



## Monitoring CO<sub>2</sub>-uitstoot 2011-2016 gemeente Delft



**CE Delft**

Committed to the Environment



# Monitoring CO<sub>2</sub>-uitstoot 2011-2016 gemeente Delft

Deze notitie is opgesteld door:  
Lonneke Wielders  
Thijs Scholten  
Delft, CE Delft, juni 2017

Publicatienummer: 17.3K97.87

Gemeenten / Energiegebruik / Verkeer / Emissies / Kooldioxide / Monitoring

Opdrachtgever: Gemeente Delft.

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via [www.ce.nl](http://www.ce.nl)

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij Lonneke Wielders.

**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.



## 1 Inleiding

In dit rapport worden de tabellen en grafieken met betrekking tot de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van 2011 tot en met 2016 van het energiegebruik en het verkeer op het grondgebied van de gemeente Delft gepresenteerd.

Voor het overzicht van de CO<sub>2</sub>-uitstoot is gebruik gemaakt van de gegevens over het gebruik van energie afkomstig uit de database Energie in beeld (Stedin et al., 2016). Deze bron is ook gebruikt in de voorgaande monitorings-rapportages.

Energie in beeld werkt voortdurend aan het verbeteren van de kwaliteit van de verbruiksgegevens in deze database, bijvoorbeeld het indelen van een aansluiting bij 'particulier' of 'zakelijk'. Hierdoor kunnen de verbruiksgegevens op postcode-, buurt-, of gemeenteniveau van een bepaald jaar verschillen van een vorige versie van Energie in beeld. De wijzigingen in de database worden met terugwerkende kracht doorgevoerd om ontwikkelingen over de jaren heen met elkaar te kunnen vergelijken. Energie in beeld adviseert dan ook om alleen de meest actuele versie te gebruiken, ook voor de historische gegevens over voorgaande jaren. De gegevens voor verkeer worden niet gerapporteerd in Energie in beeld en zijn door de gemeente zelf aangeleverd.

De Klimaatmonitor van Rijkswaterstaat (klimaatmonitor.nl) is een andere veelgebruikte bron voor energie- en CO<sub>2</sub>-emissiegegevens. Deze cijfers komen echter anders tot stand dan de cijfers in Energie in beeld en wijken daardoor af. In dit rapport hebben we een paragraaf opgenomen waarin we de verschillen tussen Energie in Beeld en de Klimaatmonitor duidelijk maken. De gemeente Delft wil graag overstappen naar monitoring op basis van de Klimaatmonitor, mede omdat Energie in beeld op termijn gaat verdwijnen, en omdat de Klimaatmonitor een toegankelijk portaal heeft zodat daar snel aanvullende informatie uitgehaald kan worden.

*Opmerking bij de tabellen: kolomtotalen kunnen een kleine afwijking hebben ten opzichte van de som van de in de kolom gepresenteerde waarden, als gevolg van afrondingen.*

## 2 Gebruikte kentallen

Om de CO<sub>2</sub>-emissie te kunnen bepalen op basis van het energiegebruik en de verkeerkilometers zijn de volgende emissiekentallen gebruikt. Zie Bijlage A over uitleg over de emissiefactoren.

Tabel 1 Kentallen energie

Sector	Eenheid	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Elektriciteit	kg CO <sub>2</sub> /kWh	0,433	0,452	0,468	0,477	0,523	0,523
Aardgas	kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79



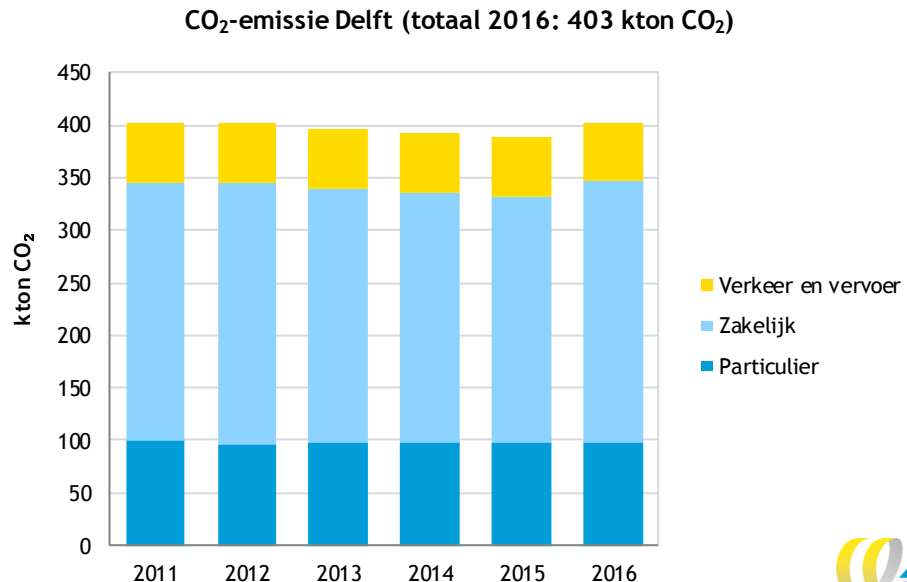
Tabel 2 Kentallen verkeer/vervoer (gram CO<sub>2</sub>/km)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Binnen bebouwde kom						
- Personenauto + motor	245	244	242	242	241	241
- Middelzwaar vracht < 10 ton	439	439	439	439	439	439
- Zwaar vracht > 20 ton	1.358	1.358	1.358	1.358	1.358	1.358
Buitenweg						
- Personenauto + motor	151	151	150	149	148	148
- Middelzwaar vracht < 10 ton	294	294	294	294	294	294
- Zwaar vracht > 20 ton	879	879	879	879	879	879

### 3 CO<sub>2</sub>-uitstoot totale stad

In de volgende tabellen en figuren zijn totale CO<sub>2</sub>-emissiecijfers gegeven voor het particuliere en zakelijke energiegebruik, en voor verkeer, met daarbij de onderliggende energiegebruiken en kilometrages. Het energiegebruik van de grootverbruiker DSM is niet opgenomen in de cijfers van Energie in Beeld. De gegevens over grootverbruikers die rechtstreeks zijn aangesloten op de landelijke transportnetten van elektriciteit en gas ontbreken namelijk. Wel wordt de totale CO<sub>2</sub>-emissie van de grootverbruikers indien ze onder het ETS vallen bij de Nederlandse Emissie-autoriteit (NEa) gerapporteerd. Uit deze gegevens blijkt dat DSM verantwoordelijk is voor een additionele CO<sub>2</sub>-emissie van 77,9 kton/jaar in 2013 en 80,8 kton/jaar in 2014 in de categorie zakelijk (Emissieregistratie, 2016). In deze monitoring laten we deze emissies buiten beschouwing, omdat DSM niet binnen de beïnvloedingssfeer van de gemeente ligt.

Figuur 1 Ontwikkeling CO<sub>2</sub>-uitstoot per sector 2011-2016 (kton CO<sub>2</sub>/jr)



Tabel 3 CO<sub>2</sub>-emissies 2011-2016 (kton CO<sub>2</sub>/jr)

Sector	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Particulier	100	97	98	97	98	99
Zakelijk	246	248	241	239	235	248
Verkeer en vervoer*	58	58	57	57	56	56
<b>Totaal</b>	<b>403</b>	<b>402</b>	<b>397</b>	<b>393</b>	<b>389</b>	<b>403</b>

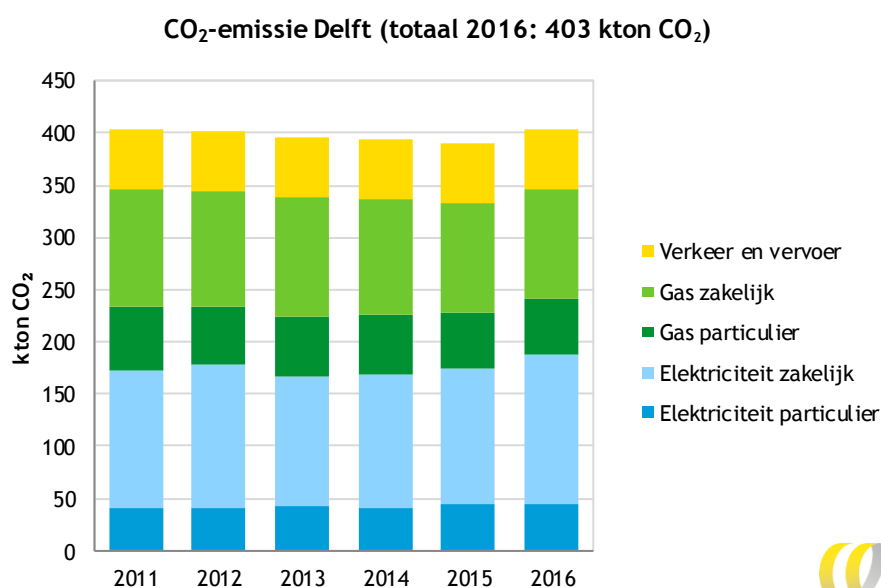
\* De CO<sub>2</sub>-emissies van verkeer en vervoer zijn herberekend en ten opzichte van de vorige monitoringsrapportage bijgesteld. De kilometrages voor 2013, 2014 en 2016 zijn niet bekend, de kilometrages voor 2013 en 2014 op 2012 gebaseerd en 2016 op 2015.

