is waterstof nog vooral grijs (gebaseerd op fossiele bronnen), de overgang naar blauwe (CCS) en groene (op basis van duurzame energie) zal veel tijd nodig hebben. De technologie heeft net als batterijen het voordeel dat lokale emissies (NOx en fijnstof) gereduceerd worden. Op langere termijn zal concurrentie ontstaan tussen deze 2 oplossingen zowel voor korte als lange afstand. De terugsluis zou daarom voor beide toegankelijk moeten zijn. Waterstof is pas een CO2 vrije oplossing op langere termijn (5-15 jaar) omdat de integratie met duurzame bronnen nog op gang moet komen; voor vervoer gerelateerd aan industrie waar waterstof gebruikt/geproduceerd wordt (chemie, zware industrie, havens) mogelijk al eerder.
- Versnelling gebruik hernieuwbare brandstoffen: inmiddels minder schoon dan oorspronkelijk werd gedacht, en daarbij concurrerend met voedselvoorziening. Zowel de (lange termijn) prijsontwikkeling als de (korte termijn) maatschappelijke baten van deze richting worden in

<sup>4</sup> Recent is in het EU H2020 project SENSE de roadmap voor het "Physical Internet" ontwikkeld die een nieuwe visie schetst op het logistieke systeem van de toekomst. In de bijlage is de samenvattende figuur te vinden. Binnenkort wordt het rapport uitgebracht.

<sup>5</sup> Voor meer informatie verwijst ik ook naar de recente roadmap "Towards Zero Emission Logistics" uitgebracht door ALICE, het Europees Technologie Platform voor logistiek, zie <http://www.etp-logistics.eu/wp-content/uploads/2019/12/Alice-Zero-Emissions-WEB.pdf>, en de daarin genoemde achtergronddocumenten

twijfel getrokken en zijn erg onzeker, want afhankelijk van beleidskeuzes omtrent o.a. ruimtegebruik en regulering van producerende sectoren.

- Onzekerheid is een belangrijk en fundamenteel probleem. Hoewel de sector om duidelijkheid vraagt is deze niet te geven. De overheid kan de sector helpen met risicomanagement. In plaats van gericht op specifieke technologieën zouden de terugsluis-middelen breed toegankelijk moeten zijn voor bedrijven die willen experimenteren. De subsidiabele kosten zouden naast de meerkosten van vlootuitbreiding ook zaken moeten bevatten als opleidingen, omrijden i.v.m. gebrekkige infrastructuur (een eenvoudige toeslag per km) en mogelijk zelfs een verzekering tegen het falen van innovaties.

## **5. Besteding van de terugsluis voor optimaliseren logistieke keten**

- Datadeling: het is niet bekend welke investering hier het meest nodig en kansrijk is. Dit vergt nader onderzoek. Er is een grote groep bedrijven die achterloopt met digitalisering, zowel wat betreft ERP/TMS als hulpmiddelen voor routeplanning en navigatie. Grote transitie voor vervoerders zijn bv. digitalisering van de administratie (bv. eCMR), dynamisch plannen, aansluiting op platforms en e-commerce. Een snelle en brede adoptie van deze applicaties is belangrijk voor de efficiency en effectiviteit van dienstverlening en onze internationale concurrentiekracht. Veel MKB bedrijven hebben het moeilijk met de digitaliseringsgolf in het algemeen, niet zozeer vanwege de kosten van software en hardware, maar vanwege de transitie die door de mensen en de hele administratie meegemaakt moet worden. Ondersteuning op het vlak van onderwijs en inzetbaarheid is dan belangrijker dan een kleine subsidie voor de aanschaf van software.
- Verbeteren en uitbreiden overslagpunten/inland hubs. Er is, na 30 jaar beleid en nauwelijks succes, terecht veel scepsis over de haalbaarheid van een modal shift over de volle breedte van het goederenvervoer. Er liggen wel EU subsidiemogelijkheden die uit Nederlandse middelen cofinanciering nodig hebben. Gezien de vele onsuccesvolle initiatieven (zie bv enkele gemeentelijke terminalinitiatieven in NL, de EU evaluaties van Marco Polo en de muurvaste modal split verhoudingen in de afgelopen decennia) zou aan deze subsidies de conditie verbonden kunnen worden van een lange termijn exploitatiegarantie vanuit een ondernemer. Dit is meer dan eens een goed criterium gebleken voor haalbaarheid van een initiatief.
- Stedelijke logistiek. In steden nadert het moment dat de overheid gebieden selectief afsluit, met het doel om burgers een gezond leefklimaat te bieden. Hierdoor gaan bedrijven naar nieuwe mogelijkheden zoeken voor distributie, waarbij ontkoppelpunten en elektrische voertuigen onderdeel van de oplossing zijn. De overheid heeft een natuurlijke rol bij het faciliteren van deze ontwikkeling door het beschikbaar stellen van grond en infrastructuur. De kosten hiervan kunnen worden afgewogen tegen de maatschappelijke winst van het verbeterde leefklimaat. Een stedelijk 4C is hier dus een middel om bedrijven en overheden te helpen hun doelen te bereiken, en geen doel op zich. Ook hier is een toets nodig op duurzame haalbaarheid van een oplossing, voordat middelen uit de terugsluis worden toegekend.
- Autonoom transporteren: dit is een controversieel topic vanuit congestie- en milieuoogpunt en daarom niet vanzelf passend bij de principes achter de vrachtwagenheffing. De kritiek is dat, vanwege het grote aandeel van chauffeurskosten (40%), dit leidt tot een zulke sterke kostendaling van het transport dat een groei van het vrachtverkeer, een verschuiving van de modal split, meer congestie en een toename van de uitstoot verwacht kan worden. Het combineren met platooning zal deze problematiek niet verminderen.
- Vrachtscans: het nut hiervan is helemaal afhankelijk van het doel van de scans. Het scannen van vrachtwagens en -bewegingen is mogelijk zinvol als de informatie gebruikt wordt om gebieden te beschermen tegen overlast of de sector op strategisch niveau te informeren over status van de milieubelasting en/of kansen voor samenwerking. Mogelijk is hiervoor, naast incidentele scans, ook de informatie inzetbaar die bij het innen van de heffing wordt ingewonnen. Het gebruiken van scans om individuele bedrijven hun logistieke processen te helpen optimaliseren (ic gesubsidieerd advies) is een weinig efficiënte en weinig effectieve besteding van overheidssubsidies, om meerdere redenen (naar verhouding van de ingezette middelen te weinig volume, te weinig duurzaam effect, marktverstoring).

## 6. Verhogen beladingsgraad, verminderen lege retourritten door samenwerking<sup>6</sup>.

- Lege ritten worden vanzelf minder via normale marktmechanismen: optimalisatie, samenwerking, fusies en overnames. Het huidige evenwicht wat betreft samenwerken wordt bepaald door diverse economische factoren zoals logistieke kosten, transactiekosten, druk van de klant, druk van de concurrentie, vrije toegankelijkheid steden etc. Meer samenwerking zal ontstaan door een disruptie van dit economische evenwicht, bv. door een radicale afname van transactiekosten door ICT, veel hogere prijzen door CO2 heffing, de veeleisende klant die druk op de kosten zet, afsluiten van binnensteden.
- Bedrijven kunnen moeilijk gestimuleerd worden in de huidige economische context meer samen te werken, maar kunnen wel hulp gebruiken bij het meebewegen met de bovengenoemde positieve disruptieve ontwikkelingen. Het gaat hier om ondersteuning bij innovaties in de bedrijfsvoering en minder om zaken als vertrouwen. Hiernaast kan ook regelgeving worden veranderd (bv juridische kaders voor samenwerking, zie CO3 project) en de infrastructuur worden gestimuleerd (bv via iShare als protocol om de samenwerking te bevorderen).
- Beladingsgraden in het wegvervoer zijn in de werkelijkheid hoger dan algemeen wordt gedacht; de goede cijfers zijn onvoldoende breed beschikbaar. Terwijl de statistiek van 43% beladingsgraad in gewicht gemeten (CBS/Eurostat) niet incorrect is, is de beladingsgraad in volume (m2 en m3) gemeten beduidend hoger, tot wel 85%. Er is geen bewijs dat een hogere beladingsgraad bedrijfseconomisch makkelijk haalbaar is.
- De markt is al druk bezig met samenwerkingsprojecten, digitale vrachtmarkten en forwarders, maar met beperkt succes. Er is waarschijnlijk geen sprake van marktfalen; de natuurlijke intransparantie wordt steeds meer door de markt van digitale expediteurs opgelost. Er is geen subsidie nodig voor samenwerking of software nodig in deze markt, en het is ook niet duidelijk wat overheidsingrijpen via een "neutraal" platform aan de markt toe zou voegen.

