

## Hoofdstuk 4

# De sociale verdeling van de broeikasgasuitstoot in België<sup>1</sup>

Petra Zsuzsa Lévy, Josefine Vanhille, Gertjan Cooreman,<sup>2</sup>  
Jean-Maurice Frère, Gerlinde Verbist en Tim Goedemé

### 1. Inleiding

Klimaatverandering en sociale ongelijkheid behoren tot de grootste uitdagingen van de 21e eeuw en zijn sterk met elkaar verbonden. De maatregelen die nodig zijn om drastische klimaatverandering tegen te gaan, krijgen steeds meer belangstelling van het ruime publiek. Ook politiek werden op dit domein belangrijke engagementen aangegaan, zowel binnen het kader van de Verenigde Naties (VN)<sup>3</sup> als op Europees niveau.<sup>4</sup>

De opwarming van de aarde door de uitstoot van broeikasgassen zorgt ervoor dat klimaatgebonden risico's steeds meer toenemen. Die risico's hebben betrekking op vele domeinen, zoals voedselveiligheid, watervoorziening, biodiversiteit, economische ontwikkeling en gezondheid. Volgens het IPCC (het Intergouvernementeel Panel voor Klimaatverandering) brengt een opwarming van de aarde met meer dan 1,5°C niet enkel grote ecologische, maar ook grote sociaaleconomische kosten met zich mee (IPCC, 2018). Aan het huidige tempo is de kans zeer groot dat de aarde met meer dan 1,5°C zal opwarmen tegen 2050, en wellicht vroeger. Het beperken van de opwarming tot minder dan 1,5°C boven het pre-industriële niveau vereist dan ook snelle en verregaande transitie van de industrie, onze gebouwen, onze ruimtelijke ordening, onze transportmodi, enzovoort. Kortom, van onze maatschappelijk aanvaarde leefpatronen zoals ze ook tot uiting komen in de huidige consumptie- en productiepatronen (IPCC, 2018).

Het klimaatvraagstuk is echter ook in belangrijke mate een verdelingsvraagstuk, waarachter grote ongelijkheden schuilgaan (zie bv. Chancel, 2017 voor een inleiding). Ten eerste is de bijdrage van sommige (groepen) huishoudens aan de uitstoot van broeikasgassen veel groter dan van andere en hangt die samen met de levensstandaard, zowel op wereldschaal (zie Chancel & Piketty, 2015) als binnen een rijk land zoals België, zoals hierna zal blijken. Ten tweede zullen de gevolgen van klimaatontwrichting zich sterker laten voelen voor sommige bevolkingsgroepen (waaronder sociaal kwetsbare groepen) dan voor andere. Sociaal kwetsbare groepen hebben namelijk vaak minder mogelijkheden om zich te beschermen tegen de gevolgen van klimaatverandering. Empirisch onderzoek toont aan dat kwetsbare groepen het meeste risico lopen op gezondheidsschade van luchtvervuiling, lawaai en extreme temperaturen (Europees Milieuagentschap,

2018). Ook veranderingen in de primaire inkomensverdeling (arbeid en kapitaal) zijn te verwachten, door bijvoorbeeld jobverlies bij bepaalde industriële sectoren of door veranderingen in inkomsten uit beleggingen ten gevolge van economische verschuivingen (zie ook Zachman, Fredriksson & Claeys, 2018). Ten derde wegen de gevolgen van bepaalde milieumaatregelen niet voor iedereen even zwaar op het gezinsbudget.<sup>5</sup> Zowel sociale als ecologische bewegingen wijzen daarom op de noodzaak van een sociaal rechtvaardige transitie (Degryse & Pochet, 2009; Gough, 2013; Zachman e.a., 2018). Daarom zullen niet alleen zeer snel maatregelen moeten worden genomen ter vermindering van de broeikasgasuitstoot. Dit beleid zal ook rekening moeten houden met de verdeling van de kosten en baten van die maatregelen, om te vermijden dat het bestaande sociale ongelijkheden vergroot of nieuwe creëert.

Een sociaal rechtvaardige klimaattransitie zorgt er onder meer voor dat de meest kwetsbaren geen te zware lasten moeten dragen en dat de baten van het klimaatbeleid niet

**Een sociaal rechtvaardige klimaattransitie zorgt ervoor dat de meest kwetsbaren geen te zware lasten moeten dragen en dat de baten van het klimaatbeleid niet disproportioneel naar de meer goeuden stromen.**

disproportioneel naar de meer goeuden stromen. Met andere woorden, een sociaal rechtvaardig klimaatbeleid laat minstens de armoede en de ongelijkheid niet toenemen. Een sociaal uitgebalan-ceerde transitie zou bovendien ook tot meer sociale rechtvaardigheid en verminderde sociale ongelijkheid kunnen leiden. Centrale vragen daarbij zijn (1) wie de gevolgen (zowel kosten als baten) draagt van verschillende vormen van klimaatbeleid en (2) hoe negatieve

verdelingseffecten bij het ontwerp van dergelijke maatregelen vermeden of gecompenseerd kunnen worden. Om die vragen te kunnen beantwoorden, is een eerste essentiële stap om te weten hoe de uitstoot van broeikasgassen verdeeld is over de bevolking en hoe dat samenhangt met de levensstandaard van de gezinnen.

Dat laatste is wat we in dit hoofdstuk beogen en daarvoor brengen we enkele essentiële kenmerken van deze verdeling voor België in kaart. Meestal wordt de uitstoot van broeikasgassen en andere schadelijke stoffen per land of sector gerapporteerd. De uitstoot wordt dan geteld daar waar de productie ervan plaatsvindt. Daarbij wordt er echter geen rekening mee gehouden dat de productie uiteindelijk dient tot consumptie, die vaak elders plaatsvindt. De verdeling van broeikasgassen over huishoudens blijft daardoor buiten beeld. Dat laatste is net wat we in dit hoofdstuk beogen: beschrijven hoe de uitstoot van broeikasgassen verdeeld is over huishoudens, rekening houdend met de consumptie van goederen en diensten, eerder dan de productie ervan. Met andere woorden, we schrijven de uitstoot die vrijkomt in de verschillende stadia van het productieproces van goederen en diensten toe aan de finale consument.

In wat volgt, bespreken we beknopt de gehanteerde methode, presenteren we de nieuwe database PEACH2AIR en belichten we de beperkingen en onderliggende assumpties

van de analyse. Daarna tonen we de sociale verdeling van de rechtstreekse en onrechtstreekse uitstoot van broeikasgassen door huishoudens in België. We besluiten met een korte samenvatting van en reflectie over de belangrijkste resultaten.

## 2. Data en methode

Om inzicht te krijgen in de sociale verdeling van uitstoot moeten gegevens met betrekking tot de consumptie, inkomenssituatie en socio-economische karakteristieken van huishoudens gekoppeld worden aan informatie over de uitstoot van broeikasgassen die toegeschreven kan worden aan hun consumptie. Die uitstoot kan rechtstreeks zijn (bv. bij verwarming van de woning of verplaatsing met de wagen) of onrechtstreeks, doordat het vervat is in het productieproces van de aangekochte goederen en diensten.

