



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

Op weg naar een duurzamer aanbod en voedingspatroon

# Inzicht in de **milieubelasting** van de **voedselketen**



# Inhoud

<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>Milieubelasting per voedingsmiddelengroep</b>	<b>5</b>
Dierlijke voedingsmiddelengroepen	7
Plantaardige voedingsmiddelengroepen	7
Gemengde voedingsmiddelengroepen	7
Dranken	7
<b>Hotspots van de voedselketen</b>	<b>8</b>
Klimaatverandering (broeikasgasuitstoot)	8
Blauw waterverbruik	10
Landgebruik	12
Verzuring en vermesting van zoet- en zoutwater	12
Belangrijke bevindingen voor beleid, keten en consument	13
<b>Methode: Levenscyclusfasen door de voedselketen</b>	<b>14</b>
Levenscyclusfasen	14
Datakwaliteit en methodologische aspecten	15
<b>Referenties</b>	<b>16</b>

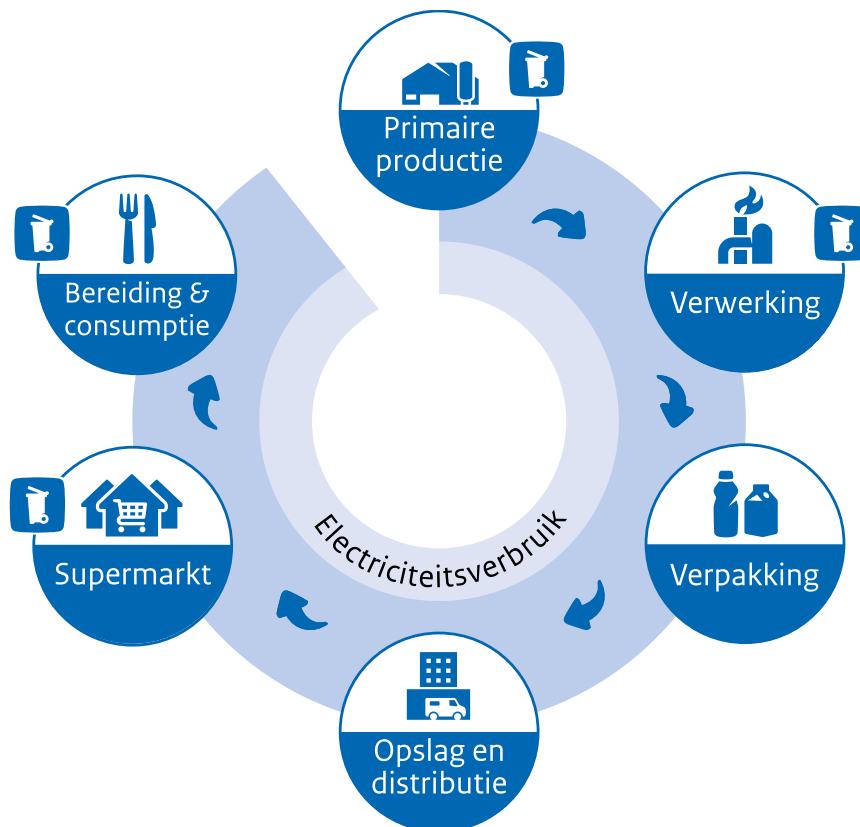
# Inleiding

Huidige voedselsystemen dragen sterk bij aan de achteruitgang van het milieu [1]. Daarnaast is er de uitdaging om in 2050 gezond en duurzaam eten en drinken mogelijk te maken voor ongeveer 10 miljard mensen, terwijl milieugrenzen momenteel al worden overschreden [2].

Om de milieubelasting van voedsel geconsumeerd in Nederland en het voedingspatroon in kaart te brengen, te monitoren en aanknopingspunten voor verbetering te geven, is inzicht in de milieubelasting van voedingsmiddelen essentieel.

