

PRAKTISCHE CO2 RAPPORTERING VOOR DE KLEINE WEGVERVOERDER – EEN EENVOUDIG REKENMODEL

Joost Hintjens AP Hogeschool Antwerpen

Eline Bens AP Hogeschool Antwerpen

Samenvatting

Deze paper biedt een praktisch model voor kleine wegvervoerders om hun CO₂-uitstoot per rit en per klant te berekenen. Het model is ontworpen om eenvoudig toepasbaar te zijn, zelfs voor bedrijven met beperkte middelen en administratieve capaciteit. Het benadrukt het maatschappelijk belang van CO₂-rapportering, vooral voor kleine en middelgrote ondernemingen (KMO's) die een significant deel van de wegvervoersector in België vormen.

Het document bespreekt de juridische context, waaronder de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) en het Greenhouse Gas (GHG) Protocol, die richtlijnen bieden voor het meten en rapporteren van broeikasgasemissies. Verschillende berekeningsmethoden worden uitgelegd, zoals de *supplier-specific method*, *average-data method*, en *spend-based method*.

Het conceptuele model voor wegvervoer maakt gebruik van geladen kilometers en brandstofverbruik gegevens om de CO₂-uitstoot te berekenen. Emissiefactoren voor verschillende brandstoffen, zoals B7 Diesel en E10 Benzine, worden gebruikt om de uitstoot nauwkeurig te bepalen.

De praktische toepassing van het model omvat stappen voor het verzamelen van gegevens en het berekenen van emissies, met opties voor het gebruik van brandstofgegevens of omzetgegevens. De paper concludeert dat het model haalbaar is voor kleine wegvervoerders en biedt mogelijkheden voor het verminderen van emissies door efficiëntere operaties en groenere technologieën.

Conclusie

Het model biedt een waardevolle tool voor kleine wegvervoerders om hun CO₂-uitstoot te meten en te beheren, wat bijdraagt aan naleving van regelgeving, concurrentievoordeel en milieubewustzijn. Verdere onderzoek en simulaties kunnen helpen bij het optimaliseren van de operaties en het verantwoorden van investeringen in groenere technologieën.

Praktische CO₂ rapportering voor de kleine wegvervoerder – een eenvoudig rekenmodel

Al in 1896 waarschuwde Prof. Svante Arrhenius (Nobelprijs Scheikunde, 1903) voor de klimaat effecten van het massaal verbranden van steenkool, toen nog om stoommachines aan te drijven en om staal te maken (Arrhenius, 1896). Ondertussen zijn we meer dan 100 jaar verder en wordt men zich langzaam bewust van het probleem van CO₂-emissies. Wegvervoer draagt daar in belangrijke mate toe bij en de kleine operator kan daar ook zijn steentje toe bijdragen. Deze paper beschrijft een eenvoudig model dat kleine wegvervoerders toelaat hun CO₂-uitstoot per rit en per klant te berekenen. Eerst wordt het onderwerp gekaderd in zijn juridische en maatschappelijke context. In het tweede hoofdstuk wordt het onderwerp conceptueel gekaderd om in hoofdstuk 3 uitgewerkt te worden tot een mathematisch model. Hoofdstuk 4 rondt af met een conclusies, bedenkingen en mogelijk verder onderzoek.

1. Maatschappelijk belang van CO₂ rapportering

Kleine en middelgrote ondernemingen (KMO's) (MKB's in Nederland) maken in het Belgische wegvervoer 70% van de bedrijven uit (Kruispuntbank van Ondernemingen - Public Search, z.d.). Natuurlijk voeren ze minder dan 70% van de ritten (in ton.km) uit maar toch zijn ze met zijn allen een belangrijke schakel in het wegvervoer en bij uitbreiding de globale supply chain. Wegvervoer draagt een belangrijk deel bij aan de CO₂-uitstoot en veel bedrijven proberen daar controle over te krijgen. De eerste stap is dan altijd het in kaart brengen van die uitstoot en de hele transportsector is goed voor 37% van de Vlaamse broeikasgasuitstoot (Vlaams Energie- en Klimaatplan (VEKP) 2021-2030, z.d.) waarvan wegvervoer 30 % vertegenwoordigt (TLV - Transport en Logistiek Vlaanderen | TLV, z.d.). Wereldwijd is transport verantwoordelijk voor 28% van de energieconsumptie en aldus een van de belangrijkste industrieën voor een reductie van de CO₂-emissies (Teske & Niklas, 2022). Vrachtwagens zijn verantwoordelijk voor 20% van de transport gerelateerde emissies en vooral de kleinere operatoren, met minder dan 20 voertuigen, zien geen noemenswaardig zakelijk voordeel in het decarboniseren van hun operaties (*Smart Freight Centre*, 2025; Tölke & McKinnon, 2021).