Voor deze analyse baseren we ons op een nieuwe dataset genaamd PEACH2AIR, die op methodologisch vlak aansluit bij gelijkaardige studies voor andere landen.<sup>6</sup> Meer technische details over de methodologie kan je terugvinden in Frère, Vandille en Wolff (2018)<sup>7</sup> en Cooreman, Frère, Lévy e.a. (2019). PEACH2AIR koppelt consumptie- en inkomensgegevens op huishoudniveau uit een representatieve steekproef voor Belgische huishoudens, met name het Huishoudbudgetonderzoek (HBO), aan informatie over de vervuiling verbonden aan elke consumptiecategorie in de vorm van pollutiecoëfficiënten. De pollutiecoëfficiënten geven aan hoeveel emissies de consumptie van 1 euro van een product veroorzaakt. PEACH2AIR omvat dertien verschillende polluenten en drie indices.<sup>8</sup> In dit hoofdstuk bespreken we kort die twee bronnen, die gecombineerd werden in de PEACH2AIR-database. De referentieperiode van onze analyse is 2014: zowel uitgaven als uitstoot hebben betrekking op het kalenderjaar 2014. In de presentatie van de resultaten bespreken we enkel de broeikasgassenindex, die uitgedrukt is in CO<sub>2</sub>-equivalent (CO<sub>2</sub>e).<sup>9</sup>

### 2.1 Consumptiegegevens: HBO 2014

Het HBO is gebaseerd op een representatieve steekproef van de Belgische bevolking met op huishoudniveau gedetailleerde informatie over de uitgaven van de betrokken huishoudens gedurende één maand (vier maanden voor grotere, infrequentere aankopen), hun sociaaleconomische kenmerken en het inkomen. Deze steekproef telt 16.093 individuen die leven in 6.135 huishoudens. Het gaat om een tweejaarlijkse enquête die afgeleid is van de Belgische Enquête van de Beroepsbevolking (EAK).<sup>10</sup> Door deze tweetrapsmethode<sup>11</sup> en de relatief hoge non-respons (in verhouding tot de initiële EBB-steekproef werd slechts bij 17% een volledig HBO-dossier gerealiseerd) bestaat het risico van vertekening, waarbij vooral de hoogste en laagste inkomens ondervertegenwoordigd zijn. Het inkomen in HBO wordt op een gelijkaardige manier bevraagd als in

de EU-SILC-enquête en omvat inkomen uit arbeid en kapitaal, alsook sociale uitkeringen en eventuele private transfers. Vergelijken we de verdeling van het netto beschikbare gezinsinkomen uit de HBO-data met die van de gedetailleerdere en in termen van respons beter presterende EU-SILC-enquête voor België, dan zien we dat HBO-inkomens iets lager liggen dan de EU-SILC-inkomens in nominale termen, maar dat de verdeling ervan een zeer gelijkaardig patroon vertoont.

Het HBO deelt de consumptie-uitgaven in op basis van de zogenaamde COICOP-classificatie (Classification Of Individual Consumption by Purpose). Dat is de internationale standaardclassificatie voor huishouduitgaven, zoals opgesteld door het Departement van Economische en Sociale Zaken van de Verenigde Naties. Volgens deze classificatie zijn er dertien categorieën van niveau één, die verder worden opgedeeld in gedetailleerdere classificaties van subgroepen op niveaus twee, drie en vier. Voor België is er een vijfde subniveau, dat 1.092 categorieën van consumptiegoederen omvat. Om onze resultaten te presenteren, maken we gebruik van vijf grote categorieën van consumptie, namelijk (1) voeding en drank, (2) energie en huisvesting-gerelateerde goederen, (3) transport, (4) goederen en (5) diensten. De toewijzing van het niveau van vervuiling gebeurt echter op het meest gedetailleerde niveau (zie volgende sectie).

## 2.2 Pollutiecoëfficiënten: direct en indirect

Huishoudens geven door de consumptie van goederen en diensten op twee manieren aanleiding tot de uitstoot van broeikasgassen, namelijk direct en indirect.

- De directe uitstoot gebeurt wanneer huishoudens (of de individuele leden ervan) fossiele brandstoffen verbranden tijdens hun dagelijkse activiteiten. Voorbeelden daarvan zijn het gebruik van brandstof om met de auto te rijden of het gebruik van aardgas of stookolie om het huis te verwarmen. Om de uitstoot hiervan te ramen, zijn 'directe pollutiecoëfficiënten' berekend op basis van Belgische statistieken over brandstoffen voor transport en huisvesting evenals gespecialiseerde modellen, gebruikt voor de Belgische inventarisatie van ermee verband houdende luchtvervuiling. Een directe pollutiecoëfficiënt geeft de hoeveelheid van een bepaalde stof weer die in de atmosfeer komt ten gevolge van het verbruik van 1 euro<sup>12</sup> van een brandstof.
- De indirecte uitstoot daarentegen is de uitstoot die vrijkomt tijdens het volledige productieproces van een product. Denk daarbij zowel aan emissies tijdens het ontginnen van grondstoffen, het opwekken van energie nodig voor de productie en het transport van de goederen. Om deze indirecte uitstoot te meten, werd het input-outputmodel van het Federaal Planbureau uitgebreid met de Belgische luchtvervuilingsgegevens van de industriële sectoren in het input-outputmodel. Het model berekent indirecte pollutiecoëfficiënten voor alle goederen en diensten opgenomen in de COICOP. Ze geven, per uitgegeven euro, de hoeveelheid van een bepaalde stof weer die in de atmosfeer komt gedurende het productieproces van de goederen en diensten aangekocht door de huishoudens.

De meerderheid van de consumptiegerelateerde uitstoot is indirect en ligt vervat in de productieketen van goederen en diensten die huishoudens aanschaffen. Op conceptueel vlak verschilt de totale consumptiegebaseerde uitstoot van Belgische gezinnen dus van de officiële Belgische emissiecijfers. Die laatste zijn namelijk gebaseerd op een productiegebaseerd perspectief. Het verschil tussen beide ligt in het meetellen van de import dan wel van de export: een groot deel van de goederen die wij in België consumeren, wordt elders geproduceerd. Die nemen we in een telling vanuit het consumptieperspectief wel mee, maar niet in een telling vanuit het productieperspectief. Het deel goederen en diensten die we (deels) in België produceren voor consumptie in het buitenland, blijft in de optiek van consumptie buiten beschouwing, terwijl het wel meetelt in de telling vanuit een productiegebaseerd perspectief. Verschillen tussen schattingen in diverse bronnen komen ook door verschillen in de gebruikte modellen en data. De mogelijkheden en beperkingen van onze specifieke methodologie zijn het onderwerp van de volgende paragraaf.

## 2.3 Mogelijkheden en beperkingen van de PEACH2AIR

Door voor elk huishouden van het HBO de uitgaven aan elk item in de COICOP-classificatie te vermenigvuldigen met de corresponderende directe en indirecte pollutiecoëfficiënt, kan de totale uitstoot aan broeikasgassen per huishouden berekend worden. Rekening houdend met de steekproefgewichten van het HBO kan ook de totale uitstoot voor de Belgische bevolking worden geraamd. Het pollutieprofiel van huishoudens kan vervolgens worden geanalyseerd met behulp van de huishoudkenmerken opgenomen in het HBO.

