

Categorie	Eenheid	Kg CO <sub>2</sub> /een heid (WTW)	Kg CO <sub>2</sub> /een heid (TTW)	Kg CO <sub>2</sub> /een heid (WTT)	Bron	Toelichting
-----------	---------	---	---	---	------	-------------

**CO<sub>2</sub>emissiefactoren 2015**

In deze tabel staan alle CO<sub>2</sub>-emissiefactoren van de brandstoffen, energiedragers, vervoersbewegingen en koudemiddelen. De factoren hebben betrekking op:

- Het gebruik van de energiedrager, deze worden ook wel tank-to-wheel emissies genoemd. Het gaat hier dus om de productie van arbeid (bijvoorbeeld de omzetting van elektriciteit in beweging).
- De productie van de energiedrager, deze worden ook wel de well-to-tank emissies genoemd. Het gaat hier om de processen bij de conversie van energiebron naar energiedrager
- De optelsom van beide ketenonderdelen; het gebruik van energie + de gelieerde voorketen ('well-to-wheel emissies').

Het is afhankelijk van het doel van de CO<sub>2</sub>-inventaris of men alleen de tank-to-wheel emissiefactor hanteert of de well-to-wheel emissiefactor. In het laatste geval is het transparant om de twee onderdelen van de factor beiden te noemen.

Voor de meest actuele CO<sub>2</sub> emissiefactoren kijkt u op: [www.co2emissiefactoren.nl](http://www.co2emissiefactoren.nl)

Categorie	Eenheid	Kg CO <sub>2</sub> /een heid (WTW)	Kg CO <sub>2</sub> /een heid (TTW)	Kg CO <sub>2</sub> /een heid (WTT)	Bron	Toelichting	
<b>Brandstoffen voertuigen en schepen</b>	Benzine (E95) (NL)	liter	2,741	2,271	0,470	[2]	Het <b>bijmengpercentage biobrandstof op basis van de energie-inhoud (MJ) is 3,3%</b>
	Benzine (E95) (EUR)	liter	2,800	2,300	0,500	[15]	Deze waarde kan gebruikt worden wanneer er sprake is van internationaal transport. Het <b>bijmengpercentage biobrandstof op basis van de energie-inhoud (MJ) is 3,3%</b> . Emissies door Indirecte Land Use Change Effects door de productie van brandstof zijn in dit geval niet meegenomen.
	Benzine (puur)	liter	2,880	2,420	0,460	[15]	Vrijwel pure octaan (samenstelling benzine vóór bijmenging met biobrandstof).
	Bio-ethanol (E85)	liter	1,083	0,373	0,710	[2]	De CO <sub>2</sub> emissies tijdens gebruik worden gelijk aan nul gesteld vanwege het kort cyclische karakter van de koolstof in deze brandstoffen. Er komt weliswaar wel CO <sub>2</sub> vrij, echter deze draagt niet bij aan de versterking van het broeikaseffect. Emissies door Indirecte Land Use Change Effects door de productie van biobrandstof zijn meegenomen. Er is een schatting gemaakt van een middenwaarde uit een grote bandbreedte (226-1775 g CO <sub>2</sub> /liter).
	Bio-ethanol (EUR)	liter	1,240	0,000	1,240	[15]	Deze waarde kan gebruikt worden als er sprake is van internationaal transport. De CO <sub>2</sub> emissies tijdens gebruik worden gelijk aan nul gesteld vanwege het kort cyclische karakter van de koolstof in deze brandstoffen. Er komt weliswaar wel CO <sub>2</sub> vrij, echter deze draagt niet bij aan de versterking van het broeikaseffect. Emissies door Indirecte Land Use Change Effects door de productie van biobrandstof zijn in dit geval niet meegenomen.
	Bio-ethanol (maïs)	liter	2,186			[6]	De CO <sub>2</sub> emissies tijdens gebruik worden gelijk aan nul gesteld vanwege het kort cyclische karakter van de koolstof in deze brandstoffen. Er komt weliswaar wel CO <sub>2</sub> vrij, echter deze draagt niet bij aan de versterking van het broeikaseffect. Emissies door Indirecte Land Use Change Effects door de productie van biobrandstof zijn meegenomen.
	Bio-ethanol (tarwe met WKK)	liter	1,390			[6]	De CO <sub>2</sub> emissies tijdens gebruik worden gelijk aan nul gesteld vanwege het kort cyclische karakter van de koolstof in deze brandstoffen. Er komt weliswaar wel CO <sub>2</sub> vrij, echter deze draagt niet bij aan de versterking van het broeikaseffect. Emissies door Indirecte Land Use Change Effects door de productie van biobrandstof zijn meegenomen.
	Bio-ethanol (suikerriet)	liter	0,914			[6]	De CO <sub>2</sub> emissies tijdens gebruik worden gelijk aan nul gesteld vanwege het kort cyclische karakter van de koolstof in deze brandstoffen. Er komt weliswaar wel CO <sub>2</sub> vrij, echter deze draagt niet bij aan de versterking van het broeikaseffect. Emissies door Indirecte Land Use Change Effects door de productie van biobrandstof zijn meegenomen.
