



## Top 10 milieubelasting van de gemiddelde consument



**CE Delft**

Committed to the Environment

# Top 10 milieubelasting van de gemiddelde consument

Deze notitie is opgesteld door:  
Lonneke de Graaff  
Geert Bergsma

Delft, CE Delft, april 2016

Publicatienummer: 16.2G22.47

Duurzaamheid / Milieubelasting / Huishoudens / Consumptie / VT: Rangorde

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 Lonneke de Graaff.

© 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.



## 1 Inleiding

Studio Porcelijn en Thing Big Act Now schrijven een boek waarmee consumenten en beleidsmakers op een inzichtelijke en grafische manier worden geïnformeerd over de direct en indirecte milieueffecten van ons dagelijks leven.

CE Delft is gevraagd om dit project te ondersteunen door het opstellen van een top 10 van de milieubelasting van de gemiddelde consumptie van één persoon per jaar in Nederland.

We kijken daarbij naar zowel de zichtbare impact, (elektriciteitsgebruik; voedselconsumptie) als de verborgen impact (energiegebruik bij productie; transport van producten). We kijken zowel naar activiteiten waar de consument invloed op heeft (hoeveelheid vliegkilometers) als aspecten die de consument niet direct zelf kan beïnvloeden (bouw van een huis; aanleg van wegen; verspilling van voedsel in de keten).

Interessant resultaat van deze analyse is dat de aanschaf van producten (in deze studie aangeduid met 'spullen') en de consumptie van vlees duidelijk een hogere milieu-impact hebben dan de andere categorieën.

Dit resultaat is voor veel mensen waarschijnlijk een verrassing. De ervaring van de sector Ketenganalyse van CE Delft is dat de meeste mensen bij milieu denken aan energiegebruik, transport en soms afval en verpakkingen. Maar dat de grote impact van voedsel (met name vlees), producten en materialen (bijvoorbeeld voor onze huizen en wegen) en kleding vrij onbekend is.

In deze notitie lichten we de berekening van dit resultaat verder toe.

## 2 Methode en afbakening

### 2.1 Proces

CE Delft heeft als eerste de activiteiten van de gemiddelde consument in kaart gebracht. Met een deskstudie is antwoord gegeven op vragen zoals: hoeveel reist een consument gemiddeld per jaar, met de auto, het vliegtuig en met het OV? Hoeveel eet een gemiddelde consument? En hoeveel energie verbruikt hij?

Vervolgens hebben we een levenscyclusanalyse (LCA) uitgevoerd om te bepalen wat de totale milieubelasting is van dit consumptiepatroon. We hebben daarbij gekeken naar de hele productieketen, dus ook de verborgen effecten die voor de consument niet zichtbaar zijn, zoals het energiegebruik voor productie en transport van producten, worden meegerekend.

Eerst hebben we de milieubelasting berekend per activiteit van de consument. Vervolgens hebben we deze losse elementen gegroepeerd tot tien logische categorieën. Zo is bijvoorbeeld de categorie 'Auto' ontstaan, die is opgebouwd uit de drie losse elementen: Het brandstofverbruik door autoverkeer(1); de productie van de auto (2) en infrastructuur benodigd voor personenvervoer(3).



## 2.2 Methode

We hebben de milieu-impact berekend met de ReCiPe-methode en de uitkomsten gepresenteerd in milieupunten (Pt). Dit is een indicator op basis van de gewogen milieuscore van de schade aan de volgende categorieën:

- de effecten op de menselijke gezondheid (klimaatverandering, ozonlaagaantasting, menselijke toxiciteit, smogvorming, fijnstofvorming en ioniserende straling);
- de effecten op ecosystemen (klimaatverandering, verzuring (bodem), vermisting (zoetwater), ecotoxiciteit (bodem), ecotoxiciteit (zoetwater), ecotoxiciteit (zoutwater), landgebruik (agrarisch), landgebruik (urbaan), landtransformatie);
- de effecten van uitputting van grondstoffen (mineralen/metalen, fossiele grondstoffen).

De effecten op klimaatverandering en landgebruik hebben de grootste bijdrage aan de milieubelasting van de consument. Daarom hebben we deze twee effectcategorieën apart gepresenteerd in de top 10. Voor een heldere presentatie hebben we de effecten gegroepeerd in vier categorieën:

1. Direct klimaateffect. Dit is de uitstoot van emissies, waaronder CO<sub>2</sub> en het brandstofverbruik, wat direct zichtbaar is voor de consument. Denk bijv. aan het gasgebruik in huis of het benzinegebruik voor de auto.
2. Indirect klimaateffect. Dit is de uitstoot van emissies, waaronder CO<sub>2</sub>, buiten het blikveld van de consument. Denk bijv. aan emissies tijdens mijnbouw, productie, vervoer en afdanken.
3. Landgebruik en ontbossing. Dit gaat over agrarisch landgebruik, urbaan landgebruik en landtransformatie, wat allemaal schade veroorzaakt aan ecosystemen.
4. Overig. Hierin zijn alle andere soorten milieuvervuiling van de ReCiPe-methode in opgenomen.

## 2.3 Data

Bijlage A geeft een toelichting op de aannames en gebruikte bronnen. Vanwege de beperkte omvang van dit project zijn we uitgegaan van beschikbare data. Daardoor is het zo dat data voor de diverse categorieën op een ander jaar zijn gebaseerd. De basisjaren variëren van 2007 tot 2014.