Bij de interpretatie van de resultaten is het belangrijk om de volgende assumpties in het achterhoofd te houden.

Ten eerste, het input-outputmodel dat hier wordt gebruikt, is het meest gedetailleerde model voor België dat een fijnmazige toewijzing van indirecte pollutiecoëfficiënten aan goederen en diensten zoals opgenomen in het HBO toelaat. Echter, die toewijzing gebeurt niet op het meest gedetailleerde niveau, maar op productcategorieën zoals gebruikt in het input-outputmodel. Ook is het input-outputmodel een *single region*-model: de berekende indirecte pollutiecoëfficiënten zijn gebaseerd op de technologie die gebruikt wordt om de goederen te produceren in België.<sup>13</sup> In de mate dat de technologie in het buitenland meer of minder vervuilend is, houdt dat een onderschatting, respectievelijk overschatting in van de indirecte uitstoot. Daarnaast bestaan ook *multi region*-modellen, die wel rekening houden met eventuele verschillen in productietechnologie, maar die voor België enkel beschikbaar zijn met data op een meer geaggregeerd niveau wat betreft de industrieën en consumptie categorieën (Frère e.a., 2018, p.12).

Ten tweede, we berekenen de uitstoot per huishouden door voor elke productcategorie de uitgaven te vermenigvuldigen met de toepasselijke pollutiecoëfficiënt. Dat betekent

dat we veronderstellen dat elk product een uniforme prijs heeft. Een hogere uitgave aan hetzelfde product gaat dus samen met een hogere uitstoot, ongeacht de aangekochte hoeveelheid. Hoewel er zeker substantiële prijsverschillen bestaan tussen dure en goedkope producten binnen dezelfde productcategorie, tonen de HBO-data dat gemiddeld genomen de betaalde prijzen per productcategorie relatief homogeen zijn over de inkomensdecielen heen. Voor een heel aantal producten hebben we de uitstoot ook kunnen berekenen in verhouding tot het geconsumeerde aantal producten eerder dan de totale uitgaven van het huishouden. Dat levert echter in zeer grote mate dezelfde patronen in de sociale verdeling van vervuiling op als degene die we in dit hoofdstuk rapporteren.

Ten derde, het is mogelijk dat sommige categorieën van consumptie ondergerapporteerd zijn. Het gaat hier vooral om categorieën van goederen die als ongewenst worden beschouwd, zoals tabaksartikelen of alcohol. Het is moeilijk om voor die onderrapportering te corrigeren. Omdat dit echter categorieën zijn met een relatief lage uitstoot (in verhouding tot de totale uitstoot van huishoudens), gaan we ervan uit dat de vertekening van onze resultaten hierdoor eerder beperkt is.

Ten vierde, we houden slechts rekening met de uitstoot die verbonden is aan het gebruik van publieke diensten, zoals onderwijs en gezondheidszorg, in de mate dat in het HBO ook effectief uitgaven worden gerapporteerd die toegewezen kunnen worden aan die diensten.

Ten vijfde kunnen we de milieudruk geassocieerd met de aankoop van een woning, de huur ervan of een hypotheekaflossing op basis van onze methodologie en data niet kwantificeren. Er zijn dus geen coëfficiënten toegekend aan die uitgaven en we lieten deze categorieën dan ook buiten beschouwing in de gepresenteerde resultaten. De CO<sub>2</sub>-impact van de energiebehoefte van de woning, eenmaal gebouwd en bewoond, is wel meegenomen in de cijfers.

Het is moeilijk om een inschatting te geven in welke mate we onze schatting voor de gemiddelde uitstoot per persoon onderschatten door de beperkingen één, vier en vijf bij gebrek aan studies met een vergelijkbare methodologie waar die factoren wel in rekening werden gebracht. Wanneer we vergelijken met studies met een andere methodologie zien we dat onze schattingen ongeveer een kwart lager uitvallen dan studies die deze sectoren wel meenemen (en ze vaak evenredig spreiden over alle personen). Omdat onze studie in de eerste plaats de verdelingspatronen van de uitstoot van broeikasgassen wil belichten, eerder dan een precieze inschatting te maken van het allesomvattende totaal, hebben we deze assumpties niet gemaakt en deze categorieën buiten beschouwing gelaten.



### 3. De sociale verdeling van de uitstoot in België

We brengen nu in kaart hoe de uitstoot in België verdeeld is over huishoudens. Eerst kijken we naar algemene gemiddelden: hoeveel stoot een Belgisch gezin gemiddeld uit? Wat is het aandeel directe en indirecte vervuiling? Welke van de vijf grote consumptie-categorieën zijn verantwoordelijk voor welk aandeel in de totale uitstoot? Vervolgens gaan we na hoe dat verdeeld is over inkomensgroepen en of de geobserveerde verdelingspatronen verschillen per consumptie-categorie.

#### 3.1 De omvang van de uitstoot van de Belgische gezinsconsumptie

Tabel 1 geeft weer wat de gemiddelde uitstoot van broeikasgassen is die samengaat met de consumptie door Belgische huishoudens. We kijken daarvoor naar de uitstoot per capita, dat is de totale uitstoot van een huishouden gedeeld door het aantal huishoud-leden. Per jaar stoten de Belgische gezinnen gemiddeld 9,5 ton CO<sub>2</sub>-equivalente broeikasgassen uit per persoon.<sup>14</sup> Zo'n 70% daarvan (6,5 ton) is indirecte uitstoot. 'Energie & huisvesting'<sup>15</sup> is met 3,5 ton CO<sub>2</sub> per capita de grootste categorie. Ze vertegenwoordigt 36% van de totale uitstoot. Het gaat hier vooral om uitstoot die vrijkomt voor de productie en consumptie van elektriciteit en brandstoffen voor verwarming en sanitair warm water. De vier andere categorieën variëren van gemiddeld 1,1 ('goederen') tot 1,7 ('voeding') ton CO<sub>2</sub> per capita.

**Tabel 1.** Gemiddelde broeikasgasemissies (in ton CO<sub>2</sub>-equivalent) per capita, in totaal en per consumptie-categorie, voor personen in een Belgisch huishouden in 2014.

Per capita emissies	Direct	Indirect	Totaal	Verdeling
<b>Totale consumptie</b>	2,9	6,5	9,4	100%
<b>Voeding</b>	-	1,8	1,8	19%
<b>Energie &amp; huisvesting</b>	1,9	1,5	3,4	36%
<b>Transport</b>	1,0	0,6	1,6	17%
<b>Goederen</b>	-	1,2	1,2	12%
<b>Diensten</b>	-	1,5	1,5	16%

Bron: eigen berekeningen op basis van de PEACH2AIR-database.

#### 3.2 De verdeling van de uitstoot over decielen

Deze uitstoot verschilt echter sterk tussen gezinnen, zoals studies voor andere landen al aantoonde. In deze analyse focussen we op verschillen naargelang levensstandaard: hoe verhouden emissies zich tussen arme(re) en rijke(re) gezinnen? Om gezinnen te rangschikken van arm naar rijk hebben we een indicator van levensstandaard nodig.