Het RIVM heeft inzicht in onder meer milieugegevens van ruim 400 voedingsmiddelen. Deze zijn te vinden in de [database Milieubelasting Voedingsmiddelen](#). Deze gegevens zijn gebaseerd op levenscyclusanalyses (LCA). Dit is een methode waarmee verschillende typen milieubelasting over de gehele keten in cijfers worden uitgedrukt: van grondstofwinning, primaire productie (zoals de teelt van gewassen) tot en met consumptie en afvalverwerking (Figuur 1).

**Figuur 1.** De verschillende fasen in de levenscyclusanalyse. Voor het huidige onderzoek zijn alle stappen van de levenscyclusanalyse samengevoegd tot zeven stappen, zie voor een beschrijving de sectie [Methode: Levenscyclusfasen door de voedselketen](#)



Naast het inzichtelijk maken van de 'carbon footprint' van voedselproducten conform het [Klimaatakkoord](#), en de behoefte voor inzicht in meer milieueffecten, blijkt dat verschillende partijen behoefte hebben aan meer inzicht in de milieubelasting door de hele keten heen. Het RIVM bracht daarom, in opdracht van het ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN), de milieubelasting van voedingsmiddelengroepen en impact door de voedselketen in kaart. Dit kan bijdragen aan het ontwikkelen van beleid, het ondersteunen van keuzes in productie en verwerking en het vergroten van de bewustwording bij consumenten. Door de verdeling van de verschillende categorieën per voedingsmiddelengroep én per levenscyclusfase te laten zien, ontstaat meer transparantie over de impact van de gehele keten en worden aanknopingspunten zichtbaar voor gerichte verduurzaming.

Dit document geeft, op basis van de [database Milieubelasting Voedingsmiddelen](#) van het RIVM, een overzicht van de milieubelasting per voedingsmiddelengroep en de bijdrage van verschillende levenscyclusfasen binnen de voedselketen. Voor elke voedingsmiddelengroep worden de geschatte aandelen per impactcategorie in figuren weergegeven. Dit doet het RIVM aan de hand van zes milieu-impactcategorieën (zie kader op pagina 5). Een uitgebreide analyse binnen voedingsmiddelengroepen valt buiten de scope; opvallende verschillen worden waar relevant benoemd. Gezien de grote belangstelling voor deze data rapporteren wij, in overleg met de gegevensverstrekker, de resultaten procentueel op het niveau van voedingsmiddelengroepen. Zie voor meer informatie de sectie Methode: Levenscyclusfasen door de voedselketen.

Meer achtergrondinformatie is te vinden in het rapport over de [milieubelasting van de Nederlandse voedselconsumptie \(2019-2021\)](#) en in de [documentatie van de database Milieubelasting Voedingsmiddelen](#) [3, 4].

## Belangrijkste conclusies

1. Over het algemeen hebben dierlijke voedingsmiddelengroepen (per kg) zoals vlees, kaas en (kweek)vis een hoge impact op het milieu in termen van klimaatverandering, landgebruik, verzuring en vermisting van zoutwater en zoetwater.
2. Plantaardige voedingsmiddelengroepen, zoals noten en zaden en fruit en olijven, hebben een hoog waterverbruik en veel landgebruik. De meeste andere plantaardige voedingsmiddelengroepen en dranken hebben gemiddeld een relatief lagere impact op het milieu.
3. De primaire productie (teelt en houden van vee) draagt voor de meeste voedingsmiddelen(groepen) het meeste bij aan de milieubelasting van voedsel. Ook elektriciteitsverbruik en verwerking van primaire producten tot voedingsmiddelen dragen aanzienlijk bij aan de totale impact.
4. Om de milieubelasting van voedingsmiddelen te verminderen en de voedselketen verder te verduurzamen, kunnen beleidsmakers en de keten inzetten op (1) verduurzaming van de primaire productie, (2) efficiëntere verwerking met elektrificatie en procesoptimalisatie inclusief waterbesparing, (3) vermindering van aanbod en consumptie van hoge-impactvoedingsmiddelen en verschuiving naar plantaardig voedsel en (4) structurele vermindering van voedselverspilling door meer transparantie, betere rapportage en hoogwaardig gebruik van reststromen.
5. Bovendien geldt dat ketenbrede transparantie over de milieubelasting van voedingsmiddelen, betrokken partijen kan ondersteunen bij het verder verduurzamen en het verlagen van de milieubelasting. Tegelijkertijd is actieve sturing en regie vanuit de overheid essentieel om deze transparantie daadwerkelijk te realiseren en te borgen.