## 2.4 Afbakening

De ReCiPe-methode is een uitgebreide en veelomvattende methode om de milieubelasting te bepalen. Toch zijn er ook milieueffecten die niet met deze methode kunnen worden doorgerekend. De effecten van watergebruik en waterschaarste bijvoorbeeld, kunnen niet worden berekend met deze methode en kunnen dus ook niet worden opgeteld bij de andere effecten. We adviseren Studio Porcelijn en Thing Big Act Now om dit effect op een andere manier zichtbaar te maken in het boek.

Vanwege de beperkte omvang van deze studie zijn diensten (denk aan de kapper, tandarts, adviesdiensten, etc.) niet onderzocht. Daarmee vallen bijvoorbeeld ook datacenters buiten de scope, hoewel dataverkeer vanwege het grote energiegebruik wel een grote milieu-impact heeft.

Ondanks dat de top 10 dus niet geheel compleet is, geeft deze wel een goede indruk van de orde van grootte van de impact van een gemiddelde Nederlandse consument.



### 3 Top 10 milieubelasting gemiddelde consument

#### 3.1 Consumptiepatroon gemiddelde consument

Op basis van verschillende bronnen is het gemiddelde consumptiepatroon van een Nederlander in kaart gebracht. In Bijlage A geven we een toelichting op de aannames waarop deze studie is gebaseerd en op de bronnen die in deze studie zijn gebruikt.

Alle informatie over consumptiegedrag is teruggerekend naar één persoon. Dat wil zeggen dat bijvoorbeeld de informatie die per huishouden bekend is (energiegebruik huishoudens), is gedeeld door het gemiddelde aantal personen per huishouden.

Tabel 1 geeft het overzicht van het gemiddelde consumptiepatroon.

Tabel 1 Gemiddelde consumptiepatroon van één Nederlander per jaar

Activiteit	Hoeveelheid	Unit
Vliegreizen	4.198	km
Auto	8.745	km
Openbaar vervoer	1.016	km
Wonen - gasgebruik	610	m3
Wonen - elektriciteitsgebruik	1.589	kWh
Voeding: vlees	88	kg
Voeding: zuivel en eieren	92	kg
Voeding: overig (incl. dranken)	923	kg
Kleding/textiel	18	kg

Voor het bepalen van de milieubelasting met betrekking tot spullen, bouw van gebouwen en grond-, weg- en waterbouw is gekeken naar de totale jaarlijkse consumptie in Nederland. Dit totaal is gedeeld door het totale inwonerstal van Nederland.

#### 3.2 Opbouw categorieën

CE Delft heeft eerst de milieubelasting in kaart gebracht van de activiteiten van de consument (bijv. het rijden van 8.745 km met een auto) en van alle elementen die een verborgen bijdrage leveren aan de milieubelasting van de consument (bijv. de productie van de auto). De milieubelasting van alle losse elementen is weergegeven in Bijlage B.

De elementen bevatten zowel activiteiten waar de consument invloed op heeft (denk aan de hoeveelheid vliegkilometers) als aspecten die de consument niet direct zelf kan beïnvloeden (denk aan de bouw van een huis; aanleg van wegen; verspilling van voedsel in de keten).

Vervolgens hebben we deze losse elementen gegroepeerd tot tien logische categorieën. Zo is bijvoorbeeld de categorie 'Auto' ontstaan, die is opgebouwd uit de drie losse elementen: Het brandstofverbruik door autoverkeer(1); de productie van de auto (2) en infrastructuur benodigd voor personenvervoer(3).

Tabel 2 geeft per categorie aan uit welke elementen deze is opgebouwd.

