



Centraal Bureau  
voor de Statistiek

# Bottom-up berekening CO<sub>2</sub> personenauto's

**Msc. Koen Staats**

**Dr. Hermine Molnár-in 't Veld**

**Ir. Rob Willems**

**Dr. Norbert Ligterink (TNO)**

**12-3-2014 gepubliceerd op [cbs.nl](http://cbs.nl)**

# Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Methodebeschrijving</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Eindresultaten</b>	<b>10</b>
	3.1 Betrouwbaarheid	16
<b>4.</b>	<b>Bijlage</b>	<b>17</b>
	<b>Literatuurlijst</b>	<b>21</b>

# 1. Inleiding

Het onderzoek "Bottom-up berekening CO<sub>2</sub> en brandstofverbruik van personenauto's" is uitgevoerd door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) in opdracht van de EmissieRegistratie (ER). Tijdens het onderzoek is samengewerkt met TNO.

De taakgroep Verkeer en Vervoer, onderdeel van de ER, is verantwoordelijk voor de kwaliteit van de historische emissies van mobiele bronnen, waaronder het wegverkeer in Nederland. Voor iedere voertuigcategorie wordt op basis van veelal CBS-data het totale aantal voertuigkilometers per jaar geschat. De luchtverontreinigende emissies van wegverkeer in Nederland worden berekend op basis van voertuigkilometrages ('fuel used'). Nederland is onder het Gotenburg Protocol en de NEC-richtlijn echter verplicht om de luchtverontreinigende emissies ook te rapporteren op basis van brandstofafzet ('fuel sold'). De nieuwe emissieplafonds die in 2012 zijn afgesproken bij de herziening van het Gotenburg Protocol zijn ook gebaseerd op 'fuel sold'. De huidige rekensystematiek voor de 'fuel sold' emissies van luchtverontreinigende stoffen door wegverkeer is gedateerd. Dit is hoofdzakelijk het gevolg van gedateerde inzichten in het brandstofverbruik per voertuigkilometer van verschillende typen voertuigen. Het 'bottom-up' berekende brandstofverbruik ('fuel used') op Nederlands grondgebied is daardoor onzeker, en daarmee ook het verschil tussen 'fuel used' en 'fuel sold' in Nederland dat wordt gebruikt om de 'fuel used' emissies op te hogen naar 'fuel sold'.

Doel van dit onderzoek is om de 'fuel used' emissieberekening te actualiseren op basis van recente inzichten in het specifieke verbruik per kilometer van personenauto's. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van CO<sub>2</sub>-emissies zoals gemeten tijdens de typekeuring in combinatie met inzichten over het verschil tussen test- en praktijkemissies.

## 2. Methodebeschrijving

Voor de berekening is gebruik gemaakt van CBS-gegevens over verkeersprestaties van personenauto's. De verkeersprestaties over 2011 zijn berekend op basis van een kentekensteekproef verrijkt met kilometertellergegevens uit het register van de Nationale Autopas (NAP) en gegevens uit het basisregister voertuigen van de Dienst Wegvervoer (RDW), met peildatum 1 januari 2012. Hieronder zijn de variabelen gedocumenteerd die voor dit onderzoek uit dit bestand zijn geselecteerd.

Variabele	Toelichting	Vulling
kenteken	Identificerende variabele	Volledig
brandst_code	Brandstofcode: A = alcohol (E85) B = benzine D = diesel E = elektrisch G = LPG H = CNG (aardgas onder hoge druk)	Volledig
massa_leeg_vrtg	Massa leeg voertuig in kg	Volledig
brandstc2vrtg	Secundaire brandstof voor hybriden: B = benzine D = diesel	Meestal n.v.t.
emis_co2_comb	CO <sub>2</sub> -uitstoot in g/km zoals opgegeven door de fabrikant	Niet volledig
afl_bouwj	Bouwjaar van het voertuig	Volledig
NLinNLenBU	Afstand (in km) afgelegd door het voertuig in 2011, opgehoogd voor het Nederlandse voertuigenpark.	Volledig
NLinNL	Afstand (in km) afgelegd in Nederland door het voertuig in 2011, opgehoogd voor het Nederlandse voertuigenpark.	Volledig
NLinBU	Afstand (in km) afgelegd buiten Nederland door het voertuig in 2011, opgehoogd voor het Nederlandse voertuigenpark.	Volledig
BUinNL	Afstand (in km) afgelegd in Nederland door het voertuig in 2011, opgehoogd voor de buitenlandse voertuigen.	Volledig

In het bestand van de RDW is voor een groot deel van de personenauto's een CO<sub>2</sub>-norm bekend (opgegeven door de fabrikant). Omdat voor dit onderzoek per voertuig een CO<sub>2</sub>-norm nodig is, is voor voertuigen in het bestand van de RDW waarvoor geen CO<sub>2</sub>-norm bekend is een norm geïmputeerd.

In het onderhavige onderzoek is de werkelijke (praktijk) CO<sub>2</sub>-emissie geschat op grond van een aantal formules om het verschil in CO<sub>2</sub>-emissie tussen norm en praktijk te verdisconteren.

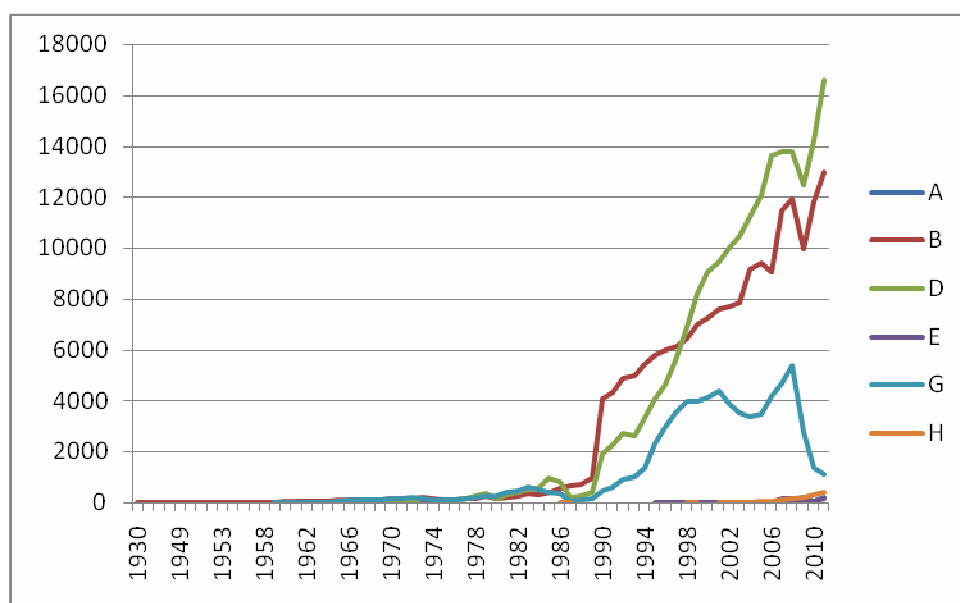
Vervolgens is de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot berekend door per publicatiecel<sup>1</sup> de CO<sub>2</sub> in g/km te vermenigvuldigen met de jaarkilometrages van personenauto's en op te hogen naar het totaal. Het brandstofverbruik van personenauto's is tenslotte berekend door de CO<sub>2</sub> waarde uit de vorige stap om te rekenen naar brandstofverbruik met gebruikmaking van conversiefactoren van het United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) [1].

