

# Update Rekenmodule emissies autobussen

Ten behoeve van de emissieregistratie

## **Rapport**

Delft, februari 2015

## **Opgesteld door:**

L.C. (Eelco) den Boer

M.J.J. (Maarten) 't Hoen

M.B.J. (Matthijs) Otten



# Colofon

## **Bibliotheekgegevens rapport:**

L.C. (Eelco) den Boer, M.J.J. (Maarten) 't Hoen, M.B.J. (Matthijs) Otten  
Rekenmodule emissies autobussen  
Ten behoeve van de emissieregistratie  
Delft, CE Delft, februari 2015

Personenvervoer / Autobussen / Emissies / Registratie  
VT: Rekenmodel

Publicatienummer: 15.4E81.06

Opdrachtgever: Planbureau voor de Leefomgeving  
Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Eelco den Boer.

© copyright, CE Delft, Delft

**CE Delft**  
**Committed to the Environment**

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al 35 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



# Inhoud

	<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Introductie</b>	<b>6</b>
1.1	Aanleiding	6
1.2	De opdracht	6
1.3	Beschikbare gegevens	7
<b>2</b>	<b>Opbouw wagenpark naar (emissie)technologie</b>	<b>10</b>
2.1	Introductie	10
2.2	Modellering aandeel in kilometers van technologieën voor OV-bussen	11
2.3	Conclusie	15
<b>3</b>	<b>Wegtypeverdeling en totaal kilometrage</b>	<b>16</b>
3.1	Introductie	16
3.2	Inventarisatie van bronnen	16
3.3	Wegtypeverdeling OV-bussen	17
3.4	Wegtype verdeling touringcars	17
<b>4</b>	<b>Rekenmodule</b>	<b>21</b>
4.1	Introductie	21
4.2	Berekening prestatie per brandstoftype en voertuigtype	21
4.3	Opsplitsing naar Euroklasse	22
4.4	Opsplitsing wegtype	23
<b>5</b>	<b>Aandachtspunten</b>	<b>24</b>
5.1	Introductie	24
5.2	Indeling naar gewicht, minibussen	24
5.3	Gelede bussen	25
<b>6</b>	<b>Bibliografie</b>	<b>26</b>



# Samenvatting

De EmissieRegistratie stelt jaarlijks een dataset vast met eenduidige emissiegegevens, waarmee wordt voldaan aan de nationale en internationale rapportageverplichtingen. De Taakgroep Verkeer en Vervoer stelt de emissies naar bodem, water en naar lucht vast voor de sector verkeer en vervoer (luchtvaart, scheepvaart en wegverkeer). Het vaststellen van de emissies van autobussen maakt onderdeel uit van het takenpakket van de Taakgroep.

De emissies van autobussen werden tot nu toe gebaseerd op deels verouderde gegevens voor de groep autobussen als geheel. De afgelopen jaren is echter meer gedetailleerde gegevens, die het mogelijk maken om de verkeersprestatie van autobussen op te splitsen naar touringcars en OV-bussen en deze op te delen naar brandstoftype. Dit levert een verbetering van de emissieberekening op omdat OV-bussen naar verwachting schoner zijn dan op basis van het bouwjaar verwacht mag worden. De continue druk om vanwege de luchtkwaliteitseisen een zo schoon mogelijk wagenpark in te zetten zorgt voor een vloot die schoner is dan op basis van de leeftijdsverdeling verwacht mag worden. Daarnaast zijn veel aardgasbussen het wagenpark ingestroomd.

Om de verbeterslag volledig te kunnen doorvoeren zijn de volgende aanvullende gegevens noodzakelijk:

- een verdeling van OV-dieselbussen naar Euroklasse;
- een wegtypeverdeling voor touringcars en OV-bussen afzonderlijk.

De Taakgroep Verkeer en Vervoer heeft CE Delft gevraagd om de bovenstaande aanvullende gegevens vast te stellen, en het rekenmodel voor het vaststellen van de emissies van bussen te ontwikkelen.

## Euroklasseverdeling OV-dieselbussen

Op basis van de zogenaamde busseposters van KpVV heeft CE Delft een analyse gemaakt van de aandelen van de verschillende Euroklassen per bouwjaar voor OV-dieselbussen voor de recente jaren (2006-2013). Er was data beschikbaar vanaf 2009, de aantallen bussen in de jaren daarvoor zijn gemodelleerd aan de hand van extrapolatie van de data. In de Tabel 1 is het resultaat weergegeven. De aandelen van andere brandstoftypen en technologieën en het totaal aantal diesel OV-bussen zijn afkomstig uit de RDW-data.

Tabel 1 Resultaat opdeling OV-dieselbussen naar Euroklasse (in %)

Euroklasse	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pré-EURO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO I	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO II	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO III	75	10	0	0	0	0	0	0	0
EURO IV	20	16	9	4	1	0	0	0	0
EURO V	5	74	91	96	99	100	100	100	46
EURO VI	0	0	0	0	0	0	0	0	54



## Wegtypeverdeling touringcar en OV-bus

In dit rapport wordt een nieuwe wegtypeverdeling geschat apart voor OV-bussen en touringcars, op basis van de best beschikbare gegevens. In Tabel 2 is het resultaat weergegeven.

Tabel 2 Gehanteerde wegtype verdeling autobussen

Wegtype	Touringcar	OV-bus
Stad	15%	68%
Buitenweg	40%	30%
Snelweg	45%	3%

Tenslotte wordt in het rapport beschreven hoe de rekenmodule voor autobussen is opgebouwd, die de emissies berekent van touringcars en OV-bussen voor de periode 1990-2013.



# 1 Introductie

## 1.1 Aanleiding

De EmissieRegistratie stelt jaarlijks een dataset vast met eenduidige emissiegegevens, waarmee kan worden voldaan aan nationale en internationale rapportageverplichtingen. De Taakgroep Verkeer en Vervoer stelt de emissies naar bodem, water en naar lucht vast voor de sector verkeer en vervoer (luchtvaart, scheepvaart en wegverkeer). Het vaststellen van de emissies van autobussen maakt onderdeel uit van het takenpakket van de Taakgroep.

De emissies van autobussen worden per doelstof vastgesteld met behulp van de volgende formule:

$$EM_{Tot} = \sum_{WT=1}^3 Kilometers_{WT} * EM_{WT}$$

Waarbij:

- $EM_{Tot}$  de totale emissies per doelstof betreffen.
- $EM_{WT}$  de emissiefactor per doelstof en wegtype betreft.
- $Kilometers_{WT}$  de gereden kilometers per wegtype betreffen. Er worden drie wegtypes onderscheiden (bibk, bubk en hoofdwegenet).

De kilometrage van autobussen was tot 2011 gebaseerd op verouderde gegevens, en enkel voor de groep autobussen als geheel. Sinds 2012 worden deze bepaald met behulp van de gegevens van de Stichting Nationale AutoPas (jaarkilometrages) en de RDW (aantallen voertuigen). Met de nieuwe data wordt het mogelijk om in de kilometrages een onderscheid te maken tussen OV-bussen en touringcars. Om voor beide groepen apart de emissies te berekenen moet specifiek voor deze bussen een wegtypeverdeling worden vastgesteld.

In de verbeterlag voor de bepaling van emissies van autobussen wordt ook beter gekeken naar de emissietechnologieën van autobussen. Het vermoeden bestaat dat de huidige Euroklasseverdeling voor autobussen, die is bepaald op basis van de bouwjaren van de autobussen, geen goede inschatting geeft van de werkelijke Euroklasse van de voertuigen. De continue druk vanuit concessieverleningen om vanwege de luchtkwaliteitseisen een zo schoon mogelijk OV-bussenpark in te zetten zorgt voor een wagenpark dat schoner is dan op basis van de leeftjdsverdeling verwacht mag worden.