We gebruiken hier de twee meest gehanteerde indicatoren, namelijk uitgaven en inkomen. Door verschillen in mogelijkheden tot en voorkeuren voor sparen, kan het zijn dat beide concepten tot andere rangschikkingen leiden. Ook zijn ze onderworpen aan verschillende meetfouten. Beide perspectieven zijn dan ook complementair. Met uitgaven bedoelen we niet alleen de uitgaven voor de directe consumptie van goederen en diensten (wat we als consumptie-uitgaven betitelden), maar ook betaalde huur, de aflossing van leningen en de 'toegekende huur' (*imputed rent*) in het geval van eigenaars die geen lening meer afbetalen. Om te corrigeren voor gezinsgrootte delen we de totale uitgaven, respectievelijk inkomens van een gezin door een equivalentieschaal.<sup>16</sup> Individuen worden dus gerangschikt van een laag naar een hoog niveau van equivalente uitgaven, respectievelijk equivalent inkomen.

Figuur 1 (links) toont duidelijk hoe de uitstoot stijgt met uitgavniveau: de gemiddelde uitstoot van de armste groep (deciel 1) is zo'n 4,5 ton CO<sub>2</sub>e/cap (CO<sub>2</sub>-equivalente emissies per capita), terwijl dat voor

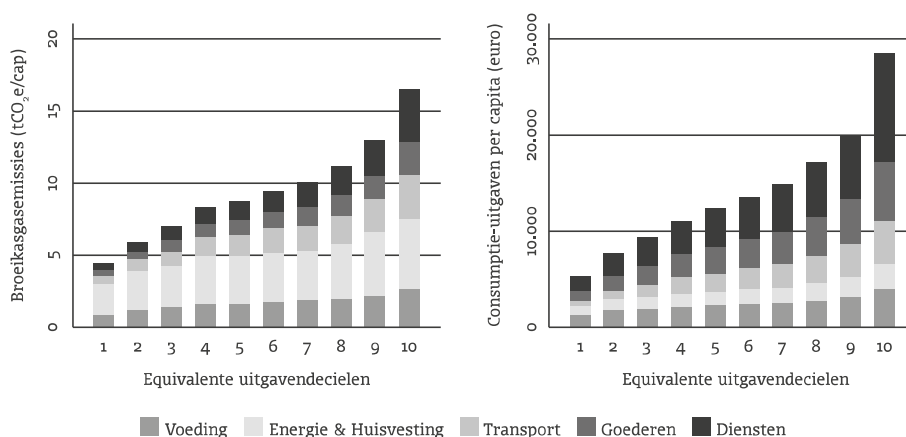
**De uitstoot stijgt met het uitgavniveau: de gemiddelde uitstoot van de armste groep is zo'n 4,5 ton CO<sub>2</sub>e/cap, terwijl dat voor het rijkste deciel bijna vier keer meer is.**

het rijkste deciel bijna vier keer meer is (rond de 16 ton CO<sub>2</sub>e/cap). Dat patroon treffen we ook aan in andere landen binnen Europa, bijvoorbeeld het Verenigd Koninkrijk (Abdallah e.a., 2011; Büchs & Schnepf, 2013), Spanje (Duarte e.a., 2012), Noorwegen (Steen-Olsen e.a., 2016) en Denemarken (Wier e.a., 2005). De sociale gradiënt is duidelijk

het sterkst aan de onderkant van de verdeling en aan de bovenkant.<sup>17</sup> De grootste bron van emissies is voor alle groepen 'energie & huisvesting'; het relatieve aandeel van die categorie neemt echter af naarmate gezinnen rijker zijn (49% in deciel 1 versus 29% in deciel 10). Uitstoot die is gerelateerd aan voeding vertoont eenzelfde patroon: de uitstoot stijgt gemiddeld wel wat naargelang huishoudens zich hogerop in de verdeling bevinden, maar niet erg veel. De uitstoot die afkomstig is van 'transport', 'goederen' en 'diensten' kent een veel grotere toename naargelang gezinnen zich hogerop in de verdeling situeren. Waar dat voor het onderste deciel slechts een kleine fractie van de uitstoot veroorzaakt, zijn deze drie categorieën in het hoogste deciel samen goed voor meer dan de helft van de uitstoot.



**Figuur 1.** De verdeling van per capita emissies (links) en verdeling van per capita consumptie-uitgaven (rechts) over equivalente uitgavendecielen voor personen in een Belgisch huishouden, 2014.



Bron: eigen berekeningen op basis van de PEACH2AIR-database.

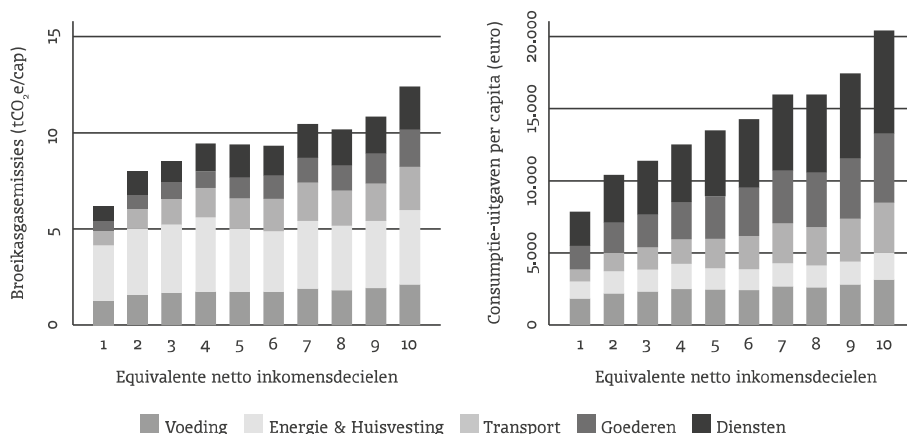
Wanneer we de verdeling van de emissies vergelijken met de verdeling van uitgaven voor consumptie (rechts in figuur 1), zien we meteen dat de verhouding tussen de categorieën heel anders is. Met name energie- en huisvestinggerelateerde uitgaven (exclusief hypotheekafbetalingen of huur) nemen een veel kleinere fractie in van de uitgaven dan van de emissies. 'Goederen' en 'diensten' wegen dan weer zwaarder door als proportie van de uitgaven dan in de emissies. Deze vergelijking zegt ons iets over de intensiteit van emissies: per euro die eraan wordt gespendeerd zijn energiegerelateerde uitgaven (de overgrote meerderheid binnen de categorie huis- en energie-uitgaven) zeer CO<sub>2</sub>-intensief.<sup>18</sup> We presenteren hier vijf grote categorieën, maar het spreekt voor zich dat voor sommige specifieke uitgaven de gradiënt nog groter zal zijn (denk maar aan uitgaven voor vliegtuigreizen).

Het verdelingspatroon van de uitgaven en uitstoot verschilt ook sterk tussen de verschillende consumptie categorieën. De categorieën 'voeding' en 'energie & huisvesting' vormen een belangrijke bron van emissies en zijn in figuur 1 relatief gelijk verdeeld over de decielen (een typisch patroon voor uitgaven die met basisnoden hebben te maken). In het verdelingspatroon van de uitstoot gelinkt aan transport, goederen en diensten, zien we wel een ongelijkheid die vergelijkbaar is (transport, goederen) of zelfs sterker (diensten) dan de inkomens-of uitgavenongelijkheid. In het plaatje van totale emissies groeit de uitstoot duidelijk met levensstandaard, maar niet lineair. In zijn geheel genomen is de ongelijkheid in levensstandaard (inkomen of uitgaven) hoger dan de ongelijkheid in emissies.