De Europese *Green Deal* en *Fit for 55* wil via duidelijke rapporteringen onder Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) grote bedrijven verplichten om hun uitstoot in kaart te brengen als eerste stap naar een reductie. Deze verplichtingen gelden niet voor (niet-beursgenoteerde) KMO's, maar ook zij willen vaak hun uitstoot kennen. Sommigen willen de uitstoot verminderen over tijd, of het kunnen benchmarken tegenover concullega's, anderen hebben klanten die het nodig hebben voor hun scope 3 rapportering, en tenslotte willen bedrijven het kunnen meenemen in de communicatie naar hun stakeholders.

1.1. CSRD regelgeving

De Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) is een belangrijke Europese richtlijn die bedrijven verplicht om gedetailleerde en gestandaardiseerde rapportages over duurzaamheid en

maatschappelijke impact te verstrekken. De CSRD is ontstaan als onderdeel van de bredere Europese Green Deal, die als doel heeft om Europa tegen 2050 klimaatneutraal te maken. De richtlijn vervangt de eerdere Non-Financial Reporting Directive (NFRD) en introduceert strengere eisen op het gebied van duurzaamheid. (Vereijken-van den Bosch & Roozen, 2023)

De Green Deal speelt een cruciale rol in de totstandkoming van de CSRD. De Green Deal is een ambitieus plan van de Europese Unie om klimaatverandering aan te pakken en de biodiversiteit te herstellen, terwijl economische groei wordt bevorderd. De CSRD ondersteunt deze doelen door bedrijven te verplichten transparant te zijn over hun duurzaamheidsprestaties, wat investeerders stimuleert om te investeren in duurzame bedrijven. Het Fit-for-55-pakket is een ander belangrijk onderdeel van de Green Deal. Dit pakket bevat een reeks voorstellen om de wetgeving over klimaat, energie en vervoer in de EU te vernieuwen en aan te passen aan de doelen voor het klimaat. Het doel is om de CO₂-uitstoot tegen 2030 met 55% te verminderen ten opzichte van 1990-niveaus. De CSRD draagt bij aan deze doelstellingen door bedrijven te verplichten hun duurzaamheidsprestaties te meten en te rapporteren, wat helpt bij het realiseren van de klimaatdoelen van de EU. (De rol van CSRD in de Europese Green Deal, z.d.; Duurzaamheidsverslaggeving, 2024; Van Green Deal Naar Corporate Sustainability Reporting Directive, z.d.)

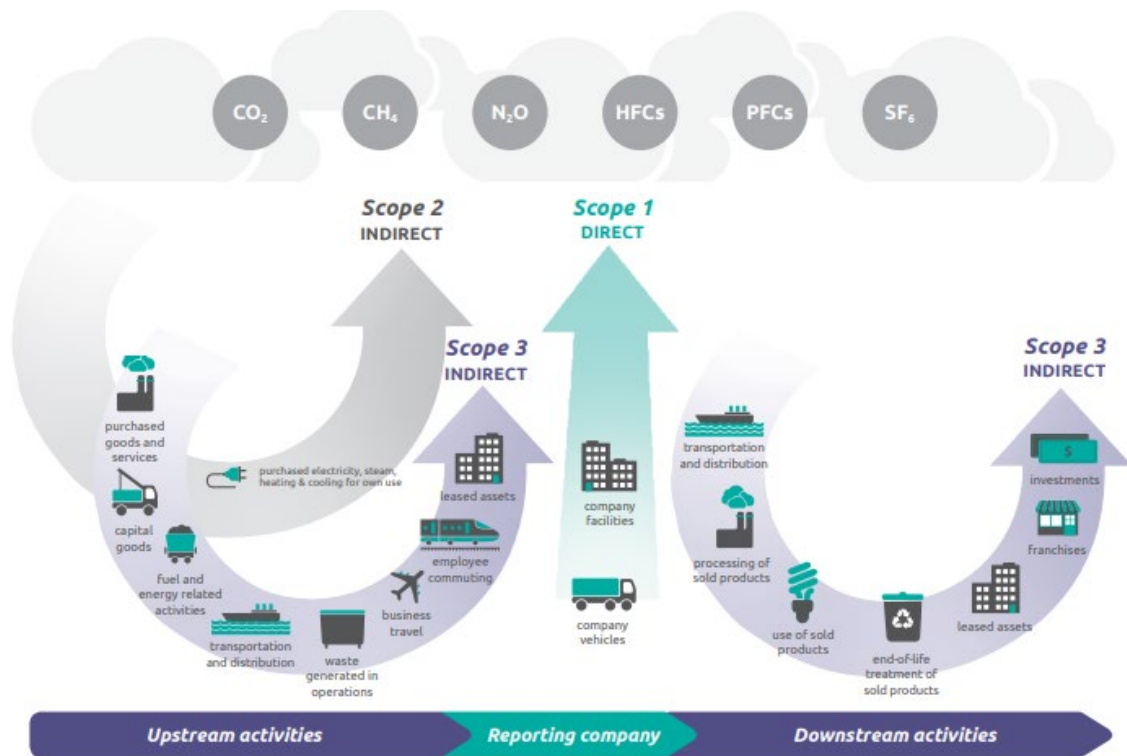
De CSRD verplicht grote bedrijven om duurzaamheidsrapportages te maken. Een bedrijf wordt als groot beschouwd als het voldoet aan minimaal twee van de volgende drie criteria: meer dan 250 medewerkers, een omzet van meer dan 50 miljoen euro per jaar, of een balanstotaal van meer dan 25 miljoen euro. Beursgenoteerde kleine en middelgrote ondernemingen (kmo's) moeten vanaf 2026 rapporteren. Niet-beursgenoteerde kmo's, micro-ondernemingen en non-profitorganisaties zijn momenteel vrijgesteld van de CSRD, maar kunnen indirect betrokken raken doordat grote bedrijven in hun waardeketen informatie van hen kunnen vereisen. (Vereijken-van den Bosch & Roozen, 2023).

