



Broeikasgasemissies door landbouwproductie en voedsel- consumptie

Notitie

Martha van Eerdt en Henk Westhoek

4 maart 2019

PBL

Colofon

Broeikasgasemissies door landbouwproductie en voedselconsumptie

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2019

PBL-publicatienummer: 3661

Contact

Martha.vanEerdt@pbl.nl

Auteurs

Martha van Eerdt

Henk Westhoek

Eindredactie en productie

Uitgeverij PBL

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Martha van Eerdt en Henk Westhoek (2019) Broeikasgasemissies door landbouwproductie en voedselconsumptie. Den Haag: PBL.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is voor alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

Samenvatting

Er zijn in Nederland verschillende cijfers in omloop over broeikasgasemissies in relatie tot voedselproductie en voedselconsumptie. Deze cijfers kunnen vragen oproepen omdat niet altijd duidelijk is op welke wijze ze zijn berekend en wat voor aannames eraan ten grondslag liggen. De PBL-notitie Broeikasgasemissies door landbouwproductie en voedselconsumptie biedt inzicht in verschillende cijfers die in omloop zijn en de context in welke deze cijfers zijn geplaatst.

Er zijn verschillende manieren om te berekenen wat het aandeel van voedsel is in het geheel van de broeikasgasemissies en daarmee wat het effect van emissiebeperkende maatregelen op voedselgebied kan zijn. Er valt een onderscheid te maken tussen emissies die samenhangen met de nationale productie en emissies die verband houden met de nationale consumptie van voedsel. De berekening van de productie-gerelateerde broeikasgasemissies beperkt zich, in lijn met internationale afspraken, tot landbouw-gerelateerde emissies in eigen land.

Bij de consumptie-gerelateerde broeikasgasemissies wordt daarentegen de gehele (inter)nationale keten in ogenschouw genomen die verbonden is met het voedsel dat we in Nederland consumeren, dus inclusief eventuele emissies in het buitenland (bijvoorbeeld door de productie van geïmporteerd veevoer).

Dierlijke producten

Dierlijke producten (met name vlees, zuivel en eieren) zorgen voor het grootste deel van de met voedsel samenhangende broeikasgasemissies, zowel waar het gaat om de productie in Nederland (ongeveer 65% van de landbouw-gerelateerde emissies) als waar het gaat om de Nederlandse consumptie (ongeveer 60% van de voedsel-gerelateerde emissies). Daarbij is het van belang om er rekening mee te houden dat het bij broeikasgasemissies om meer gaat dan CO₂ alleen. De glastuinbouw stoot vooral CO₂ uit, maar binnen de akkerbouw en veehouderij zijn naast een bijdrage van CO₂ vooral de broeikasgassen methaan (onder meer van koeien) en lachgas (bemesting) van belang. Het broeikasgaseffect daarvan wordt volgens een internationale standaard omgerekend in zogenaamde CO₂-equivalenten en opgeteld bij de CO₂-emissies.

De bijdrage van landbouw en landgebruik aan de nationale broeikasgasemissies door productie in Nederland, komt voor 2015 uit op 17%. Het gaat om 33,5 Mton CO₂-equivalenten op een totaal van 201 Mton CO₂-equivalenten aan totale broeikasgasemissies in Nederland. Het grootste deel van de emissies door landbouw en landgebruik is afkomstig van de veehouderij: 11% van de nationale broeikasgasemissies (22,8 Mton). Het resterende deel van de broeikasgasemissies door landbouw en landgebruik hangt samen met de productie van plantaardig voedsel plus onder meer bloemen (landbouwproductie die geen voedsel oplevert).

Inleiding

Er zijn in Nederland verschillende cijfers in omloop over broeikasgasemissies in relatie tot voedselproductie en -consumptie. Als niet duidelijk is wat de cijfers precies weergeven en welke veronderstellingen bij de onderliggende berekeningen zijn gebruikt, kunnen deze cijfers vragen oproepen. En zeker als de cijfers als een aandeel van een totaal worden gepresenteerd kan dit tot verwarring leiden. Om lezers wegwijs te maken in de diverse cijfers die in omloop zijn, de bijbehorende terminologie en de context waarin cijfers zijn geplaatst, is deze notitie opgesteld. Ten eerste gaan we in op het verschil tussen de nationale emissies en de zogeheten broeikasgasvoetafdruk. Ten tweede ontrafelen we de berekening van de nationale broeikasgasemissies en het aandeel van de landbouwemissies daarin. Ten derde beschrijven we het aandeel van de broeikasgasvoetafdruk door voedselconsumptie in de nationale broeikasgasvoetafdruk van de totale consumptie. Tot slot gaan we kort in op welke cijfers hierover voor Europa beschikbaar zijn.