In de bovenstaande analyse nemen we de equivalente uitgaven als maatstaf om gezinnen te rangschikken volgens levensstandaard. We kunnen daarvoor ook inkomen gebruiken. Figuur 2 toont de verdeling van uitstoot en uitgaven volgens inkomensdeciel.<sup>19</sup>

De ongelijkheid in uitstoot (en ook in uitgaven) is hier minder uitgesproken. Dat is in lijn met de verwachting, aangezien de vervuiling in onze methodiek via de consumptie verloopt. Wanneer gerangschikt volgens inkomen, is het plaatje troebeler: er zijn namelijk ook inkomensrijke gezinnen die in verhouding tot hun inkomen relatief weinig uitgeven (veel sparen) en daarmee een relatief lagere uitstoot genereren, of gezinnen die hun consumptie constant houden overheen een (tijdelijke) inkomensdip en dus in verhouding tot hun inkomen meer consumeren. Toch blijft de vaststelling overeind dat hogere inkomensgroepen substantieel meer bijdragen aan de uitstoot van broeikasgasen dan de laagste inkomensgroepen.

**Figuur 2.** De verdeling van per capita emissies (links) en verdeling van per capita consumptie-uitgaven (rechts) over decielen op basis van equivalent netto beschikbaar gezinsinkomen, voor personen in een Belgisch huishouden, 2014.

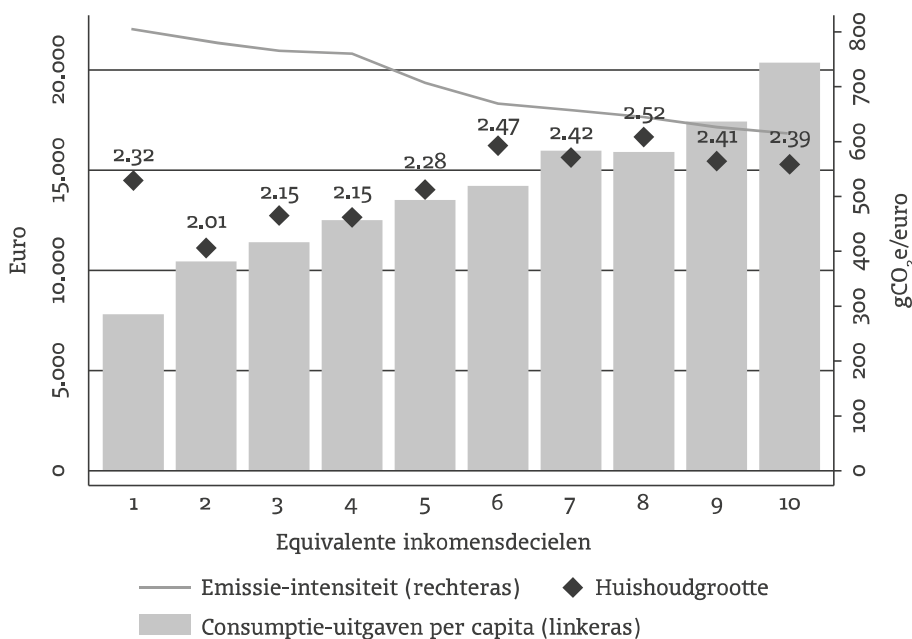


Bron: eigen berekeningen op basis van de PEACH2AIR-database.

Gaan we dieper in op de variabele die we in figuur 1 en 2 beschrijven (CO<sub>2</sub>-uitstoot per capita), dan kunnen we de drie componenten onderscheiden waaruit die conceptueel is samengesteld: de consumptie-uitgaven, (vermenigvuldigd met) de emissie-intensiteit ervan, en (gedeeld door) de huishoudgrootte.

De consumptie-uitgaven observeren we rechtstreeks in onze dataset. De gemiddelde emissie-intensiteit van de volledige consumptiekorf verkrijgen we door de totale uitstoot van een gezin (in gram CO<sub>2</sub>-equivalent) te delen door de totale uitgaven (in euro). Ten slotte oefent ook gezinsgrootte een invloed uit op de uitstoot per capita. Aangezien zwaar doorwegende categorieën, zoals verwarming en transport, vaak worden gedeeld met het hele gezin, leidt elke extra persoon in het gezin tot een niet-proportionele stijging van de totale gezinsuitstoot of een lagere koolstofvoetafdruk per persoon.

**Figuur 3.** Gemiddelde huishoudgrootte, consumptie-uitgaven (in euro/jaar) en emissie-intensiteit van de totale consumptie-uitgaven per capita (in gram CO<sub>2</sub>-equivalenten per uitgegeven euro), overheen inkomensdecielen, voor personen in een Belgisch huishouden, 2014.



Bron: eigen berekeningen op basis van de PEACH2AIR-database.

In figuur 3 bekijken we de invloed van deze drie factoren op het geobserveerde verdelingspatroon van figuur 2. De balkjes tonen de uitgaven per deciel (af te lezen op de linker-as), de lijn de gemiddelde emissie-intensiteit van die totale uitgaven in gCO<sub>2</sub>e/euro (rechter-as) en de diamanten de gemiddelde huishoudgrootte in dit deciel. De consumptie-uitgaven per capita stijgen zoals in het rechterpaneel van figuur 2. De gemiddelde huishoudgrootte is relatief stabiel overheen de decielen, hoewel in de laagste helft van de inkomensverdeling de gezinnen gemiddeld iets kleiner zijn dan in de hoogste helft van de inkomensverdeling. Vergelijken we de emissie-intensiteit overheen de decielen, toont die een dalend patroon. Per uitgegeven euro geeft het consumptiepatroon in de lagere decielen aanleiding tot meer emissies dan in de hogere decielen. Dat heeft te maken met het gewicht van de categorieën 'energie & huisvesting' en in mindere mate 'voeding' in de totale consumptiegerelateerde uitstoot. 'Energie & huisvesting' en 'voeding' wegen onderaan in de inkomensverdeling zwaar door in het totale gezinsbudget en zijn erg CO<sub>2</sub>-intensief. De categorieën 'goederen' en 'diensten', die een groter aandeel van de totale uitgaven vertegenwoordigen bij de rijkere groepen dan bij de armere groepen (zo'n 47% van de uitgaven in het laagste uitgavendeciel versus 60% in de hoogste deciel), zijn net uitgaven met een verhoudingsgewijs lage CO<sub>2</sub>-intensiteit. De dalende emissie-intensiteit heeft een dempend effect op de ongelijkheid in de verdeling van broeikasgassen, in vergelijking

met de ongelijkheid in uitgaven. Desondanks overheerst het patroon dat een hogere consumptie en hogere inkomens samengaan met een grotere uitstoot van broeikasgassen.