Opvallend is dat de post ‘particulier’ fors kleiner is dan de post ‘zakelijk’. De particuliere emissies en de emissies door verkeer en vervoer (wegverkeer) variëren jaar-op-jaar aanzienlijk minder dan de zakelijke emissies. De totale CO<sub>2</sub>-emissies zijn sinds 2011 gedaald, maar in 2016 wel weer iets gestegen ten opzichte van 2015.

De classificering door *Energie in beeld* van de aansluitingen als particulier of zakelijk is hierbij een belangrijk aspect. In *Energie in Beeld* wordt puur gekeken naar het type aansluiting, waardoor wonen en kleinzakelijk op één hoop belanden. In de categorie werken zit alleen grootzakelijk.

In Figuur 2 is de onderverdeling naar energiedrager weergegeven. Hieruit blijkt dat het gasgebruik (particulier en zakelijk) verantwoordelijk is voor het grootste deel van de CO<sub>2</sub>-uitstoot (bijna 40%).

Figuur 2 Ontwikkeling CO<sub>2</sub>-uitstoot per sector 2011-2016, naar energiedrager (kton CO<sub>2</sub>/jr)



In de volgende paragrafen zijn gaan we in op het elektriciteitsgebruik, gasgebruik en de vervoerskilometers in de gemeente Delft.

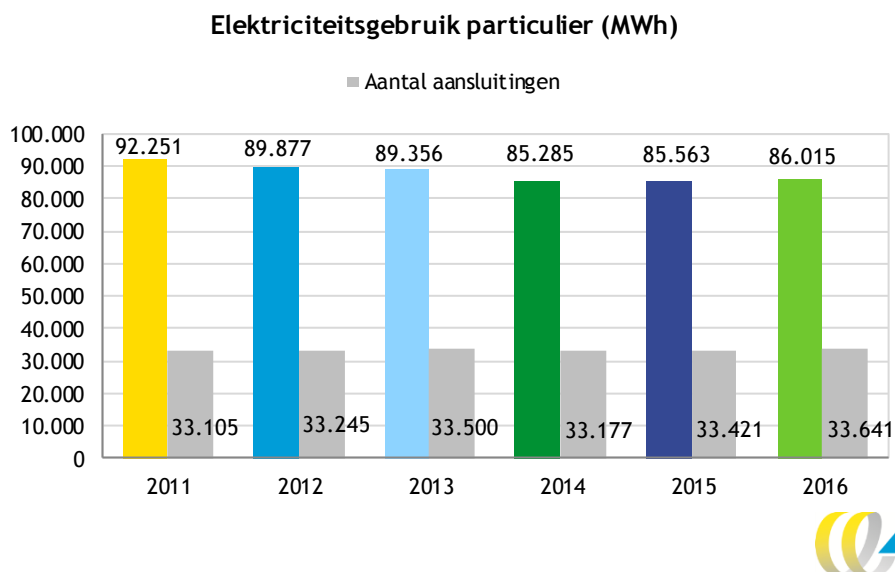


### 3.1 Elektriciteitsgebruik

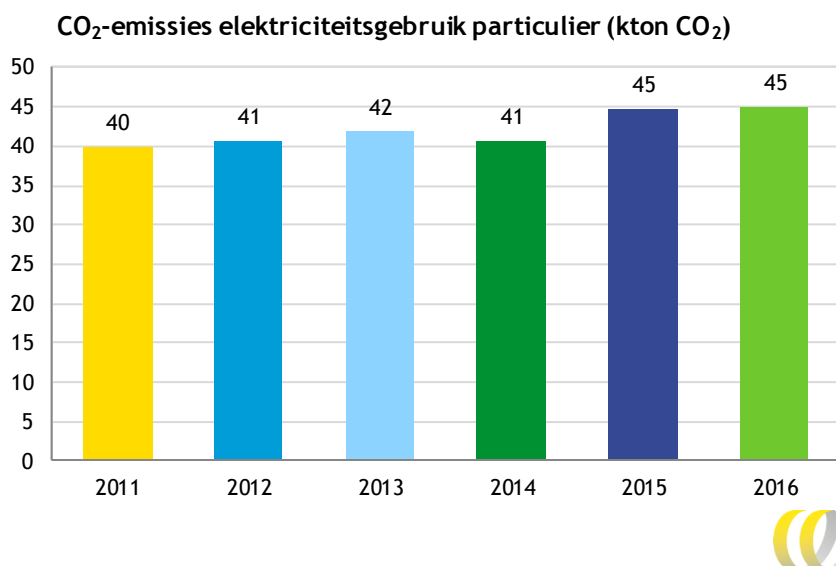
De volgende figuren tonen de ontwikkeling van het elektriciteitsgebruik bij particulieren (Figuur 3) en de zakelijke markt.

De CO<sub>2</sub>-emissies die hieruit voorkomen zijn weergegeven in Figuur 4 en Figuur 6. Tot slot toont Figuur 7 het zakelijke elektriciteitsgebruik per sector met het bijbehorende aantal vastgoedobjecten. Bij de vertaling van het elektriciteitsgebruik naar CO<sub>2</sub>-uitstoot is geen rekening gehouden met afname van groene stroom.

Figuur 3 Ontwikkeling van het elektriciteitsgebruik particulier (gekleurde balken, in MWh/jr) en het aantal aansluitingen in 2011-2016 (grijze balken, in aantallen (label opgenomen))

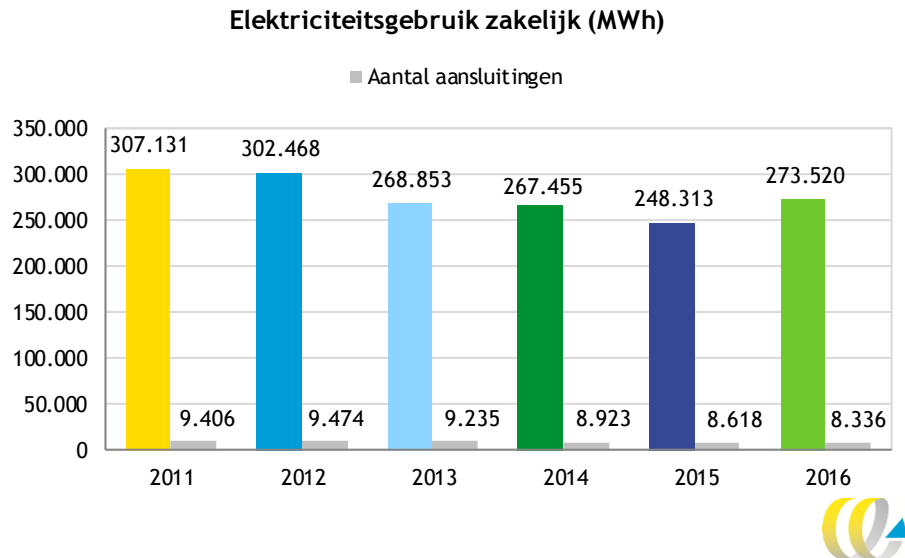


Figuur 4 Ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies door particulier elektriciteitsgebruik in de periode 2011-2016

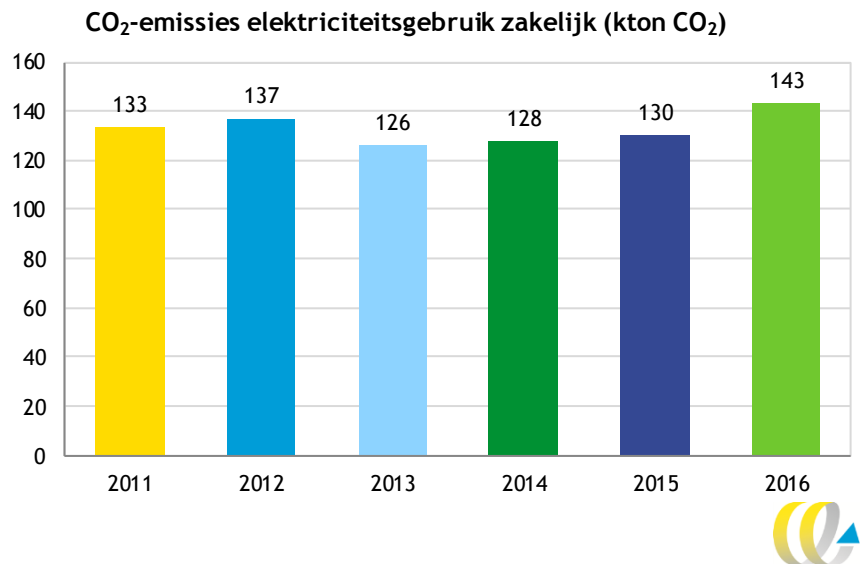


De sterke stijging van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2015 ten opzicht van 2014 wordt bijna volledig verklaard door de (sterke) stijging van het emissiekental voor elektriciteit in 2015. Bij de productie van elektriciteit komt dus sinds 2015 meer CO<sub>2</sub> vrij. Dit komt met name doordat het aandeel van koleninzet is gestegen in de productiemix van elektriciteit.