Tabel 2 Categorieën, met de elementen waaruit deze zijn opgebouwd

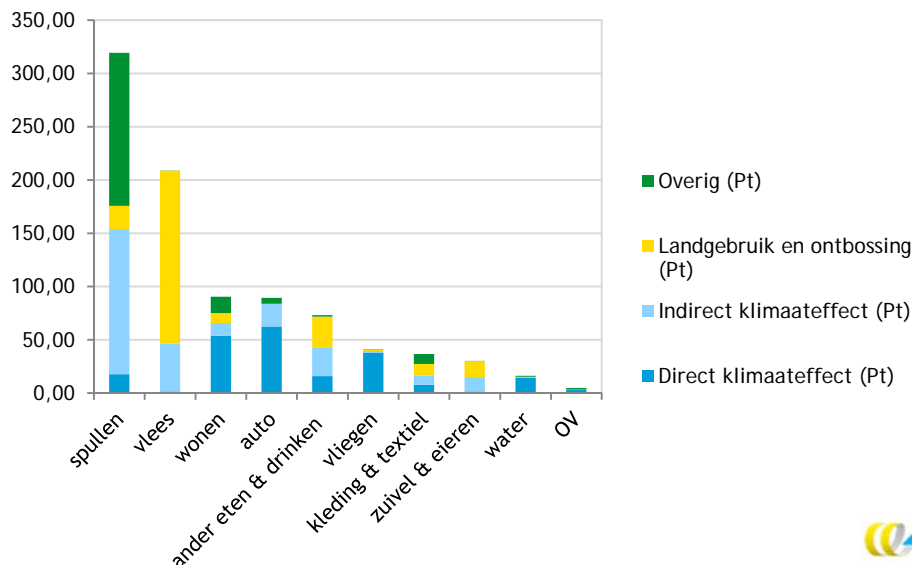
Categorie	Omschrijving van de elementen waarvan het milieueffect is meegerekend
Spullen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Jaarlijkse consumptie van gebruiksgoederen. De milieueffecten van ‘spullen’ is geschat aan de hand van de import in Nederland en de activiteiten van de bedrijfssectoren in Nederland. De export vanuit Nederland is van de totale impact afgetrokken, zodat alleen de impact overblijft van de producten die daadwerkelijk in Nederland worden gebruikt. (Om dubbel telling met de andere categorieën te voorkomen zijn de volgende sectoren niet meegenomen: Voedings- en genotmiddelenindustrie, Landbouw, Energievoorziening, Verkeer en Vervoer, Kledingindustrie, Bouwnijverheid, Aardolie industrie, Waterbedrijven en afvalbeheer, Delfstoffenwinning, Transportmiddelenindustrie).</li> <li>– Het elektriciteitsgebruik in huis van de gebruiksgoederen: TV, ICT, audio/videoapparatuur, stofzuiger, vrije tijd, persoonlijke verzorging en overig.</li> <li>– De grond-, weg- en waterbouwwerkzaamheden voor het vervoer van goederen (zoals wegen, bruggen, etc.).</li> <li>– De bouwwerkzaamheden voor gebouwen die een commercieel doeleinde hebben (zoals winkels en bedrijfshallen).</li> </ul>
Vlees	<ul style="list-style-type: none"> <li>– De vleesconsumptie.</li> <li>– Gasgebruik voor koken (gewichtsperscentage voor vlees/totale voeding).</li> <li>– Elektriciteitsgebruik voor koken, vaatwasser, koelkast, vriezer en keukenapparaten (gewichtsperscentage voor vlees/totale voeding).</li> <li>– Bouw GWW (Grond-, Weg-, en Waterbouw), dat wil zeggen: transport van voedingsmiddelen (gewichtsperscentage voor vlees/totale voeding).</li> <li>– Bouw B&amp;U (Bouw en Utiliteit), kassen/schuren en stallen (gewichtsperscentage voor vlees/totale voeding).</li> </ul>
Wonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gas voor verwarming van het huis.</li> <li>– Elektriciteit voor verlichting, ventilatie en verwarming.</li> <li>– De productie van materialen benodigd voor de bouw van woningen.</li> <li>– Grond-, weg- en waterwerkzaamheden voor de bouw van woningen (zoals rioleren, kabels, leidingen. etc.).</li> <li>– Transport van bouwmaterialen.</li> </ul>
Auto	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Het brandstofverbruik door autoverkeer.</li> <li>– De productie van de auto.</li> <li>– Infrastructuur benodigd voor personenvervoer.</li> </ul>
Ander eten en drinken	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alle voeding anders dan vlees en zuivel/eieren, incl. dranken (dranken beslaan ruim 70% van dit volume).</li> <li>– Gasgebruik voor koken (gewichtsperscentage voor overig/totale voeding).</li> <li>– Elektriciteitsgebruik voor koken, vaatwasser, koelkast, vriezer en keukenapparaten (gewichtsperscentage voor overig/totale voeding).</li> <li>– Bouw GWW, dat wil zeggen: transport van voedingsmiddelen (gewichtsperscentage voor overig/totale voeding).</li> <li>– Bouw B&amp;U, kassen/schuren en stallen (gewichtsperscentage voor overig/totale voeding).</li> </ul>
Vliegen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Brandstofverbruik door vliegverkeer.</li> </ul>
Zuivel en eieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>– De consumptie van zuivel en eieren.</li> <li>– Gasgebruik voor koken (gewichtsperscentage voor overig/totale voeding).</li> <li>– Elektriciteitsgebruik voor koken, vaatwasser, koelkast, vriezer en keukenapparaten (gewichtsperscentage voor overig/totale voeding).</li> <li>– Bouw GWW, dat wil zeggen: transport van voedingsmiddelen (gewichtsperscentage voor overig/totale voeding).</li> <li>– Bouw B&amp;U, kassen/schuren en stallen (gewichtsperscentage voor overig /totale voeding).</li> </ul>
Kleding & Textiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Jaarlijkse consumptie van kleding, bedrijfskleding, interieur- en huishoudelijk textiel (18 kg).</li> <li>– Elektriciteit voor wassen en drogen.</li> </ul>
Water	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Watergebruik.</li> <li>– Gasgebruik voor de verwarming van water.</li> </ul>
OV	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Energiegebruik door trein, tram, bus en metro.</li> <li>– Bouw GWW, railbouw.</li> </ul>



### 3.3 Top 10 milieubelasting consument

De top 10 in Figuur 1 geeft de milieu-impact van de gemiddelde consumptie van één persoon per jaar in Nederland.

Figuur 1 Top 10 milieu-impact van gemiddelde consumptie van één persoon per jaar in Nederland



#### Conclusie

Opvallend is dat de aanschaf van spullen en de consumptie van vlees duidelijk een hogere milieu-impact hebben dan de andere categorieën.

Belangrijk is om te beseffen dat deze top 10 gebaseerd is op het gemiddelde consumptiepatroon. Een individuele consument kan behoorlijk afwijken van dit gemiddelde.

De categorie Vliegen staat nu op de zesde plaats. Dat is gebaseerd op een gemiddelde vliegafstand van 4.200 kilometer per jaar. Dat is bijvoorbeeld een retourtje van Schiphol naar Porto of Sicilië. Als een consument een twee keer zo lange vlucht maakt, is de milieubelasting meteen twee keer zo hoog. Met een vliegreis naar Nieuw-Zeeland en terug, staat de categorie Vliegen op de tweede plaats met een milieubelasting die bijna gelijk is aan die van spullen.