# Milieubelasting per voedingsmiddelengroep

Er zijn duidelijke verschillen tussen de milieubelasting van verschillende voedingsmiddelen. Om deze verschillen in kaart te brengen, wordt gekeken naar zes milieu-impactcategorieën (zie kader hieronder). Een impactcategorie is een bepaald type milieueffect of -thema, bijvoorbeeld klimaatverandering of verzuring. Milieu-impactcategorieën worden hierna 'categorieën' genoemd.

Tabel 1 toont de gemiddelde milieubelasting per voedingsmiddelengroep voor de zes categorieën. De gemiddelden worden weergegeven per kg voedingsmiddelengroep. Zo is de gemiddelde uitstoot van broeikasgassen bijvoorbeeld 14,8 kg CO<sub>2</sub>-eq per kg vlees en 2,9 kg CO<sub>2</sub>-eq per kg noten en zaden. In de praktijk worden voedingsmiddelen per dag in verschillende hoeveelheden geconsumeerd; zo worden noten en zaden doorgaans in kleinere porties gegeten (15 g), vergeleken met een portie vlees of vis (100 g).

## Categorieën

- **Klimaatverandering, uitgedrukt in broeikasgasuitstoot (in kg CO<sub>2</sub>-equivalenten (eq)):** Opwarming van de gemiddelde temperatuur op aarde als gevolg van de uitstoot van broeikasgassen (voor voedsel met name CO<sub>2</sub>-methaan en lachgas) door menselijke activiteit.
- **Blauw waterverbruik (in liter (l)):** Consumptie van zoetwater als gevolg van menselijke activiteit. Het betreft irrigatiewater (oppervlaktewater of grondwater) tijdens de teelt van gewassen, ook wel de 'blue water footprint' genoemd.
- **Landgebruik (in m<sup>2</sup> \* jaar):** Gebruik en transformatie van natuurlijke landoppervlakte naar door de mens gebruikte landoppervlakte.
- **Verzuring van de bodem (in g SO<sub>2</sub>-eq):** Verandering van de zuurgraad in de bodem als gevolg van atmosferische depositie van anorganische stoffen door menselijke activiteit.
- **Vermesting van zoetwater (in g P-eq):** Verrijking van de zoetwateromgeving door fosfaat (P) als gevolg van menselijke activiteit.
- **Vermesting van zoutwater (in g N-eq):** Verrijking van de zoutwateromgeving door stikstof (N) als gevolg van menselijke activiteit.

**Tabel 1.** Gemiddelde milieubelasting per kg voedingsmiddelengroep voor de zes categorieën. De kleurintensiteit geeft per categorie de hoogte van de milieubelasting aan: hoe hoger de cijfers en hoe donkerder de kleur, hoe hoger de milieubelasting. De sprong per kleur is afhankelijk van de spreiding binnen de betreffende categorie. De letter 'n' staat voor het aantal voedingsmiddelen dat in de betreffende voedingsmiddelengroep is meegenomen