	Diesel (NL)	liter	3,232	2,608	0,624	[2]	Het <b>bijmengpercentage biobrandstof op basis van de energie-inhoud (MJ) is 2,6%</b> .
	Diesel (EUR)	liter	3,200	2,580	0,620	[15]	Deze waarde kan gebruikt worden als er sprake is van internationaal transport. Het <b>bijmengpercentage biobrandstof op basis van de energie-inhoud (MJ) is 2,6%</b> .
	Diesel (puur)	liter	3,240	2,670	0,570	[15]	Vrijwel pure diesel (samenstelling diesel vóór bijmenging met biobrandstof).
	Biodiesel (B100) (NL)	liter	3,154	0,024	3,130	[2]	De CO <sub>2</sub> emissies tijdens gebruik worden gelijk aan nul gesteld vanwege het kort cyclische karakter van de koolstof in deze brandstoffen. Er komt weliswaar wel CO <sub>2</sub> vrij, echter deze draagt niet bij aan de versterking van het broeikaseffect. Emissies door Indirecte Land Use Change Effects door de productie van biobrandstof zijn meegenomen. Er is een schatting gemaakt van een middenwaarde uit een grote bandbreedte (264 tot 3786 g CO <sub>2</sub> per liter), op basis van TNO en CE Delft (2014), bron [15].
	Biodiesel (B100) (EUR)	liter	1,920	0,000	1,920	[15]	De CO <sub>2</sub> emissies tijdens gebruik worden gelijk aan nul gesteld vanwege het kort cyclische karakter van de koolstof in deze brandstoffen. Er komt weliswaar wel CO <sub>2</sub> vrij, echter deze draagt niet bij aan de versterking van het broeikaseffect. Emissies door Indirecte Land Use Change Effects door de productie van biobrandstof zijn in dit geval niet meegenomen.
	Biodiesel (B100) uit afgewerkte oliën	liter	0,345	0,000	0,345	[6]	De CO <sub>2</sub> emissies tijdens gebruik worden gelijk aan nul gesteld vanwege het kort cyclische karakter van de koolstof in deze brandstoffen. Er komt weliswaar wel CO <sub>2</sub> vrij, echter deze draagt niet bij aan de versterking van het broeikaseffect. De emissies bij de productie van de brandstof ontstaan door het opwerken van afgewerkte olie en transport.
	Waterstof	liter	1,136	0,000	1,136	[2]	Waarde betreft een schatting binnen een grote bandbreedte (76-5152 gCO <sub>2</sub> /eenheid).
	LPG (NL)	liter	1,805	1,610	0,195	[2]	
	LPG (EU)	liter	1,900	1,700	0,200	[15]	
	LNG	kg	3,370	2,700	0,670	[15]	
	CNG (aardgas) (NL)	kg	2,728	2,234	0,494	[2]	
	CNG (aardgas) (EUR)	kg	3,070	2,680	0,390	[15]	Deze waarde kan gehanteerd worden indien er sprake is van internationaal transport.
	Bio-CNG (groengas)	kg	1,039	0,045	0,994	[2]	De CO <sub>2</sub> emissies tijdens gebruik worden gelijk aan nul gesteld vanwege het kort cyclische karakter van de koolstof in deze brandstoffen. Er komt weliswaar wel CO <sub>2</sub> vrij, echter deze draagt niet bij aan de versterking van het broeikaseffect. Er is een schatting gemaakt van een middenwaarde uit een grote bandbreedte (-1362-794 gCO <sub>2</sub> /eenheid).
	Marine Diesel Oil	liter	3,530	2,920	0,610	[15]	
	Marine Gas Oil	liter	3,490	2,880	0,610	[15]	
	Heavy Fuel Oil	liter	3,310	3,050	0,260	[15]	
<b>Brandstoffen energiecentrales en individuele warmteopwekking</b>	Stookolie	liter	3,185			[6]	
	Ruwe aardolie	kg		3,130		[1]	
	Orimulsion	kg		2,118		[1]	
	Aargascondensaat	kg		2,825		[1]	
	Petroleum	kg		3,099		[1]	
	Leisteenolie	kg		2,793		[1]	
	Ethaan	kg		2,784		[1]	
	Nafta	kg		3,225		[1]	
	Bitumen	kg		3,381		[1]	
	Smeeroliën	kg		3,035		[1]	
	Petroleumcokes	kg		3,432		[1]	
	Raffinaderijgrondstoffen	kg		3,152		[1]	

Categorie	Eenheid	Kg CO2/eenheid (WTW)	Kg CO2/eenheid (TTW)	Kg CO2/eenheid (WTT)	Bron	Toelichting	CO <sub>2</sub> emissiefactoren		Datum laatste wijziging
	Raffinaderij gas	kg		3,028		[1]	Voor elektriciteitsproductie uit afval, hoogovengas en restgassen uit raffinaderijen en petrochemie wordt verondersteld dat deze wordt opgewekt met een rendement dat gelijk is aan het gemiddelde rendement van het productiepark in Nederland (exclusief deze bronnen). Voor deze bronnen is het lastig de brandstof inzet te verdelen over elektriciteitsproductie en de andere functies die deze centrales hebben.		