De categorie Vlees staat op de tweede plaats. Voor vegetariërs geldt uiteraard dat de bijdrage van deze categorie nihil is en dat de categorieën Ander eten & drinken en Zuivel & eieren iets zullen stijgen.

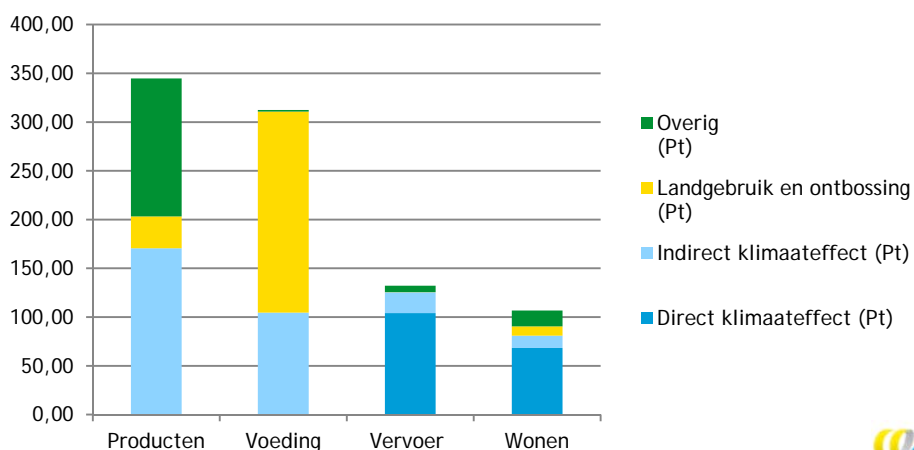
### 3.4 Milieubelasting per sector

We hebben de categorieën verder gegroepeerd tot vier sectoren: Producten, Voeding, Vervoer en Wonen.

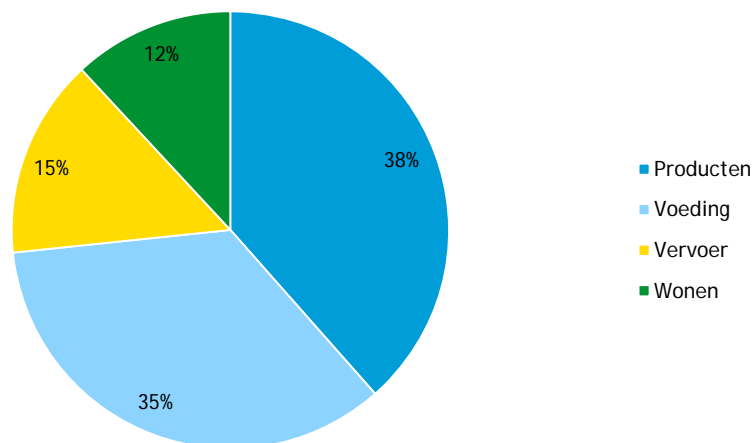
Tabel 3 Sectoren, met de categorieën waaruit deze zijn opgebouwd

Sector	Categorieën
Producten	– Spullen – Kleding & textiel
Voeding	– Vlees – Zuivel & eieren – Ander eten en drinken
Vervoer	– Auto – Vliegen – OV
Wonen	– Wonen – Water

Figuur 2 Milieu-impact van gemiddelde consumptie van één persoon per jaar in Nederland, gegroepeerd naar de sectoren Producten, Voeding, Vervoer en Wonen







### Conclusie

Na het groeperen van de tien categorieën naar de vier sectoren: Producten, Voeding, Vervoer en Wonen, is te zien dat Producten en Voeding nog steeds een duidelijk hogere milieu-impact hebben dan Vervoer en Wonen.

Het kan voor veel consumenten een inzicht zijn dat juist met deze categorieën een grote milieubelasting wordt gerealiseerd. Deze studie heeft zichtbaar gemaakt dat voedsel (met name vlees) en materialen (in producten, maar ook in huizen en wegen) een grotere impact hebben dan energiegebruik, watergebruik en transport.

### Meer weten

Heeft u vragen naar aanleiding van deze studie of wilt u meer weten? Dan kunt u contact opnemen met Lonneke de Graaff van CE Delft, via 015-2150167 of [graaff@ce.nl](mailto:graaff@ce.nl).

Een uitgebreidere analyse van diverse producten en ketens vindt u op [www.ce.nl](http://www.ce.nl).

# Bijlage A Toelichting op aannames en bronnen

In deze bijlage geven we per sector een korte toelichting op de aannames, de berekening en de gebruikte bronnen.

## A.1 Transport

### Toelichting Transport

De aannames voor het bepalen van het consumptiepatroon en de berekening van de milieubelasting van Transport zijn hieronder weergegeven:

- Voor verdeling van type auto's is uitgegaan van de aannames in het STREAM-rapport: 65% benzine, 31% diesel, 3% LPG (Klein, et al., 2013).
- Voor verdeling van gebruik van OV is uitgegaan van de aannames in het STREAM-rapport: 19% OV-bus gemiddeld, 3% tram, 3% metro, 75% trein gemiddeld (CE Delft, 2014c).
- We zijn uitgegaan van de emissies die ontstaan door verbranding van brandstof tijdens het gebruik van het voertuig. Ook zijn de emissies meegerekend die vrijkomen tijdens winning, het transport en het raffinageproces van brandstoffen of bij de productie en het transport van elektriciteit.
- Fijnstof (particulate matter) ontstaat zowel bij verbranding (PM<sub>10</sub>) als door slijtage (PM<sub>2,5</sub>) (door wrijving van remmen, afschuren van rubber banden en het wegdek). Beiden zijn meegenomen.
- Zakelijke en vakantievluchten zijn beide meegenomen.