1.2. GHG regelgeving

Het Greenhouse Gas (GHG) Protocol is een wereldwijd erkend raamwerk voor het meten en beheren van broeikasgasemissies. Het GHG Protocol werd in 1998 opgericht door het World Resources Institute (WRI) en het World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) om bedrijven en overheden te helpen bij het kwantificeren en rapporteren van hun broeikasgasemissies. Het protocol biedt een uitgebreide methodologie voor het berekenen van emissies, die bedrijven in staat stelt om hun ecologische voetafdruk nauwkeurig te meten en te beheren (Looking Back on 15 Years of Greenhouse Gas Accounting | GHG Protocol, z.d.).

Het GHG Protocol stelt normen voor de rapportage van emissies in drie scopes. Scope 1 omvat directe emissies van bronnen die eigendom zijn van of gecontroleerd worden door het bedrijf, zoals emissies van voertuigen en fabrieken. Scope 2 betreft indirecte emissies van de opwekking van ingekochte elektriciteit, stoom, warmte en koeling die door het bedrijf worden verbruikt. Scope 3 omvat alle andere

indirecte emissies die optreden in de waardeketen van het bedrijf, inclusief zowel upstream- als downstream-emissies.



Figuur 1 - Scope 1, 2, en 3 Bron: (Greenhouse Gas Protocol, 2011)

Het Greenhouse Gas (GHG) Protocol biedt drie geaccepteerde methoden voor het berekenen van broeikasgasemissies: de *supplier-specific method*, de *average-data method* en de *spend-based method*. De *supplier-specific method* vereist dat bedrijven op productniveau cradle-to-gate GHG-inventarisgegevens verzamelen van hun leveranciers. Dit omvat het verzamelen van gegevens over de hoeveelheid materialen, brandstof, elektriciteit die wordt gebruikt, de afstand die wordt afgelegd en het afval dat wordt gegenereerd tijdens de productie van goederen en diensten. Deze methode biedt de meest gedetailleerde en nauwkeurige emissiegegevens, maar kan ook de meeste inspanning en samenwerking met leveranciers vereisen.

De *average-data method* schat emissies door gegevens te verzamelen over de massa (bijvoorbeeld in kilogrammen of ponden), of andere relevante eenheden van de aangekochte goederen en diensten, en deze te vermenigvuldigen met de relevante secundaire emissiefactoren (bijvoorbeeld gemiddelde emissies per eenheid van een goed of dienst). Deze methode is nuttig wanneer specifieke gegevens van leveranciers niet beschikbaar zijn en biedt een redelijke schatting van de emissies.

De *spend-based method* schat emissies door gegevens te verzamelen over de economische waarde van de aangekochte goederen en diensten en deze te vermenigvuldigen met de relevante secundaire emissiefactoren (bijvoorbeeld gemiddelde emissies per monetaire waarde van goederen). Deze

methode is het minst gedetailleerd, maar kan nuttig zijn voor een snelle en brede schatting van emissies wanneer andere gegevens niet beschikbaar zijn.

Deze methoden bieden bedrijven flexibiliteit bij het kiezen van de meest geschikte benadering voor hun specifieke situatie en helpen hen bij het nauwkeurig rapporteren van hun broeikasgasemissies. (Barrow et al., 2013; GHG Protocol, z.d.).

1.3. VSME-regelgeving voor (niet-beursgenoteerde) KMO's/MKB's

Hoewel niet-beursgenoteerde KMO's (MKB's) niet formeel verplicht zijn om duurzaamheidsinformatie (waaronder hun CO₂-uitstoot) te rapporteren in het kader van de CSRD, is er weldegelijk vraag naar dit soort informatie in de praktijk. Dit komt enerzijds vanuit grotere spelers binnen de waardeketen, die hun eigen CSRD-rapportering dienen te stofferen, maar anderzijds ook vanuit de KMO's zelf, om hun concurrentiepositie te versterken en zich te profileren naar hun stakeholders toe. (Bevilacqua & Del Prete, 2024)

Om op deze vraag te antwoorden, publiceerde de EFRAG (European Financial Reporting Advisory Group), in december 2024 de VSME (Voluntary Reporting Standards for non-listed SMEs). Dit alles kadert binnen het *SME Relief Package* van de Europese Commissie, dat de concurrentiekracht van Europese KMO's wil versterken en een KMO-vriendelijk ondernemingsklimaat wil bevorderen. Europese KMO's maken immers meer dan 99% van het Europese ondernemingslandschap uit. (European Parliament, 2025)

In tegenstelling tot de CSRD, hanteert de VSME geen dubbele materialiteit. De richtlijn bestaat uit twee modules; de basismodule (waarmee gestart dient te worden) en de uitgebreide module (die facultatief, boven op de basismodule, kan worden toegepast).