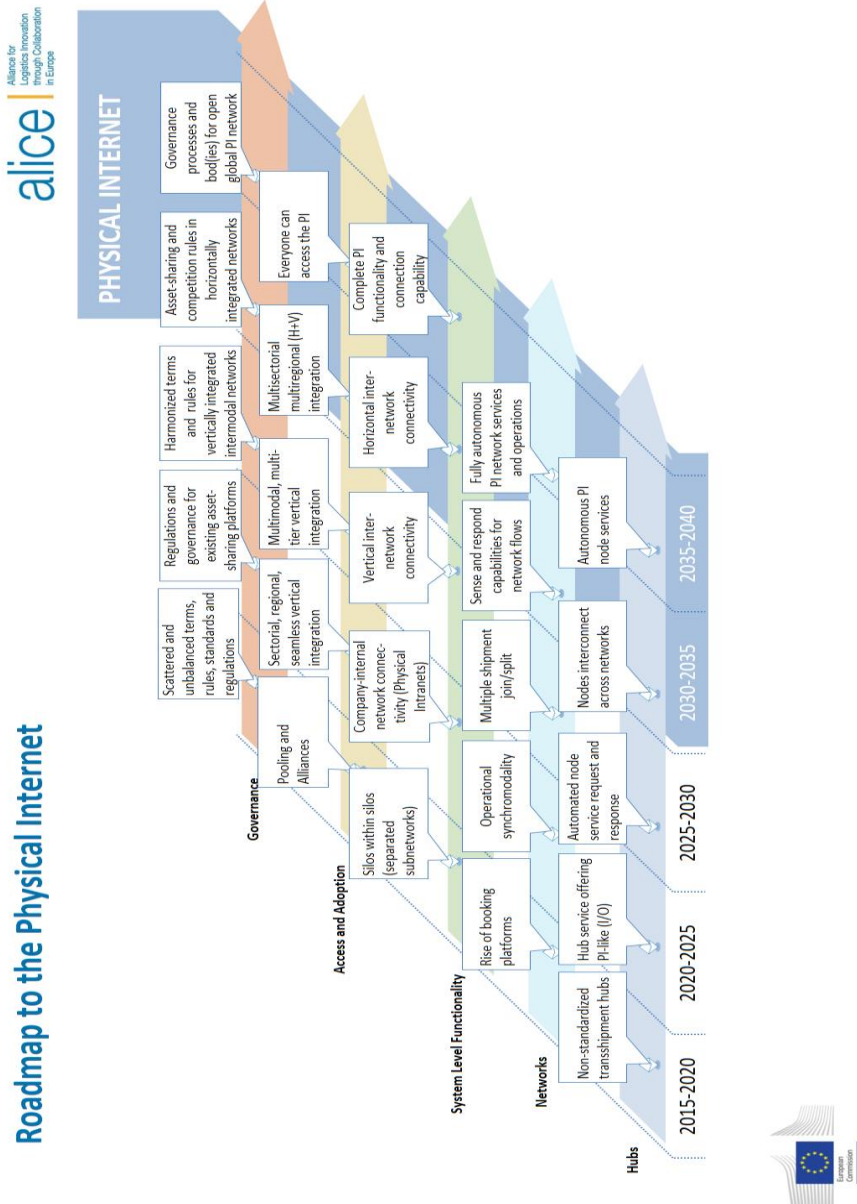
## 7. aanbevelingen

1. Overweeg een deel van de terugsluis te bestemmen voor verladers die meedoen aan transportefficiency programma's via geavanceerde inkoop en (verticale) partnership-trajecten, en logistieke reorganisatie.
2. Wees beducht op het (direct of indirect) compenseren door de sector van de heffing via de terugsluis. Dat doet de positieve effecten van zowel de heffing als de terugsluis teniet.
3. Bedrijven optimaliseren continu hun logistieke ketens. De terugsluis kan hieraan ondersteunend werken als ze erop gericht is om bedrijven te helpen omgaan met de grote, moeilijke veranderingen van buitenaf, zoals de energietransitie, toegangsrestricties in steden, een hoge CO2 prijs of de massale digitalisering.
4. Schat de effectiviteit van modal shift- en samenwerkingsprogramma's bij voorbaat laag in en doe een strenge toets op investeringsvoorstellen.
5. Digitalisering en informatisering zijn drager van grote innovaties maar verlopen schoksgewijs en ongelijk verdeeld binnen de sector. Stimulerende maatregelen voor het MKB in de vorm van ontwikkel- en adoptiesubsidies, training en opleidingen zijn effectiever dan R&D subsidies voor koplopers of een door de overheid aangeboden centrale platformoplossing.
6. Help bedrijven in de energietransitie door niet te kiezen voor één of meerdere (fundamenteel onzekere) technische oplossingen voor, maar met risicomangement, door te informeren, brede experimenten toe te staan en risico's expliciet te maken voor de bedrijfsvoering.

---

<sup>6</sup> (NB in de tekst staat "verminderen lege retourzendingen", correcter is hetzij retourzendingen of lege ritten)

# BIJLAGE: Physical Internet Roadmap (ALICE/SENSE project, voorlopig resultaat)



# Reflectie op invulling terugsluismaatregelen vrachtwagenheffing

---

9 JANUARI 2020

---

Auteur: Paul Buijs

Rijksuniversiteit Groningen



## Aanleiding

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) bereidt een wetsvoorstel voor met betrekking tot de invoering van een vrachtwagenheffing. Na invoering gaan binnenlandse en buitenlandse houders van vrachtwagens op snelwegen en een aantal andere wegen betalen per gereden kilometer – afhankelijk van milieueigenschappen en gewichtsklasse. Vaste belastingen (motorrijtuigenbelasting en Eurovignet) worden daarmee omgezet naar een variabele heffing. Met de sectorpartijen is afgesproken de netto-opbrengsten van de vrachtwagenheffing in te zetten voor het versterken van de innovatiekracht en duurzaamheid van de Nederlandse vervoerssector. Deze terugsluis zet in hoofdlijn in op twee bestedingsrichtingen: (1) het verbeteren van de vervoersprestatie door het verder optimaliseren van de logistieke keten; en (2) het versneld invoeren van niet-fossiel rijden. Concreet worden vier maatregelen voorgesteld. Twee van die maatregelen richten zich op het stimuleren van de aanschaf en inzet van elektrische vrachtwagens, inclusief het ontwikkelen van de benodigde laadinfrastructuur. De derde maatregel is gericht op het vergroten van het gebruik van hernieuwbare brandstoffen zoals bio-LNG en HVO. De vierde maatregel moet een stimulans zijn voor innovatie gericht op het verhogen van de efficiëntie in logistieke ketens. Mij is gevraagd om in een artikel te reflecteren op de huidige invulling van de terugsluismaatregelen.