Wat is het verschil tussen nationale emissies en de broeikasgasvoetafdruk?

De broeikasgasemissies die op Nederlands grondgebied optreden zijn niet gelijk aan de broeikasgasemissies door consumptie in Nederland. Een aanzienlijk deel van de producten die Nederlanders consumeren wordt immers ingevoerd uit het buitenland en deze veroorzaken tijdens de productie aldaar emissies van broeikasgassen. Andersom geldt dat Nederland veel producten naar het buitenland exporteert, terwijl de productie hiervan emissies van broeikasgassen in Nederland veroorzaakt. Het is daarom van belang om de uitstoot van broeikasgassen - en de mogelijkheden om deze te verminderen - vanuit het oogpunt van zowel productie als consumptie onder de loep te nemen:

1. De nationale uitstoot van broeikasgassen op Nederlands grondgebied. Hierover rapporteert Nederland in het kader van de zogenoemde Kyoto-afspraken en het klimaatakkoord van Parijs. Deze emissiegegevens vormen het vertrekpunt voor het Ontwerp van het Klimaatakkoord¹.
2. De uitstoot van broeikasgassen die wordt veroorzaakt door de nationale consumptie. Deze emissies worden vaak aangeduid met de term CO₂-voetafdruk, ook wel koolstofvoetafdruk of broeikasgasafdruk genoemd. Deze broeikasgasvoetafdruk betreft de emissies tijdens het hele productieproces van in Nederland geconsumeerde producten, zowel in Nederland als in het buitenland². Omdat een aanzienlijk deel van de broeikasgasemissies van voedselproductie niet in de vorm van CO₂-gas plaatsvindt, is het in dat geval logischer om van de broeikasgasvoetafdruk te spreken. Andere belangrijke broeikasgassen zijn methaan en lachgas.

Hoe worden de nationale broeikasgasemissies berekend?

Voor de bepaling van de nationale broeikasgasemissies wordt een internationaal vastgestelde methode gebruikt: de IPCC-Richtlijnen voor Nationale Broeikasgassen Inventarisatie uit 2006³. Dit is de methode die is afgesproken in de UN-Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), de klimaatorganisatie van de Verenigde Naties en de IPCC (International Panel on Climate Change). Eén van de afspraken gaat over de toedeling van de emissies naar sectoren, zoals verkeer of industrie. Nederland rapporteert de nationale broeikasgasemissies jaarlijks in het zogenoemde National Inventory Report (NIR)⁴. De emissies van de internationale lucht- en scheepvaart worden wel gerapporteerd in de NIR⁴ maar volgens de IPCC-richtlijnen niet toegerekend aan Nederland. Behalve deze internationale emissies laat UNFCCC ook de productie en verbranding/afbraak van biomassa – de zogenoemde korte koolstofkringloop – buiten beschouwing. Op grond van nieuwe wetenschappelijke inzichten wordt de methode af en toe bijgesteld. Zo zijn in de rapportage van 2015⁵ de zogeheten GWP's aangepast. Een GWP (afkorting voor Global Warming Potential of aardopwarmingsvermogen) geeft het effect van een niet-CO₂-broeikasgas als methaan of lachgas weer op

¹ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/12/21/ontwerp-klimaatakkoord>

² PBL (2015) *Trends in Nederlandse voetafdrukken 1995-2010*. Den Haag: PBL

³ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>

⁴ <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2018-0006.pdf>

⁵ <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2015-0188.pdf>

klimaatverandering, vergeleken met het broeikaseffect van CO₂. Door het effect van de niet-CO₂-broeikasgassen uit te drukken in CO₂-equivalenten kunnen de emissies van de afzonderlijke stoffen worden vergeleken en opgeteld. De emissies kunnen niet exact worden vastgesteld en onzekerheden zijn dus onvermijdelijk. In het National Inventory Report⁵ wordt de onzekerheid geschat op 3% van de totale nationale broeikasgasemissies. De onzekerheden zijn kleiner voor CO₂ dan voor de niet-CO₂-broeikasgassen.

Hoe wordt de broeikasgasvoetafdruk berekend?