De basismodule B3 behandelt specifiek het thema energie en de uitstoot van broeikasgassen. Hierin wordt, net als in de CSRD, expliciet verwezen naar het GHG Protocol als leidraad voor CO₂-rapportering. Een onderneming moet haar geschatte bruto broeikasgasemissies in ton CO₂-equivalent (tCO₂eq) rapporteren, rekening houdend met de GHG Protocol Corporate Standard (versie 2004), inclusief:

De scope 1 broeikasgasemissies in tCO₂eq (uit bronnen die eigendom zijn van of beheerd worden door de onderneming), en;

- a) De scope 2-emissies in tCO₂eq (d.w.z. emissies door de opwekking van gekochte energie, zoals elektriciteit, warmte, stoom of koeling).
- b) Hoewel scope 3-emissies volgens de basismodule niet gerapporteerd dienen te worden, biedt de VSME in de uitgebreide module wel de mogelijkheid om ook scope 3-emissies in overweging te nemen, indien relevant voor de sector waarin het bedrijf zich bevindt. (Bevilacqua & Del Prete, 2024)

Verwachte impact van de EU Omnibusverordening (nog niet definitief)

De EU Omnibusverordening is een pakket aan voorstellen van de Europese Commissie, gericht op het vereenvoudigen van bestaande duurzaamheidswet- en regelgeving. De verordening beoogt het verminderen van administratieve lasten en het vergroten van de concurrentiekracht van Europese ondernemingen, en dit met een bijzondere aandacht voor KMO's (MKB's). Deze voorstellen moeten nog worden goedgekeurd door het Europees Parlement en de EU-lidstaten, dus kunnen nog niet als definitief worden beschouwd. (European Commission -, 2025)

Een van de voornaamste wijzigingen die de Omnibusverordening beoogt, houdt in dat enkel bedrijven met meer dan 1.000 werknemers (én een omzet van meer dan 50 miljoen euro of een balanstotaal van meer dan 25 miljoen euro) nog verplicht worden om te voldoen aan de CSRD. De Commissie schat dat dit het aantal ondernemingen binnen het toepassingsgebied van de CSRD met 80% zal verminderen. Voor bedrijven die in de toekomst buiten de scope van de CSRD vallen (dat wil zeggen, bedrijven met tot 1000 werknemers), zal de Commissie een vrijwillige rapportagestandaard opstellen die gebaseerd is op de VSME. Op die manier zal het zogenaamde trickle-down- of doorsijpelingseffect worden aangepakt, en mogen bedrijven die nog wel onder de CSRD vallen niet meer duurzaamheidsinformatie opvragen van KMO's dan wat er in deze vrijwillige rapporteringsstandaard is vastgelegd. (European Commission, 2025).

2. Conceptueel kader

Zoals in de bovenstaande paragrafen beschreven wordt, staat het GHG Protocol drie berekeningsmethodes toe, aangepast aan het bedrijf en de sector. In dit hoofdstuk wordt dit verder uitgewerkt naar de sector van het wegvervoer.

2.1. Beschikbare data

De doelgroep, de kleinere operator in het wegvervoer die beschikt over een handvol vrachtwagens en waarvan de zaakvoerder vaak ook zelf nog aan het stuur zit, heeft noch de tijd noch de instrumenten noch de inclinatie om veel aandacht, geld of energie te steken in het in detail bijhouden van grote sets van data. Veel wordt gedaan op basis van intuïtie of eenvoudige beslissingsmodellen.

Bevraging bij de doelgroep gaf aan dat de meeste kleine operatoren hun offertes berekenen op basis van de geladen kilometers, vermenigvuldigt met een standaardprijs per kilometer. Ze houden verder niet bij hoeveel kilometers er per opdracht (en dus ook niet geaggregeerd per klant) werkelijk afgelegd worden. Ze weten wel hoeveel kilometers de vrachtwagens aflegden tussen twee tankbeurten en kennen de hoeveelheid liter diesel van elke tankbeurt.

Uit de boekhouding kan niet op een eenvoudige manier het geladen aantal kilometers gehaald worden per klant of per rit, maar wel de omzet.