In dit hoofdstuk wordt stapsgewijs beschreven welke variabelen achtereenvolgens zijn afgeleid om tot het eindresultaat te komen:

- 1) *brandstof*: brandstofsoort waarop wordt gereden en waarmee is getest door de fabrikant ten behoeve van de CO<sub>2</sub>-norm. Dit hangt af van de primaire brandstofsoort (*brandst\_code*) en eventuele secundaire (neven) brandstofsoort (*brandstc2vrtg*). We maken de aanname dat degene die de auto bestuurt altijd rijdt op de primaire brandstofsoort, behalve voor elektrisch-benzine- en elektrisch-dieselhybriden. Daarnaast gaan we ervan uit dat de fabrikant de emissies heeft bepaald voor de brandstofsoort waarop de bestuurder rijdt.<sup>2</sup> De elektrisch-benzine- en elektrisch-dieselhybriden maken bijna 4% uit van de steekproef. Voor deze voertuigen zal de CO<sub>2</sub>-uitstoot door bovengenoemde aannames worden overschat omdat er geen CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten wanneer er op elektriciteit wordt gereden. De overschatting hangt af van de fractie van de tijd en de afstand die op elektriciteit wordt gereden. Voor de overige hybride voertuigen (minder dan 1 % van de steekproef) treden soortgelijke effecten op.

In figuur 1 is het aantal voertuigen weergegeven dat in de steekproef zit, uitgesplitst naar brandstofsoort en bouwjaar.

**Figuur 1: Aantal voertuigen in de steekproef per brandstofsoort (*brandstof*) en bouwjaar (*afl\_bouwj*)**



<sup>1</sup> Voorbeeld van een publicatiecel met verkeersprestaties: totale jaarkilometrage (in binnen- én buitenland) gereden op diesel in 2011 door personenwagens met bouwjaar 2009.

<sup>2</sup> De LPG-voertuigen (*brandstof* = G) vormen een uitzondering omdat die waarschijnlijk getest zijn met benzine. Hiervoor wordt gecorrigeerd in stap 2).

2) *norm*: CO<sub>2</sub>-uitstoot in g/km volgens de fabrikant

- Indien de fabrikant een waarde heeft opgegeven voor *emis\_co2\_comb* wordt die in de meeste gevallen gebruikt:

i. Voor *brandstof* = A, B, D, H:  $norm = emis\_co2\_comb$

ii. Voor *brandstof* = E:  $norm = 0$

iii. Voor *brandstof* = G:  $norm = 1/1.117 * emis\_co2\_comb$

- Anders imputatie afhankelijk van de brandstofsoort en het leeggewicht:

i. Voor *brandstof* = A:  $norm = 1/1,028 (-3,1 + 0,157 * massa\_leeg\_vrtg)$

ii. Voor *brandstof* = B:  $norm = -3,1 + 0,157 * massa\_leeg\_vrtg$

iii. Voor *brandstof* = D:  $norm = -24,2 + 0,137 * massa\_leeg\_vrtg$

iv. Voor *brandstof* = E:  $norm = 0$

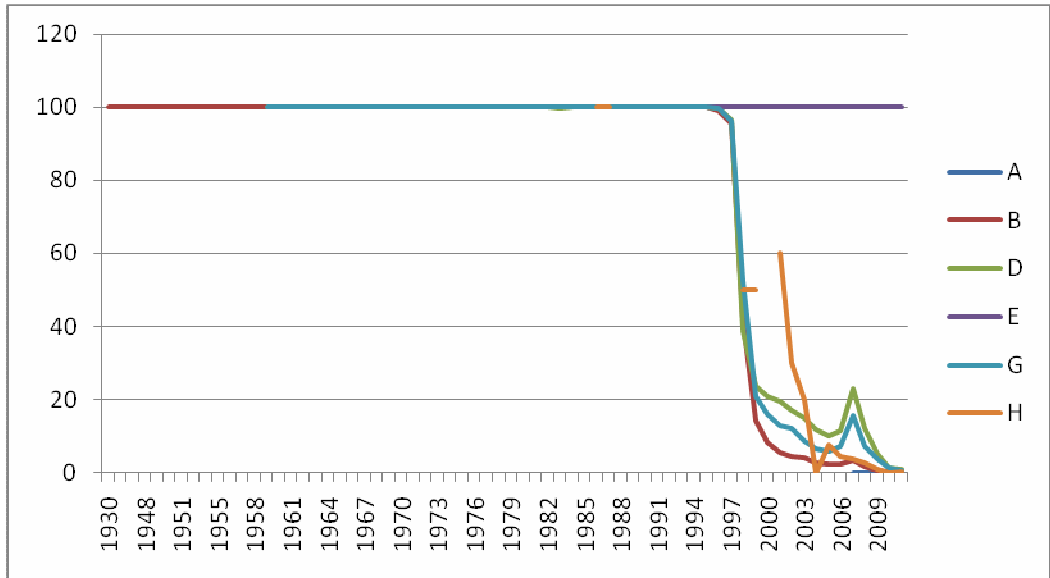
v. Voor *brandstof* = G:  $norm = 1/1,117 (-3,1 + 0,157 * massa\_leeg\_vrtg)$