Figuur 5 Ontwikkeling van het elektriciteitsgebruik zakelijk (gekleurde balken, in MWh/jr) en het aantal aansluitingen in 2011-2016 (grijze balken, in aantallen (label opgenomen))



Figuur 6 Ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies door zakelijk elektriciteitsgebruik in de periode 2011-2016



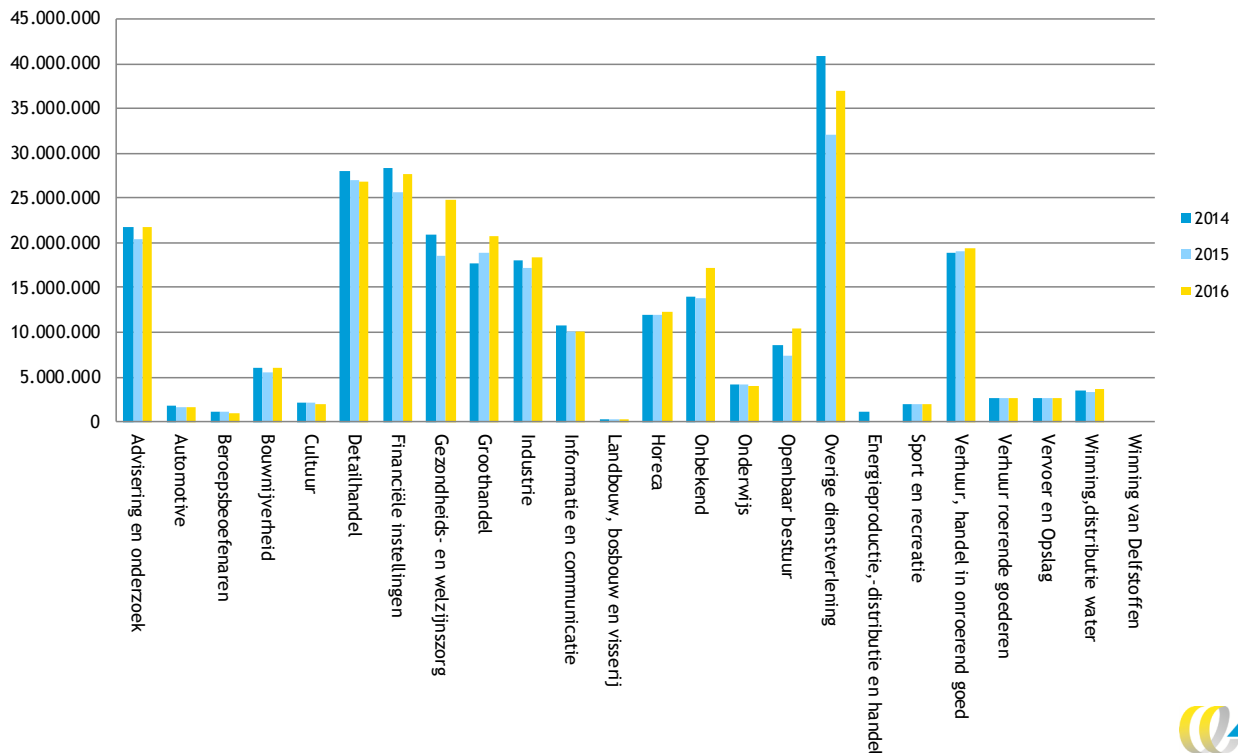
Ook hier wordt de stijging van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2015 ten opzicht van 2014 volledig verklaard door de (sterke) stijging van het emissiekental voor elektriciteit in 2015 (het elektriciteitsgebruik is immers in 2015 lager dan in 2014).



Om te kunnen duiden waardoor het zakelijke elektriciteitsgebruik is gestegen in 2016 (terwijl het aantal aansluitingen in alle sectoren is gedaald) is het elektriciteitsgebruik per sector voor de jaren 2014, 2015 en 2016 weergegeven in Figuur 7. Uit de figuur blijkt niet direct één sector die volledig verantwoordelijk is voor de totale stijging van het zakelijke elektriciteitsgebruik. De sectoren 'Gezondheids- en welzijnszorg' en 'overige dienstverlening' laten de grootste absolute stijging van het elektriciteitsgebruik zien. Hiervoor kunnen wij geen verklaring geven.

Figuur 7 Weergave van het zakelijke elektriciteitsgebruik per sector (kWh)

### Zakelijk elektriciteitsgebruik (kWh) naar sector 2014-2016

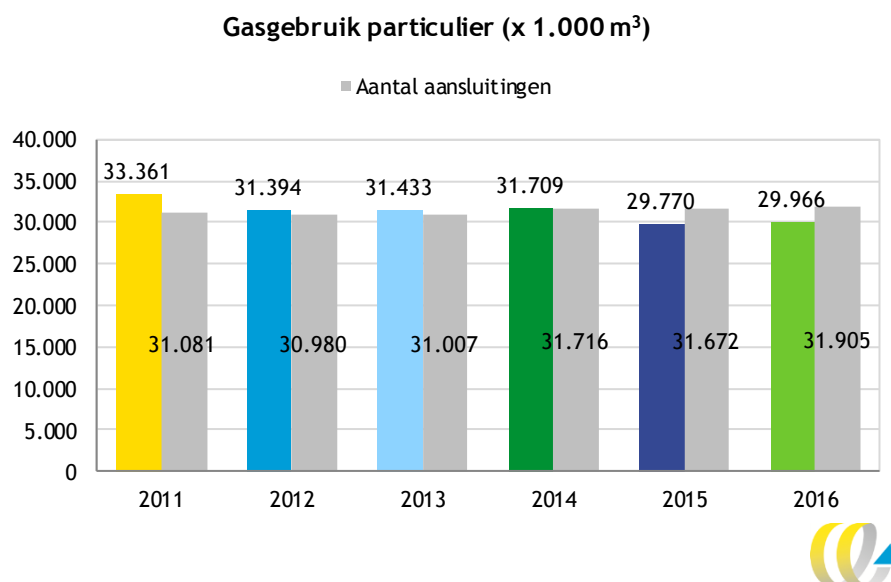




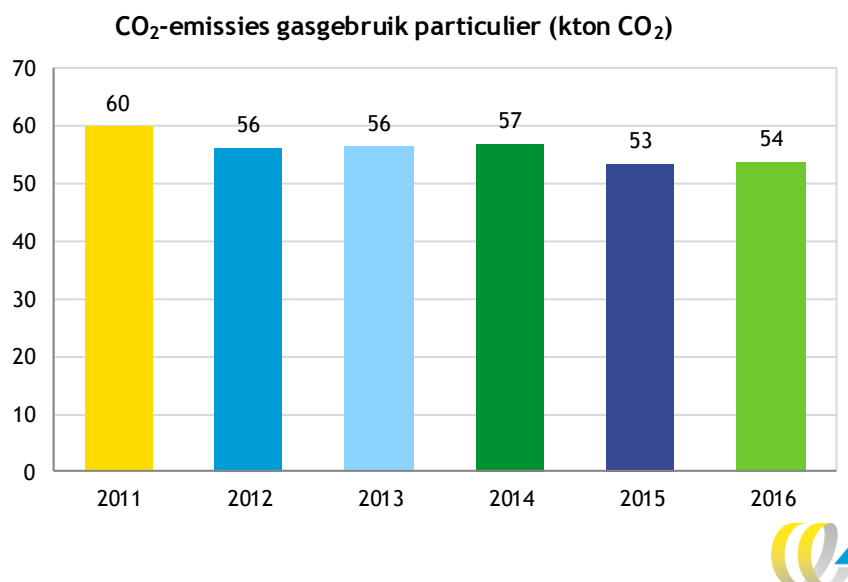
### 3.2 Gasgebruik

De volgende figuren tonen de ontwikkeling van het gasgebruik bij particulieren (Figuur 8) en de zakelijke markt (Figuur 10). Tot slot toont Figuur 12 het zakelijke gasgebruik per sector.