		Klimaat- verandering	Blauw water- verbruik	Land- gebruik	Vermesting van zoet- water	Vermesting van zout- water	Verzuring
		kg CO <sub>2</sub> -eq	liter	m <sup>2</sup> * jaar	g P-eq	g N-eq	g SO <sub>2</sub> -eq
Dierlijk	Vlees (n=42)	14,8	96,7	10,8	3,0	18,8	60,5
	Kaas (n=8)	8,5	71,1	4,2	1,3	9,8	35,1
	Vis (n=26)	6,8	72,2	3,1	4,7	10,0	18,8
	Eieren (n=1)	3,5	66,7	5	1,2	2,9	23,1
	Zuivel (n=25)	2,4	19,6	1,0	0,5	2,1	7,2
Plantaardig	Noten en zaden (n=16)	2,9	1131,6	9,2	2,2	4,4	13,5
	Vlees- en zuivelvervangers (n=14)	2,1	21,9	4,5	0,7	1,3	6,3
	Peulvruchten (n=7)	1,8	34,2	3,1	0,9	1,2	5,3
	Aardappelen (n=6)	1,6	38,9	1,0	0,8	1,6	5,3
	Groenten (n=70)	1,6	37,3	1,1	0,6	1,4	5,6
	Brood, granen, rijst en pasta (n=39)	1,4	25	2,2	0,6	2,2	6,3
Gemengd	Fruit en olijven (n=31)	1,1	248,8	1,6	0,5	0,7	4,4
	Suiker en snoepgoed (n=20)	4,5	36,6	7,9	2,6	3,2	8,3
	Vetten en oliën (n=16)	4,5	203,2	9,4	1,4	4,3	17,5
	Hartige snacks (n=12)	3,8	39,4	3,7	1,1	3,9	12,4
	Koek en gebak (n=19)	3,2	42,2	3,4	1,1	3,9	12,8
	Soep en bouillon (n=5)	2,1	26,3	1,1	0,7	1,9	6,9
Dranken	Sauzen en smaakmakers (n=13)	1,9	33,7	2,9	0,7	1,6	6,9
	Alcoholische dranken (n=14)	0,9	20,3	0,7	0,4	0,7	3,3
	Fruit- en groentesappen (n=5)	0,8	141,0	0,8	0,4	0,3	3,5
	Koffie en thee (n=4)	0,5	19,9	0,5	0,1	0,6	1,4
	Frisdranken (n=12)	0,4	7,8	0,1	0,2	0,3	0,9
	Water (n=4)	0,1	1,6	0,0	0,0	0,0	0,1

□ Laag    ■ Matig    ■ Hoog

## Dierlijke voedingsmiddelengroepen

De gemiddelde milieubelasting per kg is voor dierlijke voedingsmiddelengroepen zoals vlees, kaas en vis, relatief hoog voor broeikasgasuitstoot, landgebruik, verzuring, vermesting van zout water en zoet water, behalve voor waterverbruik. Het is belangrijk om te benadrukken dat het hier om gemiddelde waarden per voedingsmiddelengroep gaat, want binnen een groep kan de milieubelasting aanzienlijk variëren. Zo varieert binnen de voedingsmiddelengroep vlees de broeikasgasuitstoot tussen 4 kg CO<sub>2</sub>-eq per kg (kip) tot 33 kg CO<sub>2</sub>-eq per kg (rundvlees). Meer inzicht in deze variatie is terug te vinden in de [database Milieubelasting Voedingsmiddelen](#), zie tabblad *Per Voedingsmiddelengroep*. Binnen de voedingsmiddelengroep vis kan onderscheid worden gemaakt tussen kweekvis en wildvangst, waarbij kweekvis over het algemeen een hogere impact heeft op klimaatverandering en landgebruik. Eieren en zuivel (inclusief dranken, exclusief kaas) hebben per kg gemiddeld gezien een relatief lage impact op de categorieën vergeleken met andere dierlijke voedingsmiddelengroepen.

## Plantaardige voedingsmiddelengroepen

Binnen de plantaardige voedingsmiddelengroepen hebben noten en zaden gemiddeld het hoogste waterverbruik met 1131,6 l per kg. Ook het landgebruik van noten en zaden is relatief hoog met 9,2 m<sup>2</sup>\*jaar. Andere plantaardige voedingsmiddelengroepen, zoals fruit en olijven (248,8 l per kg), verbruiken gemiddeld ook veel water. Daarentegen hebben groenten, brood, granen, rijst en pasta, aardappelen, peulvruchten en vlees- en zuivelvervangers gemiddeld een relatief lage impact op de meeste categorieën.