2.2. Proces van CO₂-productie

Zoals het GHG Protocol aangeeft, is de meest betrouwbare methode de *supplier-specific method*, die voor de transportsector vertrekt van het brandstofverbruik van de voertuigen. Als bekend is welke brandstof het voertuig gebruikt, en bij grote vrachtwagens is dat in België B7 Diesel met 7% biodiesel toegevoegd, dan weet men ook hoeveel fossiele koolstof wordt omgezet in CO₂. Via gekende emissiefactoren (EF) kan dan eenvoudig de uitstoot berekend worden. De EF's vertrekken van standaard dieselmotoren voor vrachtwagens. Theoretisch kunnen daar kleine verschillen optreden bij slecht afgestemde diesellootvoertuigen die een onvolledige verbranding zouden hebben, zoals bij motoren van een verschillende leeftijd of in een andere fase in hun onderhoudscyclus. Ook is er een theoretische impact van de generatie van de motor, tussen Euro IV (of vroeger) en VI, maar deze Euronormen streven vooral een reductie van NO_x en fijn stof na, niet zozeer een reductie van CO₂. De nieuwere modellen hebben wel een iets hoger rendement maar het verschil is niet van die aard dat de tabellen daarvoor andere EF's weergeven.

Dit betekent dat de *supplier-specific method* voor wegvervoer in de scope 1 een eenvoudig omzetting wordt van het aantal verbruikte liter brandstof, vermenigvuldigd met de EF van deze brandstof.

Uitstoot CO₂ = $\sum$ (verbruikte brandstof van het voertuig x EF van de brandstof).

2.3. Conceptueel model

$$EM_i = KM_i^{Inv} \times \frac{\sum KM_i^{Driv}}{\sum KM_i^{Inv}} \times \frac{Fuel_{tot}}{\sum KM_i^{Driv}} \times EF_{fuel}$$

Vermits een kleine operator geen verbruik van brandstof per rit bijhoudt, moeten de gekende brandstofconsumpties over een bepaalde periode verdeeld worden over de ritten. Dit kan gebeuren door de geladen kilometers per rit als verdeelsleutel te hanteren. Ook heeft elke rit een aandeel ongeladen kilometers dat niet apart bijgehouden wordt, en dat dus ook omgeslagen moet worden naar het aantal geladen kilometers. Dit leidt dan tot een volgende formule.

EM_i = alle emissies van een voertuigtype i voor een specifieke klant/rit/periode

KM_i^{Inv} = de geladen/gefactureerde kilometers voor een specifieke klant/rit/periode met eenzelfde voertuigtype i

$\frac{\sum KM_i^{Driv}}{\sum KM_i^{Inv}}$ = de verdeelsleutel van de ongeladen (niet-gefactureerde) kilometers over de geladen (gefactureerde) kilometers van alle voertuigen van hetzelfde type

$\frac{Fuel_{tot}}{\sum KM_i^{Driv}} =$ de verdeelsleutel van de gebruikte brandstof over de gereden kilometers van alle voertuigen van hetzelfde type

$EF_{fuel} =$ de emissiefactor van het gebruikte brandstoftype

Door eliminatie van de gelijke parameters onder en boven de breuk wordt de formule veel eenvoudiger.

$$EM_i = \frac{KM_i^{nv}}{\sum KM_i^{nv}} \times Fuel_{tot} \times EF_{fuel}$$

De emissie van een object (trip/klant/periode) is dan eenvoudig de verhouding van dit object in geladen kilometers tot hetde totaal aantal kilometers van alle voertuigen van hetzelfde type, vermenigvuldigd met het totale brandstofverbruik van alle voertuigen van dat type, vermenigvuldigd met de emissiefactor van de brandstof.

2.4. Verdeelsleutels met voor- en nadelen

Impliciet zitten in de bovenstaande formule dus twee verdeelsleutels verborgen, enerzijds de verdeling van de ongeladen over de geladen kilometers en anderzijds de verdeling van de brandstof over de gereden kilometers.

Impact van de beladingsgraad

Elke verdeelsleutel impliceert een gedeeltelijk arbitraire toewijzing, het toewijzen van de ongeladen kilometers vertrekt van het principe dat het niet de keuze is van de verlader dat er lege kilometers zijn, maar wel van de dienstverlener om geen bijkomende lading te zoeken. Dus kan de lading en de verlader niet belast worden met de lege kilometers. Ook wordt ervan uitgegaan dat dit aandeel lege kilometers voor alle ritten gelijk is, er wordt immers vertrokken van een gemiddelde ladingsgraad. Uiteindelijk, in de geaggregeerde cijfers, is dit correct. Het is wel zo dat het zeer goed mogelijk is dat een klein deel van de CO₂ -uitstoot, als gevolg van de lege ritten, niet aan de juiste rit toegewezen wordt. Maar in globo worden wel alle emissies uiteindelijk in rekening gebracht. (Blauwens et al., 2020).

De verhouding tussen Full-Truck-Load (FTL) en Less-Than-Truckload (LTL)

Het huidige model gaat er ook van uit dat de geladen ritten volledig aan een klant toegewezen worden en dat de truck dus theoretisch volledig geladen is (FTL). De kleinere operatoren werken meestal voor een opdrachtgever per rit en doen zelden aan groepage of *milk runs*. De huidige berekeningsmethode beschouwd de rit dan ook als ondeelbare eenheid. Om de emissies om te slaan naar meerdere verladers in een rit, en zeker als de verladers dan ook nog eens aparte los- en laadpunten zou hebben, maakt de berekeningen te complex om eenvoudig toepasbaar te zijn voor de kleine wegvervoerder die er daarenboven zelden mee te maken heeft.