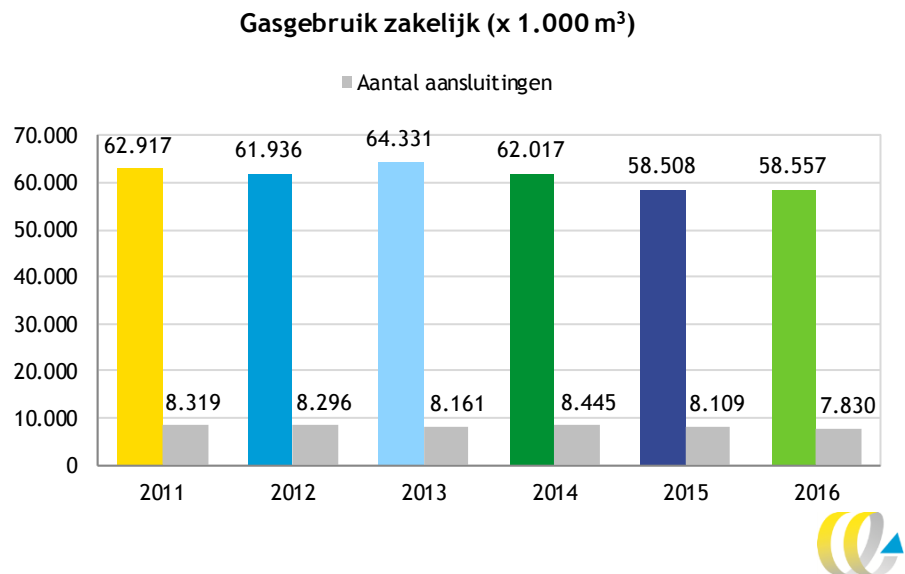
Figuur 8 Ontwikkeling van het gasgebruik particulier (gekleurde balken, in 1.000 m<sup>3</sup>/jr) en het aantal aansluitingen in 2011-2016 (grijze balken, in aantallen (label opgenomen))



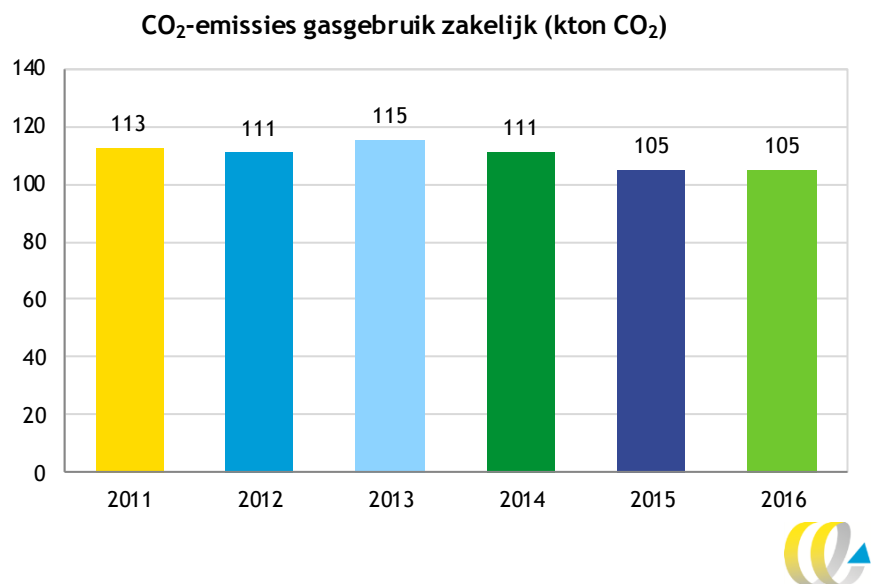
Figuur 9 Ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies door particulier gasgebruik in de periode 2011-2016



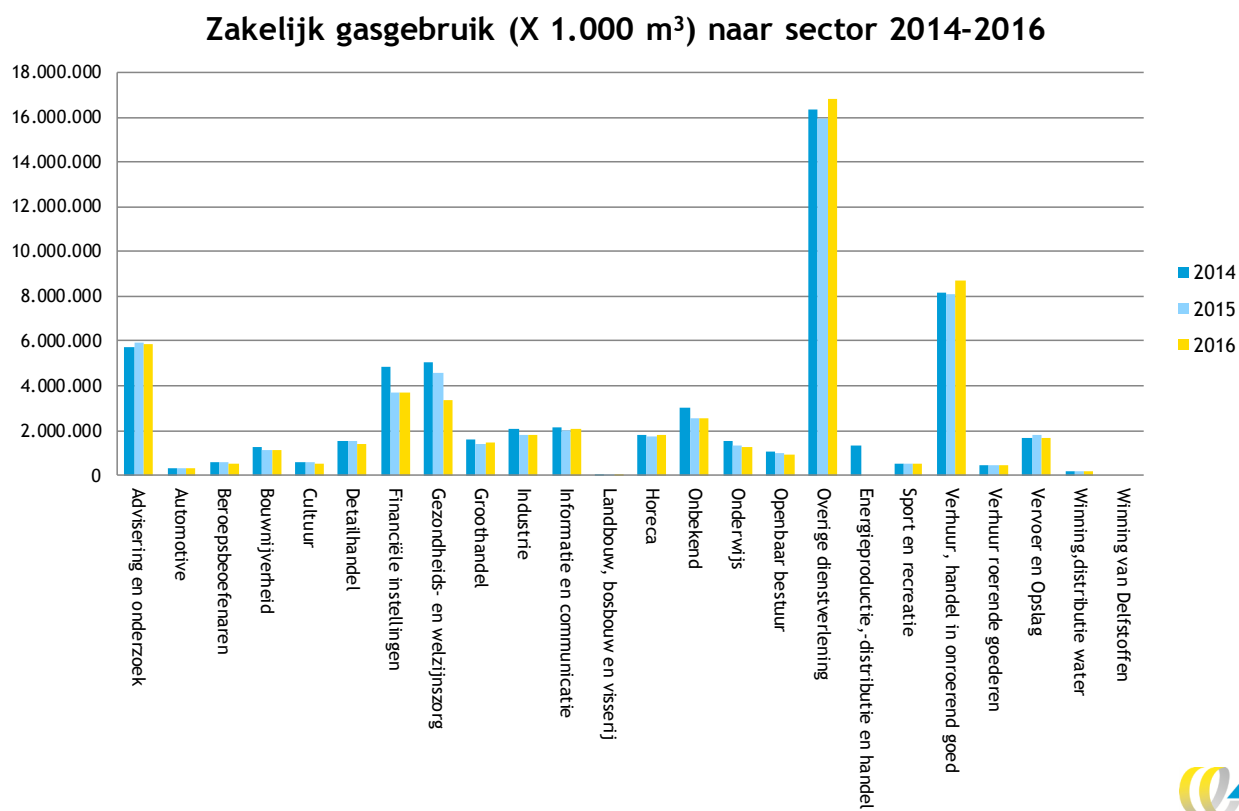
Figuur 10 Ontwikkeling van het gasgebruik zakelijk (gekleurde balken, in 1.000 m<sup>3</sup>/jr) en het aantal aansluitingen in 2011-2016 (grijze balken, in aantallen (label opgenomen))



Figuur 11 Ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies door zakelijk gasgebruik in de periode 2011-2016



Figuur 12 Weergave van het zakelijke gasgebruik per sector (x1.000 m<sup>3</sup>) tezamen met het aantal vastgoedobjecten



### 3.3 Verkeerskilometers

Tabel 4 geeft een overzicht van de CO<sub>2</sub>-emissies door wegverkeer op basis van de verkeerskilometers die zijn aangeleverd door gemeente Delft. De ontwikkeling van de voertuigkilometers in Delft wordt in Figuur 13 weergegeven en de CO<sub>2</sub>-emissies van verkeer en vervoer worden weergegeven in Figuur 14. Ten opzichte van de eerdere monitoringsrapportages hebben we gebruik gemaakt van vernieuwde voertuigemissiekentallen uit 2016 (CE Delft, 2016). Voor 2016 zijn er nog geen nieuwe verkeerskilometers en emissiekentallen bekend, daarom zijn de CO<sub>2</sub>-emissies gelijk aan die van 2015.