vi. Voor *brandstof* = H:  $norm = 1/1,305 (-3,1 + 0,157 * massa\_leeg\_vrtg)$

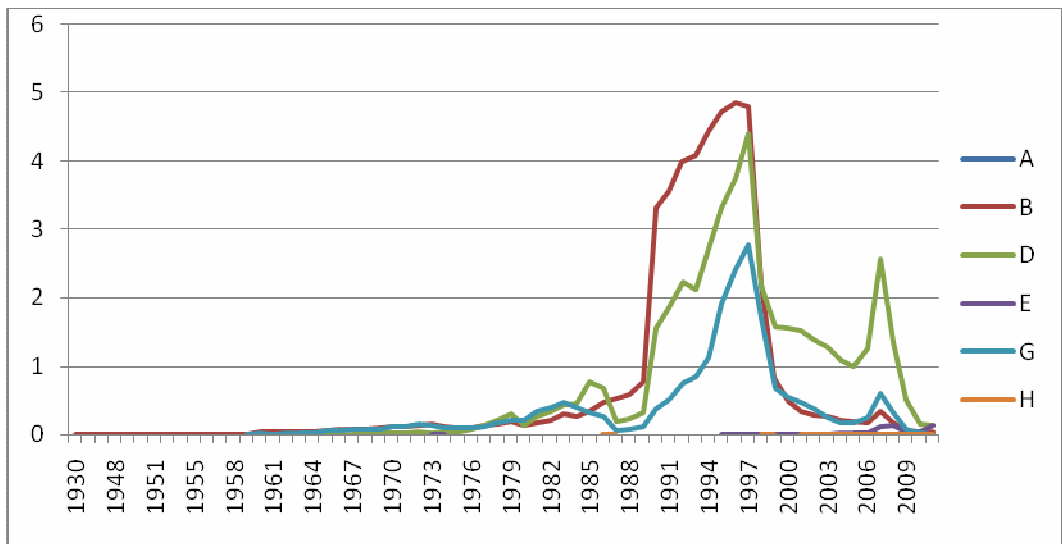
De gebruikte correctiefactoren, op basis van het opgegeven normverbruik, voor alcohol, LPG en CNG en regressielijnen voor benzine en diesel, op basis van het eerste voertuig waarvoor normverbruik beschikbaar was, zijn afkomstig van TNO. Bovenstaande formules zijn gebaseerd op voertuigen uit de periode 2000-2004. Voor oudere voertuigen verwacht TNO iets hogere normwaarden en voor jongere voertuigen lagere normwaarden. Daarnaast verschilt het brandstofverbruik (en dus de CO<sub>2</sub>-uitstoot) uiteraard van model tot model, ook tussen verschillende modellen met gelijk leeggewicht.

Het aantal voertuigen waarvoor de normwaarde dient te worden geschat is 134.712 (30% van de steekproef). Zie figuren 2 en 3 hieronder en de bijlage.

**Figuur 2: Percentage voertuigen waarvan de normwaarde is geïmputeerd per brandstofsoort en bouwjaar.**



**Figuur 3: Aantal geïmputeerde normwaarden per brandstofsoort en bouwjaar als percentage van het totaal aantal geïmputeerde normwaarden.**



3) *normcorrectie*: CO<sub>2</sub>-uitstoot in de praktijk op basis van experimenten

- Elektrisch: Blijft gelijk aan 0 g/km.
- Diesel: Lineairecorrectie van *normconform* TNO-cijfers voor dieselveertuigen. De formule is  $normcorrectie = A + \alpha * norm$ , waarbij A en  $\alpha$  afhankelijk zijn van het bouwjaar. Voor een auto met bouwjaar 2011 die op diesel rijdt, geldt bijvoorbeeld:  $A=63,1$  en  $\alpha = 0,815$ .
- Overige brandstoffen: Lineaire correctie  $normcorrectie = A + \alpha * norm$  conform TNO-cijfers voor benzinevoertuigen. Voor deze categorie gelden andere waarden voor A en  $\alpha$  dan voor diesel. De waarden zijn wederom afhankelijk van het bouwjaar.

De onderbouwing van deze lineaire relaties tussen normverbruik en praktijkverbruik is te vinden in: Ligterink & Bos (2009) [1], Ligterink & Smokers (2013) [2] en Ligterink & Patuleia (2013) [3]. De data is beschikbaar gesteld door Travelcard Nederland BV, die de tankpassen voor een groot aantal auto's beheert. Het bewijs van een veranderende relatie, van bouwjaar tot bouwjaar, vooral sinds 2007, is alleen vanaf 2011 goed zichtbaar. Eerdere afhankelijkheden bijvoorbeeld van het jaarkilometrage, wat globaal samenhangt met het aantal kilometers dat op de snelweg wordt gereden, blijken nauwelijks nog relevant. Dit is mogelijk te wijten aan de verbeterde motor efficiëntie voor het rijden in de stad. De verhouding tussen het stadsnormverbruik en het buitenwegnormverbruik hangt direct samen met het bouwjaar van de voertuigen. Deze verhouding, die initieel gebruikt werd om het praktijkverbruik in te schatten, is komen te vervallen met aparte relaties tussen normverbruik en praktijkverbruik per bouwjaar. De typische periode dat een bepaald uniek voertuigmodel, op basis van de typekeurdocumenten, verkocht wordt is één tot anderhalf jaar. Een jaar-bij-jaar aggregatie, van normverbruik, past daar goed bij.

De resultaten van het verschil tussen normwaarde en praktijkwaarde worden de laatste jaren door allerlei bronnen in Europa bevestigd. Zeker als rekening wordt gehouden met het jaar van toelating en de normwaarde zelf komen in noordwest Europa de meeste onderzoeken binnen enkele procenten overeen met deze resultaten. Zie bijvoorbeeld Mock et al. (2013) [4].

4) *gCO<sub>2</sub>*: CO<sub>2</sub>-uitstoot van dit voertuig, opgehoogd

- Dit is gelijk aan een opgehoogde afstand ( $NLinNL$  en  $BU$ ,  $NLinNL$ ,  $NLinBU$ ,  $BUinNL$  of  $NLenBUinNL$ ) vermenigvuldigd met *normcorr*.
- De totale afstand op Nederlands grondgebied ( $NLenBUinNL$ ) is de som van  $NLinNL$  en  $BUinNL$ .

Hierbij wordt aangenomen dat de samenstelling van voertuigkenmerken van de Nederlandse voertuigen die op Nederlands grondgebied rijden, representatief is voor de samenstelling van de Nederlandse voertuigen die in het buitenland rijden. Bij de verdeling van het totale jaarkilometrage van Nederlandse personenauto's naar territorium is de aanname dat zij eenzelfde percentage in het buitenland rijden. Voor buitenlandse voertuigen in Nederland wordt eveneens aangenomen dat de voertuigkenmerken (bijv. bouwjaar, gewicht en brandstofsoort) op gelijke wijze zijn verdeeld als voor de Nederlandse voertuigen in Nederland.



5) *literbrandstof*: brandstofverbruik in liters, opgehoogd

- Alcohol:  $gCO_2 / 1671$
- Benzine:  $gCO_2 / 2371$
- Diesel:  $gCO_2 / 2658$
- Elektrisch: 0
- LPG:  $gCO_2 / 1599$
- CNG:  $gCO_2 / 1793$

De omrekenfactoren die gebruikt zijn voor benzine, diesel en LPG zijn afkomstig van het United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). De omrekenfactoren voor alcohol en CNG komen van TNO.

6) *grambrandstof*: brandstofverbruik in grammen, opgehoogd

- Alcohol:  $literbrandstof * 795$
- Benzine:  $gCO_2 * 0,316$
- Diesel:  $gCO_2 * 0,315$
- Elektrisch: 0
- LPG:  $gCO_2 * 0,332$
- CNG: Niet bekend, hangt af van de druk, temperatuur en samenstelling.