De verdeling van de gebruikte brandstof over het aantal kilometers

Ook hier wordt dus gewerkt met een gemiddeld verbruik dat in werkelijk afhangt van hoe zwaar een vrachtwagen beladen is, alhoewel het belang hiervan niet overschat moet worden (een half geladen truck verbruikt maar 10% minder (*CO2 emissiefactoren*, 2025)), maar ook van de rijstijl van de chauffeur en de omgeving waarin gereden wordt. Wegvervoerders gaan dan ook vaker chauffeurs ‘met een zware voet’ en zij die vaak remmen op training sturen om een zuinigere rijstijl te bereiken (Hakanlind, 2019). Maar ook hier wordt uiteindelijk alle verbruikte brandstof, en dus alle gegenereerde CO₂, toegewezen, maar met een kleine foutenmarge in de exacte hoeveelheid voor elke toerekeningsplek.

2.5. Emissiefactoren (EF)

De emissiefactoren zijn internationaal erkende standaarden voor elk type van economische activiteit, ze kunnen de emissies geven per liter brandstof maar ook per afgelegde kilometer, per ton.km of per Euro of Dollar (CE Delft, 2021; CO₂emissiefactoren, 2024; Emission Factor Database, 2020).

In de context van het model voor wegvervoer en met de wens om zo nauwkeurig mogelijk de emissies te berekenen, wordt enkel verdergegaan met de emissiefactoren per liter voor de courante huidige brandstoffen, in casu diesel en benzine. Ze zijn ook beschikbaar voor LPG of methaan en andere minder courante brandstoffen. Er worden dan vaak drie verschillende EF gegeven. Tank-to-Wheel (TTW) verwijst naar de emissies die het voertuig zelf uitstoot gedurende zijn operaties, ook wel verbrandingsemissies genoemd. Well-to-Tank (WTT) omvat de emissies die ontstaan tijdens het logistieke proces om de brandstof tot aan de pomp te krijgen, oftewel de ketenemissies. Tot slot is er Well-to-Wheel (WTW), de optelsom van beide, die de totale uitstoot weergeeft van de bron tot en met de operaties van het voertuig.

De emissies van B7 diesel en E10 benzine, de courante brandstoffen voor wegvervoer in België, zijn dan als volgt (zie Tabel 1).

Tabel 1 - Emissies in KgCO₂eq per liter brandstof

Brandstof	TTW	WTT	WTW
Diesel B7	2,468	0,787	3,256
Benzine E10	2,176	0,645	2,821

Bron: (CO₂ emissiefactoren, 2025)

2.6. Impact van scope 2 en scope 3

De brandstofmethode is in deze context vooral van toepassing voor de scope 1 emissies van de kleine wegvervoerder, met deze methode kan die voor het hele wagenpark in kaart worden gebracht. De

scope 2 emissies zijn niet echt moeilijk te berekenen en afhankelijk van de energievoorziening van het bedrijf. De energievoorziening voor de verwarming, verlichting van de kantoren en magazijnen en de elektriciteit van de buretica is enerzijds eenvoudig af te leiden van de facturen van de leverancier, als men ze wil meenemen in de berekeningen, en anderzijds verhoudingsgewijs veel kleiner dan de emissies van de voertuigen en dus meestal verwaarloosbaar. Ook kan men deze emissies makkelijk reduceren door geen gebruik te maken van aardgas en enkel stadsverwarming en groene stroom in te zetten.

De scope 3 emissies zijn proportioneel nog kleiner en dus nog meer verwaarloosbaar. Bovendien moeten ze volgens de VSME-regelgeving (zie hierboven) voor KMO's niet verplicht in hun vrijwillige rapportering worden opgenomen. Moest een bedrijf het toch willen meenemen, dan zal er moeten gewerkt worden met een emissie per Euro die toch in het beste geval maar een grove benadering zal opleveren. Nochtans zal het redelijk veel werk vragen want de emissiefactoren per Euro verschillen naargelang het domein waarin de Euro's gespendeerd werden. Zo zijn er emissiefactoren voor aangekochte goederen en diensten, woon-werkverkeer, andere voor zakelijke reizen, voor kapitaalgoederen en voor afvalverwerking. En natuurlijk stroomopwaarts en stroomafwaarts geleverde logistieke diensten. Zo is bij een Life Cycle Analysis de CO₂-uitstoot van de productie van een zware truck met 0,0261 kgCO₂/l¹ maar een fractie van de WTW-uitstoot van de brandstof (CONCAWE & IFP Energies Nouvelles, 2023; Gregor, 2019; O'Connell et al., 2023; Pascal Smague et al., 2024).

3. Mathematische methode uitgewerkt voor de scope 1 emissies

Dit alles kan dan gebruikt worden om een eenvoudige methode uit te werken die elke kleine wegvervoerder kan toepassen op zijn operaties. De methode moet wel, idealiter, voor elk voertuigtype apart uitgerekend worden. Anders leiden de gebruikte gemiddelden tot sterkere verdelingsfouten.