## 1.2 De opdracht

De opdracht bestaat uit het onderbouwen en opleveren van een aantal datasets, om de bovenstaande berekeningen te kunnen uitvoeren met de meest recent beschikbare data en inzichten:

- de verdeling van de kilometrage van OV-bussen en touringcars over verschillende wegtypen;
- de verdeling van technologieën voor OV-bussen en touringcars;



- het ontwikkelen van rekenmodules voor gebruik in de EmissieRegistratie en Nationale Energieverkenning.

De onderbouwing van de eerste twee onderdelen zijn opgenomen in dit rapport. Tenslotte is beschreven hoe de rekenmodule is opgebouwd, die de emissies berekent van touringcars en OV-bussen voor de periode 1990-2013.

## 1.3 Beschikbare gegevens

### 1.3.1 Inleiding

Voor de berekening van de emissies van autobussen zijn verschillende databronnen beschikbaar, die in deze paragraaf worden toegelicht.

CBS gebruikt twee databronnen: RDW (parkgegevens, hele park, alle bussen) en NAP (kilometerstanden). CBS bewerkt beide databestanden en presenteert op basis daarvan:

1. Het actieve buspark op 1 januari van ieder jaar.
2. De kilometrages van bussen in een verslagjaar.

Van zowel het wagenpark als de kilometrages is een databestand beschikbaar via Statline. Daarnaast is op verzoek voor dit project een maatwerk databestand opgeleverd door CBS met betrekking tot het wagenpark en een maatwerk databestand over de kilometrages.

Tenslotte is er voor dit project een databestand samengesteld op basis van de busseposters van KpVV, met daarin gegevens over de Euroklasseverdeling van OV-bussen. Tabel 3 geeft een overzicht van de beschikbare data en de gaten die daarin zitten. Dit wordt verder toegelicht in Paragraaf 1.3.2 en 1.3.3.

Tabel 3 Overzicht databronnen wagenpark en prestatie Autobussen

Uitsplitsing	RDW: Wagenpark		NAP: Kilometerstanden		KpVV
	Statline - Bedrijfsvoertuigen (bussen)	Maatwerk 'Park bussen'	Statline - Verkeer autobussen	Maatwerk 'Prestatie bussen'	Bussenposter
Aantal	Ja	Ja	Ja* (dubbeltelling in/uitstroom)	Nee	Ja
Prestatie (kilometers)	Nee	Nee	Ja	Ja	Nee
OV/Touringcar	Alleen totaal	Ja	Ja	Ja	Alleen OV bussen
Zichtjaar	Vanaf 2001	Vanaf 2002	1990-2013	Vanaf 2001	Vanaf 2009
Brandstoftype/ aandrijving	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja
Bouwjaar	Ja	Vanaf 2002, daarvoor geaggregeerd	Alleen leeftijdsgroepen	Vanaf 2002, daarvoor geaggregeerd	Nee
Binnenland/ buitenland	Alleen NL bussen	Alleen NL bussen	Ja	Ja	Alleen NL bussen
Euroklasse	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja

\* Op basis van RDW, gebruikt voor jaarkilometrages.

### 1.3.2 Wagenparkgegevens

Op basis van de parkgegevens die aangeleverd worden door RDW presenteert CBS twee databronnen die in dit project zijn gebruikt:

1. Statline bestand 'Bedrijfsvoertuigen (bussen)' naar techniek en bouwjaar
2. Maatwerk bestand 'Park bussen' voor het wagenpark, aangeleverd door CBS.

Het RDW-databestand van Statline bevat vanaf 2001 alle autobussen per bouwjaar (1900-2013) dat actief is op 1 januari van dat jaar. Het wagenpark is opgesplitst naar brandstoftypen (Benzine, Diesel, LPG, Elektrisch, CNG, Overig). Er is geen opsplitsing tussen touringcars en OV-bussen.

Het maatwerk bestand 'Park bussen' bevat het autobussenpark op 1 januari van het zichtjaar vanaf 2002 opgesplitst naar touringcars en OV-bussen. Het wagenpark is per zichtjaar opgesplitst naar afzonderlijke bouwjaren voor 2001-2013. De eerdere bouwjaren zijn geaggregeerd in groepen: 1990-1995; 1996-2000. Dit wagenpark is ook opgesplitst naar de genoemde brandstoftypen.

#### Definitie wagenpark

De gebruikte definitie voor het wagenpark autobussen is belangrijk. Voor het wagenpark is uitgegaan van het gemiddeld 'actieve park' in een jaar. Het 'actieve park' is het aantal geregistreerde (actieve) autobussen bij de RDW op peildatum 1 januari voor het betreffende jaar. Het gemiddelde actieve park is het gemiddelde van de bussen die actief zijn op 1 januari van het huidige jaar en het jaar erna.

Het CBS berekent ook jaarkilometrages in een verslagjaar en gebruikt hiervoor het 'park in gebruik gedurende het jaar'. Dit zijn alle bussen met een geldig Nederlands kenteken die tijdens een deel van het verslagjaar zijn toegelaten tot het verkeer op de openbare weg. Dit aantal is hoger dan het actieve park. Het verschil (10-15% voor alle autobussen) kan worden verklaard doordat in het 'actieve park' niet zijn opgenomen:

- Autobussen die slechts een deel van het jaar actief zijn (nieuwe, geïmporteerde, gesloopte, geëxporteerde voertuigen).
- Autobussen die (een deel van het jaar) behoren tot de bedrijfsvoorraad.
- Stilstaande bussen bij OV-bedrijven die niet aan de gevraagde concessiecriteria voldoen, maar nog niet verkocht zijn.

### 1.3.3 Verkeersprestaties

Met betrekking tot de verkeersprestaties levert NAP kilometerstanden aan. Deze worden door CBS bewerkt en omgerekend tot het totaal aantal kilometer per jaar en jaarkilometrages. Ook voor de verkeersprestaties zijn twee databestanden gebruikt:

1. Statline bestand 'Verkeer autobussen'.
2. Maatwerk bestand 'Prestatie bussen' voor de verkeersprestaties, aangeleverd door CBS.

In de tabel 'Verkeer autobussen' van Statline wordt voor de periode 1990-2000 alleen de totale prestatie gegeven. Hierbij wordt wel onderscheid gemaakt tussen touringcar en OV-bus. Vanaf 2001 zijn de kilometers opgedeeld naar leeftijdsgroep. De kilometrages worden (uiteeraard) berekend voor alle bussen die gedurende het jaar actief zijn geweest (of hadden kunnen zijn). Dat zijn er dus meer dan op 1 januari actief zijn. In beide gevallen komt de parkdata van de RDW, niet van de NAP (zie ook de textbox in Paragraaf 1.3.2). In dit project zijn de jaarkilometrages per bus niet gebruikt, alleen de totale verkeersprestaties.





Het maatwerk bestand 'Prestatie bussen' geeft voor de zichtjaren vanaf 2001 de prestatie per bouwjaar, opgesplitst naar touringcar en OV-bus. De weergegeven bouwjaren zijn 2001-2013, voor de jaren daarvoor is de prestatie van bussen geaggregeerd in groepen van bouwjaren: 1990-1995; 1996-2000.

Er is in beide databestanden onderscheid gemaakt tussen Nederlandse bussen en buitenlandse bussen. De prestaties zijn niet uitgesplitst naar brandstoftype.

### 1.3.4 Emissiefactoren

Op verzoek van de Taakgroep heeft TNO de volgende emissiefactoren aangeleverd. Op dit moment is het niet mogelijk om hierbij onderscheid te maken tussen OV-bussen en touringcars.