## 4. Besluit

De consumptie van inwoners van België gaat gemiddeld genomen gepaard met de uitstoot van 9,5 ton CO<sub>2</sub>-equivalente broeikasgassen per jaar. Daarbij blijft de uitstoot door consumptie van overheidsdiensten en constructie van woningen nog grotendeels buiten beschouwing. Om de vooropgestelde beleidsdoelstellingen te bereiken, zal die uitstoot zeer sterk moeten dalen. Dit gemiddelde verbergt echter een grote ongelijkheid tussen huishoudens in uitstoot van broeikasgassen, die sterk samenhangt met de levensstandaard, en heeft belangrijke implicaties voor het beleid. In zijn geheel genomen is de uitstoot van broeikasgassen verbonden met huishoudconsumptie, uitgedrukt in ton CO<sub>2</sub>-equivalent per persoon per jaar, gemiddeld ongeveer vier keer hoger in het rijkste deciel dan in het armste (wanneer we gezinnen ordenen op basis van hun totale uitgaven). Als we huishoudens rangschikken volgens beschikbaar huishoudinkomen, is de kloof minder groot, maar gaat de consumptie van de rijkste 10% nog steeds samen met dubbel zoveel uitstoot als de consumptie van de armste 10%. Het verband tussen levensstandaard en uitstoot van broeikasgassen verschilt echter sterk naargelang de consumptie categorie.

Uitstoot die gerelateerd is aan voeding of huisvesting (typische basisbehoeften) is vrij gelijk verdeeld: nominaal stijgt de uitstoot gemiddeld wel wat naargelang gezinnen zich hogerop in de inkomensverdeling bevinden, maar niet in verhouding tot de bestaande inkomens- en uitgavenverschillen. De uitstoot die afkomstig is van transport, goederen en diensten, neemt veel gevoeliger toe bij stijging van de levensstandaard. Waar dat voor het onderste deciel slechts een kleine fractie van de uitstoot veroorzaakt, zijn deze drie categorieën in het hoogste deciel gemiddeld goed voor meer dan de helft van de uitstoot.

Globaal genomen is de emissie-intensiteit van de uitgaven lager voor mensen met een hogere levensstandaard: per uitgegeven euro worden meer emissies gegenereerd onderaan in de inkomensverdeling dan bovenaan. Dat is het gevolg van het gewicht van de categorieën 'voeding' en 'energie & huisvesting', waarvan de uitstoot (in verhouding tot het totaal) veel zwaarder doorweegt onderaan in de verdeling. Desondanks hangt een hogere levensstandaard sterk samen met een grotere bijdrage aan de uitstoot van broeikasgassen doordat huishoudens met een hogere levensstandaard meer consumeren.

Die observaties tonen dat er sterke ongelijkheden bestaan in de mate waarin personen en gezinnen bijdragen aan de uitstoot van broeikasgassen. Tegelijkertijd zijn de vastge-

stelde patronen een aandachtspunt voor het beleid: het belasten van uitstoot zonder meer zal gemiddeld genomen armere groepen proportioneel sterker treffen dan rijkere groepen omdat gemiddelde consumptie in de lagere decielen een hogere pollutie per euro (of emissie-intensiteit) heeft. Protesten zoals die van de gele hesjes hingen bijvoorbeeld samen met stijgende taksen op brandstoffen. Het totale verdelingseffect hangt echter af van welke beleidsmaatregelen worden genomen (bv. regulering, belasting, subsidie) en hoe de eventueel gegenereerde inkomsten (bv. bij een CO<sub>2</sub>-taks) worden gebruikt of herverdeeld. Bovendien verschilt de samenhang tussen uitstoot en levensstandaard sterk naargelang de consumptiecategorie in kwestie. Dat betekent dat de mate waarin compenserende maatregelen nodig zijn, kunnen verschillen van consumptiecategorie tot consumptiecategorie en dat niet op elk domein dezelfde beleidsmix (regulering, belasting, subsidie) dezelfde verdelingseffecten zal ressembleren. In het bijzonder op het gebied van energie voor huisvesting en voeding moet men bij het ontwerp van klimaatbeleid in die sectoren beducht zijn voor negatieve verdelingseffecten van maatregelen die enkelzijdig zijn gebaseerd op CO<sub>2</sub>-gevoelige prijsverhogingen. Met complementaire maatregelen die zich richten op het doorbreken van de sterke relatie tussen basisbehoefteconsumptie – zoals voor voeding en huisvesting – en de CO<sub>2</sub>-intensiteit daarvan, kan ecosociaal beleid in deze domeinen verdere toename van sociale ongelijkheid vermijden (zie bv. Vanhille, Verbist & Goedemé, 2017 voor voorbeelden in het domein van huisvesting). Daarnaast kan een CO<sub>2</sub>-taks in combinatie met het uitkeren van de opbrengst als dividend aan de bevolking, de maatregel als geheel progressief maken (Klenert, Mattauch, Combet e.a., 2018). Tegelijkertijd zou ook een gelijkere verdeling van inkomens het (sociaal en politiek) eenvoudiger maken om een sterk klimaatbeleid te voeren omdat de mogelijks negatieve verdelingseffecten dan zwakker zullen zijn. Bovendien gaat een hogere sociale gelijkheid vaak ook samen met sterkere instituties die beter in staat zijn om adequaat op grote uitdagingen, zoals klimaatverandering, te reageren (van Bavel, Curtis & Soens, 2018; United Nations, 2016). De grote ongelijkheid in levensstandaard, consumptie-uitgaven en de daarmee gepaard gaande uitstoot van broeikasgassen toont in ieder geval dat sociaal beleid en klimaatbeleid niet los van elkaar kunnen worden gezien als men bekommerd is om een sociaal rechtvaardige transitie. In het licht van de noodzaak tot het intensifiëren van het klimaatbeleid, verdient het potentieel van ecosociale beleidsmaatregelen, die zowel milieu- als sociale doelstellingen beogen, dan ook verdere onderzoeks- en beleidsaandacht. PEACH2AIR kan zeker een rol vervullen bij verder onderzoek naar dergelijke maatregelen.

**Het belasten van uitstoot  
zonder meer zal gemiddeld  
genomen armere groepen  
proportioneel sterker treffen  
dan rijkere groepen.**