### Bronnen

- Hoeveelheid vliegverkeer: Bereikbaarheid verbeeld (PBL, et al., 2014);
- Milieufactoren: STREAM-personenvervoer 2014 (CE Delft, 2014c);
- Hoeveelheid auto en OV-vervoer: CBS Statline (CBS, december 2015);
- Milieubelasting/productie van auto: Een blik op de elektrische auto deel 2, Artikel op blz. 20-21 (Smart E-mobility, 2015).

## A.2 Wonen en bouw

### Toelichting energiegebruik

Het gas- en elektriciteitsgebruik per huishouden is omgerekend naar één persoon (gedeeld door 2,2).

Tabel 4 Verdeling van het elektriciteitsgebruik

	Aandeel	Water	Wonen	Voeding	Kleding	Spullen
Verlichting	13%		13%			
TV	9%					9%
Koelkast + vriezer	14%			14%		
Ventilatie	7%		7%			
Verwarming	7%		7%			
Wasdroger	7%				7%	
ICT	6%					6%
Audio/videoapparatuur	6%					6%
Vaatwasser	5%			5%		



	Aandeel	Water	Wonen	Voeding	Kleding	Spullen
Wasmachine	5%				5%	
Stofzuiger	3%					3%
Warm water	5%	5%				
Koken	3%			3%		
Keukenapparaten	4%			4%		
Vrije tijd	1%					1%
Persoonlijke verzorging	1%					1%
Overig	1%					1%
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>	<b>5%</b>	<b>28%</b>	<b>27%</b>	<b>12%</b>	<b>28%</b>

### Toelichting berekening bouw

De kosten van alle bouwwerken in 2010 bedragen 20.778 miljoen euro (bron: CBS). Voor verdeling over B&U (Bouw en Utiliteit) en GWW (grond-, weg- en waterbouw) is gekeken naar de omzet/jaar per sector.

Tabel 5 Verhouding kosten B&U en GWW

Aandeel	Categorie
73%	B&U-omzet in Nederland
27%	GWW-omzet in Nederland

De aanname is dan dat er in GWW en B&U samen  $20.778/73\% = 28.508$  euro omgaat. Tabel 6, Tabel 7 en Tabel 8 geven de verdeling weer over de verschillende typen gebouwen.

Tabel 6 Totale uitgaven B&U en GWW

Totale uitgaven B&U en GWW	28.508	Aandeel
Woningen	9.529	33%
Niet-woningen B&U	11.249	39%
GWW	7.730	27%

Tabel 7 Verdeling niet-woningen B&U

Verdeling niet-woningen B&U	Aandeel	Voeding/ landbouw	Spullen	Niet - commercieel
Hallen en loodsen	7%		3%	3%
Kantoren	13%			13%
Combinatie bedrijfshallen met kantoor	14%		14%	
Kassen	1%	1%		
Schuren en stallen	8%	8%		
Winkels	2%		2%	
Scholen	7%			7%
Overige bouwwerken	48%		24,1%	24,1%
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>	<b>9%</b>	<b>44%</b>	<b>48%</b>



Tabel 8 Verdeling GWW

Verdeling GWW	Aandeel	Voeding/landbouw	Spullen	Niet-commercieel	OV	Woning	Auto
Wegenbouw	25%		11%				14%
Grondwerk/riolering	17%	1%	5%	5%		6%	
Civiele betonbouw	16%		7%				9%
Railbouw	8%				8%		
Kabels en leidingen	15%	1%	4%	5%		5%	
Baggerwerk	5%	0%	1%	2%		2%	
Kust- en oeverwerk	3%	0%	1%	1%		1%	
Straatwerk	11%		5%				6%
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>	<b>2%</b>	<b>34%</b>	<b>13%</b>	<b>8%</b>	<b>13%</b>	<b>29%</b>

Voor GWW is berekend wat de rationele milieubelasting is van personenvervoer en goederenvervoer (CE Delft, 2014d).

- 56% van de totale milieubelasting door GWW wordt toegeschreven aan personenvervoer en is opgenomen in de categorie Auto;
- 44% van de totale milieubelasting door GWW wordt toegeschreven aan goederenvervoer en is opgenomen in de categorie 'Spullen'.