Verzamel, per voertuigtype (of voor elk voertuig van een type), de gereden kilometers en de getankte brandstof over de gewenste periode. Dit kan meestal eenvoudig afgeleid worden uit de facturen van de brandstofleverancier en de tankkaarten, wanneer elke chauffeur bij het tanken ook de kilometerstand ingeeft. Hieruit kan (maar is niet nodig voor de berekening van de uitstoot), per voertuig of voor alle voertuigen van hetzelfde type, het gemiddelde verbruik per gereden kilometer afgeleid worden. Terzijde, eventuele afwijkingen tussen verschillende voertuigen van hetzelfde type kunnen het waard zijn om wat dieper bestudeerd te worden.

3.1. Optie brandstofdata

Als het bedrijf beschikt over de beladen kilometers per klant, op basis van de opgestelde facturen, dan is de volgende procedure eenvoudig.

¹ 6,6 to CO₂/tonTruck*14,8 tonTruck/1.243.000 km/levensduur*33l diesel/100 km

Sommeer alle beladen kilometers van alle klanten van een type voertuig over de gewenste periode. Wanneer men de uitstoot van een klant over een bepaalde periode, of de uitstoot van een bepaalde rit, wenst te berekenen, volstaat het de beladen kilometers van de klant (of rit) te delen door de totale beladen kilometers en dit te vermenigvuldigen met het totale verbruik en de emissiefactor. Aldus krijgt men de emissies van CO₂ van een dieseltruck te kennen. Als men dan de WTW factor neemt krijgt men dus de emissies inclusief de logistieke uitstoot van de brandstofbevoorrading. Maar om enkel de verbrandingsuitstoot te kennen moet men dan de TTW factor nemen.

3.2. Optie omzetdata

Als uit de boekhouding de beladen (gefactureerde) kilometers niet eenvoudig te halen zijn, kan men de berekening ook doen met de omzet per klant en die dan te delen door de totale omzet. Hier gaat men er dan wel van uit dat elke klant proportioneel dezelfde overheadkosten en winstmarges toegerekend krijgt. Als die assumptie niet accept is, dan kan men per klant een omrekening maken van de omzet naar de gefactureerde kilometers aan de hand van de gebruikte kostenberekeningsmodellen.

4. Conclusies, beperkingen en verder onderzoek

Uit het bovenstaande kan men concluderen dat de berekening van scope 1 emissies van een kleine wegvervoerder, die met FTL werkt en een redelijk uniform wagenpark heeft, een haalbare kaart is. De cijfers kunnen dan per klant, per rit, per periode berekend worden en kunnen dienen als benchmark om een evolutie in te zetten naar een decarbonisering van de dienstverlening, door groenere trucks of brandstoffen in te zetten, en dus de emissiefactor te verlagen, of door de dienstverlening efficiënter te maken en dus het aantal lege kilometers te verlagen. Ook kan men simulaties maken bij investeringsbeslissingen om de impact van groenere (elektrische) vrachtwagens op de uitstoot te berekenen en de eventuele meerkost te verantwoorden met een lagere uitstoot.

4.1. Gemiddelden en foutenmarges

Zoals besproken, zijn er kleine fouten door te werken met gemiddelde emissiewaarden en verdeelsleutels voor verbruik en lege kilometers. Maar in totaal worden wel alle verbruiken toegewezen, zij het wel met mogelijke kleine afwijkingen waar niet altijd de juiste klant belast wordt voor het volledige volume.

4.2. Andere emissies dan CO₂

Met een kleine inspanning kunnen dezelfde berekeningen ook gebruikt worden om de andere emissies dan CO₂ te meten. Er zijn emissiewaarden beschikbaar voor andere broeikasgassen zoals methaan en andere emissies zoals stikstof en fijn stof. Door deze op dezelfde brandstofverbruiken toe te passen,

zijn ook deze emissies snel te berekenen en op te volgen. Ze maken echter geen deel uit van deze onderzoeksvraag.