	Chemisch restgas	kg		2,820		[1]	Voor elektriciteitsproductie uit afval, hoogovengas en restgassen uit raffinaderijen en petrochemie wordt verondersteld dat deze wordt opgewekt met een rendement dat gelijk is aan het gemiddelde rendement van het productiepark in Nederland (exclusief deze bronnen). Voor deze bronnen is het lastig de brandstof inzet te verdelen over elektriciteitsproductie en de andere functies die deze centrales hebben.		
	Overige oliën	kg		2,947		[1]			
	Antraciet	kg		2,880		[1]			
	Cokeskolen	kg		2,688		[1]			
	Cokeskolen (cokeovens)	kg		2,728		[1]			
	Cokeskolen (basismetalaal)	kg		2,568		[1]			
	Steenkool	kg		2,339		[1]			
	Sub-bitumeneuze kool	kg		1,816		[1]			
	Bruinkool	kg		2,020		[1]			
	Bitumenezule leisteen	kg		0,952		[1]			
	Turf	kg		1,035		[1]			
	Steenkool - bruinkoolbriketten	kg		2,018		[1]			
	Aardgas	Nm3	1,884	1,785	0,099	[1] en [22]			
	Propaan	liter	1,725	1,530	0,195	[6] en [2]			
	Biogas (stortgas)	Nm3	0,398	0,000	0,398	[6]	De CO <sub>2</sub> emissies tijdens gebruik worden gelijk aan nul gesteld vanwege het kort cyclische karakter van de koolstof in deze brandstoffen. Er komt weliswaar wel CO <sub>2</sub> vrij, echter deze draagt niet bij aan de versterking van het broeikas-effect. Emissies door Indirecte Land Use Change Effects door de productie van biobrandstof zijn meegenomen.		
	Biogas (covergisting)	Nm3	1,260	0,000	1,260	[6]	De CO <sub>2</sub> emissies tijdens gebruik worden gelijk aan nul gesteld vanwege het kort cyclische karakter van de koolstof in deze brandstoffen. Er komt weliswaar wel CO <sub>2</sub> vrij, echter deze draagt niet bij aan de versterking van het broeikas-effect. Emissies door Indirecte Land Use Change Effects door de productie van biobrandstof zijn meegenomen.		
<b>Elektriciteit</b>	STROOMETIKET			VARIABEL	0,054		stroometiket is het meest specifiek, maar is exclusief de emissies voor de productie van brandstof voor de centrale, die van belang zijn bij fossiele bronnen en biomassa. Deze emissies in de voorketen zijn gemiddeld zo'n 54 gram CO <sub>2</sub> /kWh. Dit getal kan preciezer berekend worden, afhankelijk van de geleverde stroom. Op het stroom etiket staat ook de herkomst van de geleverde groene stroom (specifieke energiebron en land van oorsprong). Vermeld dit in rapportages.		
	Grijze stroom	kWh	0,526	0,464	0,062		Deze factor kan worden gebruikt voor elektriciteitsconsumptie waar er géén gebruik gemaakt is van stroom met een Garantie van Oorsprong. Het gaat om een voor Nederland representatieve stroommix van kolen, gas en kernenergie.		
	Stroom (onbekend)	kWh	0,355	0,301	0,054	[23]	Deze factor kan worden gebruikt voor elektriciteitsconsumptie waar er niets bekend is over de herkomst van de stroom, bijvoorbeeld bij een laadpaal voor het opladen van elektrische auto's.		
	Windkracht	kWh	0,000	0,000	0,000	[12]	Exclusief de CO <sub>2</sub> uitstoot t.g.v. de bouw van windmolens. (ca. 12 gram CO <sub>2</sub> per kWh Bron [6] [14]. Dit betreft een gemiddelde waarde op basis van wind op zee en wind geproduceerd op land).		
	Waterkracht	kWh	0,000	0,000	0,000	[12]	Exclusief CO <sub>2</sub> uitstoot t.g.v. de bouw van de waterkrachtcentrale. (ca. 4 gram CO <sub>2</sub> per kWh (bron [6]) (water op basis van Nederlandse waterkracht (rivieren)). Op basis van Noorse waterkracht geldt 6 gram CO <sub>2</sub> per kWh.)		
	Zonne-energie	kWh	0,000	0,000	0,000	[12]	Exclusief de CO <sub>2</sub> uitstoot tgv de bouw van de zonnepanelen. Ca. 70 gram CO <sub>2</sub> per kWh Bron [19]. Studies rapporteren broeikasgasemissies van zonnepanelen tussen de 10 en 225 g CO <sub>2</sub> per kWh).		
	Biomassa	kWh	0,189	"0"	0,189	[23]	Elektriciteit uit biomassa kan afkomstig zijn uit vele soorten biomassa. Bij het gebruik van een brandstof met biogene componenten, worden de CO <sub>2</sub> -emissies door verbranding niet meegenomen (want onderdeel van een kortcyclische koolstofketen). Wel zijn de de emissies van het produceren, inzamelen, voorbehandelen en vervoeren van de biomassa van belang. Emissiefactoren uit wetenschappelijk onderzoek tonen daarin echter een zeer grote spreiding. We adviseren een factor te gebruiken die van toepassing is op de specifieke leverancier.		