Tabel 4 Beschikbare emissiefactoren

Diesel	Omschrijving
BABDEUR0	Euro 0
BABDEUR1	Euro I
BABDEUR2	Euro II
BABDEUR2DPF	Euro II met retrofit CRT (gesloten roetfilter, ook wel DPF genoemd: Diesel Particulate Filter, hoge uitlaattemperatuur nodig, geregeld via motormanagement, raakt verstopt als retrofit)
BABDEUR2HOF	Euro II met retrofit halfopen filter (30-70% minder roet)
BABDEUR3	Euro III
BABDEUR3DPF	Euro III met CRT
BABDEUR3DPFSCR	Euro III met CRT en SCR (Selectieve Catalytische Reductie: Katalysator vermengt additief ureum (Ad-Blue) met uitlaatgas, ammoniak en stikstofdioxide worden omgezet in stikstofgas en water. Verlaagt NO <sub>x</sub> -emissie met meer dan 80%)
BABDEUR3HOF	Euro III met retrofit halfopen filter
BABDEUR4EGR	Euro III met EGR (Uitlaatgas recirculatie, zorgt voor 30% NO <sub>x</sub> -reductie door uitlaatgas terug in de motor te sturen, maar verhoogt de hoeveelheid roet)
BABDEUR4SCR	Euro IV met SCR
BABDEUR5EGR	Euro V/EEV modern met EGR (en PM-kat)
BABDEUR5SCR	Euro V/EEV modern met SCR (geen roetfilter meer)
BABDEEV5SCR	Euro V/EEV vroege versie met SCR (met roetfilter)
BABDEUR6	Euro VI
<b>Aardgas</b>	
BABCEEV5	EEV stoichiometrisch
BABCEUR4	Euro IV/EEV lean burn (motor wordt gevoed met arm mengsel (luchtovermaat) < 2g NO <sub>x</sub> )
BABCEUR5	Euro V stoichiometrisch (3-weg katalysator < 1g NO <sub>x</sub> )

Vanuit de Taakgroep waren ook emissiefactoren beschikbaar voor Pré-Euro dieselmotoren (ook uitgesplitst naar bussen van voor 1982 en vanaf 1982).

# 2 Opbouw wagenpark naar (emissie)technologie

## 2.1 Introductie

Zoals reeds aangekondigd in Hoofdstuk 1 bestaat het vermoeden dat bussen die worden ingezet voor OV-doeleinden relatief schoon zijn, omdat overheden veelvuldig eisen stellen aan vervoerders om schoon en nieuwe materiaal in te zetten. Het relatief grote aandeel aardgasbussen en de opkomst van hybride en elektrische bussen zijn hier voorbeelden van.

In dit hoofdstuk gaan we in op de verdeling van technologieën over het wagenpark. Hierbij sluiten we aan bij de KpVV-data 'Milieuprestatie ov-bussen 2013'. Het doel van deze analyse is daarom om voor OV-dieselbussen een verdeling naar Euroklasse te maken.

Voor touringcars nemen we de beschikbare verdeling als uitgangspunt, die ook wordt gebruikt voor trekkers, zie Tabel 5.

Tabel 5 Verdeling van touringcars naar Euroklasse per bouwjaar (in %)

	1990 en ouder	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Pré-EURO	66,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO 0	32,45	74	22	17	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO I	1,05	26	78	77,5	94,5	80	25	1	0	0	0	0
EURO II	0	0	0	5,5	5,5	20	75	99	100	100	87,5	37,5
EURO III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,5	62,5
EURO IV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO VI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pré-EURO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO III	100	100	100	75	25	0	0	0	0	0	0	0
EURO IV	0	0	0	20	45	40	15	5	0	0	0	0
EURO V	0	0	0	5	30	60	85	95	100	100	75	75
EURO VI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25

In overleg met TNO is vastgesteld dat voor 2012 en 2013 de verdeling 100% Euro V moet zijn, omdat er in die jaren nog geen Euro VI-touringcars actief waren.

## 2.2 Modellerings aandeel in kilometers van technologieën voor OV-bussen

Met behulp van de bussenposters 2009-2014 van KpVV kan een inschatting worden gemaakt van de wagenparkverdeling per techniek per bouwjaar voor de recentere bouwjaren. Het aantal bussen per techniek en de veranderingen hierin van jaar tot jaar zijn hiervoor als uitgangspunt genomen. Op hoofdlijnen zijn de volgende stappen gevolgd om de verkeersprestatie per techniek in een bouwjaar te bepalen.

1. Verzamelen data uit de bussenposters voor de jaren 2009-2014 van het aantal bussen per techniek.
2. Inschatten aantal bussen voor de jaren 2005-2008 door middel van extrapolatie en aanvullende gegevens.
3. Bepalen aantal nieuwe bussen per techniek per jaar op basis van de verschillen per zichtjaar.
4. Toekennen van bouwjaar aan de nieuwe bussen per jaar.

In de toepassing van de hierboven beschreven aanpak zijn de volgende aannames gemaakt:

- Per bouwjaar zijn de jaarkilometrages gelijk voor alle technieken. Het aandeel (of aantal) van bussen per techniek is daarmee representatief voor het aandeel in de vervoersprestatie van de techniek per bouwjaar.
- Van de bussen die in het voorjaar van jaar  $x$  nieuw zijn ten opzichte van het jaar  $(x-1)$  heeft 33% het bouwjaar  $x$  en 67% het bouwjaar  $(x-1)$ . Het jaar van toetreden is hiermee ongeveer gelijk gesteld aan het bouwjaar. Daarnaast is een toename van jaar tot jaar in het aantal bussen van een techniek altijd het gevolg van een toename van nieuwe bussen en dus niet van de aanschaf van tweedehandsbussen, of het opnieuw in gebruik nemen van bussen die tijdelijk buiten gebruik waren.
- Met name voor de bouwjaren vanaf 2006 wijken de technieken per bouwjaar af van wat aangenomen kan worden voor andere zware voertuigen. Vanaf 2006 is in door concessieverleners in het kader van het NSL veel aandacht geweest voor het verschonen van bussenpark om luchtvervuilende emissies te beperken. Voor de jaren voor 2006 wordt aangenomen dat de verdeling van de technieken per bouwjaar gelijk loopt aan die van andere zware voertuigen.
- Het aantal bussen dat niet wordt gerapporteerd wordt in de KpVV bussenposters betreft oudere bussen. De bussen die niet in de posters gerapporteerd worden hebben geen invloed op de aandelen van technieken per bouwjaar voor de bouwjaren 2006-2013, die hier worden geanalyseerd.

In de volgende subparagrafen worden de toegepaste stappen verder toegelicht.

### 2.2.1 Data bussenposter 2009-2014

Tabel 6 geeft het aantal bussen per technologie volgens de bussenposters 2009-2014 van KpVV, met het voorjaar als meetmoment. Het totaal aantal bussen betreft de actieve bussen in het openbaar vervoer voor meer dan 8 personen. Reserve materieel wordt niet meegenomen in de bussenposters. Het totaal aantal bussen volgens de bussenposter komt lager uit dan het aantal OV-bussen volgens RDW (zie onderste regels in Tabel 6). De verschillen tussen de databronnen kunnen we deels verklaren.

Een mogelijke verklaring is dat de enquête die KpVV uitzet niet alle bussen in het wagenpark in beeld heeft, bijvoorbeeld doordat er buiten een concessie soms met (ouder) reservematerieel wordt gereden bij evenementen of als er bussen stuk zijn. Daarnaast wordt in de KpVV-data de inhuur van derden niet meegenomen. Het aantal bussen komt goed overeen met de aantallen van RDW t/m 8 jaar oud.