Bibliografie

- Arrhenius, S. (1896). On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground. *Philosophical Magazine and Journal of Science*, 41, 237-276.
- Barrow, M., Buckley, B., Caldicott, T., Cumberlege, T., Hsu, J., Kaufman, S., Ramm, K., Rich, D., Temple-Smith, W., Cummis, C., Draucker, L., Khan, S., Ranganathan, J., & Sotos, M. (2013). GHG Protocol and Carbon Trust Team.
- Bevilacqua, E., & Del Prete, C. (2024). Voluntary reporting standard for SMEs (VSME). Efrag. <https://www.efrag.org/en/projects/voluntary-reporting-standard-for-smes-vsme/concluded>
- Blauwens, G., Baere, P. D., & Van De Voorde, E. (2020). *Transport economics (Seventh edition)*. De Boeck.
- CE Delft. (2021). *STREAM Goederenvervoer 2020. Emissies van modaliteiten in het goederenvervoer*. CE Delft. <https://ce.nl/publicaties/stream-goederenvervoer-2020/>
- CO2 emissiefactoren. (2025). CO2 emissiefactoren. <https://co2emissiefactoren.nl/factoren/2024/9/brandstoffen-voertuigen/>
- CO2emissiefactoren. (2024, januari 22). Lijst emissiefactoren. CO2 emissiefactoren. <https://www.co2emissiefactoren.nl/lijest-emissiefactoren/>
- CONCAWE & IFP Energies Nouvelles. (2023, december). *LCA for GHG from HDV*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoIYzYwN2UxY2EtY2E4ZS00NGY2LWJlMwItNzRhNWY3OTIhMzE1IiwidCI6IjhhZTE1YTgxLWYxYjAtNDJlZS04NmFILWNhNzVjMWI4YmE2NSIsImMiOiJ9>
- De rol van CSRD in de Europese Green Deal. (z.d.). Geraadpleegd 6 maart 2025, van <https://deduurzameadviseurs.nl/de-rol-van-csrd-in-de-europese-green-deal/>
- Duurzaamheidsverslaggeving: Nationale implementatie van de CSRD en mondiale ontwikkelingen (juli 2024) | Stibbe. (2024, juli 18). <https://www.stibbe.com/nl/publications-and-insights/duurzaamheidsverslaggeving-nationale-implementatie-van-de-csrd-en>
- Emission Factor Database. (2020). [Page]. European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/emission-factors-database>
- European Commission -. (2025). Q&A on simplification omnibus I and II [Text]. European Commission. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_25_615
- European Parliament. (2025). SME Relief Package | Legislative Train Schedule. European Parliament. <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-an-economy-that-works-for-people/file-sme-relief-package>
- GHG Protocol. (z.d.). Geraadpleegd 9 februari 2024, van <https://ghgprotocol.org/>

- Greenhouse gas protocol: Corporate value chain (Scope 3) accounting and reporting standard: supplement to the GHG protocol corporate accounting and reporting standard. (2011). World Resources Institute; World Business Council for Sustainable Development. https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf
- Gregor, E. (2019). CO2 emission standards for heavy-duty vehicles. European Parliamentary Research Service.
- Hakanlind, S. (2019, april 14). VolvoTrucks. De nieuwe CO2-normen voor brandstofverbruik van de EU en wat er komen gaat. <https://www.volvotrucks.nl/nl-nl/news/kennisbank/uitstoot-verminderen/nieuwe-standaarden-europese-unie-brandstofverbruik.html>
- Kruispuntbank van Ondernemingen—Public Search. (z.d.). FOD Economie. Geraadpleegd 5 maart 2025, van <https://economie.fgov.be/nl/themas/ondernemingen/kruispuntbank-van/diensten-voor-iedereen/raadpleging-en-opzoeking-van/kruispuntbank-van>
- Looking Back on 15 Years of Greenhouse Gas Accounting | GHG Protocol. (z.d.). Geraadpleegd 6 maart 2025, van <https://ghgprotocol.org/blog/looking-back-15-years-greenhouse-gas-accounting>
- O'Connell, A., Pavlenko, N., Bieker, G., & Searle, S. (2023). A COMPARISON OF THE LIFE-CYCLE GREENHOUSE GAS EMISSIONS OF EUROPEAN HEAVY-DUTY VEHICLES AND FUELS. International Council on Clean Transportation.
- Pascal Smague et al. (2024). A life-cycle assessment tool for heavy duty vehicles (No. 3/24). Concawe. https://www.concawe.eu/wp-content/uploads/Rpt-24_3-2.pdf
- Smart Freight Centre. (2025). <https://www.smartfreightcentre.org/en/our-programs/emissions-accounting/global-logistics-emissions-council/calculate-report-glec-framework/>
- Teske, S., & Niklas, S. (2022). Chapter 8 Decarbonisation Pathways for Transport. In Achieving the Paris Climate Agreement Goals: Part 2: Science-based Target Setting for the Finance industry—Net-Zero Sectoral 1.5°C Pathways for Real Economy Sectors (pp. 315-336). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99177-7_13
- TLV - Transport en Logistiek Vlaanderen | TLV. (z.d.). Geraadpleegd 5 maart 2025, van <https://www.tlv.be/>
- Tölke, M., & McKinnon, A. (2021). Decarbonizing the operations of small and medium-sized road carriers in Europe. Center for Sustainable Logistics & Supply Chains.
- Van Green Deal naar Corporate Sustainability Reporting Directive. (z.d.). Geraadpleegd 6 maart 2025, van <https://www.deloitte.com/be/en/services/accountancy/blogs/actualiteiten/van-green-deal-naar-corporate-sustainability-reporting-directive.html>

Vereijken-van den Bosch, S., & Roozen, K. (2023). De CSRD: De nieuwe standaard voor duurzaamheidsrapportering. Tijdschrift voor Jaarrekeningenrecht, 2023(5/6), 131-142.

Vlaams Energie- en Klimaatplan (VEKP) 2021-2030. (z.d.). Vlaanderen.be. Geraadpleegd 5 maart 2025, van <https://www.vlaanderen.be/veka/energie-en-klimaatbeleid/vlaams-energie-en-klimaatplan-vekp-2021-2030>