## Verwachte en beoogde effecten vrachtwagenheffing

Met de invoering van de vrachtwagenheffing en terugsluismaatregelen beoogt het kabinet bij te dragen aan de grotere CO<sub>2</sub>-reductieopgave en te komen tot een slim en duurzaam vervoerssysteem. Logistieke stakeholders zelf hebben in dit kader de ambitie uitgesproken een belangrijke bijdrage te leveren aan een 49% emissiereductie voor de gehele mobiliteitssector – dus inclusief personen-vervoer<sup>7</sup>. In het klimaatakkoord is onder andere afgesproken dat zero-emissiezones worden ingevoerd in 30 tot 40 grotere gemeenten en dat de CO<sub>2</sub>-uitstoot van achterland en continentaal vervoer met 30% is gereduceerd in 2030, ten opzichte van 1990. De CO<sub>2</sub>-uitstoot van de voertuigen waarop de vrachtwagenheffing betrekking heeft<sup>8</sup>, lag in 1990 op 5,060 megaton. Een reductie van 30% is gelijk aan 1,518 megaton en zou dus neerkomen op een CO<sub>2</sub>-uitstoot van 3,542 megaton in 2030. In 2018 lag de betreffende CO<sub>2</sub>-uitstoot op 5,759 megaton.

De mogelijke effecten van de invoering van de vrachtwagenheffing zijn in een zestal eerdere studies in kaart gebracht<sup>9</sup>. Samengevat laten de voor deze studies gebruikte modellen zien dat het effect van de vrachtwagenheffing op het aantal vervoerde tonnen beperkt blijft – ondanks een stijgen van de kosten voor vervoer over de weg. Het aantal door vrachtwagen gemaakte kilometers in 2030 daalt bij invoering van de vrachtwagenheffing naar schatting wel met circa 5% ten opzichte van een autonome ontwikkeling. Deze daling wordt vooral veroorzaakt door efficiëntieverbeteringen en een modal shift naar vervoer per spoor en binnenvaart. De ingeschatte reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot als gevolg van de invoering van de vrachtwagenheffing ligt tussen de 0,15 en 0,20 megaton. Daarbij zijn de effecten van de terugsluis nog niet meegenomen.

## Reflectie terugsluismaatregelen

Een reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot door de vervoerssector kan zowel worden bereikt door huidige vrachtwagens te vervangen voor niet-fossiel aangedreven vrachtwagens als door de capaciteit van (huidige) vrachtwagens beter te benutten.

---

<sup>7</sup> "Gezamenlijke Ambitie: Logistiek en goederenvervoer in 2050" van IenW, Topsector Logistiek en de Logistieke Alliantie. De daarin genoemde 7,3 megaton emissiereductie (49% reductie in 2030 ten opzichte van 1990) heeft betrekking op de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het totale wegverkeer op autosnelwegen en buitenwegen.

<sup>8</sup> Vrachtauto's en oplegertrekkers met een toegestane maximummassa van meer dan 3500 kg – in dit artikel kortweg "vrachtwagens". Dit artikel beschouwd de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van die vrachtwagens (dus ook in de bebouwde kom). Bron: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/7063>

<sup>9</sup> Zie de memo "Koepelnotie effecten vrachtwagenheffing" voor een overzicht.



## **Versneld invoeren niet-fossiel aangedreven vrachtwagens**

Een recent door TNO uitgevoerde studie<sup>10</sup> onderschrijft de bevindingen uit eerdere effectstudies op hoofdlijnen en is de eerste die daarnaast ook de effecten de voorgestelde terugsluismaatregelen modelmatig inschat. Daarbij worden drie van de vier maatregelen meegenomen. De effecten van verdere stimulering van innovaties die de efficiëntie in logistieke ketens verhogen zijn lastig te kwantificeren. Het is duidelijk dat één-op- één vervangen van alle fossiel-aangedreven vrachtwagens op de korte en middellange termijn onhaalbaar is. In 2018 bestond het Nederlandse wagenpark uit 139.656 vrachtwagens<sup>11</sup> en werden 13.370 nieuwe vrachtwagens verkocht – waarvan 25 elektrisch en 6 hybride<sup>12</sup>. De TNO-studie schat in dat vooral het aandeel batterij-elektrische vrachtauto's in de totale vloot in 2030 zal zijn toegenomen als gevolg van de terugsluismaatregelen (tussen de 12-18%) terwijl het aandeel batterij-elektrische opleggetrekkers beperkt blijft tot circa 4%. Het ingeschatte aandeel waterstof-elektrisch vrachtwagens ligt veel lager.

De resultaten van de TNO-studie geven aan dat de invoering van de vrachtwagenheffing en drie van de terugsluismaatregelen samen leiden tot een reductie van 21% CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030 ten opzichte van het in de studie berekende referentiescenario. In het referentiescenario wordt de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030 zonder invoering van vrachtwagenheffing en terugsluis modelmatig ingeschat op 106% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2020. Absolute getallen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot worden niet gerapporteerd. Voeren we de 5,759 megaton CO<sub>2</sub>-uitstoot door vrachtwagens in 2018 in als referentiemodel voor 2020, dan is de 21% reductie ten opzichte van het referentiemodel gelijk aan een 4,69% reductie ten opzichte van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 1990<sup>13</sup>. De som van de effecten van de vrachtwagenheffing en terugsluismaatregelen – exclusief efficiëntiewinst in de logistieke keten – lijkt dus onvoldoende om aan de grotere CO<sub>2</sub>-reductieopgave voor 2030 te voldoen.

## **Betere benutting vervoerscapaciteit**

Betere benutting van de bestaande vervoerscapaciteit is dan ook een belangrijke manier om aan de CO<sub>2</sub>-reductieopgave bij te dragen. Door de bestaande capaciteit beter te benutten kan meer worden vervoerd met hetzelfde materieel – en nagenoeg dezelfde CO<sub>2</sub>-uitstoot. Of, kan hetzelfde worden vervoerd met minder materieel – en dus ook flink minder CO<sub>2</sub>-uitstoot. Maar, hoeveel ruimte is er voor een dergelijke efficiëntieslag? Wat is de benutting van de bestaande vervoerscapaciteit? En, hoe – of in hoeverre – is de “onbenutte vervoerscapaciteit” daadwerkelijk te benutten?

In het rapport Partituur naar de Top<sup>14</sup> spreekt de Topsector Logistiek de ambitie uit om de beladingsgraad van 45% (in 2011) te verhogen naar 65% in 2020. Die beladingsgraden lijken betrekking te hebben op de inhoud van vrachtwagens (m<sup>3</sup>), gebaseerd op Europese bronnen, maar zijn op basis van Nederlandse data niet goed te reconstrueren<sup>15</sup>. Tot 2011 hield het CBS wel de beladingsgraad van het totale laadvermogen (kg) van vrachtwagens van Nederlandse ondernemers bij. Die beladingsgraad daalde gestaag van 45% in 2000 naar 32% in 2009<sup>9</sup>. De beladingsgraad van de afstand wordt nog steeds door CBS bijgehouden en schommelt sinds een dip in 2009 (71%) sinds 2010 rond de 74%<sup>16</sup>. Op het eerste gezicht was het dus slecht gesteld met de benutting van de vervoerscapaciteit, en wordt deze capaciteit de laatste jaren dus niet veel beter benut.

---

<sup>10</sup> Voor de modelmatige analyses is kennisgenomen van het door RVO gedeelde TNO-rapport "Effectbepaling van een vrachtwagenheffing en verschillende terugsluismaatregelen op de wagenparksamenstelling en emissies van het vrachtverkeer in Nederland".