We zijn met name op zoek naar de relatieve verdeling per bouwjaar over de technologieën. Hierbij gaat het in de analyse dus om de instroom in het wagenpark (van jaar op jaar) en de relatieve aandelen van de technologieën daarin. We zijn van mening dat de data van KpVV hiervoor goed bruikbaar is en de beste bron op dit moment om deze inschatting te maken.

Tabel 6 Aandeel technieken OV-bussen voorjaar 2009-2014

	Voorjaar 2009	Voorjaar 2010	Voorjaar 2011	Voorjaar 2012	Voorjaar 2013	Voorjaar 2014
Euro II of lager	547	214	189	30	22	0
Euro III	2.153	1.470	1.110	960	572	250
Euro IV	317	290	267	219	98	104
Euro V	259	443	499	468	422	503
Euro VI	0	0	0	0	0	264
EEV Diesel*	1.488	2.168	2.486	2.792	3.088	3.064
EEV CNG*	265	386	443	481	644	666
Hybride	0	31	35	57	55	55
Elektrisch	1	4	5	6	13	15
LPG	59	59	59	59	59	0
LNG					2	2
Trolley	42	42	42	42	39	39
<b>Totaal KpVV</b>	<b>5.131</b>	<b>5.107</b>	<b>5.135</b>	<b>5.114</b>	<b>5.014</b>	<b>4.962</b>
<b>Totaal NAP</b>	<b>7.014</b>	<b>6.894</b>	<b>6.795</b>	<b>6.851</b>	<b>6.901</b>	
<b>Totaal RDW**</b>	<b>6.399</b>	<b>6406</b>	<b>6.269</b>	<b>6.146</b>	<b>5.898</b>	

\* De data voor het aantal EEV-bussen in 2009-2010 bevat geen opsplitsing tussen diesel en CNG. Aangenomen is dat het aandeel CNG en diesel gelijk is aan het de aandelen in voorjaar 2012 (Tabel 6).

\*\* Gemiddeld tussen 1 januari van het huidig en volgend jaar

## 2.2.2 Aantal bussen per techniek 2005-2008

Met behulp van de data uit Tabel 6 is voor voorjaar 2005 - voorjaar 2008 ingeschat hoe groot het aantal bussen is. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten toegepast:

- Het totaal aantal actieve bussen volgens de definitie volgt de trend van het aantal bussen volgens NAP. De gemiddelde verhouding tussen het totaal aantal bussen volgens KpVV en NAP in de periode 2009-2014 is toegepast om het totaal aantal bussen volgens de KpVV-definitie te berekenen voor de periode 2005-2008.
- Het aantal bussen op LPG en het aantal trolleybussen in de periode 2005-2008 is gelijk aan het aantal in 2009.
- Er zijn in de periode 2005 en 2008 geen elektrische (anders dan trolley) en hybride bussen in het OV-bussenpark.
- In de periode 2007-2009 is het aantal CNG- en diesel EEV-bussen gegroeid met 121 en 680 bussen per jaar, respectievelijk. Dit is gelijk aan de toename tussen 2009-2010.
- Het aantal Euro V bussen in het voorjaar van 2006 is gelijk gesteld aan 30 op basis van het gegeven dat de RET 90 Euro V-bussen heeft aangeschaft in het jaar 2006<sup>1</sup>. Aangenomen is dat vanaf 2006 het aantal Euro V-bussen met 76 bussen per jaar is gegroeid naar het aantal van 259 in 2009.

<sup>1</sup> <http://www.rovm-digitaal.nl/wegvervoer/ret-zie-rail-watervervoer/ret-bus-geschiedenis/ret-bus-2006-heden/>



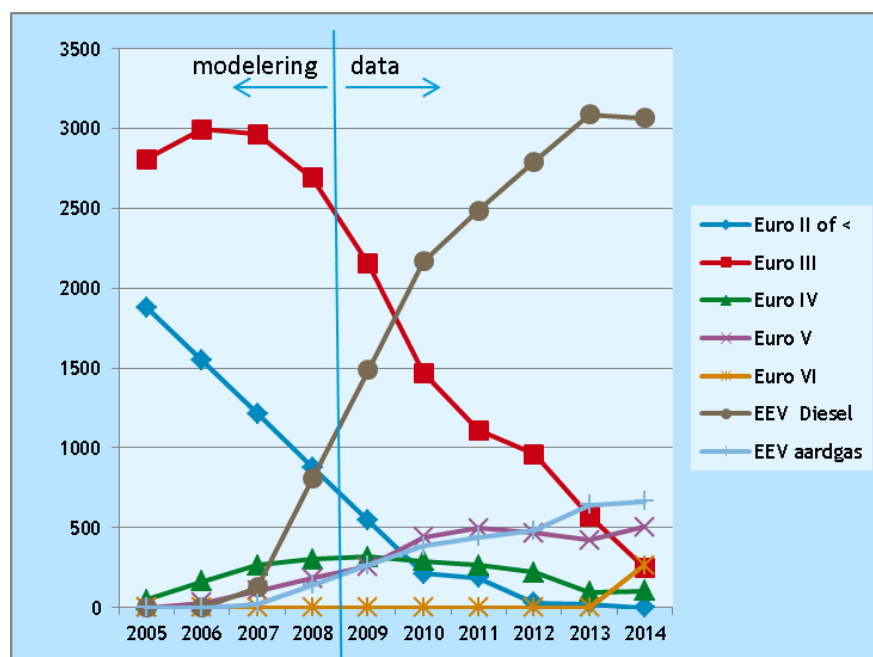
- Op basis van de cijfers in Tabel 5 wordt aangenomen dat het aantal Euro IV-bussen in 2009 op zijn maximum is. Het aantal in 2005-2008 is 16%, 52%, 84% en 96% respectievelijk van het aantal bussen in 2009. Deze aandelen zijn gebaseerd op de cijfers voor Euro IV in Tabel 5, uitgaande van een gelijk totaal aantal bussen per bouwjaar.
- Het aantal bussen met Euro II-techniek of ouder neemt in de periode 2005-2008 af met 33 per jaar, gelijk aan de afname tussen 2009 en 2010.
- Het aantal Euro III-bussen in de periode 2005-2008 is zo vastgesteld dat het totaal aantal bussen uitkomt op het berekende totaal.

De resultaten op basis van de bovenstaande uitgangspunten zijn weer-gegeven in Tabel 7. Figuur 1 geeft weer hoe het verloop van de Euro-classes volgens de modellering in 2005-2008 aansluit op de aantallen in de periode 2009-2014 volgens de busseposter.

Tabel 7 Inschatting aantal bussen per technologie voorjaar 2005-2008

	2005	2006	2007	2008
Euro II of lager	1.879	1.546	1.213	880
Euro III	2.807	2.994	2.963	2.692
Euro IV	51	165	266	304
Euro V	0	30	106	183
Euro VI	0	0	0	0
EEV Diesel	0	0	128	808
EEV CNG	0	0	23	144
Hybride	0	0	0	0
Elektrisch	0	0	0	0
LPG	59	59	59	59
LNG	0	0	0	0
Trolley	42	42	42	42
Totaal KpVV	5.140	4.836	5.020	5.112
Totaal NAP	6.781	6.380	6.623	6.744

Figuur 1 Verloop aantal diesel- en CNG-bussen volgens modellering en data KpVV



### 2.2.3 Aantal nieuwe bussen per jaar en per bouwjaar

De verschillen tussen de aantallen bussen in de achtereenvolgende jaren geeft het aantal nieuwe bussen per jaar van voorjaar tot voorjaar.