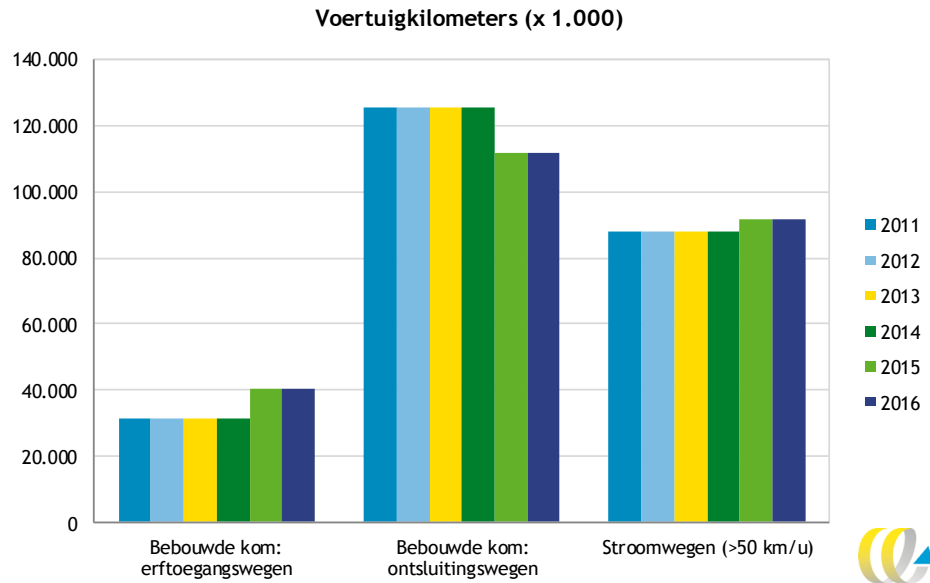
Tabel 4 Verkeerskilometrages en -emissies 2016 in detail uitgesplitst

	Voertuigkilometers (x 1.000)		CO <sub>2</sub> -emissies 2016 (kton)		
	Personen	Vracht	Personen	Vracht	Totaal
Erftoegangswegen (30 km/u)	39.551	1.084	9,5	0,6	10,1
Ontsluitingswegen (50 km/u)	106.881	4.916	25,8	3,9	29,6
Stroomwegen (>50 km/u)	83.546	7.991	12,4	4,3	16,7
<b>Totaal</b>	<b>229.978</b>	<b>13.991</b>	<b>47,7</b>	<b>8,7</b>	<b>56,4</b>

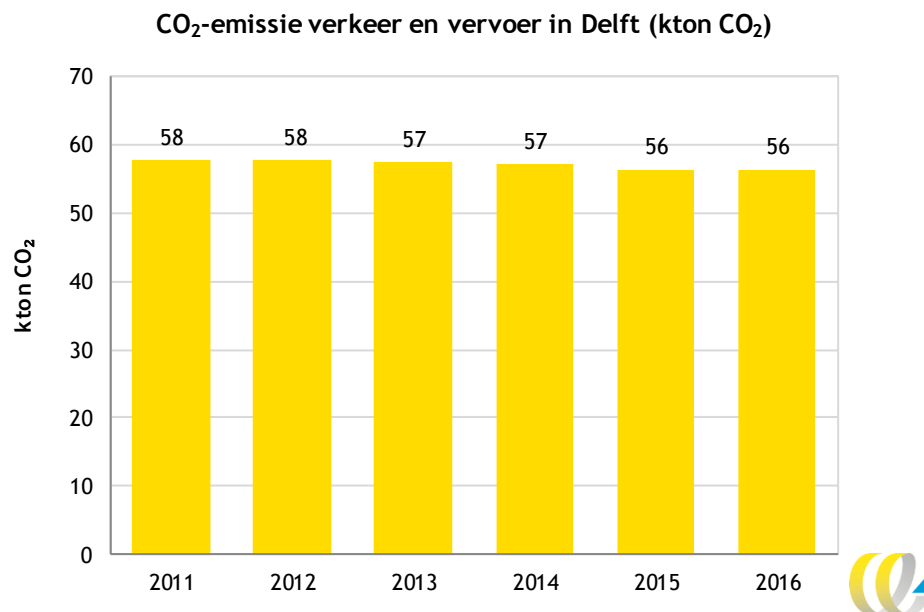
\* Verkeerskilometers zijn gelijk gehouden aan de gegevens van 2015, er zijn (nog) geen nieuwe gegevens over 2016 beschikbaar.



Figuur 13 Ontwikkeling van de voertuigkilometers van verkeer en vervoer (x 1.000)



Figuur 14 Ontwikkeling van de CO<sub>2</sub>-emissies van verkeer en vervoer (wegverkeer)



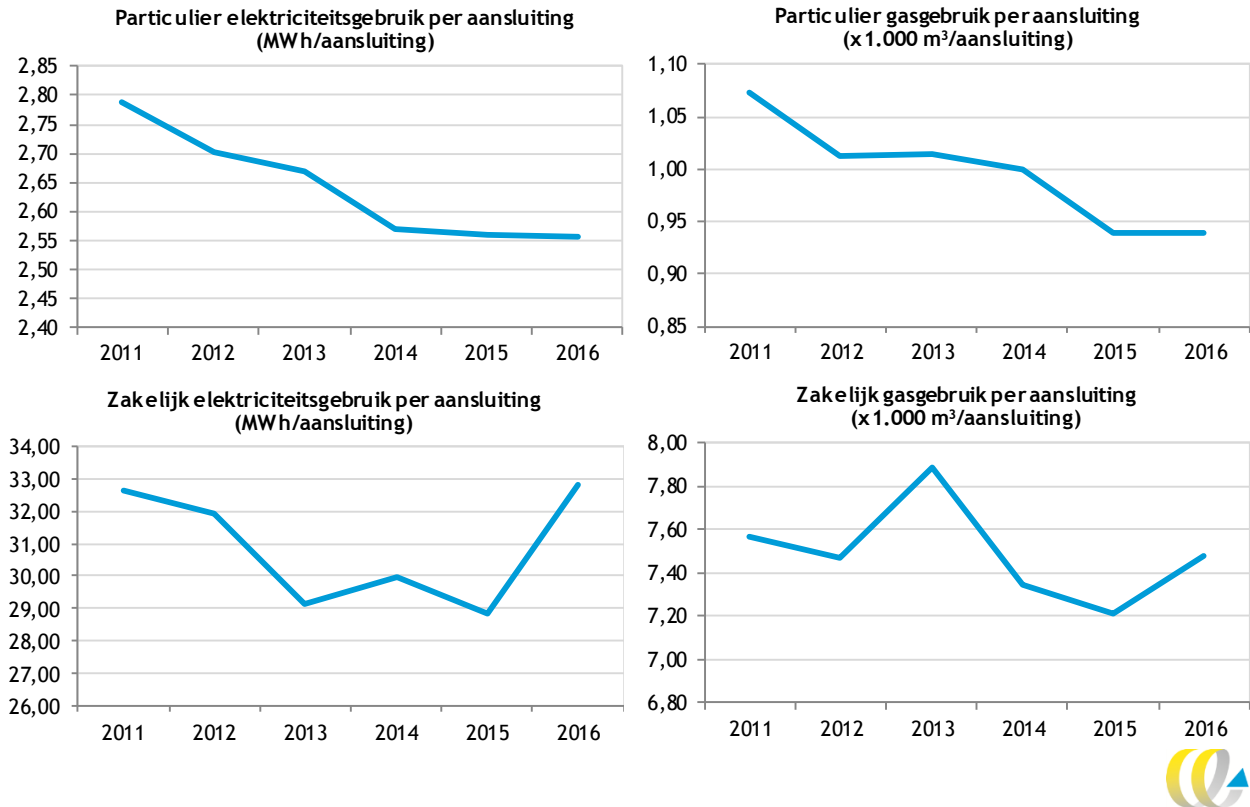
### 3.4 Conclusies

Hoewel het absolute elektriciteits- en gasgebruik bij de particulieren ('de huishoudens') in 2016 iets is toegenomen ten opzichte van 2015, is zowel bij het elektriciteitsgebruik als het gasgebruik per aansluiting een daling te zien ten opzichte van voorgaande jaren, zie Figuur 15. Dit stemt overeen met de landelijke trend (ECN et al., 2012). Oorzaken zijn, bij het gasgebruik, de geleidelijke toename van het aantal HR-ketels en van verbeterde woning-isolatie, mogelijk mede vanwege het gemeentelijk beleid. Bij het elektriciteitsgebruik is de oorzaak landelijk gezien nog niet goed duidelijk. De effecten worden toegeschreven aan verbeterde efficiency van grote apparaten en van verlichting, en eerder ook aan de economische crisis.



Ook bij het zakelijk verbruik is het totale elektriciteits- en gasgebruik in 2016 lager dan in 2011, maar hoger dan in 2015. Wat hier de reden voor is is niet geheel duidelijk. Het gas- en elektriciteitsverbruik per aansluiting verloopt in de periode 2011-2016 zonder duidelijke trend, zie Figuur 15.