<b>Warmtelevering</b>	STEG-centrale	GJ	11,300			[6]	Deze emissiefactor is onzeker. Er dient rekening te worden gehouden met een range. Gebruik deze factor alleen als er geen specifiek gegevens zijn over de geleverde warmte.		
	Kolencentrale	GJ	18,500			[6]	Deze emissiefactor is onzeker. Er dient rekening te worden gehouden met een range. Gebruik deze factor alleen als er geen specifiek gegevens zijn over de geleverde warmte.		
	Afvalverbrandingsinstallatie	GJ	20,000			[6]	Bij AVI's is de primaire functie het verbranden van afval, daarnaast wordt elektriciteit en warmte geproduceert. Op dit moment is er geen geaccepteerde methode beschikbaar om de fossiele CO <sub>2</sub> -emissies die vrijkomen bij AVI's te verdelen over deze 3 functies. Deze emissiefactor is verder ook onzeker. Er dient rekening te worden gehouden met een range. Gebruik deze factor alleen als er geen specifiek gegevens zijn over de geleverde warmte.		
	Gasmotor/WKK	GJ	70,300			[6]	Deze emissiefactor is onzeker. Er dient rekening te worden gehouden met een range. Gebruik deze factor alleen als er geen specifiek gegevens zijn over de geleverde warmte.		
	Geothermie	GJ	3,000			[6]	Deze emissiefactor is onzeker. Er dient rekening te worden gehouden met een range. Gebruik deze factor alleen als er geen specifiek gegevens zijn over de geleverde warmte.		
<b>Personenvervoer</b>									
Auto	Brandstof soort onbekend	Gewichtsklasse onbekend	voertuigkilometer	0,220	0,181	0,039	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype en een brandstofmix van 65,5% Benzine, 31%, 1 Diesel, 3,4% LPG en een auto in de gewichtsklasse middelzwaar (ca. 1170 kg). De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Benzine	Klein (< 950 kg)	voertuigkilometer	0,177	0,147	0,030	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. Een kleine personenauto op benzine heeft een massa van kleiner dan 950 kg en doorgaans een motorinhoud van minder dan 1,6 L. Het gaat om het praktijkverbruik van de auto's. Voor de differentiatie tussen kleine en middelzware auto's is uitgegaan van een 21% zuiniger verbruik [2]. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	

Categorie	Eenheid	Kg CO <sub>2</sub> /een heid (WTW)	Kg CO <sub>2</sub> /een heid (TTW)	Kg CO <sub>2</sub> /een heid (WTT)	Bron	Toelichting	Datum laatste wijziging		
	Benzine	Middel (950 - 1.350 kg)	voertuigki lometer	0,224	0,186	0,038	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. Een middelzware personenauto op benzine heeft een massa van minimaal 950 en maximaal 1350 kg, gemiddeld 1150 kg en doorgaans een motorinhoud van 1,6 - 2,0 L. Het gaat om het praktijkverbruik van de auto's. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Benzine	Groot (> 1.350 kg)	voertuigki lometer	0,253	0,210	0,043	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. De klasse zware auto op benzine weegt meer dan 1350 kg en heeft doorgaans een motorinhoud > 2,0 L. Het gaat om het praktijkverbruik van de auto's. Voor de differentiatie tussen middelzware en grote auto's is uitgegaan van een meerverbruik van gebruik 13% [2]. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Benzine	Hybride	voertuigki lometer	0,171	0,142	0,029	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. Een hybride kan tot 35% zuiniger zijn dan een vergelijkbare auto zonder elektrische ondersteuning. Uit metingen aan het praktijkverbruik van hybride auto's die gebruikt worden als bedrijfsvoertuig werd echter slechts 20% minder verbruik aangetoond. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Benzine	plug-in hybride	voertuigki lometer	0,146	0,088	0,058	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. Een plug in hybride kan tot 40% zuiniger zijn dan een vergelijkbare auto zonder elektrische ondersteuning en accu. Uit metingen aan het praktijkverbruik van hybride auto's die gebruikt worden als bedrijfsvoertuig werd echter een zéér variërend minderverbruik aangetoond. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Diesel	Klein (voertuig gewicht < 1050 kg)	voertuigki lometer	0,168	0,135	0,033	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. Een kleine personenauto op diesel heeft een massa van kleiner dan 1050 kg en doorgaans een motorinhoud van minder dan 1,8 L. Het gaat om het praktijkverbruik van de auto's. Voor de differentiatie tussen lichte en middelzware auto's is uitgegaan van een 21% zuiniger verbruik [2]. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Diesel	Middel (voertuig gewicht 1050 - 1.450 kg)	voertuigki lometer	0,213	0,171	0,042	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. Een middelzware personenauto op diesel heeft een massa van minimaal 1050 en maximaal 1450 kg en doorgaans een motorinhoud van 1,8 - 2,2 L. Het gaat om het praktijkverbruik van de auto's. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Diesel	Groot (voertuig gewicht > 1.450 kg)	voertuigki lometer	0,241	0,193	0,047	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. De klasse zware auto op diesel weegt meer dan 1450 kg en heeft doorgaans een motorinhoud meer dan 2,2 L. Het gaat om het praktijkverbruik van de auto's. Voor de differentiatie tussen middelzware en grote auto's is uitgegaan van een meerverbruik van 13% [2]. In sommige gevallen kan dit veel meer zijn. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Diesel	Hybride	voertuigki lometer	0,157	0,126	0,031	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	LPG	Licht (voertuig gewicht < 1000 kg)	voertuigki lometer	0,192	0,175	0,016	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. Een kleine personenauto op LPG heeft een massa van kleiner dan 1000 kg en doorgaans een motorinhoud van minder dan 1,6 L. Het gaat om het praktijkverbruik van de auto's. Voor de differentiatie tussen kleine en middelzware auto's is uitgegaan van een 21% zuiniger verbruik [2]. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	LPG	Middel (voertuig gewicht 1000 - 1.400 kg)	voertuigki lometer	0,196	0,175	0,021	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. Een middelzware personenauto op LPG heeft een massa van minimaal 1000 en maximaal 1400 kg, en doorgaans een motorinhoud van 1,6 - 2,0 L. Het gaat om het praktijkverbruik van de auto's. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	LPG	Zwaar (voertuig gewicht > 1.400 kg)	voertuigki lometer	0,221	0,198	0,024	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. De klasse zware auto op LPG heeft doorgaans een massa van meer dan 1400 kg en een motorinhoud van meer dan 2,0 L. Het gaat om het praktijkverbruik van de auto's. Voor de differentiatie tussen middelzware en grote auto's is uitgegaan van een meerverbruik van gebruik 13% [2]. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Aardgas/ CNG	Licht (voertuig gewicht < 1100 kg)	voertuigki lometer	0,149	0,122	0,027	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. Een kleine personenauto op CNG heeft een massa van kleiner dan 1000 kg en doorgaans een motorinhoud van minder dan 1,6 L. Het gaat om het praktijkverbruik van de auto's. Voor de differentiatie tussen kleine en middelzware auto's is uitgegaan van een 21% zuiniger verbruik [2]. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Aardgas/ CNG	Gemiddel d (voertuig gewicht 1100 - 1.500 kg)	voertuigki lometer	0,189	0,154	0,035	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype en een auto in de gewichtklasse middelzwaar (ca. 1170 kg). De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Aardgas/ CNG	Zwaar voertuig gewicht > 1.500 kg)	voertuigki lometer	0,214	0,174	0,039	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. De klasse zware auto op CNG heeft doorgaans een massa van meer dan 1400 kg en een motorinhoud van meer dan 2,0 L. Het gaat om het praktijkverbruik van de auto's. Voor de differentiatie tussen middelzware en grote auto's is uitgegaan van een meerverbruik van gebruik 13% [2]. De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2].	
	Bio-CNG	Gemiddel d	voertuigki lometer	0,075	0,006	0,070	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype en een auto in de gewichtklasse middelzwaar (ca. 1170 kg). De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2]. Wat betreft well-to-tank emissie is een schatting gemaakt van een middenwaarde uit een grote range (zie bron [2]).	
	Bio- ethanol (E85)	Gemiddel d	voertuigki lometer	0,122	0,042	0,081	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype en een auto in de gewichtklasse middelzwaar (ca. 1170 kg). De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2]. Wat betreft well-to-tank emissie is een schatting gemaakt van een middenwaarde uit een grote range (zie bron [2]).	

Categorie	Eenheid		Kg CO <sub>2</sub> /een heid (WTW)	Kg CO <sub>2</sub> /een heid (TTW)	Kg CO <sub>2</sub> /een heid (WTT)	Bron	Toelichting	Datum laatste wijziging	
	Biodiesel EURO5 (B100)	Gemiddel d	voertuigki lometer	0,207	0,001	0,206	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype en een auto in de gewichtklasse middelzwaar (ca. 1170 kg). De voertuigkilometers kan men om rekenen naar reizigerskilometers door te delen door het aantal inzittenden. Dat kan bij de reizen waar het aantal inzittenden bekend is. De gemiddelde bezettingsgraad van auto's is 1,39 [2]. Wat betreft well-to-tank emissie is een schatting gemaakt van een middenwaarde uit een grote range (zie bron [2]).	
	Waterstof	Gemiddel d	voertuigki lometer	0,126	0,000	0,126	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. De waterstofauto stoot geen andere emissies uit dan waterdamp. Er zijn dus alleen slijtage- en well-to-tank-emissies. De well-to-tank-emissies van waterstof zijn sterk afhankelijk van de productiemethode. Het kan onder andere worden geproduceerd uit kolen, aardgas en met behulp van elektriciteit. Voor waterstof is daarom ook een bandbreedte opgenomen, zie bron [2].	
	Elektrisch	Grijze stroom	voertuigki lometer	0,107	0,000	0,107	[2]	Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype. De well-to-tank-emissies van de elektrische auto zijn in deze gebaseerd op de emissies van de gemiddelde elektriciteitsmix (zie elektriciteit). Wordt een specifieke energiebron ingekocht dan dient de emissiefactor van de betreffende elektriciteit te worden gebruikt vermenigvuldigd met de geschatte zuinigheid van een elektrische auto: 0,23 kWh/vkm (CE Delft, 2014).	