<sup>11</sup> <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/82044NED/table?fromstatweb>

<sup>12</sup> "Verkoop van zware bedrijfswagens en autobussen 2018" door de Koninklijke RAI Vereniging

<sup>13</sup> Voor het referentiescenario geldt dan dat 106% van 5,759 megaton (in 2018) wordt vertaald in een CO<sub>2</sub>-uitstoot van 6,105 megaton (in 2030). In het scenario met een vrachtwagenheffing en 3 van de 4 voorgestelde terugsluismaatregelen is de CO<sub>2</sub>-uitstoot 79% ten opzichte van het referentiescenario, dus 4,823 megaton. Ten opzichte van 5,060 megaton CO<sub>2</sub>-uitstoot in 1990 betreft dit een reductie van 4,69%.

<sup>14</sup> Partituur naar de Top, Adviesrapport Topteam Logistiek, juni 2011

<sup>15</sup> Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2013) "Verkenning beladingsgraad goederenvervoer van 45% naar 65%".

<sup>16</sup> Het percentage van alle voertuigkilometers die beladen – niet volledig onbeladen, red. – zijn afgelegd. Bron: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83077NED/table?ts=1576244504396>

## **Logistieke samenwerking**

Transporteurs zijn intrinsiek gemotiveerd hun vervoerscapaciteit zo goed mogelijk te benutten. Tegelijkertijd wordt het steeds uitdagender om tot een solide ritplanning te komen door steeds kleinere zendingen met steeds hogere leveringsfrequentie en striktere levertijden. Zeker voor een individuele transporteur is enige onbalans in de spreiding van transportorders onvermijdelijk – qua geografische ligging, over tijd, of een combinatie daarvan. Een deel van de daaruit volgende lege kilometers kunnen door logistieke samenwerking worden voorkomen of door andere transporteurs worden benut. Dat kan door samenwerking tussen verschillende partijen binnen eenzelfde toeleveringsketen – ook wel verticale samenwerking genoemd – en tussen vergelijkbare partijen uit verschillende ketens – ook wel horizontale samenwerking genoemd.

Het uitwisselen van transportorders of lading tussen transporteurs heeft veel potentie. In plaats van streven naar een zo efficiënt mogelijke ritplanning voor elk van de transporteurs afzonderlijk, worden (delen van) de orderboeken in gezamenlijkheid gepland. Met deze vorm van horizontale samenwerking is de afgelopen 10-15 jaar zowel geëxperimenteerd in de praktijk – door startups en innovatietrajecten van gevestigde bedrijven – als in wetenschappelijk onderzoek. De resultaten van die experimenten en onderzoeken laten zien dat samenwerking tussen transporteurs tot een flinke reductie in het totaal aantal gereden kilometers kan leiden: uiteenlopend van 5%<sup>17</sup> tot wel 30%<sup>18</sup>. Hoeveel efficiëntiewinst precies gehaald kan worden hangt wel in sterke mate af van de karakteristieken van de samenwerkende transporteurs<sup>19</sup>. Bij dit grote besparingspotentieel moet wel een aantal kanttekeningen worden geplaatst.

Allereerst zijn de gerapporteerde kilometerreducties gebaseerd op praktijkcases, waarbij steeds naar een initiatief is gekeken tussen twee of drie transporteurs die op dat moment nog niet samenwerkten. De met de terugsluismaatregel beoogde efficiëntiewinst betreft echter de vervoerssector als geheel. Sector-breed heeft een flink aantal transporteurs zelf al meerdere vestigingen waartussen orders en lading worden uitgewisseld, zoals de Fritom Group<sup>20</sup> en de GVT Group of Logistics. Door het grote aantal recente overnames<sup>21</sup>, is het aantal transporteurs met meerdere vestigingen verder aan het stijgen. Andere transporteurs hebben zich verenigd in samenwerkingsverbanden voor distributie, zoals TransMission en het Netwerk Benelux. Beide groepen transporteurs wisselen onderling al orders en lading uit en dus ligt het besparingspotentieel daar ook flink lager. Het integreren van bedrijfsprocessen en optuigen van samenwerkingsverbanden vergt bovendien een flinke investering in bijvoorbeeld het maken van onderlinge afspraken, het fysiek overslaan van goederen, extra communicatie tussen samenwerkende transporteurs, et cetera. En, als één van de partners binnen het samenwerkingsverband wegvalt, bijvoorbeeld door een overname of faillissement, moet worden gezocht naar een adequate vervanger.

Ook het delen van data tussen transporteurs vormt een grote uitdaging. Deels zit dat in de bedrijfsgevoeligheid van sommige informatie, zoals klantgegevens of transportkosten, of een meer algemeen wantrouwen tegen het delen van data. Belangrijker nog zijn de technische en organisatorische belemmeringen die het delen van data bemoeilijken. Veel transporteurs maken gebruik van verschillende informatiesystemen (een transport-managementsysteem, ritplanningssoftware, navigatiesystemen, etc.) en die systemen zijn vaak zeer specifiek of door het bedrijf zelf ontwikkeld<sup>22</sup>. Binnen één organisatie is er al vaak maar beperkte integratie tussen die verschillende systemen<sup>23</sup>. Koppelingen met informatiesystemen van andere organisaties is helemaal complex<sup>24</sup>,

---

<sup>17</sup> de Kok, A.G. (2015). *Business case of cross-chain collaboration in FMCG*. In "Cross-chain collaboration in the fast-moving consumer goods supply chain" de Kok, A.G., van Dalen, J. & van Hillegersberg (eds.).

<sup>18</sup> Cruijssen, F., Bräysy, O., Dullaert, W., Fleuren, H., & Salomon, M. (2007). *Joint route planning under varying market conditions*. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37(4), 287-304.

<sup>19</sup> Cuervo, D. P., Vanovermeire, C., & Sörensen, K. (2016). *Determining collaborative profits in coalitions formed by two partners with varying characteristics*. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 70, 171-184.

<sup>20</sup> Buijs, P., Alvarez, J. A. L., Veenstra, M., & Roodbergen, K. J. (2016). *Improved collaborative transport planning at Dutch logistics service provider Fritom*. *Interfaces*, 46(2), 119-132.

<sup>21</sup> Logistiek.nl "Overnamegolf overspoelt logistieke dienstverleners: namen en verklaringen", 10 augustus 2019.

<sup>22</sup> Nationaal Onderzoek data en digitalisering logistiek, door TLN, evofenedex en Beurtvaartadres, oktober 2019.

<sup>23</sup> Nationaal Onderzoek data en digitalisering logistiek, door TLN, evofenedex en Beurtvaartadres, oktober 2019.

<sup>24</sup> Buijs, P., & Wortmann, J. C. (2014). *Joint operational decision-making in collaborative transportation networks: The role of IT*. *Supply Chain Management: an International Journal*, 19(2), 200-210.

terwijl die koppelingen juist essentieel zijn voor het effectief uitwisselen van orders en lading. Nu geeft ruim 85% van logistieke partijen aan belangrijke data nog vooral per telefoon of e-mail te delen<sup>17</sup>. De bijhorende transactiekosten staan verregaande efficiëntiewinst door samenwerking in de weg.

Het optimaliseren van de ritplanning wordt complexer naarmate het aantal samenwerkende partijen toeneemt – en daarmee het aantal zendingen, klantlocaties, distributiecentra et cetera. Tegelijkertijd is een gebrek aan schaalgrootte juist een factor die initiatieven tot samenwerking vaak doet falen. Op kleine schaal is het moeilijk het besparingspotentieel van logistieke samenwerking te realiseren. Een logistieke hub van waaruit dagelijks met één voertuig lading van verschillende leveranciers naar ontvangers in een stad met een tijdsvenstergebied worden gebracht ziet de kans om drie inkomende ritten te bundelen tot één rit bijvoorbeeld snel verdampen zodra één van die inkomende ritten vertraging oploopt. En dan is de enige oplossing vaak een extra keer rijden. Op grotere schaal hebben dergelijke onzekerheden een veel minder grote impact, en kunnen dus meer voordelen worden geboekt<sup>25</sup>. De paradox tussen de noodzaak tot schaal en daaruit voortvloeiende complexiteit van de ritplanning kan worden doorbroken als meer dynamisch – aan de hand van simpele beslisregels – wordt gezocht naar kansen om orders en lading tussen transporteurs uit te wisselen. Dergelijke regels werken juist slecht op kleine schaal, maar worden snel beter wanneer de schaal en complexiteit toenemen<sup>26</sup>.