## Noten

1. Dit onderzoek werd gevoerd in het kader van het SUSPENS-project, gefinancierd door BELSPO. Dank aan Statistics Belgium voor het ter beschikking stellen van het huishoudbudgetonderzoek 2014 en aan Maria Cadena Barros en François Goor van de dienst Leefmilieu Brussel, voor het ter beschikking stellen van gedetailleerde uitstootgegevens van brandstoffen gebruikt voor huishoudelijk verbruik en transport.
2. De hier naar voren gebrachte meningen en argumenten weerspiegelen niet noodzakelijkerwijs de officiële standpunten van het Federaal Planbureau.
3. België heeft zich in het akkoord van Parijs van 2015 akkoord verklaard met het streven om de opwarming van de aarde te beperken tot minder dan 2°C en beter nog tot maximaal 1,5°C ten opzichte van het pre-industriële niveau, en heeft zich in het kader daarvan geëngageerd om nationale CO<sub>2</sub>-reductiedoelstellingen te stellen, reductieplannen op te maken en daarover te rapporteren.
4. De Europese energie- en klimaatpolitiek bepaalde de doelstelling om tegen 2050 de uitstoot van broeikasgassen met minstens 80% tot 95% te verminderen ten opzichte van 1990. In het kader daarvan engageerde België zich tot het uitvoeren van een strategie om de Belgische economie 'koolstofarm' te maken (België, 2017, p.48) Concreet is op EU-niveau bepaald dat de uitstoot in de sectoren transport, gebouwen, landbouw, afval en sommige delen van de sectoren industrie en energie (de zogenaamde 'niet-ETS uitstoot') moet verminderen met 40% tussen 2005 en 2030. Voor België bedraagt de reductiedoelstelling 35% (Europese Unie, 2018).
5. Er zijn nog meer verdelingsaspecten verbonden aan het klimaatvraagstuk (bijvoorbeeld verantwoordelijkheid en solidariteit tussen generaties of verdelingsaspecten tussen niet-huishoudactoren, zoals bedrijven), maar die laten we hier buiten beschouwing. Het is ook erg belangrijk te erkennen dat deze ongelijkheden niet enkel spelen binnen landen, maar ook op het mondiale niveau tussen landen.
6. Deze databank werd gecreëerd door het Federaal Planbureau en het Centrum voor Sociaal Beleid Herman Deleeck. We verwijzen bijvoorbeeld naar de volgende studies: Abdallah, Gough, Johnson e.a. (2011) en Büchs & Schnepf (2013) voor het Verenigd Koninkrijk; Duarte, Mainar & Sánchez-Chóliz (2012) voor Spanje; Lenzen (1998) voor Australië; Pohlmann & Ohlendorf (2014) voor Duitsland; Steen-Olsen, Wood & Hertwich (2016) voor Noorwegen; Wier, Pedersen, Jacobsen e.a. (2005) voor Denemarken en Weber & Matthews (2008) voor de Verenigde Staten.
7. Voor België is één studie beschikbaar die op basis van die methode in het verleden de sociale verdeling van uitstoot ten gevolge van consumptie in kaart heeft gebracht. De studie van Frère en Quertinmont (2010) is ondertussen verouderd in het licht van gewijzigde productietechnologie en consumptiepatronen en diverse methodologische verbeteringen van de gebruikte databronnen. De methodologie van PEACH2AIR is in essentie dezelfde als die studie.
8. PEACH2AIR integreert volgende gassen: kooldioxide (CO<sub>2</sub>), distikstofoxide of lachgas (N<sub>2</sub>O), methaan (CH<sub>4</sub>), fluorkoolwaterstoffen (HFK's), perfluorkoolwaterstoffen (PFK's), zwavelhexafluoride (SF<sub>6</sub>), stikstof (NO<sub>x</sub>), zwaveloxiden (SO<sub>x</sub>), ammoniak (NH<sub>3</sub>), niet-methaan vluchtige organische componenten (NMVOS), koolstofmonoxide (CO) en ten slotte fijn stof met een aerodynamische diameter kleiner dan 10 of 2,5 (PM 2.5, PM<sub>10</sub>). Buiten de vervuiling op basis van fijn stof kan PEACH2AIR ook drie luchtvervuilingsindices berekenen, met name een index voor zuurvormende gassen, een index over gassen die bijdragen tot troposferische ozonvorming en de broeikasgassenindex.
9. Die index is samengesteld uit diverse broeikasgassen, in hoofdzaak koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>), volgens de formule CO<sub>2</sub> + 298N<sub>2</sub>O + 25CH<sub>4</sub> + PFC + SF<sub>6</sub> + HFC (waarbij de laatste drie componenten reeds in CO<sub>2</sub>-equivalenten zijn uitgedrukt in de onderliggende data). De index is uitgedrukt in gram CO<sub>2</sub>-equivalent (zie Cooreman, Frère, Lévy e.a. (2019) voor meer details).
10. Tot 2011 was de HBO een jaarlijkse enquête die afzonderlijk van de EBB gebeurde. De HBO-microdata worden aangeleverd door STATBEL, het statistisch bureau van België.
11. In eerste instantie werd een steekproef getrokken voor de EBB, en daarbinnen een sample voor de HBO.



12. We gebruiken steeds de gemiddelde jaarprijs van het product in kwestie, wat in twee richtingen afwijkingen kan geven bij berekening van de CO<sub>2</sub>-impact van uitgaven voor producten waarvoor de prijzen sterk fluctueren. We gaan ervan uit dat die afwijkingen op niveau van de individuele uitgave elkaar compenseren in de gepresenteerde jaargemiddeldes.
13. Ook het transport dat nodig is voor de productie en distributie valt hieronder. Emissies gelinkt aan transport worden dus meegenomen, maar 'slechts' aan de intensiteit van wat de sector transport (en de opdeling daarbinnen) uitstoot binnen België. De wijze waarop de indirecte polutiecoëfficiënten werd bepaald, inclusief de aspecten met betrekken tot import en export, werd beschreven in hoofdstuk 4 van Frère e.a. (2018).
14. We vergeleken deze uitkomst met andere consumptiegebaseerde schattingen voor België. Ivanova, Vita, Steen-Olsen e.a. (2017) schatten de gemiddelde Belgische uitstoot op 12,5 ton CO<sub>2</sub>e/capita per jaar, VITO schat die op 14,5 ton CO<sub>2</sub>e/capita per jaar voor de regio Vlaanderen (Christis, Breemers, Vercauteren e.a., 2019) – beide studies zijn echter gebaseerd op consumptiedata van 2010 (technologie 2007 & 2010). De schatting van Our World in Data (2019) voor 2014 is 16,7 ton CO<sub>2</sub>e/cap. Die schattingen liggen hoger dan de onze, mede omdat wij uitgaan van een *single region* input-outputmodel waar we voor de buitenlandse productiemethodes dezelfde CO<sub>2</sub>-intensiteit veronderstellen als voor de Belgische (wat – met name voor de categorie 'goederen' – tot een onderschatting zal leiden) en in onze analyse woningbouw en overheidsdiensten slechts zeer beperkt konden worden meegenomen wegens databeperkingen.
15. Door de exclusie van woningbouw en dus een nulcoëfficiënt voor huur of hypotheekafbetalingen, bestaat deze categorie voor het overgrote deel uit energiekosten. Daarnaast worden ook andere huisvestinggerelateerde goederen en diensten, zoals voor herstellingen, hier opgenomen.
16. We gebruiken hiervoor de aangepaste OESO-schaal, die een gewicht toekent van 1 aan de eerste volwassene in het huishouden, 0,5 voor elke bijkomende persoon van 14 of ouder en 0,3 voor elke persoon jonger dan 14.
17. Door resultaten te presenteren voor het hoogste deciel, vatten we nog niet de extremen die zich voordoen in de top 1% of 0,1%, een groep die in representatieve surveys zoals HBO doorgaans niet wordt gevat. Met een andere methodologie toonden Lynch, Long, Stretesky e.a. (2019) aan dat de emissies van 'excessieve' consumptie aan de uiterste top in de Verenigde Staten hoger zijn dan de uitstoot van sommige gehele landen en in feite als milieumisdrijf zouden kunnen worden gezien. De extreme CO<sub>2</sub>-impact van een kleine groep superrijken (verspreid over de hele wereld) komt ook naar voren uit de studie van Chancel & Piketty (2015).
18. Ter vergelijking, de gemiddelde emissie-intensiteit van de producten binnen de categorie 'energie & huisvesting' bedraagt 3.809 gCO<sub>2</sub>e/euro en is daarmee tienmaal hoger dan de gemiddelde emissie-intensiteit in de categorie 'goederen' (306 gCO<sub>2</sub>e/euro).
19. We zetten het door de respondenten opgegeven inkomen om naar een equivalent netto beschikbaar gezinsinkomen volgens de OESO-schaal (zie noot 16). Vermogen blijft daarbij buiten beschouwing.