### Bronnen

- Hoeveelheid gas- en elektriciteitsgebruik: Energietrends 2014 (Ybema, et al., 2014).
- Verdeling gasgebruik over ruimteverwarming/tapwater/koken: Kentallen warmtevraag woningen (Menkveld, 2009).
- Milieufactoren elektriciteit: Database CE Delft, 2015; CE generic data (CE Delft, 2014a).
- Milieufactoren gas: Ecoinvent.
- Hoeveelheden bouwmaterialen en milieu-impact: Meten is weten in de bouw; Milieu-impacts van Nederlandse bouw- en sloopactiviteiten in 2010 (CE Delft, 2015a).
- CO<sub>2</sub>-uitstoot van gasgebruik: Publicatie Staatscourant standaard emissiefactor aardgas 2015; De emissiewaarde van gasgebruik is 56,5 kg CO<sub>2</sub>/GJ. De uitstoot van 1 m<sup>3</sup> gas (= 31,65 MJ) = 56,5\*31.65/1.000 = 1,78 kg CO<sub>2</sub> (Koninkrijk der Nederlanden, 2015).
- Rekenfactor Energiegebruik B&U en GWW: Bedrijfseconomische kencijfers B&U en BWW-bedrijven 2013, EIB Economisch Instituut voor de Bouw (M.H. Vrolijk, 2015).
- Waterverbruik: [www.vitens.nl/vragen/Paginas/Wetenswaardigheden-Hoeveel-water-verbruiken-we-per-dag.aspx](http://www.vitens.nl/vragen/Paginas/Wetenswaardigheden-Hoeveel-water-verbruiken-we-per-dag.aspx).
- NO<sub>x</sub>-uitstoot CV-ketels: Gas-, hout- en oliegestookte ketels (Roeterdink & Kroon, 2010).
- Verdeling GWW-sector: Trends en ontwikkelingen in de wegenbouw tot 2017 (Groot, et al., 2012) en Externe en infrastructuurkosten, een overzicht voor Nederland in 2010 (CE Delft, 2014d).



## A.3 Voeding

### Toelichting voeding

De aannames voor het bepalen van het consumptiepatroon en de berekening van de milieubelasting van voeding zijn hieronder weergegeven.

- Voor de categorieën Vlees en Zuivel & eieren is niet alleen consumptie, maar ook de voedselverspilling meegenomen. Voor Overige voeding en dranken is voedselverspilling niet meegenomen, omdat de bron die hiervoor is gebruikt (Blonk Milieuvadvis (Marinussen, et al., 2012)) deze voedselverspilling ook niet heeft meegenomen.
- Bij voeding is tevens de milieubelasting meegenomen van:
  - gasgebruik voor koken;
  - elektriciteitsgebruik voor koken, vaatwasser, koelkast, vriezer en keukenapparaten;
  - bouw GWW (transport van voedingsmiddelen);
  - bouw B&U (kassen/schuren en stallen).
- Bovengenoemde 'extra milieubelasting' is op basis van gewicht verdeeld over de verschillende categorieën, volgens Tabel 9.

Tabel 9 Verdeling van milieubelasting van gas, elektriciteit en bouw over de drie voedingscategorieën

Categorie	Gewicht	Eenheid	Percentage
Vlees	88	kg	8,0%
Zuivel & eieren	92	kg	8,3%
Ander eten en drinken	923	kg	83,7%

In de categorie Ander eten en drinken zijn de volgende onderdelen opgenomen:

1. Aardappels en andere knolgewassen.
2. Groeten.
3. Peulvruchten.
4. Fruit, noten en olijven.
5. Granen en graanproducten.
6. Vis en schelpdieren.
7. Vet.
8. Suiker en snoep.
9. Koek.
10. Non-alcoholische dranken.
11. Alcoholische dranken.
12. Kruiden en sauzen.
13. Soepen en bouillon.
14. Diversen.

De twee categorieën die los zijn berekend, zijn Vlees en Zuivel & eieren.

### Bronnen

- Hoeveelheden en milieu-impact Vlees en Zuivel & eieren: De milieueffecten van eiwitconsumptie en -productie in Nederland (CE Delft, 2012a).
- Hoeveelheden en milieu-impact Vlees en Zuivel & eieren: Milieueffecten van verbeteropties voor de Nederlandse eiwitconsumptie (CE Delft, 2012b).
- Hoeveelheden en impact van Ander eten en drinken: De milieudruk van ons eten; (Marinussen, et al., 2012).



- Waterfootprint rund, schaap, varken, geit, kip, ei, melk:  
The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products, Volume 1: Main report (Mekonnen & Hoekstra, 2010).
- Waterfootprint andere voedingswaren:  
Voedingscentrum, website 11 december 2015:  
[www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/watergebruik.aspx](http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/watergebruik.aspx).

#### A.4 Textiel

##### Toelichting textiel

Het gaat hier om kleding, bedrijfskleding en interieur- en huishoudelijk textiel.

##### Bronnen

- Hoeveelheden: Milieu-analyses textiel; (CE Delft, 2010).
- Milieu-impact: Milieu-informatie textiel; (CE Delft, 2015b).
- Waterfootprint katoen: [www.nrcnext.nl/blog/2013/01/04/next-checkt-%E2%80%98de-teelt-van-een-kilo-katoen-kost-8-000-liter-water%E2%80%99/](http://www.nrcnext.nl/blog/2013/01/04/next-checkt-%E2%80%98de-teelt-van-een-kilo-katoen-kost-8-000-liter-water%E2%80%99/).

#### A.5 Spullen

##### Toelichting spullen

De categorie Spullen is de categorie waarvoor het verreweg het moeilijkst is om de milieu-impact ervan uit te drukken in een getal. Het gaat hier dan ook om een globale indicatie.

De milieu-impact van Spullen is geschat aan de hand van de import in Nederland en de activiteiten van de bedrijfssectoren in Nederland. De export vanuit Nederland is van de totale impact afgetrokken, zodat alleen de impact overblijft van de producten die daadwerkelijk in Nederland worden gebruikt.

Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de impact die CE Delft heeft berekend in het project Benchmark Biodiversiteit. Voor het berekenen van de impact van activiteiten van de bedrijfssectoren in Nederland is gebruik gemaakt van data van het CBS (CBS Statline, 2013, data van 2010) en de emissieregistratie (emissieregistratie.nl, 2013, data van 2010). Een uitgebreide beschrijving van de gebruikte methodiek is gegeven in het wetenschappelijk achtergrondrapport van het project Benchmark Biodiversiteit (CE Delft, 2014).