De omrekenfactoren die gebruikt zijn voor benzine, diesel en LPG zijn afkomstig van het UNFCCC. De omrekenfactor voor alcohol (E85) komt van TNO, op basis van opgegeven norm verbruiken.

De resultaten van de berekeningen zijn vermeld in hoofdstuk 3.

### 3. Eindresultaten

Doel van dit onderzoek was om de 'fuel used' emissieberekening te actualiseren op basis van recente inzichten in de specifieke emissies per kilometer van personenauto's. Hiervoor is gebruik gemaakt van CO<sub>2</sub>-emissies zoals gemeten tijdens de typekeuring in combinatie met inzichten over het verschil tussen test- en praktijkemissies.

Het onderzoek heeft geleid tot diverse resultaten:

- Het *eerste* resultaat is een methode om een bottom-up berekening van CO<sub>2</sub> en brandstofverbruik te maken gebaseerd op de verkeersprestaties van personenauto's, verdeeld naar territorium, leeftijd van het voertuig en brandstofsoort.
- Het *tweede* resultaat betreft een tabel met de CO<sub>2</sub>-uitstoot door personenauto's verdeeld naar diverse kenmerken en het *derde* resultaat is een tabel met het brandstofverbruik van personenauto's.

De eindresultaten van de berekeningen volgend uit de stappen vermeld in hoofdstuk 2, zijn te vinden in onderstaande tabellen. Het betreft voorlopige cijfers. In de tabellen zijn de bottom-up berekende emissies van personenauto's die rijden op alcohol, CNG en (enkel) op elektriciteit, samengevoegd met de emissies van personenauto's die op benzine rijden.

**Tabel 1: CO2 emissie personenauto's in Nederland, 2011\***

		Totaal in Nederland	Nederlandse personenauto's	Buitenlandse personenauto's
Brandstof	Leeftijd voertuig	<i>mln kg</i>	<i>mln kg</i>	<i>mln kg</i>
Totaal	Totaal	19124,53	18730,11	394,42
	0 jaar oud	1086,95	1064,53	22,42
	1 jaar oud	1604,92	1571,82	33,10
	2 jaar oud	1308,76	1281,77	26,99
	3 jaar oud	1566,91	1534,59	32,32
	4 jaar oud	1373,63	1345,30	28,33
	5 jaar oud	1285,18	1258,68	26,51
	6 jaar oud	1199,08	1174,35	24,73
	7 jaar oud	1194,82	1170,18	24,64
	8 jaar oud	1151,45	1127,71	23,75
Benzine	9 jaar en ouder	7352,83	7201,18	151,64
	Totaal	12700,83	12438,89	261,94
	0 jaar oud	622,72	609,88	12,84
	1 jaar oud	1036,74	1015,36	21,38
	2 jaar oud	813,77	796,99	16,78
	3 jaar oud	875,30	857,25	18,05
	4 jaar oud	774,40	758,43	15,97
	5 jaar oud	714,80	700,05	14,74
	6 jaar oud	685,46	671,33	14,14
	7 jaar oud	741,23	725,95	15,29
Diesel	8 jaar oud	768,11	752,27	15,84
	9 jaar en ouder	5668,29	5551,39	116,90
	Totaal	5735,83	5617,54	118,29
	0 jaar oud	456,38	446,97	9,41
	1 jaar oud	552,14	540,75	11,39
	2 jaar oud	473,78	464,01	9,77
	3 jaar oud	643,31	630,04	13,27
	4 jaar oud	563,53	551,91	11,62
	5 jaar oud	528,88	517,97	10,91
	6 jaar oud	476,68	466,85	9,83
LPG	7 jaar oud	417,53	408,92	8,61
	8 jaar oud	340,72	333,70	7,03
	9 jaar en ouder	1282,87	1256,41	26,46
	Totaal	687,87	673,68	14,19
	0 jaar oud	7,84	7,68	0,16
	1 jaar oud	16,04	15,71	0,33
	2 jaar oud	21,22	20,78	0,44
	3 jaar oud	48,30	47,30	1,00
	4 jaar oud	35,70	34,96	0,74
	5 jaar oud	41,51	40,65	0,86
6 jaar oud	36,93	36,17	0,76	
7 jaar oud	36,06	35,32	0,74	
8 jaar oud	42,62	41,74	0,88	
9 jaar en ouder	401,67	393,38	8,28	

Bron: CBS

Tabel2: CO2 emissie Nederlandse personenauto's, 2011\*

		Totaal Nederlandse personenauto's		
			in Nederland	in buitenland
Brandstof	Leeftijd voertuig	<i>mln kg</i>	<i>mln kg</i>	<i>mln kg</i>
Totaal	Totaal	21386,88	18730,11	2656,77
	0 jaar oud	1215,53	1064,53	151,00
	1 jaar oud	1794,77	1571,82	222,95
	2 jaar oud	1463,59	1281,77	181,81
	3 jaar oud	1752,27	1534,59	217,67
	4 jaar oud	1536,12	1345,30	190,82
	5 jaar oud	1437,21	1258,68	178,54
	6 jaar oud	1340,92	1174,35	166,58
	7 jaar oud	1336,17	1170,18	165,98
	8 jaar oud	1287,67	1127,71	159,96
Benzine	9 jaar en ouder	8222,63	7201,18	1021,45
	Totaal	14203,28	12438,89	1764,39
	0 jaar oud	696,38	609,88	86,51
	1 jaar oud	1159,38	1015,36	144,02
	2 jaar oud	910,04	796,99	113,05
	3 jaar oud	978,85	857,25	121,60
	4 jaar oud	866,01	758,43	107,58
	5 jaar oud	799,35	700,05	99,30
	6 jaar oud	766,55	671,33	95,22
	7 jaar oud	828,92	725,95	102,97
Diesel	8 jaar oud	858,98	752,27	106,71
	9 jaar en ouder	6338,83	5551,39	787,44
	Totaal	6414,36	5617,54	796,82
	0 jaar oud	510,37	446,97	63,40
	1 jaar oud	617,46	540,75	76,70
	2 jaar oud	529,82	464,01	65,82
	3 jaar oud	719,41	630,04	89,37
	4 jaar oud	630,20	551,91	78,29
	5 jaar oud	591,44	517,97	73,47
	6 jaar oud	533,07	466,85	66,22
LPG	7 jaar oud	466,92	408,92	58,00
	8 jaar oud	381,03	333,70	47,33
	9 jaar en ouder	1434,63	1256,41	178,22
	Totaal	769,24	673,68	95,56
	0 jaar oud	8,77	7,68	1,09
	1 jaar oud	17,93	15,71	2,23
	2 jaar oud	23,73	20,78	2,95
	3 jaar oud	54,01	47,30	6,71
	4 jaar oud	39,92	34,96	4,96
	5 jaar oud	46,42	40,65	5,77
6 jaar oud	41,30	36,17	5,13	
7 jaar oud	40,33	35,32	5,01	
8 jaar oud	47,66	41,74	5,92	
9 jaar en ouder	449,18	393,38	55,80	