Het nationale beleid kan niet alleen invloed uitoefenen op de emissies door productie binnen de eigen landsgrenzen maar ook op de broeikasgasemissies die veroorzaakt worden door Nederlandse consumptie. De zogenoemde voetafdruk-benadering rekent de uitstoot van broeikasgassen toe aan de eindgebruiker van goederen en diensten: de consument. De broeikasgasvoetafdruk laat zien dat een land ook in het buitenland uitstoot van broeikasgassen veroorzaakt door import van consumptiegoederen en grondstoffen.

De voetafdruk wordt met twee methoden berekend: bottom-up en top-down². De bottom-up methode rekent voor afzonderlijke producten, zoals bijvoorbeeld een auto, uit hoeveel broeikasgassen zijn uitgestoten tijdens de productie en bij het gebruik. De uitkomsten van de afzonderlijke producten worden vervolgens opgeteld. Uitgangspunt van de top-down methode zijn de emissies van de nationale Milieurekeningen van verschillende landen zoals afgesproken in de VN⁶. De top-down methode is het best geschikt om de voetafdrukken van verschillende landen en sectoren te vergelijken omdat het met de bottom-up methode niet goed mogelijk is om van alle afzonderlijke producten de voetafdruk te bepalen.

De voetafdruk betreft zowel de uitstoot die is opgetreden bij de productie als bij de consumptie. De emissie van producten die geëxporteerd worden, telt niet mee in de nationale voetafdruk. De emissies van (internationale) reizen van Nederlandse ingezetenen in het buitenland zitten wel in de broeikasgasvoetafdruk maar niet in de nationale emissiecijfers. De onzekerheden bij voetafdrukberekeningen zijn groter dan bij de berekening van nationale broeikasgasemissies.

Welke getallen zijn gebruikt voor het Ontwerp van het Klimaatakkoord?

Het Ontwerp van het Klimaatakkoord¹ is voorbereid aan een vijftal dialoogtafels. De emissies van de landbouw zijn besproken aan de tafel 'Landbouw en Landgebruik'. De emissies van de glastuinbouw worden in de IPCC-monitoringsystematiek gerapporteerd in de sector Energie. In de Nederlandse onderhandelingen voor een Klimaatakkoord worden de glastuinbouwemissies echter toegerekend aan 'Landbouw en Landgebruik' en ze worden ook aan deze dialoogtafel meegenomen. De andere tafels hebben zich gebogen over Elektriciteit, Industrie, Gebouwde omgeving, en Mobiliteit. Conform de IPCC-richtlijnen, die beschrijven hoe de emissies moeten worden berekend en gerapporteerd, wordt de uitstoot door de internationale lucht- en scheepvaart, met bestemming of herkomst in het buitenland, beleidsmatig niet aan landen toegedeeld. De in Nederland getankte brandstof voor luchtvaart veroorzaakte in 2017 een emissie van 12,1 Mton CO₂-equivalenten⁷. De IPCC-richtlijnen volgend, zijn de emissies van internationale luchtvaart en scheepvaart geen onderdeel van de Mobiliteitstafel.

Wat is het aandeel van landbouw in de nationale broeikasgasemissies in Nederland?

Tabel 1 geeft een overzicht van de Nederlandse broeikasgasemissies. Dit zijn emissies van CO₂, methaan, lachgas en een klein aantal andere broeikasgassen. Deze zijn berekend volgens de IPCC-voorschriften en uitgedrukt in CO₂-equivalenten.

⁶ System of Environmental Economic Accounting van de Verenigde Naties (2014) https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/seea_cf_final_en.pdf

⁷ <https://www.pbl.nl/publicaties/ontwikkeling-luchtvaart-en-co2-emissies-in-nederland>

Tabel 1. Emissies van broeikasgassen in Nederland in 2015 (in Mton CO₂-equivalenten)

	Emissie 2015	Aandeel in het nationale totaal
	Mton CO ₂ -eq	
Electriciteitsopwekking	52,8	26%
Industrie	55,1	27%
Gebouwde omgeving	24,4	12%
Verkeer en vervoer	35,5	18%
Landbouw en landgebruik	33,5	17%
<i>w.o. veehouderij</i>	22,8	11%
Totaal	201,3	100%

Bron: PBL, 2018⁸

In 2015 waren de broeikasgasemissies door Landbouw en Landgebruik, dus inclusief de emissies uit de glastuinbouw, verantwoordelijk voor 17 procent van de totale broeikasgasemissies op Nederlands grondgebied. Landgebruik is niet alleen een bron van emissies, het zorgt ook voor vastlegging van broeikasgassen. Vastlegging kun je negatieve emissies noemen: de hoeveelheid broeikasgassen in de atmosfeer neemt hierdoor af. Conform de IPCC-richtlijnen vermeldt tabel 1 het saldo van emissie en vastlegging. Door landgebruik *buiten* de landbouw wordt jaarlijks circa 1 Mton CO₂ vastgelegd in de bodem of in biomassa, zoals bossen. Dit betekent dat het totaal aan emissies door alleen de landbouw en landbouw-gerelateerd landgebruik (o.a. veengronden) 34,5 Mton CO₂-equivalenten per jaar bedroeg. De emissies door tractoren en andere landbouwwerktuigen vallen onder de tabel Mobiliteit.