De producten die in Nederland worden geïmporteerd zijn onderdeel van deze studie. De impact van import is gebaseerd op een studie die eerder door CE Delft in samenwerking met het CBS is uitgevoerd: Nederland Importland (CE Delft, 2010). Hierin zijn producten en grondstoffen die Nederland importeert verdeeld over 54 productgroepen. Deze productgroepen zijn vervolgens weer verdeeld over de sectoren die in het project 'Benchmark Biodiversiteit' worden onderscheiden. Er is gekozen voor een productie-perspectief; de impact van doorvoer en export van producten uit Nederland is daarom meegenomen in de analyse. Een voorbeeld: in de categorie 'Elektronica-industrie' is de import meegenomen van elektronische componenten, plastics (25% van totaal), rubber (5% van totaal) en glas (5% van totaal).



Voor het berekenen van deze top 10 is het perspectief aangepast naar een consumptieperspectief, waarin enkel de impact van alles wat Nederlanders consumeren meenemen. De producten die worden doorgevoerd en geëxporteerd moeten uiteraard niet worden toegerekend aan de Nederlandse consument. Gebaseerd op cijfers van het CBS hebben we de impact gecorrigeerd voor de export. De omrekening is gedaan aan de hand van het Bruto Binnenlands Product (de totale geldwaarde van alle in een land geproduceerde finale goederen en diensten in een jaar) minus een schatting van de totale geldwaarde aan diensten minus de geschatte waarde van het totaal aan uitvoer van goederen:

- Bruto Binnenlands product = 635,232 miljard euro;
- waarde uitvoer goederen = 350,5 miljard euro;
- de Nederlandse verwerkende industrie is verantwoordelijk voor ruim 63% van de binnenslands geproduceerde uitvoerwaarde.

Om dubbelstellingen te voorkomen hebben we enkele sectoren uitgesloten. De sectoren die niet zijn meegenomen (omdat deze binnen de andere categorieën van deze top 10 vallen) zijn:

- voedings- en genotmiddelenindustrie;
- landbouw;
- energievoorziening;
- verkeer en vervoer;
- kledingindustrie;
- bouwnijverheid;
- aardolie industrie;
- waterbedrijven en afvalbeheer;
- delfstoffenwinning;
- transportmiddelenindustrie.

Alle overige sectoren zijn meegenomen, waaronder bijvoorbeeld: chemische industrie, houtindustrie, metaalindustrie, kunststof- en bouwmaterialenindustrie, papierindustrie, elektronica-industrie, etc.

Daarnaast hebben we een schatting gemaakt van wat een consument per jaar gemiddeld uitgeeft aan spullen. Dat is een bedrag van ongeveer 2.200 euro.

### Bronnen

- Gegevens milieu-impact en achterliggende berekeningen: Benchmark biodiversiteit; (CE Delft, 2014b).
- Omrekening productie naar consumptie perspectief: (CBS, december 2015).
- Schatting percentage diensten: De dienstensector als exportmotor van Nederland: [www.dnb.nl/nieuws/nieuwsoverzicht-en-archief/dnbulletin-2014/dnb309403.jsp](http://www.dnb.nl/nieuws/nieuwsoverzicht-en-archief/dnbulletin-2014/dnb309403.jsp) (De Nederlandsche Bank, 2014).



# Bijlage B Milieubelasting per element

Tabel 10 wordt de milieubelasting per element weergegeven in milieupunten (Pt).

Tabel 10 Milieubelasting per element (Pt)

Element	Categorie	Klimaat-effect (Pt)	Landgebruik en ontbossing (Pt)	Overig (Pt)	Totaal (Pt)
Spullen	Spullen	127,5	16,8	133,7	278,0
Voeding: vlees	Vlees	45	162,2	0,02	207,2
Vervoer - auto brandstofverbruik	Auto	62,5		2,9	65,5
Voeding: overig (incl. dranken)	Overig eten en drinken	26	28,1		54,1
Vliegereizen	Vliegen	38,0	1,5	0,3	39,8
Wonen - gas voor verwarming huis (73%)	Wonen	36,2		0	36,2
Wonen - bouwhuis	Wonen	7,3	9,3	14,1	30,7
Kleding/textiel	Kleding & textiel	8,7	10,9	9,2	28,8
Voeding: zuivel en eieren	Zuivel & eieren	13,3	15	0	28,3
Niet-commercieel - B&U	(Niet in top 10)	5,8	5,2	7,8	18,8
Vervoer - productie van de auto	Auto	18,2		0,2	18,4
Wonen - elektriciteit	Wonen	17,7			17,7
Spullen - elektriciteit	Spullen	17,7			17,7
Spullen - B&U	Spullen	5,3	4,8	7,2	17,2
Voeding - elektriciteit	Voeding - verdeeld over vlees (8,0%), zuivel (8,3%) en overig (83,7%)	17			17
Water - gas voor warm water (23%)	Water	11,2		0	11,2
Kleding - elektriciteit wassen/drogen	Kleding & textiel	7,9			7,9
Spullen - GWW	Spullen	3,5	0,2	2,7	6,5
Auto - GWW (infrastructuur)	Auto	3	0,2	2,3	5,5
Voeding - B&U	Voeding - verdeeld over vlees (8,0%), zuivel (8,3%) en overig (83,7%)	1,1	0,9	1,4	3,4
Watergebruik - elektriciteit	Water	3,3			3,3
Wonen - huis - bouw - vervoer materialen	Wonen	3,3	0	0,03	3,3
Openbaar vervoer	OV	2,8	0,1	0,3	3,2
Wonen - GWW	Wonen	1,4	0,1	1,1	2,5
Niet-commercieel - GWW	(Niet in top 10)	1,3	0,1	1	2,4
Voeding - gas voor Koken (4%)	Voeding - verdeeld over vlees (8,0%), zuivel (8,3%) en overig (83,7%)	1,9		0	1,9
Watergebruik	Water	0,8	0	1	1,8
OV - GWW	OV	0,8	0	0,6	1,5
Voeding - GWW	Voeding - verdeeld over vlees (8,0%), zuivel (8,3%) en overig (83,7%)	0,2	0	0,2	0,4
<b>Totaal</b>		<b>488,7</b>	<b>253,6</b>	<b>174,9</b>	<b>917,2</b>