Tot slot stijgt de vraag naar transport gestaag, terwijl nog een flinke slag moet worden gemaakt om de afgesproken CO<sub>2</sub>-reductie te realiseren. Efficiëntiewinst door logistieke samenwerking is daarbij een belangrijk onderdeel. De beschikbare data over de beladingsgraad van de vervoerssector beschouwend, lijkt de in het kader van de terugsluismaatregelen beoogde 10% efficiëntiewinst haalbaar. Ruim 25% van alle door vrachtwagens gereden kilometers wordt volledig leeg afgelegd en ook in de overige kilometers is ruimte om lading te bundelen. Het verzilveren van de beschikbare capaciteit is echter niet triviaal. Terugsluisgelden die tot doel hebben innovatie in die richting te bevorderen kunnen zich vooral richten op projecten die logistieke samenwerking op grote schaal mogelijk maken. Dat kan technologie zijn die het ontsluiten van data uit traditionele informatiesystemen vereenvoudigd, of voucherregeling die dergelijke koppelingen financieel aantrekkelijk maken. Met die makkelijk te ontsluiten data kunnen innovatieve algoritmes of platformen meer dynamisch zoeken naar mogelijkheden tot het uitwisselen van orders en lading. Ook kan de ontwikkelen van grootschalige logistieke hubs met efficiënte material handling equipment worden gestimuleerd waarmee de kosten van overslag van goederen sterk verlaagd kunnen worden. Zoals door de sector zelf aangegeven is het “geen gemakkelijke opgave om ons land op het vlak van logistiek en goederenvervoer naar de gewenste toekomst te leiden”, maar zijn we “zeker in staat om ons logistiek systeem concurrerend, emissievrij en veilig te houden”<sup>27</sup>.

---

<sup>25</sup> Voorbeeld op basis van het EU project Surflogh (<https://northsearegion.eu/surflogh>) als onderdeel van het promotieonderzoek van A. J. Dreischerf.

<sup>26</sup> Schrottenboer, A.H., Phoa, T.A., van der Heide, G., Kilic, O.A. & Buijs, P. (2020). A novel Physical Internet network design for hinterland transportation (nog niet gepubliceerd manuscript).

<sup>27</sup> “Gezamenlijke Ambitie: Logistiek en goederenvervoer in 2050” van IenW, Topsector Logistiek en de Logistieke Alliantie.

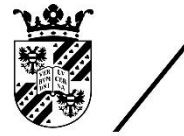
## COLOFON

Dit rapport is opgesteld dr. ir. P. (Paul) Buijs. Paul is werkzaam als universitair docent binnen de vakgroep Operations van de Faculteit Economie en Bedrijfskunde aan de Rijksuniversiteit Groningen. Zijn onderzoek is gericht op innovatieve concepten die tot doel hebben de duurzaamheid van de logistieke sector te vergroten. Al sinds zijn promotieonderzoek (2010-2014) is hij daarbij vooral geïnteresseerd ketensamenwerking – zowel tussen verschillende partijen binnen eenzelfde keten als tussen vergelijkbare (mogelijk concurrerende) partijen uit verschillende ketens. Meer recent richt hij zich daarnaast ook op de introductie van duurzame transportbrandstoffen en de inzet van zero-emissie voertuigen in stedelijk en ruraal gebied.

Paul is betrokken bij meerdere onderzoeksprojecten betrokken die vanuit de topsector logistiek (TKI Dinalog en NWO) en de EU (Interreg en H2020) worden ondersteund, zoals “Sustainable Logistics in Fresh Food”, “Towards Virtual Ports in a Physical Internet”, “Design of LNG Networks”, “Increasing the usability of advanced planning and scheduling software”, “PIONEER”, “ULaaDS” en het Fieldlab Duurzame Goederenhubs.

De inhoud van dit rapport is tot stand gekomen met ondersteuning van Sven Markus en Vincent Groothaar, die hebben geholpen bij het analyseren en interpreteren van data uit CBS (Statline) en andere bronnen die in dit rapport worden aangehaald.

Disclaimer: De in dit artikel gepresenteerde reflectie is gebaseerd op betrouwbaar geachte data, die op zorgvuldige wijze is geanalyseerd. Echter, voor eventuele onjuistheden of onvolledigheden met betrekking tot inhoud van dit artikel, kunnen de Rijksuniversiteit Groningen en/of de samenstellers van het artikel op geen enkele wijze verantwoordelijk worden gesteld. Deze publicatie is alleen



**rijksuniversiteit  
groningen**

**faculteit economie  
en bedrijfskunde**

Paul Buijs

Nettelbosje 2

9747 AE Groningen

[p.buijs@rug.nl](mailto:p.buijs@rug.nl)

[www.rug.nl/staff/p.buijs](http://www.rug.nl/staff/p.buijs)

## **Reactie Prof. Catrinus J.Jepma inzake voorgestelde terugsluisregeling vrachtwagenheffing**

Gezien de verwachte jaarlijkse omvang van de a.s. terugsluisregeling vrachtwagenheffing, nl. zo'n euro 200 mln., en gezien de doelen die beoogd worden, nl. innovatie en verduurzaming, zal allereerst moeten worden bepaald welk deel van de opbrengst veeleer voor innovatie dan wel verduurzaming zal gaan worden aangewend. Mijn advies in deze is dat het - gezien de urgente nationale stikstofproblematiek op basis van de desbetreffende uitspraak van de RvS, gezien de evenzeer urgente nationale CO<sub>2</sub>-emissiereductieproblematiek als gevolg van de recente uitspraak in het kader van de Urgenda-procedure en gezien het feit dat ons land ook v.w.b. de Europese doelstellingen aangaande hernieuwbare energie er niet in zal slagen deze voor 2020 te halen - voor de hand ligt dat prioriteit wordt gegeven aan verduurzaming. Daarbij speelt ook een rol de overweging dat innovatie niet verduurzaming hoeft te impliceren, maar verduurzaming gewoonlijk wel innovatie impliceert.

Een tweede belangrijke keuze betreft de vraag of bij de toekomstige aanwending van de middelen het accent primair op de brandstof wordt gelegd, op het voertuig, of op de organisatie van het transportsysteem. Mijn advies in deze is om de vergroening van de brandstoffen centraal te stellen en wel op basis van de volgende overwegingen. Ten eerste is het beschikbare bedrag niet toereikend om werkelijk doorbraken in het transportsysteem te kunnen realiseren. Hooguit zouden een aantal pilots kunnen worden opgestart waarin geëxperimenteerd wordt met bijvoorbeeld efficiëntere logistieke ketens, zelfrijdende voertuigen, robo taxi's, een betere aansluiting op openbaar vervoer, of geavanceerde vervoer- en transportsystemen (bijv. hyperloops), waarbij een lastig keuzeprocess zou kunnen ontstaan. Bovendien, eventuele interessante uitkomsten zouden naar alle waarschijnlijkheid pas op lange termijn kunnen worden geïmplementeerd, zodat er geen serieuze bijdrage aan de genoemde urgente problematiek kan worden verwacht. Ten tweede, dit geldt evenzeer voor aanpassingen aan voertuigen zodanig dat uiteindelijk minder emissies resulteren cf. de recente EU-regelgeving en -doelen dienaangaande (bijvoorbeeld het recente doel voor 2030 om 14% emissiereductie in transport te realiseren tov 1990). Het is ook hier lastig kiezen zonder invloed uit te oefenen op de concurrentieverhoudingen tussen de verschillende producenten en effecten zullen pas op middellange termijn merkbaar zijn in de emissies. Daarnaast lijkt efficiëntieverbetering van voertuigen primair de taak en verantwoordelijkheid van de producenten zelf te zijn; zie in dit verband bijvoorbeeld de recente aanpassingen die bij Volkswagen zijn doorgevoerd gericht op een productie die voor ca. de helft gericht zal zijn op plug-in hybride voertuigen.