De emissie van de veehouderij bedroeg 22,8 Mton CO₂-equivalenten in 2015⁹. Dit is 11 procent van de totale uitstoot in 2015 in Nederland volgens de IPCC-definitie. Het betreft de emissies van methaan en lachgas door het houden van dieren en uit mestopslagen. Verder is de emissie die voortvloeit uit het gebruik van dierlijke mest op grasland toegerekend aan de veehouderij. Het gebruik van dierlijke mest op akkerland is toegerekend aan de akkerbouw. Tot slot is ook de CO₂-emissie uit graslandbodems toegerekend aan de broeikasgasemissie van de veehouderij. De energie-gerelateerde CO₂-emissies door de veehouderij, zoals voor verwarming van stallen, zijn niet meegerekend in het cijfer voor de veehouderij omdat de energie-gerelateerde emissies alleen voor de landbouw als totaal bekend zijn.

Wat is het aandeel van voedsel in broeikasemissies door consumptie in Nederland?

Bij de berekening van de broeikasgasvoetafdruk is alle uitstoot die samenhangt met de consumptie door de Nederlandse overheid en huishoudens meegenomen.

Tabel 2 geeft een overzicht van de broeikasgasvoetafdruk onderverdeeld naar verschillende consumptie categorieën, berekend volgens de top-down methode. De toedeling van emissies naar consumptie categorieën wijkt af van de in tabel 1 gebruikte sectoren, omdat hier wordt gekeken naar goederen en diensten die consumenten als eindgebruiker afnemen. De emissies als gevolg van landgebruik- en landgebruiksveranderingen zoals bijvoorbeeld de ontginning van land voor veevoerproductie, zijn niet meegenomen in deze voetafdruk berekening.

⁸ PBL (2018) *Analyse van het voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord*. Den Haag: PBL.

⁹ PBL (2018) *Balans van de Leefomgeving 2018*. Den Haag: PBL.

Tabel 2. Emissies van broeikasgassen door consumptie in Nederland per consumptiecategorie in 2011 (in Mton CO₂-equivalenten)

	Emissie door consumptie (excl. landgebruik) in 2011	Aandeel in het nationale totaal
	Mton CO ₂ -eq	
Consumptie categorie		
Elektriciteit	40	15%
Overige goederen	45	17%
Huishoudens en stortplaatsen	43	17%
Handel en transportdiensten	26	10%
Voedingsmiddelen	32	12%
<i>w.o. dierlijke producten 1)</i>	19	7%
Overige diensten	74	28%
Totaal	260	100%

1) Cijfers van 2014

Bron: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0581-koolstof-voetafdruk>¹⁰

De broeikasgasvoetafdruk van de Nederlandse consumptie is hoger (260 Mton CO₂-equivalenten in 2011) dan het totaal aan broeikasgasemissies op Nederlands grondgebied (ca 200 Mton CO₂-equivalenten in 2015). Dit komt doordat voor een deel andere posten zijn meegerekend (zie hierboven; in 2016: ca 38 Mton¹¹) en omdat voor de Nederlandse importen voor Nederlandse consumptie meer broeikasgassen worden uitgestoten dan er worden uitgestoten voor de Nederlandse export. Overige diensten zoals zakelijke diensten, waartoe horeca behoort, en gezondheidszorg hebben de grootste bijdrage aan de Nederlandse voetafdruk.