Fiets	Elektrisch	Grijze stroom	voertuigki lometer	0,007	0,000	0,007	[2]		
Minibus (max. 8 personen)		Diesel	voertuigki lometer	0,298	0,240	0,058	[2]	Het gaat om middelzware bestelbussen, met een leeggewicht van ca. 2000 kg (vergelijkbaar met taxi/belbus) [2].	
Minibus		Benzine	voertuigki lometer	0,312	0,252	0,060		Het gaat om middelzware bestelbussen, met een leeggewicht van ca. 2000 kg (vergelijkbaar met taxi/belbus) [2].	
Minibus		LPG	voertuigki lometer	0,274	0,221	0,053		Het gaat om middelzware bestelbussen, met een leeggewicht van ca. 2000 kg (vergelijkbaar met taxi/belbus) [2].	
Toeringcar		Diesel	reizigerski lometer	0,033	0,027	0,006	[2]	Deze factor is berekend op basis van een bezettingsgraad van 31,6 [2]. Om emissies terug te rekenen voor personenvervoer dient hiervoor gecorrigeerd te worden. Uitgegaan is van een gemiddeld wegtype.	
		Diesel	voertuigki lometer	1,043	0,853	0,190	[2]		
OV algemeen			reizigerski lometer	0,061	0,025	0,036	[2]	Op basis van het gemiddelde aandeel vervoerswijzen in het openbaar vervoer door reizigers: 19% OV-bus gemiddeld, 3% tram, 3% metro, 75% trein gemiddeld [2].	
Trein	Treintype	Gemiddel d	reizigerski lometer	0,039	0,005	0,034	[2]	Om de CO <sub>2</sub> uitstoot per voertuigkilometer te berekenen dient met de gegeven waarden te corrigeren met een bezetting van 29%. Uitgaande van 5% stoptreinen op diesel, 20% stoptreinen op elektriciteit en 75% intercity (elektriciteit). De emissiecijfers zijn exclusief voor- en natransport en ook de omrijfactor is buiten beschouwing gelaten.	
	Stoptrein	Gemiddel d	reizigerski lometer	0,065	0,019	0,046	[2]	Om de CO <sub>2</sub> uitstoot per voertuigkilometer te berekenen dient met de gegeven waarden te corrigeren met een bezetting van 23% [2]. De emissiecijfers zijn exclusief voor- en natransport en ook de omrijfactor is buiten beschouwing gelaten. Bij de stoptrein wordt daarbij onderscheid gemaakt tussen een elektrische en een dieseltrein. Voor de gemiddelde stoptrein is op basis van de aangeleverde data aan-genomen dat 80% van de reizigerskilometers wordt gereden in een elektrische trein en 20% in een dieseltrein.	
	Sneltrain/ Intercity		reizigerski lometer	0,031	0,000	0,031	[2]	Om de CO <sub>2</sub> uitstoot per voertuigkilometer te berekenen dient met de gegeven waarden te corrigeren met een bezetting van 32% [2]. De emissiecijfers zijn exclusief voor- en natransport en ook de omrijfactor is buiten beschouwing gelaten.	
	Hoge snelheidstrein/		reizigerski lometer	0,026	0,000	0,026	[2]	Om de CO <sub>2</sub> uitstoot per voertuigkilometer te berekenen dient met de gegeven waarden te corrigeren met een bezetting van 57% [2]. De emissiecijfers zijn exclusief voor- en natransport en ook de omrijfactor is buiten beschouwing gelaten.	
Bus	Type onbekend	Brandstof onbekend	reizigerski lometer	0,140	0,113	0,027	[2]	Om de CO <sub>2</sub> uitstoot per voertuigkilometer te berekenen dient met de gegeven waarden te corrigeren met een bezetting van 9,00 [2]. De gemiddelde bezettingsgraad van bus, tram en metro is door CE Delft (2014) bepaald op basis van jaarverslagen van HTM, GVB en RET.	
	Streekbus	Brandstof onbekend	reizigerski lometer	0,135	0,109	0,026	[2]	Om de CO <sub>2</sub> uitstoot per voertuigkilometer te berekenen dient met de gegeven waarden te corrigeren met een bezetting van 9,00 [2]. De gemiddelde bezettingsgraad van bus, tram en metro is door CE Delft (2014) bepaald op basis van jaarverslagen van HTM, GVB en RET.	
	Stadsbus	Brandstof onbekend	reizigerski lometer	0,146	0,118	0,028	[2]	Om de CO <sub>2</sub> uitstoot per voertuigkilometer te berekenen dient met de gegeven waarden te corrigeren met een bezetting van 9,00 [2]. De gemiddelde bezettingsgraad van bus, tram en metro is door CE Delft (2014) bepaald op basis van jaarverslagen van HTM, GVB en RET.	
	Type onbekend	Elektrisch	reizigerski lometer	0,134	0,000	0,134	[2]	Om de CO <sub>2</sub> uitstoot per voertuigkilometer te berekenen dient met de gegeven waarden te corrigeren met een bezetting van 9,00 [2]. De gemiddelde bezettingsgraad van bus, tram en metro is door CE Delft (2014) bepaald op basis van jaarverslagen van HTM, GVB en RET. Niet geoordeelde elektriciteit.	