Het aandeel van technieken per bouwjaar voor de periode 2006-2013 is vervolgens ingeschat met de aanname dat de stand in het voorjaar op 1/3 van het jaar valt. Bussen met bijvoorbeeld het bouwjaar 2006 zijn vervolgens berekend uit de som van 1/3 de instroom van nieuwe bussen in de periode voorjaar 2005-voorjaar 2006 en 2/3 van de instroom van nieuwe bussen in de periode voorjaar 2006-voorjaar 2007.

De resultaten zijn weergegeven in Tabel 8.

Tabel 8 Instroom per techniek per bouwjaar voor OV-bussen voor 2006-2013

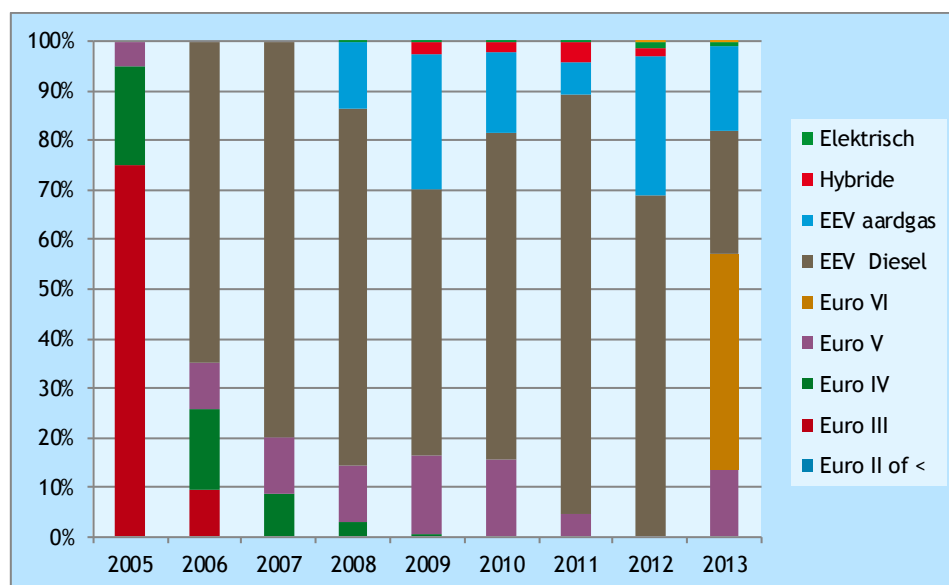
Verandering per periode	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Euro II	0	0	0	0	0	0	0	0
Euro III	62	0	0	0	0	0	0	0
Euro IV	106	59	21	4	0	0	0	0
Euro V	61	76	76	148	99	19	0	54
Euro VI	0	0	0	0	0	0	0	176
EEV Diesel	85	496	680	680	439	310	299	99
EEV aardgas	15	88	121	121	78	44	121	69
Hybride	0	0	0	21	13	16	7	0
Elektrisch	0	0	1	2	2	1	5	4
LPG	0	0	0	0	0	0	0	0
LNG	0	0	0	0	0	0	1	1
Trolley	0	0	0	0	0	0	0	0
OV-bussen	330	720	899	976	630	390	434	402

### 2.2.4 Resultaten aandeel van technieken OV-bussen per bouwjaar

De aantallen per bouwjaar zijn vertaald naar aandelen per bouwjaar. Dit is weergegeven in Figuur 2. Deze aandelen kunnen worden gebruikt om voor dieselbussen een verdeling te maken naar Euroklasse op basis van de bouwjaar. Voor bouwjaar 2006 wordt aangenomen dat ze de logica van Tabel 5 volgen. Bouwjaar 2005 is ter vergelijking ook weergegeven. Voor de bouwjaar 1990-2004 is de Euroklasseverdeling zoals gebruikt voor touringcars/trekkers (zie Tabel 5) gebruikt.



Figuur 2 Aandelen van verschillende technologieën per bouwjaar



Uit deze aandelen zijn alleen de dieselmotoren beschouwd voor het maken van de Euroklasseverdeling van OV-dieselmotoren, gegeven voor alternatieve aandrijvingen zijn overgenomen van CBS. In Tabel 9 zijn de resultaten opgenomen, die zijn gebruikt voor het maken van de emissieberekeningen voor OV-bussen in de rekenmodule.

Tabel 9 Resultaat opdeling OV-dieselmotoren naar Euroklasse (in %)

Euroklasse	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pré-EURO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO I	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO II	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EURO III	75	10	0	0	0	0	0	0	0
EURO IV	20	16	9	4	1	0	0	0	0
EURO V	5	74	91	96	99	100	100	100	46
EURO VI	0	0	0	0	0	0	0	0	54

Voor de jaren voor 2006 kan worden aangesloten bij de verdeling in Tabel 5, omdat er in die jaren voor lokale overheden nog geen aanleiding was om in te zetten op schone bussen.

## 2.3 Conclusie

Tabel 9 laat zien dat de verdeling over technologieën voor recente bouwjaar op basis van de gegevens van KpVV significant anders dan op basis van Tabel 5 aangenomen mag worden. Na 2006 zijn er nauwelijks nog Euro IV-bussen in het OV-bussenpark gekomen.

# 3 Wegtypeverdeling en totaal kilometrage

## 3.1 Introductie

De verdeling van kilometers op het wegennet die tot op heden wordt toegepast in de EmissieRegistratie voor alle bussen is weergegeven in Tabel 10.

Tabel 10 Verdeling kilometrage OV-bussen op basis van diverse databestanden

WT1 (binnen bebouwde kom)	WT2 (landelijke wegen)	WT3 (hoofdwegennet)
38%	25%	37%

In dit hoofdstuk worden deze getallen opnieuw geproduceerd, apart voor OV-bussen en touringcars, op basis van de meest recent gegevens.

## 3.2 Inventarisatie van bronnen

De volgende bronnen geven informatie over de aandelen van verschillende wegtypen in het totale kilometrage van OV-bussen en/of touringcars:

- telgegevens (o.a. steekproeven INWEVA, MONICA, Intens data);
- modelgegevens (o.a. NRM en NSL monitoringstool);
- Weigh-in-Motion;
- databestanden en frequentie OV-lijnen;
- expertschattingen.

Telsystemen (o.a. lussen) kunnen over het algemeen geen onderscheid maken tussen bussen en licht vrachtverkeer. Verkeersmodellen zijn vaak gebaseerd op onder andere deze telgegevens en maken daarom ook gebruik van de indeling licht, middel en zwaar verkeer. Dit maakt het moeilijk om bussen, laat staan OV-bussen en touringcars apart, te isoleren van het andere verkeer. De NSL Monitoringstool is wel meer gedetailleerd, maar heeft geen landelijke dekking.

Uit een inventariserende analyse komen de volgende bruikbare bronnen naar voren:

- Weigh-in-Motion data, waarmee Rijkswaterstaat voertuigen identificeert. Weigh-in-Motion is een combinatie van lussen, een weegstelsel en camera's. Op 10 locaties op het hoofdwegennet worden gegevens verzameld.
- De combinatie van diverse bestanden, waarmee buslijnen, hun frequentie en wegkenmerken gekoppeld kunnen worden en de basis vormen voor een berekening van de kilometrage per wegtype.





### 3.3 Wegtypeverdeling OV-bussen

Door Goudappel Coffeng (Goudappel Coffeng, 2014) is recent een landsdekkende database met verkeersintensiteiten en wegkenmerken geconstrueerd, waarbij ook OV-bussen zijn meegenomen. Deze database wordt door RIVM gebruikt voor het maken van luchtkwaliteitsberekeningen ten behoeve van de GCN-kaarten. Touringcars zijn niet opgenomen in dit bestand.

Voor het vullen van de database is gebruik gemaakt van wegkenmerken uit het National Wegenbestand (NWB) en een databestand met gegevens van alle openbaar vervoerlijnen en hun frequenties per uur, afkomstig van OV 9292. Snelheidsgegevens per wegvak zijn afkomstig uit het wegenbestand van HERE, dat ook gebruikt wordt in veel in-car navigatiesystemen.