Bron: CBS

Tabel 3: Brandstofverbruik personenauto's in Nederland, 2011\*

		Totaal in Nederland	Nederlandse personenauto's	Buitenlandse personenauto's
Brandstof	Leeftijd voertuig	<i>mln liter</i>	<i>mln liter</i>	<i>mln liter</i>
Totaal	Totaal	7948,19	7784,27	163,92
	0 jaar oud	440,11	431,03	9,08
	1 jaar oud	655,82	642,29	13,53
	2 jaar oud	535,94	524,88	11,05
	3 jaar oud	641,64	628,41	13,23
	4 jaar oud	561,02	549,45	11,57
	5 jaar oud	526,44	515,59	10,86
	6 jaar oud	491,58	481,44	10,14
	7 jaar oud	492,28	482,13	10,15
	8 jaar oud	478,81	468,94	9,87
Benzine	9 jaar en ouder	3124,55	3060,11	64,44
	Totaal	5360,05	5249,51	110,54
	0 jaar oud	263,50	258,07	5,43
	1 jaar oud	438,06	429,03	9,03
	2 jaar oud	344,42	337,32	7,10
	3 jaar oud	369,41	361,79	7,62
	4 jaar oud	326,68	319,94	6,74
	5 jaar oud	301,51	295,29	6,22
	6 jaar oud	289,14	283,18	5,96
	7 jaar oud	312,65	306,20	6,45
Diesel	8 jaar oud	323,97	317,29	6,68
	9 jaar en ouder	2390,71	2341,41	49,31
	Totaal	2157,95	2113,45	44,50
	0 jaar oud	171,70	168,16	3,54
	1 jaar oud	207,73	203,44	4,28
	2 jaar oud	178,25	174,57	3,68
	3 jaar oud	242,03	237,04	4,99
	4 jaar oud	212,01	207,64	4,37
	5 jaar oud	198,98	194,87	4,10
	6 jaar oud	179,34	175,64	3,70
LPG	7 jaar oud	157,08	153,84	3,24
	8 jaar oud	128,19	125,54	2,64
	9 jaar en ouder	482,64	472,69	9,95
	Totaal	430,19	421,31	8,87
	0 jaar oud	4,90	4,80	0,10
	1 jaar oud	10,03	9,82	0,21
	2 jaar oud	13,27	13,00	0,27
	3 jaar oud	30,20	29,58	0,62
	4 jaar oud	22,32	21,86	0,46
	5 jaar oud	25,96	25,42	0,54
6 jaar oud	23,10	22,62	0,48	
7 jaar oud	22,55	22,09	0,47	
8 jaar oud	26,65	26,10	0,55	
9 jaar en ouder	251,20	246,02	5,18	

Bron: CBS

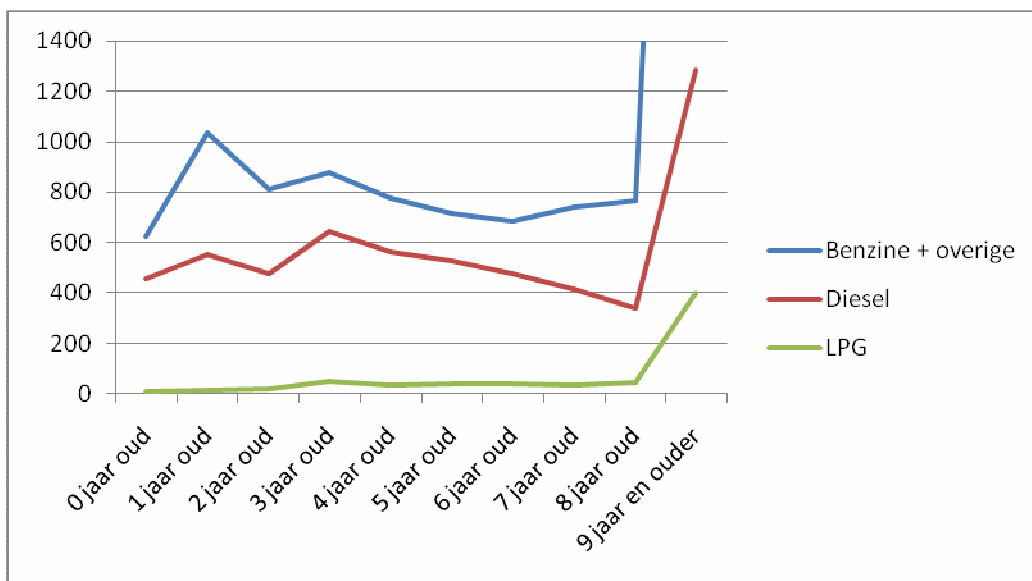
**Tabel 4: Brandstofverbruik Nederlandse personenauto's, 2011\***

		Totaal Nederlandse		
		personenauto's	in Nederland	in het buitenland
Brandstof	Leeftijd voertuig	<i>mln liter</i>	<i>mln liter</i>	<i>mln liter</i>
Totaal	Totaal	8888,42	7784,27	1104,16
	0 jaar oud	492,17	431,03	61,14
	1 jaar oud	733,40	642,29	91,11
	2 jaar oud	599,33	524,88	74,45
	3 jaar oud	717,55	628,41	89,14
	4 jaar oud	627,38	549,45	77,94
	5 jaar oud	588,72	515,59	73,13
	6 jaar oud	549,73	481,44	68,29
	7 jaar oud	550,52	482,13	68,39
	8 jaar oud	535,45	468,94	66,52
Benzine	9 jaar en ouder	3494,18	3060,11	434,06
	Totaal	5994,12	5249,51	744,61
	0 jaar oud	294,67	258,07	36,61
	1 jaar oud	489,88	429,03	60,86
	2 jaar oud	385,17	337,32	47,85
	3 jaar oud	413,11	361,79	51,32
	4 jaar oud	365,32	319,94	45,38
	5 jaar oud	337,18	295,29	41,89
	6 jaar oud	323,34	283,18	40,17
	7 jaar oud	349,63	306,20	43,43
Diesel	8 jaar oud	362,29	317,29	45,01
	9 jaar en ouder	2673,52	2341,41	332,12
	Totaal	2413,23	2113,45	299,78
	0 jaar oud	192,01	168,16	23,85
	1 jaar oud	232,30	203,44	28,86
	2 jaar oud	199,33	174,57	24,76
	3 jaar oud	270,66	237,04	33,62
	4 jaar oud	237,09	207,64	29,45
	5 jaar oud	222,51	194,87	27,64
	6 jaar oud	200,55	175,64	24,91
LPG	7 jaar oud	175,67	153,84	21,82
	8 jaar oud	143,35	125,54	17,81
	9 jaar en ouder	539,74	472,69	67,05
	Totaal	481,08	421,31	59,76
	0 jaar oud	5,48	4,80	0,68
	1 jaar oud	11,22	9,82	1,39
	2 jaar oud	14,84	13,00	1,84
	3 jaar oud	33,78	29,58	4,20
	4 jaar oud	24,96	21,86	3,10
	5 jaar oud	29,03	25,42	3,61
6 jaar oud	25,83	22,62	3,21	
7 jaar oud	25,22	22,09	3,13	
8 jaar oud	29,81	26,10	3,70	
9 jaar en ouder	280,91	246,02	34,90	