Metro	Elektrisch		reizigerski lometer	0,095	0,000	0,095	[2]	Op basis van het gemiddelde elektriciteitsverbruik van 0,18 kWh/rkm, niet geoordeelde elektriciteit en 14% bezetting [2]. De gemiddelde bezettingsgraad van bus, tram en metro is door CE Delft (2014) bepaald op basis van jaarverslagen van HTM, GVB en RET.	
Tram	Elektrisch		reizigerski lometer	0,084	0,000	0,084	[2]	Op basis van een gemiddelde elektriciteitsverbruik van 0,16 kWh/rkm, niet geoordeelde elektriciteit en 14% bezetting [2]. De gemiddelde bezettingsgraad van bus, tram en metro is door CE Delft (2014) bepaald op basis van jaarverslagen van HTM, GVB en RET.	
Vliegtuig	Regionaal (< 700 km)		reizigerski lometer	0,297	0,278	0,019	[2]	Het is van belang om een onderscheid te maken in de afstandklassen voor vliegelingen. Dit omdat het broeikaseffect voor vliegen op grote hoogte flink verschilt van de emissies voor landen, taxiën en opstijgen (LTO emissies). Met de indeling in drie afstandsklassen benaderen de data het beste de werkelijke situatie.  De reizigerskilometers zijn berekend op basis van de grootcirkelafstand tussen twee luchthavens. Zowel de LTO-emissies (landing-take-off) - emissies, die op lage hoogte worden uitgestoten, als de luchtvervuilende emissies in de cruise fase (op grote hoogte) zijn meegenomen. Voor regionale vluchten is uitgegaan van een gemiddelde reisafstand van 730 km met een afstandrange van 650 - 1350 km. Bezettingsgraad 67/100 [2].	
	Europees (700 - 2500)		reizigerski lometer	0,200	0,187	0,013	[2]	Het is van belang om een onderscheid te maken in de afstandklassen voor vliegelingen. Dit omdat het broeikaseffect voor vliegen op grote hoogte flink verschilt van de emissies voor landen, taxiën en opstijgen (LTO emissies). Met de indeling in drie afstandsklassen benaderen de data het beste de werkelijke situatie.  De reizigerskilometers zijn berekend op basis van de grootcirkelafstand tussen twee luchthavens. Zowel de LTO-emissies (landing-take-off) - emissies, die op lage hoogte worden uitgestoten, als de luchtvervuilende emissies in de cruise fase (op grote hoogte) zijn meegenomen. Voor Europese vluchten is uitgegaan van een gemiddelde reisafstand van 1050 km met een afstandrange van 900 - 1700 km. Bezettingsgraad 124/180 [2].	

Categorie	Eenheid	Kg CO2/eenheid (WTW)	Kg CO2/eenheid (TTW)	Kg CO2/eenheid (WTT)	Bron	Toelichting	CO <sub>2</sub> emissiefactoren		Datum laatste wijziging	
	Intercontinentaal (>2500 km)	reizigerskilometer	0,147	0,137	0,010	[2]	Het is van belang om een onderscheid te maken in de afstandklassen voor vlieguren. Dit omdat het broeikaseffect voor vliegen op grote hoogte flink verschilt van de emissies voor landen, taxiën en opstijgen (LTO emissies). Met de indeling in drie afstandsklassen benaderen de data het beste de werkelijke situatie.  De reizigerskilometers zijn berekend op basis van de grootcirkelafstand tussen twee luchthavens. Zowel de LTO-emissies (landing-take-off) - emissies, die op lage hoogte worden uitgestoten, als de luchtvervuilende emissies in de cruise fase (op grote hoogte) zijn meegenomen. Voor intercontinentale vluchten is uitgegaan van een gemiddelde reisafstand van 7000 km met een afstandrange van >3000 km. Bezettingsgraad 328/425 [2].			
<b>Goederenvervoer</b>										
Bulkgoederen	Vrachtwagen	< 20 ton	tonkilometer	0,296		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
		> 20 ton	tonkilometer	0,115		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
		+ oplegger	tonkilometer	0,082		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
	Trein	Diesel	tonkilometer	0,031		[6]	Inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
			Elektrisch	tonkilometer	0,025		[6]	Inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
		Combinatie	tonkilometer	0,027		[6]	Inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
			Binnenvaart	350 ton	tonkilometer	0,051		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.	
	Zeevaart		550 ton	tonkilometer	0,050		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
			1350 ton	tonkilometer	0,043		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
			5500 ton	tonkilometer	0,022		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
			1800 ton	tonkilometer	0,076		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
			8000 ton	tonkilometer	0,028		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
			30000 ton	tonkilometer	0,013		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
Bestelauto			tonkilometer	0,628		[6]	Inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
Containers	Vrachtwagen	3,5 tot 10 ton	tonkilometer	0,481		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
		10 tot 20 ton	tonkilometer	0,297		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
		> 20 ton	tonkilometer	0,132		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
	Trein	+oplegger	tonkilometer	0,100		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
			Diesel	tonkilometer	0,025		[6]	Inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
		Elektrisch	tonkilometer	0,020		[6]	Inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
			Combinatie	tonkilometer	0,022		[6]	Inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
	Binnenvaart	32 TEU	tonkilometer	0,045		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.			
