

Aan
Platform CO2emissiefactoren

Van
Jappe Zijlstra, Milieu Centraal
Marielle Rietkerk, Milieu Centraal

Onderwerp
Methodiek CO2 emissiefactoren personenauto's

Datum
17 januari 2020

Onze referentie
Projectnr 203113

Blad
1/4

Methodiek berekening CO₂-emissiefactoren personenauto's

Milieu Centraal hanteert voor het vergelijken van de milieubelasting van auto's zogenaamde CO₂-emissiefactoren (kg CO₂ per liter benzine, diesel of voor elektrische auto's kg CO₂ per kWh elektriciteit). Hiermee kan de CO₂ voetafdruk van het rijden met een auto uitgerekend worden. Voor het bepalen van deze CO₂-emissiefactoren maakt Milieu Centraal gebruik van de energie inhoud van de brandstoffen (RVO energiedragerlijst, 2018) de koolstofinhoud van de brandstoffen (RVO, 2018; JRC, 2014), de CO₂ uitstoot bij de productie van de brandstof (JRC, 2014), de CO₂ uitstoot voor productie van elektriciteit, de productie van energiedragers voor centrale (eigen cijfers Milieu Centraal, 2017), en natuurlijk de praktijkverbruiken van de auto's.

Soorten praktijkdata

Het verbruik van auto's kan op verschillende manieren bepaald worden: door normen van de fabrikant over te nemen, of door verbruiksgegevens van particulieren te gebruiken. Voor het brandstofverbruik van auto's hebben we gebruik gemaakt van bronnen die verbruiksgegevens van particulieren weergeven of van modellen die hiermee verbruiksgegevens modelleren: **Ecotest**, **TravelCard**, **Spritmonitor**, **EVDB (Elektrische Voertuigen DataBase)** en **ANWB**. Deze bronnen verschillen in mate van benadering van de werkelijke verbruikspraktijk.

Normeringen voor verbruik van de fabrikant

Voorheen werden verbruiksmetingen gedaan op basis van de NEDC-test. Dit is een gestandaardiseerde rollenbanktest die *geen* accurate weergave van het praktijkverbruik geeft. Tussen 1 september 2017 en 1 september 2018 zijn daarom stapsgewijs alle nieuw geproduceerde auto's overgegaan op de Europese WLTP-test. Deze is een stuk strenger bij het vaststellen van het officiële brandstofverbruik en de emissies van nieuwe auto's dan de verouderde NEDC-testcyclus. We maken in dit brondocument geen gebruik van de NEDC of WLTP, maar van werkelijke verbruiken die door consumenten wordt opgegeven of door praktijkmodellen die op basis van werkelijke verbruiken modelleren.

Praktijkmodellen.

De **Ecotest** uit Duitsland heeft een vergelijkbare meetprocedure als de WLTP, maar is zo aangepast dat de resultaten het brandstofverbruik in praktijksituaties beter weerspiegelen. Als het voertuig hoog scoort op een laag verbruik (goed is

voor het milieu), wordt er bovendien met een meting op de weg gecontroleerd of de resultaten van de test ook in de praktijk worden gehaald. Een nadeel van EcoTest is dat het aantal onderzochte auto's beperkt is. De **ANWB** gebruikt een soortgelijke procedure. Specifiek voor elektrische auto's gebruikt de **EVDB** een praktijkmodel voor het verbruik van elektrische auto's die rekening houdt met variabelen als gewicht, luchtweerstand, rolweerstand, type band en aandrijflijn.

Datum

17 januari 2020

Onze referentie

Projectnr 203113

Blad

2/4

Verbruiksgegevens van particulieren

In Duitsland geven autogebruikers op het Duitse platform **Spritmonitor** de verbruiksgegevens van hun auto op. Deze zijn realistischer dan de rollenbanktesten omdat het rijgedrag, het traject, de weersomstandigheden, de mate van onderhoud aan de auto en zijn leeftijd hier ook een rol spelen. Omdat Nederlandse en Duitse verbruiken van elkaar afwijken (in Duitsland zijn de verbruiken vaak iets hoger) hebben we de gegevens van Spritmonitor vooral gebruikt ter ondersteuning van de berekening van het Nederlandse verbruik. Een andere bron heeft het voordeel van werkelijke verbruiksgegevens ook:

Travelcard. Een nadeel van TravelCard is dat het voornamelijk zakelijke autogebruikers zijn, wat niet representatief hoeft te zijn voor de gemiddelde particuliere situatie. Voor hybride auto's is Milieu Centraal uitgegaan van 30% elektrische kilometers (TNO, 2015).