## Bibliografie

- Abdallah, S., Gough, I., Johnson, V., Ryan-Collins, J. & Smith, C. (2011). *The distribution of total greenhouse gas emissions by households in the UK, and some implications for social policy (CASE No. 152)*. London: CASE, Centre for Analysis of Social Exclusion.
- België (2017). *Pathways to sustainable development – First Belgian national voluntary review on the implementation of the 2030 Agenda, United Nations high level political forum*. Geraadpleegd via [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/15721Belgium\\_Rev.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/15721Belgium_Rev.pdf)
- Büchs, M. & Schnepf, S.V. (2013). Who emits most? Associations between socio-economic factors and UK households' home energy, transport, indirect and total CO<sub>2</sub> emissions. *Ecological Economics*, 90, 114-123. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.03.007>

- Chancel, L. (2017). *Insoutenables inégalités. Pour une justice sociale et environnementale*. Paris: Les petits matins.
- Chancel, L. & Piketty, T. (2015). *Carbon and inequality: From Kyoto to Paris. Trends in the global inequality of carbon emissions (1998-2013)*. Paris: Paris School of Economics.
- Christis, M., Breemersch, K., Vercauteren, A. & Dils, E. (2019). A detailed household carbon footprint analysis using expenditure accounts – case of Flanders (Belgium). *Journal of Cleaner Production*, 228, 1167-1175.
- Cooreman, G., Frère, J.M., Lévy, P.Z. & Vanhille, J. (2019). *Analysis of the air pollution associated with household consumption in Belgium in 2014: The case of greenhouse gas emissions. Working paper for the SUSPENS research project funded by the Federal Science Policy Office*. Brussels: Federal Planning Bureau.
- Degryse, C. & Pochet, P. (2009). *Paradigm shift: Social justice as a prerequisite for sustainable development (ETUI working paper No. 2009.02)*. Brussels.
- Duarte, R., Mainar, A. & Sánchez-Chóliz, J. (2012). Social groups and CO<sub>2</sub> emissions in Spanish households. *Energy Policy*, 44, 441-450. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.020>
- Europees Milieugagentschap (2018). *Unequal exposure and unequal impacts: Social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe. EEA Report No 22/2018*. Copenhagen: European Environmental Agency.
- Europese Unie (2018). Verordening (EU) 2018/842 betreffende bindende jaarlijkse broeikasgasemissiereducties verdeelt deze doelstelling over de lidstaten. *Publicatieblad van de Europese Unie*, 19/06/2018.
- Frère, J.-M. & Quertinmont, J.-C. (2010). *De milieudruk van de huishoudelijke consumptie in België in 2002: een sociologische analyse*. Brussel: Federaal Planbureau.
- Frère, J.-M., Vandille, G. & Wolff, S. (2018). *The PEACH2AIR database of air pollution associated with household consumption in Belgium in 2014 (Working Paper No. 3-18)*. Geraadpleegd via <http://www.plan.be/publications/publication-1757-en-the+peach2air+database+of+air+pollution+associated+with+household+consumption+in+belgium+in+2014+methodological+description+for+the+suspens+research+project+funded>
- Gough, I. (2013). Carbon mitigation policies, distributional dilemmas and social policies. *Journal of Social Policy*, 42(2), 191-213.
- IPCC (2018). *Global warming of 1.5 °C. Can IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Geraadpleegd via <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Ivanova, D., Vita, G., Steen-Olsen, K., Stadler, K., Melo, P.C., Wood, R. & Hertwich, E. G. (2017). Mapping the carbon footprint of EU regions. *Environmental Research Letters*, 12(5), 1-13.
- Klenert, D., Mattauch, L., Combet, E., Edenhofer, O., Hepburn, C., Rafaty, R. & Stern, N. (2018). Making carbon pricing work for citizens. *Nature Climate Change*, 8, 669-677.
- Lenzen, M. (1998). Energy and greenhouse gas cost of living for Australia during 1993/94. *Energy*, 23(6), 497-516. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0201-2>
- Lynch, M.J., Long, M.A., Stretesky, P.B. & Barrett, K.L. (2019). Measuring the ecological impact of the wealthy: Excessive consumption, ecological disorganization, green crime, and justice. *Social Currents*, 6(4), 1-19.
- Our World in Data (2019). *Production vs. consumption-based CO<sub>2</sub> emissions Belgium*. Geraadpleegd via <https://ourworldindata.org/grapher/production-vs-consumption-co2-emissions?country=BEL>
- Pohlmann, J. & Ohlendorf, N. (2014). Equity and emissions. How are household emissions distributed, what are their drivers and what are possible implications for future climate mitigation? In *Degrowth conference Leipzig*. Geraadpleegd via <https://www.degrowth.info/en/catalogue-entry/equity-and-emissions-how-are-household-emissions-distributed-what-are-their-drivers-and-what-are-possible-implications-for-future-climate-mitigation/>

- Steen-Olsen, K., Wood, R. & Hertwich, E.G. (2016). The carbon footprint of Norwegian household consumption 1999-2012. *Journal of Industrial Ecology*, 20(3), 582-592. <https://doi.org/10.1111/jiec.12405>
- van Bavel, B., Curtis, D.R. & Soens, T. (2018). Economic inequality and institutional adaptation in response to flood hazards: A historical analysis. *Ecology and Society*, 23(4), 30. <https://doi.org/10.5751/ES-10491-230430>
- Vanhille, J., Verbist, G. & Goedemé, T. (2017). Energie-efficiënt wonen, ook voor gezinnen in armoede? Beleids pistes gericht op private huurders, sociale huurders en preciaire eigenaars. In: T. Goedemé, J. Coene, B. Hubeau, R. van Damme (red.), *Armoede, energie en wonen: creatieve ideeën voor een toekomst zonder energie-armoede* (pp. 67-88). Antwerpen: Universitaire Stichting Armoedebestrijding.
- United Nations (2015). *Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. Geraadpleegd via <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.09.021>
- United Nations (2016). *Global Sustainable Development Report 2016*. New York: Department of Economic and Social Affairs.
- Weber, C.L. & Matthews, H.S. (2008). Quantifying the global and distributional aspects of American household carbon footprint. *Ecological Economics*, 66, 379-391. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.09.021>
- Wier, M., Birr-Pedersen, K., Jacobsen, H.K. & Klok, J. (2005). Are CO<sub>2</sub> taxes regressive? Evidence from the Danish experience. *Ecological Economics*, 52, 239-251. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.08.005>
- Zachmann, G., Fredriksson, G. & Claeys, G. (2018). *The distributional effects of climate policies (Blueprint Series No. 28)*. Geraadpleegd via <https://bruegel.org/2018/11/distributional-effects-of-climate-policies/>