Alle effecten zijn hier gegeven in milieupunten (Pt). Hiervoor zijn de losse scores per milieueffect (midpoints) omgerekend met de karakterisatiefactoren uit de ReCiPe-methode. Bijvoorbeeld voor het klimaateffect is de score in kg CO<sub>2</sub>-equivalenten omgerekend met de factor 0.04526 Pt/kg CO<sub>2</sub>-eq. En voor landgebruik en ontbossing is de score in m<sup>2</sup> landgebruik omgerekend met 0,04358 Pt/m<sup>2</sup>.

Tabel 10 is te zien dat er twee categorieën zijn berekend die niet in de top 10 zijn opgenomen. Dit zijn 'Niet-commercieel - B&U' en 'Niet-commercieel - GWW'. Het gaat om de bouw van GWW (grond-, weg-, en waterbouw) en B&U (bouw en utiliteit) voor niet-commerciële doeleinden (scholen, ziekenhuizen, etc.). Te zien is dat de impact van deze twee categorieën in totaal lager is dan de impact van de laagste categorie (Transport-OV). Daarom hebben we deze categorie buiten de top 10 gehouden. Bovendien is dit een groep waar je zelf geen invloed op hebt als consument.



# Bibliografie

CBS, december 2015. *CBS Statline*, sl: sn.

CE Delft, 2010. *Milieuanalyses Textiel, ten behoeve van prioriteire stromen ketengericht afvalbeleid*, Delft: CE Delft.

CE Delft, 2012a. *De milieueffecten van eiwitconsumptie en -productie in Nederland*, Delft: CE Delft.

CE Delft, 2012b. *Milieueffecten van verbeter-opties voor de Nederlandse eiwitconsumptie*, Delft: CE Delft.

CE Delft, 2014a. *Achtergrondgegevens stroometikettering 2013*, Delft: CE Delft.

CE Delft, 2014b. *Benchmark Biodiversiteit, De impact op biodiversiteit van Nederlandse sectoren en bedrijven Rapport Delft*, Delft: CE Delft.

CE Delft, 2014c. *STREAM personenvervoer 2014*, Delft: CE Delft.

CE Delft, 2014d. *Externe en infrastructuurkosten, een overzicht voor Nederland in 2010*, Delft: CE Delft.

CE Delft, 2015a. *Metten is weten in de bouw; Milieu-impacts van Nederlandse bouw- en sloopactiviteiten in 2010*, Delft: CE Delft.

CE Delft, 2015b. *Milieu-informatie textiel*, Delft: CE Delft.

De Nederlandsche Bank, 2014. *De dienstensector als exportmotor van Nederland*, sl: De Nederlandsche Bank.

Groot, P., Afrian, K., Hardeman, A. & Vrolijk, M., 2012. *Trends en ontwikkelingen in de wegenbouw tot 2017*, sl: EIB (Stichting Economisch Instituut voor de Bouw).

Klein, J. et al., 2013. *Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands*, The Hague: CBS, Task Force on Transportation of the Dutch.

Koninkrijk der Nederlanden, 2015. Publicatie Staatscourant standaard emissiefactor aardgas 2015. *Staatscourant*, 2015(20 januari), p. 1.

M.H. Vrolijk, M., 2015. *Bedrijfseconomische kencijfers, B&U en BWW-bedrijven 2013*, sl: EIB, Stichting Economisch Instituut voor de Bouw.

Marinussen, M., Kramer, G., Pluimers, J. & Blonk, H., 2012. *De miliedruk van ons eten*, sl: Blonk Milieuadvies.

Mekonnen, M. & Hoekstra, A., 2010. *The green, blue and grey water footprint of farm animals and animal products, Volume 1: Main report*, sl: Unesco-IHE.



Menkveld, M., 2009. *Kentallen warmtevraag woningen*, sl: ECN.

PBL, et al., 2014. *Bereikbaarheid verbeeld*. Den Haag: PBL (Planbureau voor de Leefomgeving).

Roeterdink, W. & Kroon, P., 2010. *Gas-, hout- en oliegestookte ketels, NEC en fijn stof emissies van ketels met een vermogen van minder dan 1 MWth*, sl: ECN.

Smart E-mobility, 2015. Een blik op de elektrische auto deel 2. *Smart E-Mobility*, december, pp. 20-21.

Ybema, R., Sypkens Smit, A. & Jurjus, A., 2014. *Energietrends 2014*, sl: ECN, Energie-Nederland en Netbeheer Nederland.