Figuur 15 Ontwikkeling van het gas- en elektriciteitsgebruik per aansluiting



Voor verkeer en vervoer is een lichte daling in het aantal verkeerskilometers te zien (deze nemen af van 245.000 in 2014 naar 243.969 in 2015 en 2016). Daarnaast later de emissiekentallen voor verkeer een dalende trend zien. Tezamen leidt dat dus tot een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot voor verkeer in 2015 en 2016.



## 4 Vergelijk Energie in Beeld en Klimaatmonitor 2014

Bovenstaande gegevens zijn allemaal gebaseerd op de energiecijfers uit Energie in Beeld. Echter, naast Energie in Beeld is de Klimaatmonitor een veelgebruikte bron van klimaat-, energie- en CO<sub>2</sub>-emissiegegevens. De cijfers in Energie in Beeld en de Klimaatmonitor komen echter anders tot stand en zijn daarom niet altijd hetzelfde. In Tabel 5 hebben wij de belangrijkste verschillen tussen Energie in Beeld en de Klimaatmonitor weergegeven.

Tabel 5 Verschillen tussen de Klimaatmonitor en Energie in Beeld (EiB)

Klimaatmonitor (data CBS)	Energie in Beeld (data netbeheerder)
Data verzorgd door het CBS, welke is gebaseerd op data van de netbeheerders (inclusief TenneT en Gasunie), maar door het CBS verfijnd.	Data rechtstreeks van de regionale netbeheerders.
Verschil tussen Wonen en Werken: Kijkt naar welke functie er achter de aansluiting zit. Wat is de functionaliteit van het pand (m.b.v. BAG-gegevens). Hierdoor wordt de categorie klein zakelijk overgeheveld naar de categorie werken.	Verschil tussen Wonen en Werken: Kijkt puur naar het type aansluiting, waardoor wonen en kleinzakelijk op één hoop belanden. In de categorie werken zit alleen grootzakelijk.
Blokverwarming: Identificeert de blokverwarming en deelt dit toe aan de woningen in het blok.	Blokverwarming: Weet niet wat blokverwarming is, enkel hoeveel gas er geleverd wordt. Bij grote aansluitingen is er het risico dat dit als zakelijk verbruik wordt gezien.
Het CBS rekent de standaardjaarverbruiken op basis van de profielen van de profielklanten terug naar daadwerkelijk verbruik. Er zit hierdoor geen temperatuurcorrectie meer in. De Klimaatmonitor presenteert zowel de temperatuurgecorrigeerde cijfers als de niet-gecorrigeerde cijfers (zie Bijlage B over de werkwijze van de Klimaatmonitor).	Gaat uit van de standaardjaarverbruiken van klanten waarbij de gegevens onder andere temperatuurgecorrigeerd zijn.
Heeft ook de data van TenneT, GTS en Zebronet.	Heeft alleen data van de aansluitingen op de regionale netten. Dus de data van bedrijven die direct op het net van TenneT (hoogspanningsnet) of net van GTS (gas) of Zebronet (hoogcalorisch gas) zijn aangesloten ontbreekt.
Informatie loopt altijd een jaar achter.	Informatie is spoedig in het nieuwe jaar beschikbaar.
	EiB gaat binnen nu en drie jaar verdwijnen en gaat op in de Nationale Energieatlas.
Nauwkeuriger in verbruiken, in toedeling naar sectoren en heeft betere dekking.	

Opmerking: Informatie gebaseerd op communicatie met het CBS.



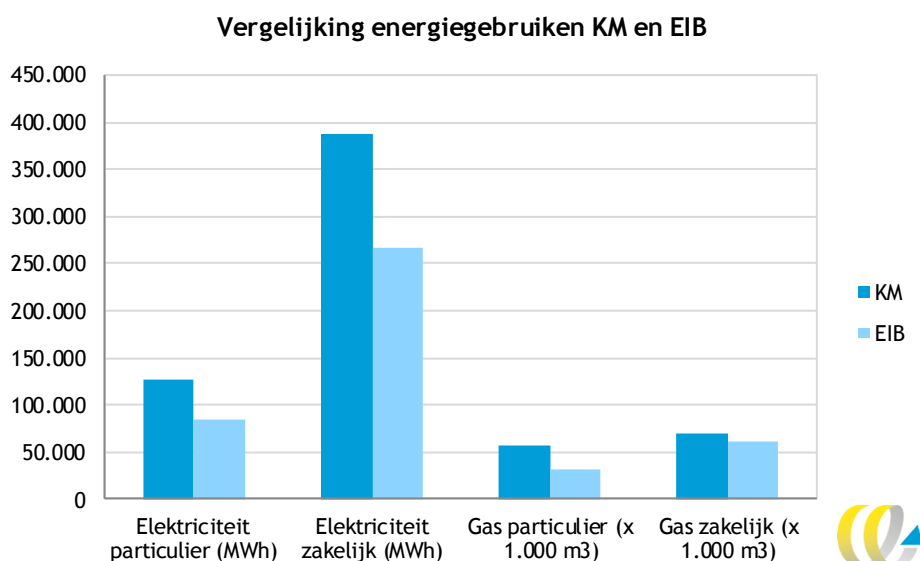
In Tabel 6 illustreert we wat het verschil zou zijn voor het jaar 2014 als we in deze monitoring gebruik hadden gemaakt van de Klimaatmonitor.

Tabel 6 CO<sub>2</sub>-emissies 2014 (kton CO<sub>2</sub>), vergelijking Klimaatmonitor met Energie in Beeld

	Klimaatmonitor	Energie in Beeld	Vershil (%)
Elektriciteit particulier	63	41	55%
Elektriciteit zakelijk	193	128	52%
Gas particulier	102	57	79%
Gas zakelijk	124	111	11%
Verkeer en vervoer*	48	57	-16%
<b>Totaal</b>	<b>530</b>	<b>393</b>	<b>35%</b>

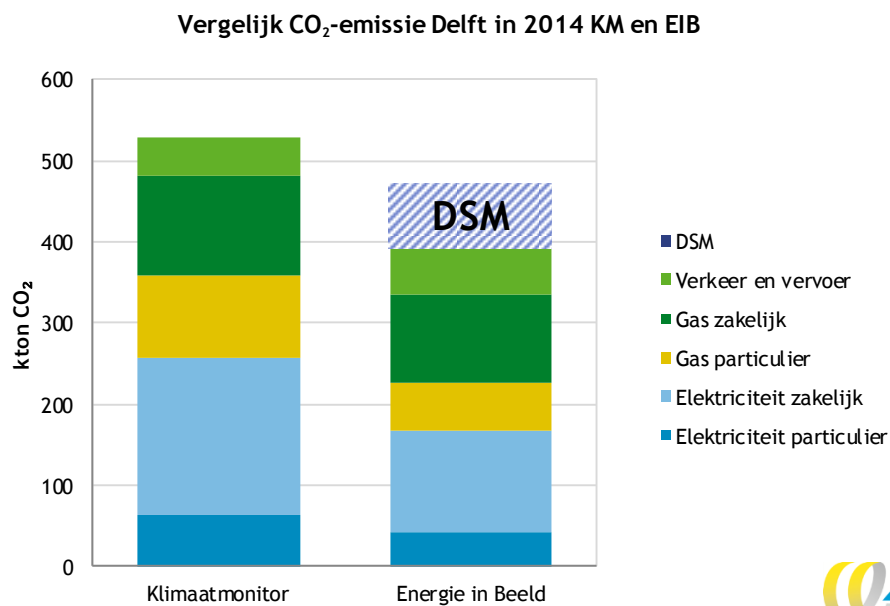
Het verschil tussen met name het particuliere gasgebruik is groot, in totaal is er een verschil van 35%. Dit komt voor het elektriciteitsgebruik voor een deel doordat er andere emissiekentallen zijn gebruikt, maar voor het overgrote deel doordat het elektriciteitsgebruik volgens de Klimaatmonitor groter is dan volgens Energie in Beeld. Voor verkeer en vervoer is dit verschil minder makkelijk te duiden omdat de basis voor de Klimaatmonitor de hoeveelheid brandstof is (met bijbehorende emissiekentallen) en voor de 2-jaarlijkse monitoring in Delft gingen wij altijd uit van vervoerskilometers (met emissiekentallen).

Figuur 16 Ontwikkeling van het gas- en elektriciteitsgebruik per aansluiting



In het zakelijk energiegebruik ontbreekt het energiegebruik van DSM. Qua CO<sub>2</sub>-emissies is DSM, goed voor 80,8 kton CO<sub>2</sub> in 2014. Als we dit meenemen in de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot in Delft, dan is het resterende totale verschil in CO<sub>2</sub>-emissies nog ongeveer 12%.