Op basis van de lengte per wegvak, de frequentiegegevens en het heersende toegestane maximum snelheid, zijn de kilometers per wegtype bepaald door Goudappel Coffeng. In Tabel 11 zijn de resultaten opgenomen.

Tabel 11 Verdeling kilometrage OV-bussen op basis van diverse databestanden

	kms/weekdag (*1.000)	Aandeel (%)
WT 1	766	68%
WT 2	335	30%
WT 3	30	3%
Totaal	1.131	100%

Bron: (Goudappel Coffeng, 2014)

De door Goudappel Coffeng gerapporteerde gegevens per weekdag komen overeen met een jaartotaal van 412 miljoen kilometer. Wanneer we de gegevens vergelijken met het door CBS gerapporteerde kilometrage voor OV-bussen van 478 miljoen, dan blijkt de door Goudappel Coffeng berekende kilometrage 14% lager te zijn.

De verschillen kunnen worden verklaard door het niet meenemen van gereden kilometers buiten de dienstregeling door OV-bussen, in de cijfers van Goudappel Coffeng. Dit kan leiden tot een lichte onderschatting van het kilometrage in stedelijke gebied, omdat de meeste buslijnen hier beginnen en eindigen, en de stalling zich ook vaak in stedelijk gebied bevindt. Zeker is dit echter niet, omdat in landelijke gebieden stallingen ver van het eindpunt van buslijnen kunnen liggen.

Ons voorstel is om de in Tabel 11 gepresenteerde gegevens over te nemen.

### 3.4 Wegtype verdeling touringcars

Het vermoeden bestaat dat touringcars voornamelijk actief zijn buiten de bebouwde kom (CE Delft, 2013), terwijl OV-bussen juist voornamelijk actief zijn op het stedelijke wegennet. Om meer inzicht te krijgen gaan we in op de volgende bronnen:

- Weigh-in-Motion;
- expert inzichten.

### 3.4.1 Weigh-in-motion

De Weigh-in-Motion (WiM) data kan onder andere gebruikt worden om de aandelen van zwaar verkeer op snelwegen in kaart te brengen. WiM is in staat om onderscheid te maken tussen bussen en vrachtauto's. TNO (TNO, 2013) geeft een overzicht van de verdeling van zware voertuigen op 10 meetlocaties door Nederland.

Op basis van de verhouding tussen bussen en vrachtauto's en de door de EmissieRegistratie (ER) gerapporteerde vrachtautokilometers op het hoofdwegennet, kan een inschatting gemaakt worden van het kilometrage van bussen op het hoofdwegennet.

Tabel 12 WiM-telgegevens vergeleken met gereden kilometers op het hoofdwegennet

Voertuig	Getelde voertuigen WiM	Prestatie bussen op snelweg 2012 (mln km) (volgens CBS, taakgroep)
Vrachtauto	220.045	1.454 (61% van 2.398 mln km)
Trekker	673.632	3.456 (75% van 4.608 mln km)
Autobus	8.450	...

Dit zou uitkomen op 46,4 miljoen km per jaar. Dat is 7,1% van alle buskilometers (in totaal 650 miljoen in 2012).

Uit aanvullende informatie van TNO blijkt dat 69% van de getelde bussen in WiM OV-bus is, 27% touringcar en een klein deel minibus (M2 met gewicht tussen 3,5 en 5,0 ton).

Op basis hiervan zou het aandeel kilometers voor de OV-bus 6,5% op de snelweg zijn. Dit is een stuk hoger dan op basis van de data van Goudappel Coffeng (Goudappel Coffeng, 2014) is berekend. Deze verdeling zou betekenen dat 9,3% van de touringcar kilometers op de snelweg plaatsvindt.

In vergelijking met een bron als STREAM (CE Delft, 2014), lijkt dit percentage aan de lage kant. STREAM gaat - op basis van een expertinschatting - uit van een aandeel van 50% van de gereden kilometers voor touringcars. De 'oude' data laat een percentage zien van 37% zien, betrokken op alle bussen (inclusief OV dat het grootste aandeel representeert in de kilometrage van bussen). Beide bronnen schatten het aandeel van in de kilometrage van touringcars op het hoofdwegennet dus hoger in.

Zelfs als we ervan uitgaan dat de getelde bussen in het WiM-onderzoek volledig bestaat uit touringcars, bedraagt het aandeel kilometers van touringcars op het hoofdwegennet slechts 30%.

Om een beter onderbouwing te krijgen voor de wegtypeverdeling van touringcars, is aanvullende data verzameld middels expertinschattingen.

### 3.4.2 Expert inzichten

Koninklijk Nederlands Vervoer (KNV) is de koepelorganisatie voor het beroeps- personenvervoer en het spoorgoederenvervoer. Om inzicht te krijgen in de wegtypeverdeling van touringcars hebben we via KNV een aantal experts<sup>2</sup> aangeschreven om de volgende tabel in te vullen.

<sup>2</sup> De experts zijn lid van de technische commissie van KNV touringcars en werkzaam bij één van touringcarvervoerders.

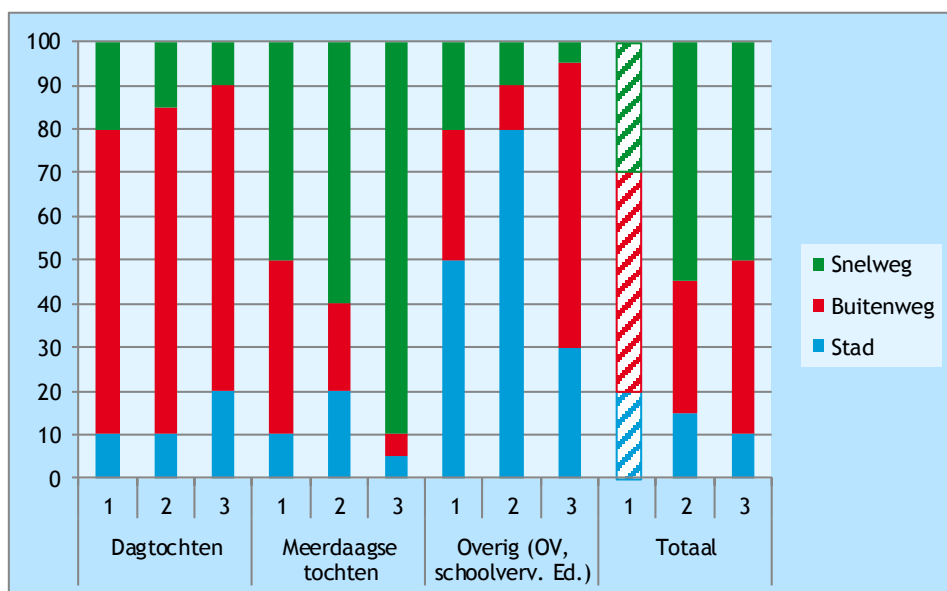


Tabel 13 Verdeling kilometrage touringcars overwegtypen

	Binnen bebouwde kom (%)	Buiten bebouwde kom/streek <sup>3</sup> (%)	Snelweg (%)	Totaal alle wegtypes (%)
Touringcar totaal				100
Dagtochten				100
Meerdaagse tochten				100
Overig (o.a. ondersteuning OV, pendelritten, school-en bedrijfsvervoer)				100

We hebben ook gevraagd naar de verschillende motieven voor de ritten omdat de wegtypeverdeling sterk kan verschillen voor dagtochten, meerdaagse tochten of overige tochten. Van twee experts kregen we de volledig ingevulde tabel terug en van één expert alleen de wegtypeverdeling per rit motief (geen totaal).