In 2011 leidde de consumptie van voedingsmiddelen tot een uitstoot van 32 Mton CO₂-equivalenten, overeenkomend met ongeveer 12 procent van de totale emissie door nationale consumptie. Dit getal bevat alle emissies tijdens productie, distributie en transport van de door huishoudens gekochte voedingsmiddelen inclusief de emissies voor de daarvoor benodigde grondstoffen. De emissies die samenhangen met voedselconsumptie in horeca en openbare gebouwen en de uiteindelijke bereiding thuis vallen onder respectievelijk 'Overige diensten' en 'Huishoudens en stortplaatsen'. Het RIVM berekende (via de methode van bottom-up) een hoeveelheid van 35 Mton CO₂-equivalenten voor de consumptie van voedsel in Nederland in 2014¹², dit is ongeveer 13% van de totale broeikasgasvoetafdruk. Het aandeel van dierlijke producten kan alleen met de bottom-up methode worden berekend en is circa 19 Mton oftewel ongeveer 7% van de totale Nederlandse consumptie. De emissie door voedselconsumptie omvat volgens het RIVM de emissies die optreden in de hele voedselketen: bij de productie van kunstmest, veevoer en andere inputs voor de landbouw, emissies op de boerderij, emissies van de verwerkende industrie, emissies tijdens transporten en emissies van de bereiding van voedsel. In deze keten hebben de emissies aan het begin van de keten, tot en met de boerderij, het grootste aandeel¹³.

¹⁰ <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0581-koolstof-voetafdruk>; voor de berekeningen zijn de 100-jarige GWP's gebruikt zoals die tot 2015 door IPCC waren voorgeschreven (pagina 265, NIR, 2014) [http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Algemeen%20\(General\)/Emissierapportages%20\(Emission%20reports\)/NIR%20Greenhouse%20Gas%20Emissions%20in%20the%20Netherlands/NIR2014.pdf](http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Algemeen%20(General)/Emissierapportages%20(Emission%20reports)/NIR%20Greenhouse%20Gas%20Emissions%20in%20the%20Netherlands/NIR2014.pdf)

¹¹ <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2017/51/factsheet-klimaat-in-nederland-2017>

¹² de Valk, E., Hollander, A., & Zijp, M. (2016). *Milieubelasting van de voedselconsumptie in Nederland*. RIVM Rapport 2016-0074

¹³ Hollander, A., Temme, E. H. M., & Zijp, M. C. (2017). *The environmental sustainability of the Dutch diet: Background report to 'What is on our plate? Safe, healthy and sustainable diets in the Netherlands*.

Wat zijn de cijfers voor Europa?

Het Europees Milieu Agentschap (EEA) maakt een gezamenlijk overzicht van de broeikasgasemissies van de Europese landen zoals gerapporteerd aan de UNFCCC¹⁴. Geaccordeerde Europa-brede cijfers volgens de voetafdrukbenadering zijn niet beschikbaar.

In het artikel *Food choices, health and environment: effects of cutting Europe's meat and dairy intake* uit 2014¹⁵ heeft het PBL de uitstoot van broeikasgassen uit de Europese landbouw berekend met een model dat de IPCC-rekenregels volgt. Het artikel meldt een totaal aan landbouw-gerelateerde broeikasgasemissies van 464 Mton CO₂-equivalenten in 2004. Dit komt grofweg overeen met 9% van het totaal aan broeikasgasemissies dat het Europees Milieu Agentschap (EEA) meldt voor 2004, namelijk 5382 Mton CO₂-equivalenten. Voor 2016 berekent het EEA een iets groter aandeel, omdat de emissies uit overige sectoren in de afgelopen 10 jaar relatief wat meer zijn gedaald.

In het hiervoor al genoemde artikel *Food choices, health and environment: effects of cutting Europe's meat and dairy intake* illustreert het PBL dat door een halvering van de consumptie van vlees, zuivel en eieren in de Europese Unie (EU27, dat wil zeggen nog zonder Kroatië maar met het VK) de broeikasgasemissie van de Europese landbouw met 25-40% afneemt. Wetende dat het aandeel van de landbouw in de totale EU-broeikasgasemissies ongeveer 9% bedroeg in 2004, zou de halvering van de consumptie van vlees, zuivel en eieren in de EU goed zijn voor een reductie van 2 tot 4% van de totale broeikasgasemissies in de EU. Daarnaast leidt deze halvering van de consumptie van vlees, zuivel en eieren tot 40% minder stikstofemissies uit de landbouwsector en is er 23% minder land nodig voor voedselproductie voor de Europese consumptie. De landbouwcijfers in dit artikel hebben betrekking op de directe emissies in Europa, dat wil zeggen dat de emissies buiten Europa voor geïmporteerd veevoer hier niet in zijn meegenomen.

¹⁴ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>

¹⁵ Westhoek, H., Lesschen, J. P., Rood, T., Wagner, S., De Marco, A., Murphy-Bokern, D., ... & Oenema, O. (2014). Food choices, health and environment: effects of cutting Europe's meat and dairy intake. *Global Environmental Change*, 26, 196-205.