Figuur 17 Ontwikkeling van het gas- en elektriciteitsgebruik per aansluiting





## 5 Literatuur

### **CE Delft, 2012**

Lonneke Wielders, Cor Leguijt  
CO<sub>2</sub>-uitstoot 2011 gemeente Delft  
Delft : CE Delft, 2012

### **CE Delft, 2013**

Maarten Afman, Lonneke Wielders, Cor Leguijt  
Expertbijlage CO<sub>2</sub>-monitoring gemeente Delft - 2012  
Delft : CE Delft, 2013

### **CE Delft, 2016**

Matthijs Otten, Maarten 't Hoen, Eelco den Boer  
STREAM Goederenvervoer 2016  
Delft : CE Delft, 2016

### **ECN et al., 2012**

ECN, EnergieNederland, Netbeheer Nederland  
Energie Trends 2012  
Petten : ECN, 2012

### **NEa, 2014**

Nederlandse Emissie Autoriteit  
CO<sub>2</sub>-uitstoot [ton] 2008-2012, Gemeente: Delft (spreadsheet)  
Den Haag: NEa, 2014

### **Stedin et al., 2016**

Enexis, Liander en Stedin  
Energie in beeld  
Software applicatie, online beschikbaar: <http://www.energieinbeeld.nl/>  
Laatst geraadpleegd: 20-12-2016

### **Emissieregistratie, 2017**

Emissieregistratie.nl  
Emissies naar lucht 1990-2014, Gemeente Delft (spreadsheet)  
Software applicatie, online beschikbaar:  
[www.emissieregistratie.nl/erpubliek/erpub/selectie/criteria.aspx](http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/erpub/selectie/criteria.aspx)  
Laatste geraadpleegd: 04-01-2017



## Bijlage A Emissiekentallen

### A.1 Elektriciteit

Voor het emissiekental van elektriciteitsgebruik en -teruglevering maken we gebruik van de jaarlijkse rapportage van achtergrondgegevens voor de stroom-etikettering. Voorheen werden deze altijd gepubliceerd (laatste rapportage CE Delft, 2014), maar de afgelopen jaren publiceert het ACM deze cijfers niet meer. Wij vragen om deze reden de gegevens jaarlijks op bij het ACM. We hanteren dan het kental van de 'grijze handelsmix', waar zowel de Nederlandse grijze productiemix en grijze importmix in verwerkt zijn. De reden om voor deze grijze mix te kiezen, en niet bijvoorbeeld voor de grijs/groene leveringsmix, is omdat er op dit moment landelijk discussie is over de correcte verwerking van bijvoorbeeld geïmporteerde Garanties van Oorsprong (administratieve groene stroom import). Het werken met de grijze handelsmix voorkomt deze discussie. Een ander voordeel van dit kental is dat het ook mogelijk is om de hernieuwbare elektriciteit die in Delft zelf geproduceerd wordt mee te tellen zonder dat dubbeltellingen ontstaan.

Het gebruikte CO<sub>2</sub>-emissiekental van elektriciteit is 523 g CO<sub>2</sub>/kWh voor 2015. Het cijfer voor 2016 is op het moment van schrijven van de monitorings-rapportage nog niet bekend. Voor 2016 gebruiken we het kental over 2015.

Inmiddels is ook de notitie *Berekening van de CO<sub>2</sub>-emissies, het primaire fossiel energiegebruik en het rendement van elektriciteit in Nederland* (CBS et al., 2012) verschenen. Deze notitie bevat een aantal methodieken en hulpmiddelen om duidelijkheid te scheppen in kentallendiscussies, en is in feite te beschouwen als de nieuwe standaard voor CO<sub>2</sub>-verslaglegging en het in kaart brengen van de CO<sub>2</sub>-effecten van energiebesparingsmaatregelen of teruglevering van hernieuwbare elektriciteit. Deze notitie, voor het eerst verschenen in september 2012, wordt jaarlijks geüpdatet (CBS, 2015). Het kental conform de 'integrale mix' uit CBS et al. gaat uit van de landelijke productiemix, en bevat ook de productie van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen. Het voordeel hiervan boven het werken met de handelsmix uit de stroometikettering is, dat als het aandeel hernieuwbare energie omhoog gaat, waardoor het kental (hoeveelheid CO<sub>2</sub> per kWh) naar beneden gaat. Dus ontwikkelingen in de binnenlandse productie van hernieuwbare energie worden zichtbaar in de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de gemeente. N.B. In dat geval is het echter niet meer mogelijk om binnen Delft opgewekte duurzame elektriciteit in mindering te brengen op de CO<sub>2</sub>-emissies van het elektriciteitsgebruik, want dan zou immers een dubbeltelling ontstaan. Het blijft uiteraard wel mogelijk om de opwekking binnen de gemeente apart aanschouwelijk te maken, zonder deze in mindering te brengen.

In Tabel 7 staat een vergelijking tussen de emissiekentallen.

Tabel 7 Emissiekental elektriciteit

Emissiekental (kg CO <sub>2</sub> /kWh)	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Notitie CBS et al. (2012) en updates (CBS, 2014)	0,44	0,47	0,48	0,50	0,53	-
Achtergrondgegevens stroometikettering, handelsmix	0,43	0,45	0,47	0,48	0,52	-



Beide bronnen hebben nog geen data over 2016 gepubliceerd, naar verwachting volgt het kental van de stroometikettering begin 2017. Het kental van het CBS zal naar verwachting pas een jaar later verschijnen (begin 2018).

## A.2 Verkeer en vervoer

Voor 'Licht verkeer' en 'Bussen' hanteren we de emissiecijfers die jaarlijks door het CBS gepresenteerd worden (Tabel 8). Op basis van zeer gedetailleerde cijfers over de verdeling van de verschillende wegen in Nederland (microcijfers van het CBS, zie Tabel 9) is het gewogen gemiddelde voor 'Licht verkeer' bepaald. Deze cijfers worden jaarlijks geüpdatet met één jaar vertraging. Kortom, in de update van 2016 is het jaar 2015 toegevoegd.

Tabel 8 Emissiecijfers van CBS per vervoersbron

	Bronnen	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bebouwde kom	Personenauto's	226	225	223	222	221	-
	Motor 2-wielers	130	130	130	130	130	-
	Bestelauto's	302	302	302	301	302	-
	Autobussen	1.035	1.030	1.023	1.017	1.012	-
Stroomwegen	Personenauto's	144	143	142	141	140	-
	Motor 2-wielers	102	102	102	102	102	-
	Bestelauto's	201	201	201	201	201	-
	Autobussen	692	688	684	680	676	-

Tabel 9 Procentuele verdeling om gewogen gemiddelde voor 'licht verkeer' te bepalen.

	Bebouwde kom			Stroomwegen		
	Auto	Motor	Bestelbus	Auto	Motor	Bestelbus
Verkeersprestaties in (mln km)	20.634	774	8.217	35.713	774	6.163
Procentuele verdeling	70%	3%	28%	84%	2%	14%

Voor de categorieën 'middelzwaar verkeer, en 'zwaar vrachtverkeer' is vanaf 2009 een goed kental beschikbaar door de update van STREAM International Freight (CE Delft, 2011). In 2016 zijn de emissiecijfers van STREAM voor goederenvervoer geüpdatet (CE Delft, 2016) op basis van nieuwe inzichten en verbeterde cijfers. Deze nieuwe kentallen hanteren we voor de gehele periode 2011-2016, hierdoor zijn de CO<sub>2</sub>-emissies uit eerdere jaren iets bijgesteld. Bovenstaande methode resulteert in de onderstaande CO<sub>2</sub>-emissiekentallen voor de verschillende wegtypen.

Voor 2016 heeft het CBS nog geen emissiecijfers beschikbaar van lichtverkeer (personenauto's, motortweewielers en bestelauto's), de emissiekentallen voor 2016 zijn daarom gelijk verondersteld aan 2015.

Tabel 10 Nieuwe emissiekentallen zoals gehanteerd in de monitoringsrapportage

Bebouwde kom						
Verkeersemissies gram/km	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Licht verkeer	245	244	242	242	241	241
Middelzwaar vrachtverkeer	439	439	439	439	439	439
Zwaar vrachtverkeer	1.358	1.358	1.358	1.358	1.358	1.358
Autobussen	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035
Stroomwegen						
Verkeersemissies gram/km	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Licht verkeer	151	151	150	149	148	148
Middelzwaar vrachtverkeer	297	294	294	294	294	294
Zwaar vrachtverkeer	879	879	879	879	879	879



## Bijlage B Werkwijze Klimaatmonitor o.b.v. CBS-gegevens (bron database Klimaatmonitor)

### Gas- en elektriciteitsgebruik

CBS publiceert het gemiddelde gas- en elektriciteitsgebruik van alle woningen (afgerond op 50 eenheden) en het totaal aantal woningen. Rijkswaterstaat (de Klimaatmonitor) bepaalt de totale gas- en elektriciteitsgebruiken door het gemiddelde gebruik van alle woningen te vermenigvuldigen met het totale aantal woningen in de gemeente per 1 januari van een bepaald jaar.