Indeling naar grootteklasse

Om de databases die hierboven genoemd zijn structureel te kunnen doorzoeken hebben we een indeling in grootteklasse gemaakt op basis van de auto-segmenten en het vermogen (aantal pk's) van een auto (niet alle databases hadden een zoekfunctie voor segment). Zie onderstaande Figuur.

	segment	vermogen (pk)
kleine auto	A, B	<80
middelgrote auto	C, D	80-110
grote auto	E, J, L, F, K, M	> 110

CO2-emissiefactoren personenauto's

In Bijlage1 is te vinden wat de CO2 emissiefactoren voor personenauto's zijn, zoals Milieu Centraal die gebruikt. De factoren zijn opgesplitst in Tank to Wheel (TTW), Wheel to Tank (WTT) en totaal Well to Wheel (WTW) factoren. Voor de gemiddelde auto op de weg is gebruik gemaakt van cijfers van BOVAG/RAI (peiljaar 2018). In Bijlage 2 is te vinden hoe de berekening is opgebouwd en van welke bronnen gebruik is gemaakt. CO2emissiefactoren.nl kan van alle cijfers gebruik maken, maar we adviseren alleen voor elektrisch, benzine, diesel, LPG en aardgas een indeling in grootteklasse op te nemen. Voor elektrische auto's adviseren we alleen de cijfers voor 'tanken' met de gemiddelde stroommix op te nemen, met de info in het i-uitklapmenuutje erbij zoals dat ook in 2019 is opgezet. Voor de bio-varianten (herziening volgt in Q2 of Q3 van 2020), waterstof en hybrides volstaat ons inziens één gemiddeld cijfer.

Bijlage 1.

TTW, WTT en totaal WTW CO₂ emissiefactoren voor personenauto's

	aandeel wagenpark (uit tab basisdata)	TTW			WTT			WTW		
		kg CO2 per vkm			kg CO2 per vkm			kg CO2 per vkm		
		<i>klein</i>	<i>middel</i>	<i>groot</i>	<i>klein</i>	<i>middel</i>	<i>groot</i>	<i>klein</i>	<i>middel</i>	<i>groot</i>
Benzine	79,3%	0,151	0,169	0,198	0,029	0,032	0,038	0,180	0,202	0,236
Diesel	15,8%	0,130	0,146	0,173	0,027	0,030	0,036	0,157	0,176	0,209
LPG	1,5%	0,128	0,136	0,164	0,015	0,016	0,020	0,143	0,153	0,184
Aardgas NL		0,131	0,135	0,137	0,030	0,031	0,031	0,161	0,166	0,168
Groengas		0,000	0,000	0,000	0,039	0,041	0,041	0,039	0,041	0,041
Bioethanol		0,000	0,000	0,000	0,090	0,090	0,126	0,090	0,090	0,126
Biodiesel		0,000	0,000	0,000	0,087	0,094	0,000	0,087	0,094	0,000
Benzine Hybride	3,0%	0,108	0,122	0,142	0,021	0,023	0,027	0,129	0,145	0,169
Plug-in hybride (rijdend op leveringsmix NL)		-	-	-	-	-	-	0,113	0,125	0,145
Dieselhybride		0,124	0,139	0,163	0,026	0,029	0,034	0,150	0,168	0,197
Waterstof obv aardgas		-	0,000	-	-	0,113	-	-	0,113	-
Elektrisch mix	0,2%	0,000	0,000	0,000	0,076	0,078	0,089	0,076	0,078	0,089
Elektrisch groen		0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,004	0,003	0,003	0,004
Elektrisch grijs		0,000	0,000	0,000	0,088	0,092	0,105	0,088	0,092	0,105
brandstofsoort onbekend (gemiddeld op de weg)			0,163			0,032			0,195	

Bijlage 2.

Achtergrond en bronnen bij berekening

Datum
17 januari 2020

Onze referentie
Projectnr 203113

Blad
4/4

Onderstaande Figuur is een printscreen van het werkdocument op dit onderwerp bij Milieu Centraal (interne referentie "TrafficMan v1.0").