Vandaar dat het naar verwachting het meest geëigend en op korte termijn doeltreffend is, als de regeling de beschikbare middelen maximaal inzet op het verduurzamen van de brandstoffen die in het (lichte en zware) vrachtverkeer en eventueel ook het busverkeer kunnen worden ingezet. Op deze wijze kan ook een meer neutrale regeling worden ingezet die generiek toepasbaar is en niet a priori een bepaalde categorie stakeholders relatief bevoordeelt of benadeelt.

Een derde belangrijke keuze is dan vervolgens op welke brandstoftypen zou moeten worden ingezet: elektrisch (accu gedreven) al dan niet hybride, traditioneel maar op basis van groene benzine, diesel of methanol, of op basis van waterstof al dan niet in combinatie met een brandstofcel (of eventueel groen syngas). De ontwikkelingen in deze in noordwest Europa zijn niet eenduidig, noch beleidsmatig, noch technologisch, noch qua marketing en beeldvorming, noch feitelijk. Toch ontstaat wel een zeker beeld van wat voor vrachtverkeer door deskundigen als de meest veelbelovende opties worden gezien.

Er is om te beginnen een redelijke consensus dat elektrificatie geschikt voor personenvervoer kan zijn, maar voor het vrachtverkeer problematisch is vanwege de accucapaciteit, laadtijden en dus actieradius. Ook wordt steeds duidelijker dat uitbreiding van het elektriciteitstransmissie- en -distributienet om congestie-, balancerings- en back-up-problemen te voorkomen niet alleen nodeloos duur maar ook vergunning technisch en qua publieke acceptatie steeds lastiger wordt.

Congestie op het elektriciteitsnet is in ons land door de toename van wind en zonne-energie op bepaalde plaatsen al een serieus probleem dat naar verwachting nog dit decennium steeds meer issues zal gaan opleveren en een steeds groter logistiek en bestuurlijk probleem wordt. Zou het vrachtverkeer vrij grootschalig overstappen op elektrische aandrijving – gesteld dat dit logistiek al zou kunnen – dan zou dit genoemde problemen alleen maar kunnen verergeren. Omdat vergelijkbare problemen zich dreigen voor te doen in België en Duitsland (onder meer door het sluiten van de kerncentrales en de snelle opmars van hernieuwbare bronnen) is het vraagstuk door het internationale vrachtverkeer niet of lastig op de omliggende landen af te wentelen. Het advies is dan ook om niet sterk op de elektrificeren van het vrachtverkeer in te zetten.

Vergroening van de traditionele brandstoffen wordt al jarenlang via Europese regelgeving bevorderd met over het algemeen een gestage maar trage voortgang. De belangrijkste reden is van maatschappelijke aard: doordat de vergroening (tot dusverre) in hoofdzaak ontleend wordt aan de inzet van biomassa als bron, ontstaan al snel discussies over de (nationale en internationale) beschikbaarheid ervan, het effect op bijv. de voedselmarkten in arme landen en rijzen vragen over de werkelijke duurzaamheid en carbonneutraliteit van het verbranden van biomassa indien niet 100% zeker is dat sprake is van een compenserende natuurlijke aangroei en blijvende opslag in biomassa (niet-duurzame bosbouw bijvoorbeeld). Vandaar het advies dat de regeling terughoudend zou moeten zijn t.a.v. het verder stimuleren van de inzet van biomassa ter vergroening van de vrachtwagenbrandstoffen.

Daar komt nog bij dat in de toekomst de koolstof afkomstig uit biomassa vrij massaal in de chemie als basis grondstof nodig zal zijn naar de mate dat koolstof uit fossiele bronnen beleidsmatig niet langer hiervoor is toegestaan. Omdat alternatieve bronnen van 'groene' koolstof (naast biomassa), nl. het rechtstreeks onttrekken van CO<sub>2</sub> aan de lucht (Direct Air Capturing, DAC), dan wel het genereren van groene carbon door recycling, vooralsnog veel duurdere opties zijn dan de groene koolstof aan biomassa te onttrekken, is het niet onmogelijk dat het in de toekomst lastig wordt om gemakkelijk grote volumes groene CO<sub>2</sub> beschikbaar te krijgen voor transport zonder te concurreren met de vraag naar basisgrondstoffen uit de chemie. Groene 'traditionele' transportbrandstoffen vereisen nu eenmaal naast waterstof ook groene koolstofatomen.

Toch zou het een idee kunnen zijn om te bezien of het vrachtverkeer deels zou kunnen overschakelen op grootschalig industrieel geproduceerde groene methanol of wellicht zelfs groen syngas (methaan). Daartoe zijn er een aantal overwegingen. Ten eerste is het niet ondenkbaar dat in ons land de laatste grote en moderne kolencentrales gehandhaafd kunnen blijven doordat zij voor 2030 overschakelen op biomassa. Indien de verbrandingsprocessen vervolgens worden ingezet op verbranding op zuivere zuurstof geproduceerd uit grootschalige elektrolyse op basis van bijvoorbeeld wind energie van de Noordzee, ontstaan mogelijk grote puntbronnen van zuivere en groene (want aan biomassa ontleend) CO<sub>2</sub> met extreem lage of vrijwel afwezige afvangkosten. Combineert men deze stromen met groene waterstof uit dezelfde elektrolyse, dan is het relatief eenvoudig om grote volumes groene methanol of groen syngas te maken, die uitstekend inzetbaar is in het vrachtverkeer zonde al te grote technische aanpassingen (i.g.v. bijmengen lijkt een percentage tot 3% geen enkele aanpassing te vergen en een percentage tussen de 3 en 15 uitsluitend aanpassingen aan de brandstofsysteem die in direct contact met de methanol staan). Het vrachtverkeer zou aldus binnen een beperkt aantal jaren qua brandstoffen volledig groen worden door bronnen van eigen bodem, gesteld dat de electrolyser- en methanol/syngas productiecapaciteit ook in eigen land wordt opgesteld. Ons land als logistiek knooppunt ook voor vrachtverkeer zou aldus een voorbeeldfunctie kunnen ontwikkelen voor de rest van Europa. Doordat de groene methanol op korte termijn qua kostprijs wat duurder zal zijn dan de huidige, meestal op steamreforming gebaseerde grijze methanol, zal in het begin ondersteuning vereist zijn, maar toekomstig beleid kan dat verschil doen verdwijnen (enkele binnenkort te publiceren scenario's op dat punt ontwikkeld in het kader van het NSE3 programma door NEC lijken dat uit te wijzen). De productie en toepassing van groen methanol is daarom zo interessant omdat de grote productie-eenheden die er wereldwijd bestaan (vooral in de VS en het MO) zich vrijwel nog uitsluitend richten op de productie van grijze methanol. Hier ligt dus nog een productie- en toepassingsgebied braak. De ontwikkeling van een stabiele afzetmarkt in de mobiliteit is een van de beste garanties dat investeringen op dit vlak daadwerkelijk worden gedaan.