Cijfers voor totaal energiegebruik die gebruik maken van 'totaal aantal woningen' kunnen om een aantal redenen afwijken van het werkelijke totaal:

1. In het totaal aantal woningen kunnen ook woningen aanwezig zijn die leeg staan. Deze woningen hebben een lager dan gemiddeld energieverbruik en worden dus deels ten onrechte meegeteld in het totaal.  
Dit aantal leegstaande woningen en hun (lagere) energieverbruik is per gemeente niet bekend. Er kan dus niet voor het lagere energiegebruik van leegstaande woningen worden gecorrigeerd.
2. In het totaal aantal woningen kunnen ook woningen aanwezig zijn die geen aardgas gebruiken, maar bijvoorbeeld propaan of een warmtepomp. Deze woningen kunnen een ander energieverbruik hebben dan de woningen die aardgas gebruiken, wat kan leiden tot een afwijking naar boven of beneden. Echter, omdat deze woningen wel energie en soms zelfs fossiel gas (maar met een iets andere energie-inhoud dan aardgas) gebruiken, is deze afwijking klein en daardoor minder relevant. Er kan niet voor deze afwijking worden gecorrigeerd, omdat de aantallen woningen en hun alternatieve energiegebruik niet bekend zijn.
3. Gedurende het jaar kunnen woningen worden gebouwd en gesloopt. Deze gegevens worden verwerkt in het woningaantal per 1 januari van het volgende jaar. Gedurende het jaar zijn deze mutaties niet per gemeente bekend.
4. De afronding op 50 eenheden door CBS zelf kan ook leiden tot een afwijking van het werkelijke totaal. Voor aardgas is de afrondingsfout in Nederland 1,8 % (afronding op 50 is een maximale afwijking van 25 op een gemiddeld gasverbruik van 1.400), voor elektriciteit 0,8 % (afronding op 50 is een maximale afwijking van 25 op een gemiddeld elektriciteitsgebruik van 3.050). Deze afrondingsfout kan per jaar en per gemeente leiden tot een onderschatting of een overschatting.

Bovenstaande situaties (1) en (2) kunnen leiden tot een overschatting van het totaalgebruik van met name aardgas. Situatie (1) kan leiden tot een overschatting van het gebruik van elektriciteit. Situatie (2) heeft geen invloed op de berekening van het gebruik van elektriciteit, ervan uitgaande dat praktisch alle bewoonde woningen zijn aangesloten op het elektriciteitsnet en elektriciteit gebruiken en/of uitwisselen met het net, al is het maar voor verlichtingsdoeleinden. Situatie (3) kan leiden tot een onderschatting van het energieverbruik omdat gemiddeld gesproken de woningvoorraad groeit. Netto kan een overschatting van het totaal gasverbruik over blijven van gemiddeld ca. 3 %, volgens CBS. Deze overschatting wisselt per gemeente en is afhankelijk van het aantal leegstaande, nieuwgebouwde en gesloopte woningen gedurende het jaar in die bepaalde gemeente. Voor het elektriciteitsgebruik zijn de over- en onderschatting van gelijke orde. De berekeningsmethode en de oorzaken van mogelijke onder- en overschatting blijven door de jaren heen gelijk. Ook is er sowieso al een vergelijkbare afrondingsfout in de gepubliceerde gemiddelden aanwezig vanwege situatie (4).



Daarom heeft het hanteren van deze berekeningsmethode weinig of geen significante invloed op de gepresenteerde trends in gas- en elektriciteitsgebruik.

In het totaal aantal woningen zijn ook woningen aanwezig die geen aardgas gebruiken maar warmte geleverd krijgen via een warmtenet ('warmte-woningen'). In gemeenten waar warmte-woningen zijn, is dat door CBS al verdisconteerd in het gemiddelde aardgasverbruik van alle woningen. Daardoor leidt dit niet tot een afwijking in de berekende totale gasverbruiken in die gemeenten volgens de methode zoals bovenstaand beschreven.

CBS publiceert het percentage warmte-woningen, mits hoger dan 5 % van het totaal aantal woningen in de betreffende gemeente. Dit percentage wordt door CBS afgerond op 1 cijfer achter de komma. Rijkswaterstaat (de klimaatmonitor) gebruikt dit percentage om het aantal warmte-woningen te berekenen, door dit percentage te vermenigvuldigen met het totaal aantal woningen in die gemeente. Vervolgens trekt Rijkswaterstaat (de klimaatmonitor) het aantal warmte-woningen af van het totaal aantal woningen om een schatting van het aantal gaswoningen op aardgas ('gaswoningen') te verkrijgen. Deze schatting van de 'gaswoningen' wijkt af van het werkelijke aantal, omdat een gering aantal woningen geen aardgas gebruikt, maar ook geen warmtelevering krijgt. Voorbeelden zijn woningen die propaan gas of een warmtepomp gebruiken voor ruimteverwarming. In feite geeft het aftrekken van de warmte-woningen van het totaal aantal woningen, het aantal woningen weer dat geen warmte geleverd krijgt.

De afwijking van het daadwerkelijk aantal gaswoningen is naar schatting van Rijkswaterstaat (de klimaatmonitor) qua orde grootte vergelijkbaar met de afrondingsfout die al ontstaat door het afronden van het gepubliceerde percentage warmte-woningen op 1 cijfer achter de komma. Daarnaast wijkt de schatting van het aantal gaswoningen af in gemeenten waar het percentage woningen met warmtelevering minder dan 5% is, omdat in die gemeenten door CBS geen percentage warmte-woningen wordt gepubliceerd. Deze afwijking kan oplopen tot 5%.

### **Transport (excl. snelwegen)**

De Emissieregistratie levert op basis van emissieberekening per emissieoorzaak een landelijk CO<sub>2</sub>-emissietotaal op. Deze CO<sub>2</sub>-emissies worden door de Emissieregistratie ook verdeeld over gemeenten. Om deze verdeling te berekenen selecteert de Emissieregistratie voor elke emissieoorzaak de meest optimale verdeelsleutel. Denk hierbij aan verkeersintensiteit (voertuigkilometers) voor emissies uit wegverkeer. Emissieregistratie publiceert CO<sub>2</sub>-emissies per gemeente en voor Nederland als geheel en hoeveelheden gebruikte voertuigbrandstof (bijvoorbeeld benzine, diesel, LPG) en energie-inhoud voor Nederland als geheel.

Rijkswaterstaat gebruikt gegevens van de Emissieregistratie om het lokale energiegebruik voor verkeer en vervoer (dat niet door de Emissieregistratie zelf gepubliceerd wordt) te bepalen. Rijkswaterstaat berekent hiertoe eerst emissiefactoren en energie-inhoud op basis van:

- de totale hoeveelheid gebruikte energie van Nederland per brandstofsoort, zoals gepubliceerd door de Emissieregistratie;
- de totale hoeveelheid gebruikte voertuigbrandstof van Nederland per brandstofsoort, zoals gepubliceerd door de Emissieregistratie;
- de totale CO<sub>2</sub>-emissie van Nederland per brandstofsoort, zoals gepubliceerd door de Emissieregistratie.



Rijkswaterstaat berekent de emissiefactoren door de CO<sub>2</sub>-emissie en de hoeveelheid gebruikte voertuigbrandstof op elkaar te delen. Rijkswaterstaat berekent de energie-inhoud door de totale hoeveelheid gebruikte energie en de hoeveelheid gebruikte voertuigbrandstof op elkaar te delen.

Rijkswaterstaat deelt vervolgens de door de Emissieregistratie gepubliceerde CO<sub>2</sub>-emissie per gemeente per vervoersmodaliteit (bijvoorbeeld wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart) door deze emissiefactoren om te komen tot de hoeveelheden gebruikte voertuigbrandstof per gemeente per vervoersmodaliteit (bijvoorbeeld liters benzine). Daarnaast vermenigvuldigt Rijkswaterstaat de op deze manier verkregen hoeveelheden gebruikte voertuigbrandstof per gemeente met de berekende energie-inhoud om te komen tot de hoeveelheid gebruikte energie (bijvoorbeeld TJ's energie-inhoud van die benzine) per gemeente per vervoersmodaliteit.