Figuur 3 Expertinschattingen van de wegtype verdeling touringcars voor verschillende ritmotieven



Noot: De gestreepte kolom geeft een gewogen gemiddelde van de ritmotieven op basis van omzetcijfers. De cijfers op de x-as refereren naar de drie experts.

De wegtypeverdeling voor dagtochten en meerdaagse tochten zijn vergelijkbaar ingevuld door de experts. Bij dagtochten wordt het overgrote deel van de kilometers op buitenwegen gereden (70-75%). Voor meerdaagse tochten is vooral het aandeel op snelwegen hoog (50-90%) en de kilometers in de stad laag (5-20%). Het valt op dat voor de categorie Overige ritten veel verschil zit tussen de inschattingen van de experts, dit kan komen omdat hier verschillende subcategorieën zijn samengenomen (Openbaar lijndienstvervoer, pendel en geregeld vervoer (school-/bedrijfsvervoer)). Hier is wel te zien dat het aandeel stad een stuk hoger is dan bij de andere motieven. Om voor de

<sup>3</sup> Voornamelijk 80 km wegen buiten bebouwde kom.

inschatting van de eerste expert tot een totaal wegtypeverdeling te komen moeten de ritmotieven gewogen worden.

De wegtypeverdeling voor touringcar-totaal hangt af van de aandelen die de rit typen hebben in de totale prestatie per touringcar operator. Hierover is weinig informatie bekend. Een mogelijke inschatting kan worden gegeven door de gemiddelde kosten per kilometer voor de ritmotieven gelijk te veronderstellen en te kijken naar de omzetcijfers per ritmotief. Hierover is informatie bekend vanuit het rapport 'Kerncijfers 2012 van het touringcarvervoer', van KNV (Panteia, 2013), zie Tabel 14. Op basis hiervan is een gemiddelde wegtypeverdeling bepaald voor de gegevens die enkel per ritmotief beschikbaar zijn gesteld.

Tabel 14 Omzetcijfers verschillende ritmotieven gemiddeld voor 2008-2012

Ritmotief	Omzet (mln €)	Percentage
Dagtochten	261	44%
Meerdaagse tochten	186	31%
Overig (waarvan...)	149	25%
Openbaar lijndienstvervoer	40	7%
Pendel	35	6%
Geregeld vervoer (School-/bedrijfsvervoer)	74	12%

De verschillende expert inschattingen laten zien dat er door touringcars veel buiten de bebouwde kom en op de snelweg wordt gereden. Op basis van een middeling van de inschattingen is ons voorstel om de aandelen zoals opgenomen in Tabel 15 te gebruiken.

Tabel 15 Verdeling kilometrage touringcars

WT1 (binnen bebouwde kom)	WT2 (landelijke wegen)	WT3 (hoofdwegennet)
15%	40%	45%

# 4 Rekenmodule

## 4.1 Introductie

De bevindingen zoals gepresenteerd in de voorgaande hoofdstukken zijn toegepast in een rekenmodule waarmee diverse emissies kunnen worden berekend. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de rekenmodule voor autobussen de emissies berekent van touringcars en OV-bussen voor de periode 1990-2013. Vanuit de bronbestanden met de beschikbare wagenparkgegevens en prestaties is de prestatie per brandstoftype en voertuigtype bepaald naar bouwjaar. Deze prestatie is daarna nog opgesplitst naar Euroklasse en wegtype om vervolgens via de emissiefactoren tot de emissies te komen.

In de rekenmodule hebben de tabbladen van de gebruikte brondata de volgende benamingen:

- RDW\_data: 'Statline bedrijfsvoertuigen (bussen)', zoals beschreven in kolom 2 in Tabel 3.
- Maatwerk\_park\_bussen: 'Maatwerk park bussen', zoals beschreven in kolom 3 in Tabel 3.
- NAP\_data: 'Statline verkeer autobussen', zoals beschreven in kolom 4 in Tabel 3.
- Maatwerk\_prestatie\_bussen: 'Maatwerk prestatie bussen' zoals beschreven in kolom 5 in Tabel 3.

## 4.2 Berekening prestatie per brandstoftype en voertuigtype

### Wagenpark

Het wagenpark voor zichtjaren 2002-2013 is overgenomen uit brondata 'Maatwerk park bussen', met onderscheid naar:

- touringcar/OV-bus;
- bouwjaren 1900-1995, 1996-2000 en afzonderlijk vanaf 2001;
- brandstoftype (Benzine, Diesel, LPG, Elektrisch, CNG, Overig).

Deze data is aangevuld met data uit het bestand 'Statline bedrijfsvoertuigen (bussen)'. In dit bestand bestaat geen onderscheid naar touringcar/OV-bus, maar zijn wel alle afzonderlijke bouwjaren vanaf 1990 voor de verschillende brandstofftypen beschikbaar. De bussen touringcar/OV voor de groepen van bouwjaren 1900-1995 en 1996-2000 zijn opgesplitst op basis van de verdeling volgens het totaal van autobussen.

Het wagenpark voor zichtjaren 1990-2001 is overgenomen uit een eerder rekenbestand van de Taakgroep. Dit zijn alleen benzine-, diesel en LPG-bussen. Hierbij is aangenomen dat alle bussen op benzine vóór 2002 touringcars zijn en dat de rest van de touringcars op diesel rijdt. Alle andere bussen in het wagenpark vóór 2002 zijn OV-bussen.

Voor elk zichtjaar is het gemiddelde wagenpark tussen 1 januari van het zichtjaar en het jaar erna genomen.

### Prestatie

Voor zichtjaren de 2002-2013 is de brondata 'Maatwerk prestatie bussen' overgenomen. Dit bestand omvat de voertuigkilometers voor bouwjaren 2001-2013. Er is onderscheid mogelijk naar touringcar/OV en Nederlandse/buiten-



landse bussen. Voor de voertuigkilometers van de bouwjaargroep 1996-2000 is alleen het totaal bekend. Deze kilometers zijn naar bouwjaar opgesplitst op basis van het wagenpark. Hetzelfde is gedaan voor de voertuigkilometers van de bouwjaargroep 1900-1995. Hier is dus de aanname gemaakt dat de jaarkilometrages gelijk zijn per bus binnen deze groep.

Voor zichtjaren 1990-2001 zijn de prestaties uit de brondata 'Statline verkeer autobussen' overgenomen. Hier is alleen het totaal voertuigkilometers bekend, maar is wel onderscheid mogelijk tussen touringcar en OV-bus. De voertuigkilometers zijn opgesplitst op basis van het wagenpark. Ook hier is de aanname gemaakt dat de jaarkilometrages binnen de bouwjaargroep gelijk zijn.

### Jaarkilometrages

De jaarkilometrages per bus zijn bepaald aan de hand van totale prestatie, waarbij onderscheid is gemaakt naar touringcar en OV-bus en naar bouwjaar en het wagenpark (ook onderscheid naar touringcar en OV-bus en naar bouwjaar). Jaarkilometrages per brandstoftype/aandrijftechnologie zijn niet beschikbaar. Daarom is de prestatie per brandstoftype/aandrijftechnologie geschat op basis van het wagenpark. Hiervoor zijn alleen de kilometers van Nederlandse voertuigen gebruikt, vanwege beschikbaarheid van het Nederlandse wagenpark. Hierbij is aangenomen dat de jaarkilometrages van vergelijkbare bussen (touringcar/OV-bus en zelfde bouwjaar) voor verschillende brandstoftypen/aandrijftechnologieën gelijk zijn (diesel, LPG, elektrisch, CNG, overig), met daarbij de uitzondering dat bussen met de brandstof benzine weinig kilometers rijden: 5.000 km per jaar.