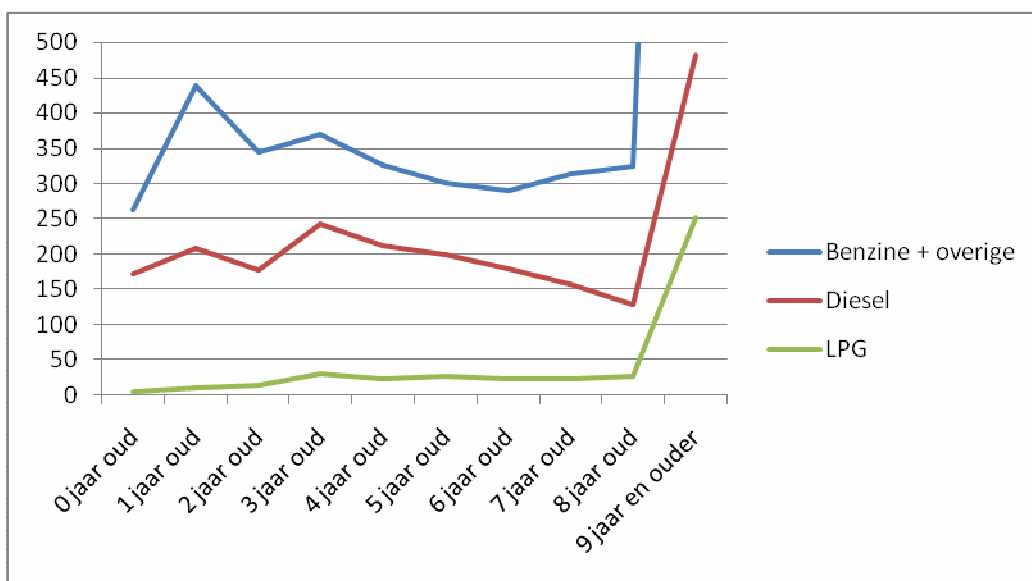
Bron: CBS

Voor een beschrijving van de variabelen in de tabellen met eindresultaten, zie bijlage. In de figuren 4 en 5 zijn de resultaten grafisch weergegeven.

**Figuur 4: CO<sub>2</sub>-uitstoot personenauto's in miljarden grammen op Nederlands grondgebied**



**Figuur 5: Brandstofverbruik personenauto's in miljoenen liters op Nederlands grondgebied**



Tot zover de resultaten voor personenauto's. In paragraaf 3.1 wordt kort ingegaan op de betrouwbaarheid van de cijfers.

### 3.1 Betrouwbaarheid

De steekproefmarge van de totale verkeersprestaties afgelegd door Nederlandse personenauto's (in binnenland + buitenland) was in 2011 0,5 procent (95%-betrouwbaarheidsinterval)<sup>3</sup>. Op de verkeersprestaties van voertuigen op Nederlands grondgebied (dit is gelijk aan het aantal kilometers gereden door Nederlandse en buitenlandse voertuigen in Nederland) bedraagt de geschatte relatieve marge 2,2 procent (95%-betrouwbaarheidsinterval).

De marge van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot door Nederlandse personenauto's zal echter groter zijn door meetfouten. Daarnaast zal er nog een vertekening zijn als gevolg van de aannames die zijn beschreven in hoofdstuk 2. De marge van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot zal vermoedelijk slechts een paar procent bedragen. Dit houdt in dat wanneer alle metingen en berekeningen opnieuw zouden worden gedaan (inclusief een nieuwe steekproef), de verwachting is dat de resultaten hooguit enkele procenten lager of hoger uitkomen.

De marges van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en het brandstofverbruik per *publicatiecel* zijn groter, dit is afhankelijk van het aantal overeenkomstige voertuigen in de steekproef.

---

<sup>3</sup> Zie ook Molnár-in 't Veld (2014), Onderzoeksmethode berekenen verkeersprestaties van personenauto's op de CBS website [5].