			96 TEU	tonkilometer	0,055		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
			200 TEU	tonkilometer	0,042		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
		Zeevaart	470 TEU	tonkilometer	0,032		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
			150 TEU	tonkilometer	0,086		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
			580 TEU	tonkilometer	0,042		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.		
	4000 TEU	tonkilometer	0,023		[6]	De gewichtsklasse geeft de maximaal toegestane massa aan (i.e. het gewicht van het voertuig plus het laadvermogen). De factor is inclusief omrijden, leegrijden en exclusief voor- en natransport.				
<b>Koudemiddelen</b>										
	R22	kg	1810			[7] en [6]	De waarden in deze tabel kunnen worden gebruikt om de klimaatschade van lekkend koelmiddel in een CO <sub>2</sub> -inventaris op te nemen. Het gaat hier om het klimaatopwarmingsvermogen van een gefluoreerd broeikasgas ten opzichte van dat van koolstofdioxide. Het aardopwarmingsvermogen (GWP) wordt berekend als het opwarmingsvermogen in een periode van 100 jaar van 1 kg van een gas ten opzichte van 1 kg CO <sub>2</sub> [7]; Emissie van productie is hierin niet meegenomen. Het totale GWP voor een preparaat is het gewogen gemiddelde, afgeleid van de som van het gewicht van de fracties van de afzonderlijke stoffen vermenigvuldigd met hun GWP:			
	R134a	kg	1430			[7] en [6]				
	R125	kg	3500			[7] en [6]				
	R143a	kg	4470			[7] en [6]				
	R32	kg	675			[7] en [6]				
	R404a	(44% R125; 52% R143a; 4% R134a)	kg	3922				[7] en [6]		
	R507	(50% R143a; 50% R125)	kg	3985				[7] en [6]		

Categorie	Eenheid	Kg	Kg	Kg	Bron	Toelichting	Datum laatste wijziging	
		CO <sub>2</sub> /een heid (WTW)	CO <sub>2</sub> /een heid (TTW)	CO <sub>2</sub> /een heid (WTT)				
	R407c	(23% R32; 25% R125; 52% R134a)	kg	1774			[7] en [6]	
	R410a	(50% R32; 50% R125)	kg	2088			[7] en [6]	

## Bronnen

- RvO (in voorbereiding): Nederlandse lijst Energiedragers en standaard CO<sub>2</sub> emissiefactoren 2015
- CE Delft, 2014. STREAM personenvervoer 2014
- CE Delft, 2012. Achtergrondgegevens Stroometikettering 2011.
- World Resources Institute, 2014. Green House Gas protocol - scope 2
- LNG facts & figures
- CE Delft, 2011. Conversiefactoren voor de CO<sub>2</sub>-prestatieladder ProRail Update factoren 2011
- Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestvedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang, 2013: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- CEN-EN 16258:2012 (allocation methodology CO<sub>2</sub> of Road Freight Transport
- Milieu Centraal, Brondata Autokopen
- CE Delft, 2008. STREAM - Studie naar transport emissies van alle modaliteiten
- CE Delft, 2014 Achtergrond stroometikettering 2013
- JRC (2013) [online] <http://iet.jrc.ec.europa.eu/about-jec/downloads>
- Compendium voor de leefomgeving (2014) [online] <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0386-Windvermogen-in-Nederland.html?i=6-38>
- NEN-EN 16258 (2012) \_GHG methodology freight transport (Annex I p.24 & Annex H p.51)
- CE Delft/TNO, 2012
- Spath P.L., M.K. Mann, D.R. Kerr, 1999. Life Cycle Assessment of Coal-fired Power Production, U.S. Department of Energy, National Renewable Energy Laboratory, <http://www.nrel.gov/docs/fy99osti/25119.pdf>
- Spath P.L., M.K. Mann, Life Cycle Assessment of a Natural Gas Combined-Cycle Power Generation System, U.S. Department of Energy, National Renewable Energy Laboratory, <http://www.nrel.gov/docs/fy00osti/27715.pdf>
- IPCC [O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds)]. , 2011, IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1075 pp.
- Harmelink M., L. Bosselaar, P. Boonekamp, J. Gerdes, R. Segers, H. Pouwelse, M. Verdonk, 2012. Berekening van de CO<sub>2</sub>-emissies, het primair fossiel energiegebruik en het rendement van elektriciteit in Nederland. Agentschap NL i.s.m. ECN, CBS en PBL.
- United Nations Framework Convention on Climate Change, 2014. Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013 Addendum Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its nineteenth session.
- Louwen, 2012. Comparison of Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Shale Gas with Conventional Fuels and Renewable Alternatives. Comparing a possible new fossiel fuel with commonly used energy sources in the Netherlands. Universiteit Utrecht, augustus 2012.
- Otten M. & Afman M., 2015. Emissiekentallen elektriciteit - Kentallen inclusief upstream emissies. CE Delft.