Naast genoemde groene methanol optie, lijkt waterstofinzet in combinatie met brandstofceltechnologie voor het zware wegtransport zeer veelbelovend. De waterstof zou uiteraard koolstofneutraal moeten zijn, maar zou in het beginstadium gebaseerd kunnen zijn op zgn. blauwe waterstof, waarbij de waterstof ontleend is aan aardgas dat m.b.v. steamreforming ontdaan wordt van de koolstof, welke offshore ondergronds wordt opgeslagen of gerecycled in stabiele materialen. Ook worden pyrolysetechnieken momenteel onderzocht waarbij de koolstof in de vorm van vaste stof uit het aardgas worden afgesplitst, waarna deze als bouw materiaal of anderszins kan worden ingezet, zodat de waterstof als CO<sub>2</sub>-neutraal kan worden beschouwd. Op termijn zou de rol van de blauwe waterstof kunnen worden overgenomen door groene waterstof, waarbij bijvoorbeeld wind- of zonne-energie door elektrolyse wordt omgezet in waterstof. Voert men de waterstof in in brandstofcellen, dan ontstaat een elektrische aandrijving, maar is de brandstof waterstof ofwel ingeblikte zonne- of windenergie. Deze optie zou voor het vrachtvervoer heel gunstig kunnen zijn doordat men de complexe, zware en veel schaarse materialen bevattende accu's kan voorkomen, veel sneller kan tanken en op een ruimere actieradius uitkomt. Het vereist echter wel dat de gehele keten volledig tot ontwikkeling komt, inclusief de beschikbaarheid van waterstof gedreven vrachtwagens en tankstations die waterstof kunnen leveren. Een ondersteunende regeling zoals de terugsluisregeling kan dan net het verschil maken door grootschalige toepassing door de zgn. 'valley of death' te helpen (het stadium waarbij zonder publieke ondersteuning een 'deadlock' ontstaat, zodat een overigens gewenst technologische ontwikkeling niet van de grond komt). Ons land heeft met de offshore windcapaciteit die verwacht wordt te worden geïnstalleerd op de Noordzee, een goede positie om als een van de eerste landen vrij grootschalig tot conversie in waterstof over te gaan, ook vanwege de dreigende congestie in ons stroomnet en de ruime beschikbaarheid van het gasnet, en het zou dus ook voor de hand liggen dat in de toepassing van waterstof – ook in het vervoer – ons land vooroploopt. Het vrachtverkeer kan daarbij een sleutelrol vervullen, ook al doordat de afname per voertuig zo groot is dat een business case voor een tankstation op waterstof zelfs bij een beperkt aantal voertuigen en bussen relatief snel kan worden ontwikkeld.

Kortom, het bovenstaande samenvattend. Gezien het qua omvang overzienbare bedrag in de regeling en de korte-termijn beleidsmatige noden, lijkt het meest logisch dat wordt ingezet op maatregelen die op korte termijn effect qua duurzaamheid kunnen leveren, innovatief zijn en kans bieden op een Nederlandse koploper positie. De beste opties daartoe liggen in de vergroening van de brandstoffen en wel in het bijzonder de inzet van industrieel grootschalig geproduceerde groene methanol door CO<sub>2</sub> uit biomassa centrales en groen waterstof te combineren. Gezien het nog geringe aanbod van dit product wereldwijd zou de ontwikkeling van een stabiele niche markt in ons land serieus aanbod kunnen uitlokken en daarmee een internationale voorlopers positie. Ditzelfde geldt ook voor de inzet van koolstof neutrale waterstof in de zware mobiliteit in combinatie met brandstofceltechnologie. Ook hierin kan ons land als logistiek centrum en als centrum van de uitrol van de waterstofeconomie een voortrekkersrol spelen met de brandstofmarkt voor het vrachtverkeer als een belangrijke katalysator.

## **Terugsluissubsidie als hefboom voor mobiliteitstransitie?**

Alleen wanneer het ministerie haar 'innovatiekleppen' afzet

### **Derk Loorbach en Gijs Diercks**

#### **De vrachtwagenheffing als potentieel transitie-instrument**

Rekeningrijden. De NS doet het al jaren, zelfs met een spitsheffing. Alleen hebben de mensen van het spoor een slim communicatieteam, en noemen ze het dalurenkorting. De auto wordt deze kabinetsperiode nog gespaard, maar het is sterk de vraag hoe lang dit nog houdbaar is. Al jaren toont onderzoek na onderzoek aan dat een slim ontworpen systeem van betalen voor gebruik het dichtgeslibde mobiliteitssysteem van Nederland effectief kan ontlasten - en het politieke draagvlak neemt toe.

Het vrachtverkeer lijkt al eerder aan de beurt. Het Ministerie van IenW bereidt momenteel een wetsvoorstel voor een vrachtwagenheffing voor. Binnenlandse en buitenlandse houders van vrachtwagens betalen een heffing per kilometer, op autosnelwegen en N-wegen. De hoogte van de heffing wordt bepaald door milieueigenschappen en gewichtsklasse van de vrachtwagen. Vanuit transitieperspectief zijn we bij DRIFT niet automatisch enthousiast over prijsinstrumenten. Ja, een goed ontworpen vrachtwagenheffing zal het huidige systeem enigszins ontlasten, doordat het mensen motiveert om bepaalde wegen op bepaalde momenten te vermijden. De meest dichtgeslibde aders van het systeem worden zo ontzien – het infarct weer iets verder uitgesteld. Maar we weten bij mobiliteit ook dat elke ruimte die vrijkomt weer wordt opgevuld met nieuwe mobiliteit en dat stijgende kosten zeker voor de transportsector niet automatisch tot minder transport zullen leiden, aangezien de toegenomen kosten gewoon worden doorberekend. Prijsinstrumenten zijn dan ook vaak vooral gericht op het verbeteren van efficiency in bestaande systemen en dragen dus bij aan optimalisatie, in plaats van aan transitie.

Maar het huidige voorstel vanuit I&W heeft een mooie toevoeging die de vrachtwagenheffing tot een hefboom voor transitie kan maken: de terugsluisregeling. Deze houdt in dat een deel van de opbrengsten van de vrachtwagenheffing zullen worden gebruikt voor innovatie en verduurzaming van de vervoerssector. Kunnen we dit prijsinstrument inzetten voor transformatieve verandering in het mobiliteitssysteem? En kunnen we, voorsortierend wat eventueel gaat plaatsvinden in een nieuwe kabinetsperiode, hiervan leren voor een generiekere heffing van het wegverkeer? Een eerste blik op het voorstel stemt (slechts) gedeeld positief.

De regeling voorziet twee globale bestedingsrichtingen. (1) het optimaliseren van de logistieke keten en de logistieke ketenefficiëntie, wat moet leiden tot een verhoging van de beladingsgraad, bundeling van vracht en een efficiëntere retourlogistiek. (2) Versnelde invoer van niet-fossiel rijden, met een focus op zowel *bio-based* hernieuwbare brandstoffen, elektrische en waterstof-elektrische vrachtwagens.

In deze huidige vorm lijkt de terugsluisregeling niet systematisch ingezet vanuit een langere termijn strategische transitieagenda. De maatregelen zijn vooral gericht op technologische innovatie, zoals waterstof, elektrisch, en alternatieve (bio-based) brandstoffen, en de daarbij behorende tank- en laadinfrastructuur. Het geld dat is bestemd voor de logistieke ketens is expliciet gericht op optimalisatie van het huidige systeem. Kortom, men gokt op één-op- één substitutie van de huidige, vervuilende, vrachtverkeer voor een schoon alternatief, met instandhouding van bestaande ketens.



## Transitie is meer dan technologische substitutie

Historische transitie laten zien dat dit niet is hoe verandering in complexe maatschappelijke systemen werkt. De auto verving niet een-op-een het paard en wagen en de stoomboot was niet een kopie van een zeilboot, maar dan met schoorsteen. Beide ontwikkelingen waren niet alleen technologisch van aard, maar gingen gepaard met drastische verandering in economische structuren en verdienmodellen, wet- en regelgeving, kennis- en vaardigheden, dagelijkse praktijken en niet in de laatste plaats, cultuur en gedrag. Het voertuig en bijbehorende brandstofinfrastructuur zijn slechts een onderdeel van een veel complexer socio-technisch systeem (zie figuur 1). Juist in die andere dimensies zit vaak de echte transformatieve verandering en daarmee ook het te behalen duurzaamheidspotentieel. Weliswaar zou nul-emissie bijdragen aan klimaatdoelstellingen, maar het kan tegelijk tot een groter grondstoffenprobleem leiden, congestie verergeren en tot een verdere toename van logistiek en consumptie leiden.