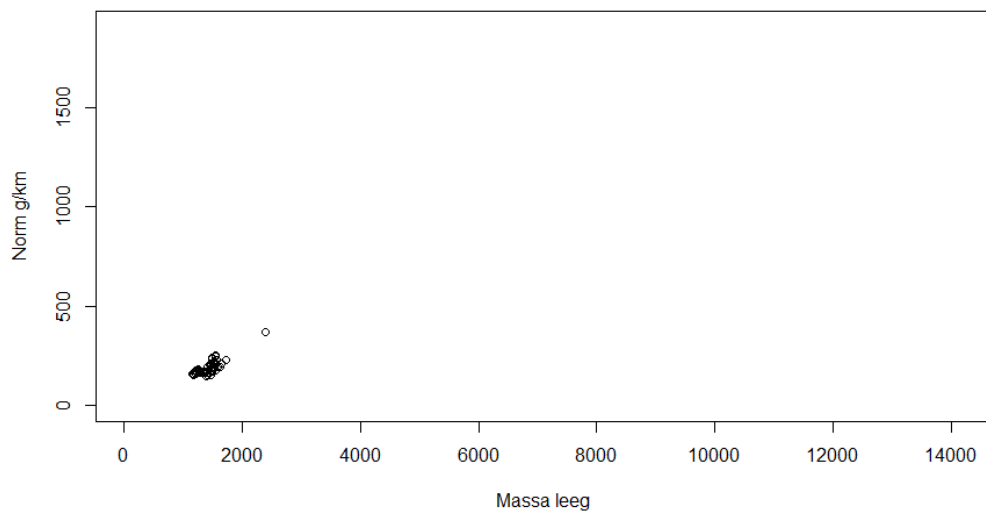


## 4. Bijlage

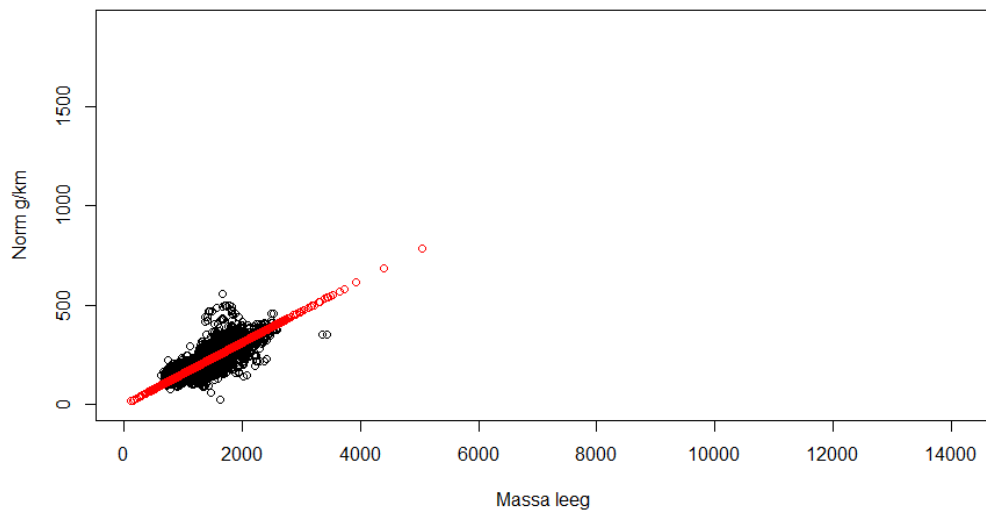
Legenda bij de onderstaande figuren per brandstofsoort (variabele *brandstof*):

- Zwart cirkeltje: voertuig uit de steekproef waarvan de norm is opgegeven door de fabrikant.
- Rood cirkeltje: voertuig uit de steekproef waarvan de norm is gecorrigeerd of geschat is op basis van het leeggewicht.