### Totale prestatie per brandstoftype en voertuigtype

Tenslotte zijn de geconstrueerde jaarkilometrages weer vermenigvuldigd met de wagenparken per brandstoftype. Voor de kilometers van buitenlandse bussen is aangenomen dat ze allemaal diesel als brandstof gebruiken.

## 4.3 Opsplitsing naar Euroklasse

Het resultaat van de berekeningen hierboven is de verkeersprestatie voor alle zichtjaren 1990-2013 opgesplitst naar touringcar/OV en naar afzonderlijke bouwjaren vanaf 1981 (waarbij 1981 = 1981 en ouder). De inschatting van de verdeling naar Euroklassen per bouwjaar is gemaakt door CE Delft op basis van de KpVV-dataset zoals beschreven in Hoofdstuk 2.

Deze prestatie naar bouwjaar is vertaald naar een opsplitsing in Euroklassen in twee stappen (alleen voor Diesel en CNG):

1. De opdeling naar Euroklasse 0 tot VI op basis van de resultaten uit Hoofdstuk 2, met één aanpassing: Euro VI-motoren voor touringcars zijn nog niet in het wagenpark opgenomen (t/m 2013).
2. De opdeling naar technieken binnen Euroklassen is gedaan op basis van bestaande gegevens van de Taakgroep, en aangescherpt op basis van overleg met TNO. Emissiefactor Euro IV:
  - 75% van Euro IV is EGR ('Euro IV met EGR'<sup>4</sup>), 25% SCR ('Euro IV met SCR').
  - Emissiefactor Euro V/EEV: Voor de jaren voor 2009 gebruiken we het emissiekental 'Euro V/EEV met SCR vroege versie'. Voor 2009 en de jaren daarna gebruiken we het emissiekental 'Euro V/EEV modern met SCR'.

---

<sup>4</sup> Zie tabel Tabel 4.



Volgens TNO is er geen verschil tussen de emissieprestatie van Euro V-bussen en EEV-bussen, omdat de bussen technisch identiek zijn. Vanaf 2006 is aan alle verkochte bussen die aan de Euro V-norm voldeden afhankelijk van de vraag uit de markt het label EEV gegeven.

Voor het jaar 2009 zijn technieken toegepast, waarmee de norm ruimschoots gehaald kon worden (PM-filter), Voor 2009 en de jaren daarna is dit niet meer het geval geweest, omdat fabrikanten andere strategieën toepasten om aan de EEV-norm te voldoen, hetgeen tot een hogere praktijkemissie heeft geleid.

#### 4.4 Opsplitsing wegtype

De voertuigkilometers zijn vervolgens opgesplitst naar wegtype op basis van de wegtypeverdeling volgens Tabel 16.

Tabel 16 Gehanteerde wegtype verdeling autobussen

Wegtype	Touringcar	OV
Stad	15%	68%
Buitenweg	40%	30%
Snelweg	45%	3%

De wegtypeverdeling voor touringcars en OV-bussen is aangepast ten opzichte van eerdere berekeningen voor autobussen (zie Hoofdstuk 3).

Tenslotte zijn de prestaties vermenigvuldigd met de emissiefactoren, zoals aangeleverd door TNO (Tabel 4) om tot de emissies te komen.



# 5 Aandachtspunten

## 5.1 Introductie

In dit hoofdstuk gaan we in op een aantal verbeterpunten, die in de toekomst kunnen worden doorgevoerd. Hiervoor is wel extra data benodigd.

## 5.2 Indeling naar gewicht, minibussen

De verkeersprestaties die gebruikt zijn voor de emissieberekeningen van bussen zijn afkomstig van het NAP, zoals aangeleverd door CBS. Het lijkt erop dat hier niet alleen kilometers van grote bussen, maar ook minibussen en kleine bussen inzitten. Dit is een punt dat verder verfijnd kan worden.

Onderstaande selectie uit CBS Statline RDW-database (Bedrijfsvoertuigen; voertuigkenmerken, regio's, 1 januari) op basis van leeggewicht en bovenstaande definities kan een inschatting geven om welk deel van het autobussenpark het gaat. In de Tabel 17 is onderscheid gemaakt naar M1 bussen (< 3.5 ton), M2 met gewicht tussen 3.5 en 5.0 ton, M3 met gewicht > 5.0 ton.

Hierin is te zien dat gemiddeld 5-6% van de bussen zeer klein zijn (in grootte vergelijkbaar met een bestelauto) en in klasse M1 vallen en 2-3% minibus is (klasse M2).

Tabel 17 Opdeling autobussen naar gewichtsklassen

Zichtjaar	M1	M2	M3	Totaal
2000	635	298	10.272	11.205
2001	635	289	10.444	11.368
2002	622	277	10.427	11.326
2003	605	252	10.525	11.382
2004	609	246	10.489	11.344
2005	607	251	10.373	11.231
2006	592	237	10.166	10.995
2007	581	239	10.025	10.845
2008	692	235	10.164	11.091
2009	705	255	10.372	11.332
2010	690	277	10.667	11.634
2011	673	274	10.330	11.277
2012	652	261	10.073	10.986
2013	614	263	9.587	10.464
2014	501	255	9.166	9.922

Dit betekent dat er een (kleine) overschatting wordt gemaakt van de emissies, door de kilometers van bussen (M1, M2 en M3) te vermenigvuldigen met emissiekentallen voor zware bussen.

De emissiefactoren voor bestelauto's liggen rond de 90% en 20-60% lager dan de emissiefactoren voor bussen, voor NO<sub>x</sub> en PM respectievelijk.





### 5.3 Gelede bussen

De gehanteerde emissiekentallen, die afkomstig zijn van TNO, zijn gebaseerd op enkelvoudige bussen (12 meter). Een deel van de actieve bussen betreft echter gelede bussen. Dit zijn voornamelijk OV-bussen. (Balancia, 2014) deelt in haar rapport de bussen in naar lengteklassen. Tabel 18 geeft hier een overzicht van.

Tabel 18 Opdeling OV-bussen naar lengte (volgens (Balancia, 2014) <sup>5</sup>)

Lengte	Aantal bussen	Percentage
8 m	125	2%
12 m	4.354	86%
18 m	541	11%
24 m	27	1%

Uit contact met TNO blijkt ook dat er een substantieel aandeel gelede OV-bussen is:

- 3.988 ongelede OV-bussen;
- 718 gelede OV-bussen (waarvan enkele dubbelgeleed, zoals in Utrecht en Groningen, Van Hool- en Mercedes-bussen).

Het lijkt erop dat ongeveer 15% van de bussen gelede bussen zijn, welke een significant hogere CO<sub>2</sub>-uitstoot per kilometer hebben.

---

<sup>5</sup> (Balancia, 2014); CO<sub>2</sub>-uitstoot in Nederlandse openbaar vervoer concessies.



# 6 Bibliografie

Balancia, 2014. *CO<sub>2</sub>-uitstoot in Nederlandse openbaar-vervoerconcessies*, Balancia: 's Hertogenbosch.

CE Delft, 2014. *STREAM personenvervoer 2014 -Studie naar TRansportEmissies van Alle Modaliteiten : emissiekentallen 2011*, Delft: CE Delft.

Goudappel Coffeng, 2014. *Databases verkeer 2012 voor milieumodellering : Technische rapportage*, Goudappel Coffeng: Deventer.

Panteia, 2013. *Kerncijfers 2012 van het touringcarvervoer van Nederlandse touringcarondernemingen*, sl: Panteia.

TNO, 2013. *Voertuigcategorieën en gewichten van voertuigcombinaties op de Nederlandse snelweg op basis van assen-combinaties en as-lasten*, Delft: TNO.