Figuur 1: mobiliteit als een socio-technisch systeem (Schot et al, 2016)

Een toekomstbeeld van zero-emissie logistiek vraagt dus om veel meer dan technologische innovatie en substitutie. Het zal hand-in-hand moeten gaan met het ontstaan van nieuwe infrastructuur, nieuwe businessmodellen en radicaal andere ketens, die leiden tot nieuwe dagelijkse praktijken en veranderde percepties en cultuur rondom vervoer en logistiek.

## **De staat van de transitie naar duurzame mobiliteit**

De toekomstvisies voor een transitie naar radicaal duurzame logistieke ketens krijgen langzaam gestalte. Kortere logistieke ketens, passend bij de mogelijkheden van kleine elektrische bestelwagentjes of zelfs de een (elektrische) bakfiets. Ook voor de voor ons minder zichtbare 'Business to business' logistiek zijn er tal van nieuwe, meer radicale ontwikkelingen zoals korte ketens en regionalisering van de economie, digitalisering van diensten, decentrale productie en assemblage, circulaire economie en regionaal (materiaal)hergebruik en het sterker inzetten op minder (eenmalige) consumptie. Deze bewegingen worden vaak gefaciliteerd door 'slimme' digitale oplossingen zoals deelplatforms, alternatieve betaalsystemen, materialenpaspoorten of data-analyse die het mogelijk maken om logistieke stromen te voorspellen, bundelen en transport anders te plannen.

De transitie beweegt zich van een lange fase van voorontwikkeling en experimenten, naar versnelling en emergentie. Technologisch is de beweging richting elektrisch en zero-emissie ingezet (zelfs voor zwaarder transport) en ontstaat steeds meer druk op het bestaande regime van efficiency, infrastructuurontwikkeling, en het faciliteren van groei. Ook ontwikkelen alternatieve concepten en vormen zich snel: slimme platforms, nieuwe logistieke concepten en combinaties, slimmere ruimtelijke inrichting. Als we dit soort bewegingen vertalen in een radicaal en gewenst toekomstperspectief, dan impliceert dat de inzet op een logistieke toekomst zonder emissies, met zo min mogelijk ruimtelijke en grondstoffen-impact en maximale maatschappelijk toegevoegde waarde.

Gedeeld uitgangspunt is een structurele verandering – of eerder afbraak – van mondiale logistieke ketens. Het Nederlandse varken dat naar Parma wordt vervoerd om vervolgens als parmaham in de Nederlandse supermarkt terecht gekomen is wellicht exemplarisch voor het gemak waarmee wij 'goederen' over de wereld verslepen, en ons ongemak dat hier omheen is gaan ontstaan. Daarnaast hebben schaalvoordelen geleid tot een nogal eenvormig logistiek systeem, waarin containers letterlijk maatgevend zijn. Radicale toekomstvisies gaan vrijwel altijd uit van meer diversiteit in maat, afstand, en modaliteit.

## **Zet de innovatie-kleppen af**

De vraag is nu hoe een terugsluisregeling zo in te zetten dat deze aansluit op de hierboven geschetste bestaande transitiedynamiek, en deze verder in de gewenste richting helpt. Met andere woorden, hoe een terugsluissubsidie daadwerkelijk transformatief kan worden. Uitgangspunt is dat een terugsluissubsidie die als hefboom wil fungeren voor transitie breder moet kijken dan het ondersteunen van beloftevolle technologische innovatie, maar zich moet richten op het hele mobiliteitsstelsel, en zowel haar technische als maatschappelijke componenten. Kortom: ministerie, zet de innovatiekleppen af. Immers, hoe technologisch geavanceerde en superieure oplossingen ook worden ontwikkeld, ze zijn van weinig waarde als ze niet succesvol worden geïmplementeerd, gebruikt en verspreid.

Vanuit een transitieperspectief moet het ministerie dus meer doen dan het identificeren van bepaalde zero-emission technologieën, en optimalisatie van bestaande ketens. Dit is, zoals de naam al impliceert, het terugsluisen van de opbrengsten naar het *huidige* systeem. Wat nu juist nodig is, is een regeling die de opbrengsten van de kilometerheffing omsluit naar het mobiliteitssysteem van de toekomst. Technologie en laainfrastructuur is absoluut een onderdeel van deze mix. Maar echte transformatie verandering kan pas tot stand komen wanneer de potentie van nieuwe technologie ook leidt tot het optuigen van nieuwe infrastructuur, nieuwe businessmodellen en radicaal andere ketens, die vervolgens weer leiden tot nieuwe dagelijkse praktijken en veranderde percepties en cultuur rondom vervoer en logistiek.

## Hoe dan!?

Dit is natuurlijk makkelijker gezegd dan gedaan, maar hoe kom je tot een breed portfolio aan projecten die verder kijken dan technologische innovatie? En hoe beoordeel je hun transformatieve potentieel? Een eerste stap om hiertoe te komen is door de terugsluisregeling in te zetten vanuit een expliciete toekomstvisie op radicaal duurzame mobiliteit, transport en logistiek. Of zoals Martijn van der Steen onlangs [betoogde](#), als je van A naar B wilt, dan moet B je vertrekpunt zijn, en niet A. Want vertrekken vanaf A leidt tot 'managen' vanuit het bestaande, met een groot risico dat focus komt te liggen op de kortetermijnoplossingen die oppervlakkig, reactief en incrementeel blijven, en daarmee binnen de kortste keren een onderdeel van het probleem. Vanuit deze lange termijn toekomstvisie is het vervolgens mogelijk terug te werken naar het heden en te komen tot een concrete, haalbare en wellicht kleine stap, maar wel eentje in de juiste richting.

Bij DRIFT hebben we veel ervaring opgedaan met transitie management als een methode om vanuit een lange termijn toekomstvisie te komen tot concrete en haalbare korte termijn interventies. Wanneer transities nog in de beginfase zitten, richt transitie management zich vooral op het verbinden van koplopers, het problematiseren van de huidige status quo, en het stimuleren van zowel nieuwe technologieën als nieuwe praktijken. Maar de mobiliteitstransitie is in een volgende fase aangekomen, waarin er steeds meer sprake is van versnelling en emergentie. De silhouetten van een nieuw mobiliteitssysteem tekenen zich steeds duidelijker af. Dit vraagt om een andere aanpak waarbij de nadruk veel meer komt te liggen op richting vastleggen, institutionaliseren, normverschuiving en massa maken.

Ervaring leert dat deze fase ook veel meer vraagt van een beleidsmaker, aangezien expliciet moet worden gezocht naar samenhang tussen verschillende nieuw te financieren projecten en bestaande initiatieven – iets wat vraagt om voldoende capaciteit en specifieke competenties. Want het vormgeven van dergelijk proces kan eigenlijk niet zonder het ontwikkelen van een netwerk van diverse (zowel nieuwe als gevestigde) partijen en personen, waarmee het wenkende toekomstperspectief vertaald wordt naar de praktijk. Denk hierbij aan het formuleren van transitiepaden en het stellen van leerdoelen – bijvoorbeeld door het ophalen van inzichten over bestaande belemmeringen, om die vervolgens door te vertalen naar volgende stappen. Dit vraagt om een andere beleidscultuur, waarin ruimte ontstaat om al lerende te doen, vanuit een experimenteerde en reflexieve houding. Kortom, een transformatie terugsluisregeling eindigt niet alleen in een nieuwe subsidiepot, maar ook een nieuwe overheid.