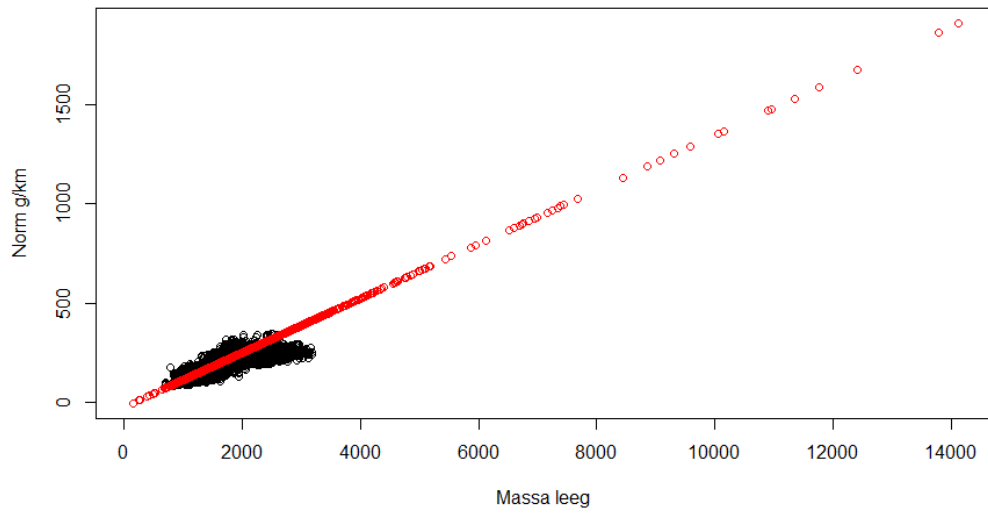
**Brandstof A ( 556 voertuigen )**



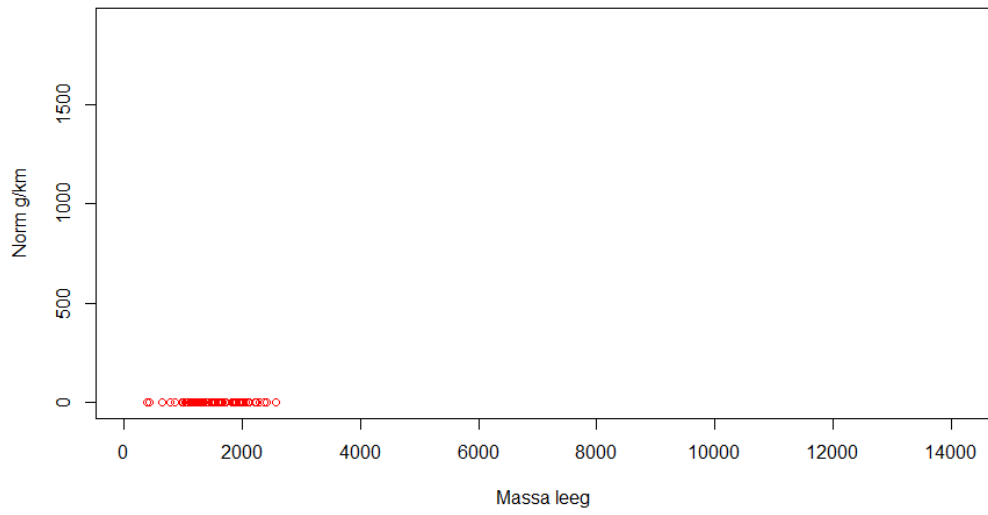
**Brandstof B ( 178327 voertuigen )**



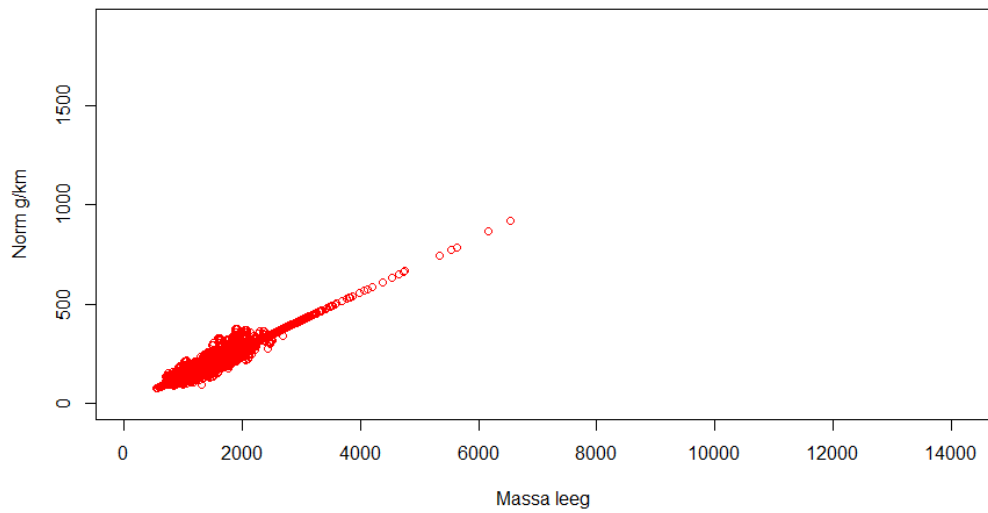
**Brandstof D ( 194954 voertuigen )**



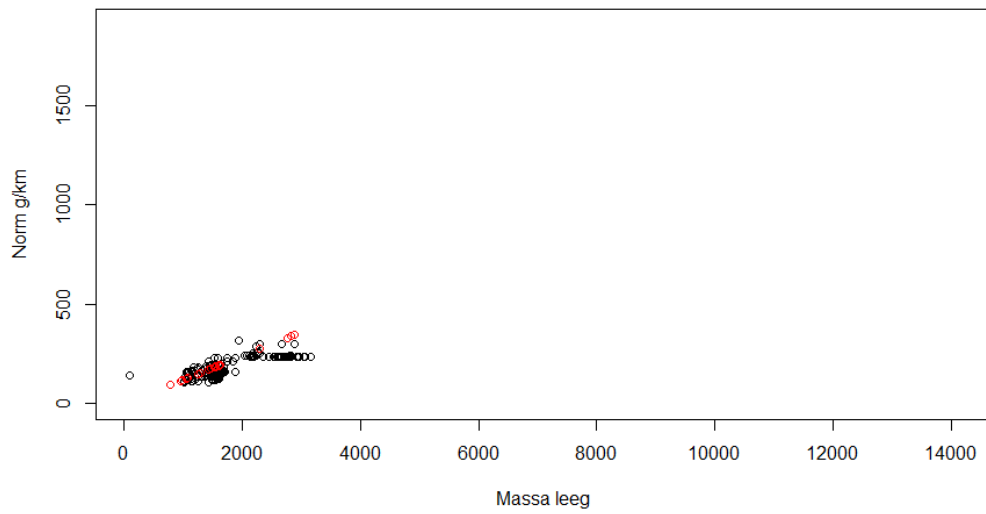
**Brandstof E ( 677 voertuigen )**



**Brandstof G ( 68942 voertuigen )**



### Brandstof H ( 1236 voertuigen )



Het afvlakken van de normwaarden voor voertuigen boven de 2000 kg leeggewicht (diesel en aardgas) is een artefact van de testmethode voor normverbruik. De rolweerstand van deze voertuigen worden niet gemeten, maar er worden vaste tabelwaarden gebruikt. Dat geeft dit vertekende beeld. In de praktijk zal met een toenemende massa het verbruik toenemen.

Beschrijving van de variabelen gebruikt in Tabel 1 en 2 met eindresultaten:

De personenauto's zijn in drie brandstofklassen en tien bouwjaarklassen ingedeeld.

De brandstofklassen zijn:

- 1) Benzine + overige: *brandstof* gelijk aan A, B, E of H
- 2) Diesel: *brandstof* gelijk aan D
- 3) LPG: *brandstof* gelijk aan G

De bouwjaarklassen zijn:

- 1) Voertuig 0 jaar oud: bouwjaar 2011
- 2) Voertuig 1 jaar oud: bouwjaar 2010
- 3) Voertuig 2 jaar oud: bouwjaar 2009
- 4) Voertuig 3 jaar oud: bouwjaar 2008
- 5) Voertuig 4 jaar oud: bouwjaar 2007
- 6) Voertuig 5 jaar oud: bouwjaar 2006
- 7) Voertuig 6 jaar oud: bouwjaar 2005
- 8) Voertuig 7 jaar oud: bouwjaar 2004
- 9) Voertuig 8 jaar oud: bouwjaar 2003
- 10) Voertuig 9 jaar en ouder: bouwjaar 2002 en eerder

De 444.692 kentekens in de steekproef zijn als volgt verdeeld over de brandstof- en bouwjaarklassen:

<b>Leeftijd voertuig</b>	<b>Benzine + overige</b>	<b>Diesel</b>	<b>LPG</b>
<b>0 jaar oud</b>	13757	16621	1093
<b>1 jaar oud</b>	12225	14232	1368
<b>2 jaar oud</b>	10416	12488	2788
<b>3 jaar oud</b>	12279	13783	5395
<b>4 jaar oud</b>	11747	13780	4683
<b>5 jaar oud</b>	9111	13660	4202
<b>6 jaar oud</b>	9508	12111	3484
<b>7 jaar oud</b>	9198	11242	3386
<b>8 jaar oud</b>	7867	10464	3546
<b>9 jaar en ouder</b>	84688	76573	38997

De CO<sub>2</sub>-uitstoot en het brandstofverbruik zijn berekend voor de volgende vijf delen:

- *NLinLenBU*: Totaal Nederlandse personenauto's
- *NLinBU*: Nederlandse personenauto's in buitenland
- *NLinNL*: Nederlandse personenauto's in Nederland
- *BUinNL*: Buitenlandse personenauto's in Nederland
- *NLenBUinNL*: Totaal op Nederlands grondgebied

Deze afkortingen komen overeen met de afkortingen in stap 4 van de methodebeschrijving.

## Literatuurlijst

[1] Ligterink & Bos (2009), *CO<sub>2</sub> verbruik van personenauto's in norm en praktijk – analyse van gegevens van zakelijk rijders*, TNO rapport.

[2] Ligterink & Smokers (2013), *Praktijkverbruik van zakelijke personenauto's en plug-in voertuigen*, TNO rapport.

[3] Ligterink & Patuleia (2013), *Travelcard Nederland BV datasource document: Fuel consumption of Dutch passengers cars in business use 2004-2012*, TNO rapport.

[4] Mock P., German J., Bandivadekar A., Riemersma I., Ligterink N. & Lambrecht U. (2013), *From laboratory to road*, ICCT white paper.

[5] Molnár-in 't Veld, H.R.A. (2014), [Onderzoeksmethode berekenen verkeersprestaties van personenauto's](#).

## Verklaring van tekens

.	Gegevens ontbreken
*	Voorlopig cijfer
**	Nader voorlopig cijfer
x	Geheim
–	Nihil
–	(Indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	Het getal is kleiner dan de helft van de gekozen eenheid
Niets (blank)	Een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
2013–2014	2013 tot en met 2014
2013/2014	Het gemiddelde over de jaren 2013 tot en met 2014
2013/'14	Oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2013 en eindigend in 2014
2011/'12–2013/'14	Oogstjaar, boekjaar, enz., 2011/'12 tot en met 2013/'14

In geval van afronding kan het voorkomen dat het weergegeven totaal niet overeenstemt met de som van de getallen.

## Colofon

### *Uitgever*

Centraal Bureau voor de Statistiek  
Henri Faasdreef 312, 2492 JP Den Haag  
[www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)

Prepress: Centraal Bureau voor de Statistiek  
Ontwerp: Edenspiekermann

### *Inlichtingen*

Tel. 088 570 70 70, fax 070 337 59 94  
Via contactformulier: [www.cbs.nl/infoservice](http://www.cbs.nl/infoservice)

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, 2014.  
Verveelvoudigen is toegestaan, mits het CBS als bron wordt vermeld.