CO2 uitstoot productie elektriciteit + productie van energiedragers voor centrale				
Elektrisch mix	0,475	kg CO2 / kWh		bron MC, 2020
Elektrisch groen	0,021	kg CO2 / kWh		MC, 2020
Elektrisch grijs	0,556	kg CO2 / kWh		MC, 2020
energie inhoud brandstoffen				
Benzine	32,2	MJ / liter		bron RVO energiedragerlijst 2018
Diesel	35,7	MJ / liter		RVO energiedragerlijst 2018
LPG	25,3	MJ / liter		RVO energiedragerlijst 2018
Aardgas NL / CNG	38,0	MJ / kg		RVO energiedragerlijst 2018
Groengas	36,0	MJ / kg		RVO energiedragerlijst 2018
Bioethanol	26,7	MJ / liter		RVO energiedragerlijst 2018
Biodiesel	32,7	MJ / liter		RVO energiedragerlijst 2018
Waterstof	120	MJ / kg		http://www.h2data.de/
Elektriciteit	3,6	MJ / kWh		
koolstofinhoud (TTW)				
Benzine	0,0730	kg CO2 / MJ		bron RVO energiedragerlijst 2018 https://www.rvo.nl/sites/de
Diesel	0,0725	kg CO2 / MJ		RVO energiedragerlijst 2018
LPG	0,0667	kg CO2 / MJ		RVO energiedragerlijst 2018
Aardgas NL / CNG	0,0566	kg CO2 / MJ		RVO energiedragerlijst 2018
Groengas	0,0	kg CO2 / MJ		RVO energiedragerlijst 2018
Bioethanol	0,0	kg CO2 / MJ		RVO energiedragerlijst 2018
Biodiesel	0,0	kg CO2 / MJ		RVO energiedragerlijst 2018
Waterstof	0,0	kg CO2 / MJ		JRC (2014) Technical reports, WTT report 4.0. JEC well to wheel analysis
Elektriciteit	0,0	kg CO2 / MJ		JRC (2014) Technical reports, WTT report 4.0. JEC well to wheel analysis
CO2 uitstoot productie brandstof (WTT)				
Benzine	0,014	kg CO2 / MJ		bron JRC (2014) Technical reports, WTT report 4.0. JEC well to wheel analysis
Diesel	0,015	kg CO2 / MJ		JRC (2014) Technical reports, WTT report 4.0. JEC well to wheel analysis
LPG	0,008	kg CO2 / MJ		JRC (2014) Technical reports, WTT report 4.0. JEC well to wheel analysis
Aardgas NL / CNG	0,013	kg CO2 / MJ		JRC (2014) Technical reports, WTT report 4.0. JEC well to wheel analysis
Groengas	0,018	kg CO2 / MJ		JRC (2014) Technical reports, WTT report 4.0. JEC well to wheel analysis
Bioethanol	0,061	kg CO2 / MJ	(schatting)	JRC (2014) Technical reports, WTT report 4.0. JEC well to wheel analysis
Biodiesel	0,055	kg CO2 / MJ		JRC (2014) Technical reports, WTT report 4.0. JEC well to wheel analysis
Waterstof obv aardgas	0,100	kg CO2 / MJ		Bhandari, 2012
Waterstof via elektrolyse groene stroom	0,0063	kg CO2 / MJ		Bhandari, 2012
Elektrisch mix	0,132	kg CO2 / MJ	uitgerekend	
Elektrisch groen	0,006	kg CO2 / MJ	uitgerekend	
Elektrisch grijs	0,154	kg CO2 / MJ	uitgerekend	
verbruiken auto's (Milieu Centraal database verbruik auto's uit 2019, zie ook tab 'verbruik auto's')				
aanname plug-in elektrische kilometers eenheid	30%	eenheid / km		TNO (2015) Energie- en milieuaspecten elektrische personenvervoertuigen
brandstof	klein (segment A, B)	middel (segment C)	groot (segment D, E, F, J, K, L, M)	databron
Benzine	0,064	0,072	0,084	Travel Card
Diesel	0,050	0,057	0,067	Travel Card
LPG	0,076	0,081	0,097	Spritmonitor - Travel Card gemodelleerd
Aardgas NL / CNG	0,061	0,063	0,064	Travel Card / ANWB
Groengas	0,061	0,063	0,064	Travel Card / ANWB
Bioethanol	0,055	0,055	0,078	Spritmonitor
Biodiesel	0,053	0,058	0,077	Spritmonitor
Benzine Hybride	0,046	0,052	0,060	Spritmonitor, TravelCard, EcoTest
Diesel Hybride	0,048	0,054	0,063	Spritmonitor
Waterstof obv aardgas	-	0,0094	-	Spritmonitor
Waterstof via elektrolyse groene stroom	-	0,0094	-	Spritmonitor
Elektrisch mix	0,159	0,165	0,188	EVDB & spritmonitor
Elektrisch groen	0,159	0,165	0,188	EVDB & spritmonitor
Elektrisch grijs	0,159	0,165	0,188	EVDB & spritmonitor