## Gemengde voedingsmiddelengroepen

Binnen de gemengde voedingsmiddelengroepen hebben vetten en oliën (9,4 m<sup>2</sup>\*jaar landgebruik per kg) en suiker- en snoepgoed een relatief hoge impact op het landgebruik (7,9 m<sup>2</sup>\*jaar per kg). Bij vetten en oliën komt dit vooral door olijfolie. Tijdens de teeltfase veroorzaakt olijfolie een aanzienlijke milieubelasting in alle categorieën, met name door het proces waarbij olijven worden omgezet in olie. Voor suiker en snoepgoed is de hoge impact toe te schrijven aan chocola, dat een aanzienlijk effect heeft op alle categorieën, behalve waterverbruik.

## Dranken

Binnen de voedingsmiddelengroep dranken hebben koffie, thee, limonade, frisdrank en water gemiddeld een lage impact op alle categorieën. Fruit- en groentesappen en alcoholische dranken hebben gemiddeld een hogere impact op bijna alle categorieën. Het waterverbruik van fruit- en groentesappen is met name hoog (141 l per kg). Dit komt vooral doordat bij de productie van sap veel groente of fruit wordt omgezet naar een kleinere hoeveelheid sap. Zuiveldranken vallen onder zuivel en worden hier dus niet als dranken meegenomen.

# Hotspots van de voedselketen

Naast de gemiddelde milieubelasting per voedingsmiddelengroep geven we per groep ook inzicht in welke fasen van de voedselketen de meeste impact veroorzaken. Hiervoor zijn de gegevens opgedeeld in zeven fasen: primaire productie, verwerking, opslag en distributie, supermarkt, bereiding en consumptie, verpakking en elektriciteitsverbruik. Vanwege de wijze waarop de beschikbare gegevens zijn gestructureerd, wordt elektriciteit apart als fase gerapporteerd, hoewel elektriciteitsverbruik conceptueel onderdeel vormt van de andere fasen. Zie voor meer informatie de sectie [Methode: Levenscyclusfasen door de voedselketen](#).

In de volgende paragrafen worden de relatieve bijdragen van fasen aan de milieubelasting weergegeven voor broeikasgasuitstoot, landgebruik en waterverbruik. De resultaten voor verzuring en vermisting van zoet- en zoutwater laten een vergelijkbaar patroon zien als die voor de broeikasgasuitstoot. De onderlinge rangorde van voedingsmiddelengroepen en de fasen die het meest bijdragen komen grotendeels overeen, waardoor deze categorieën gezamenlijk in één paragraaf worden behandeld.

## Klimaatverandering (broeikasgasuitstoot)

De fasen primaire productie (18%-87%), elektriciteitsverbruik (6%-43%) en verwerking (1%-35%) dragen het meest bij aan de klimaatverandering voor de meeste voedingsmiddelengroepen (Figuur 2). Opslag en distributie (0%-2%), supermarkt (0%-6%) en bereiding en consumptie (0%-11%) leveren daarentegen een relatief kleine bijdrage.

### Primaire productie

Voor bijna alle voedingsmiddelengroepen is de primaire productie verantwoordelijk voor het grootste aandeel van de broeikasgasuitstoot, behalve voor de groepen vis, aardappelen, water, frisdrank en alcoholische dranken. Voor kaas, vlees, noten en zaden en vetten en oliën is de primaire productie verantwoordelijk voor meer dan 80% van de broeikasgasuitstoot. Bij dierlijke voedingsmiddelen-groepen komt een groot deel van de broeikasgasuitstoot door methaanuitstoot van herkauwers, maar ook door de productie van veevoer. Daarvan leveren de herkomst en samenstelling een aanzienlijke bijdrage aan de totale broeikasgasuitstoot van vlees en zuivel. Fruit en groenten

gekweekt in glastuinbouw, hebben, door het gebruik van aardgas, een relatief hoge milieubelasting. Plantaardige voedingsmiddelen van de vollegrond en uit het seizoen hebben een relatief laag broeikasgasuitstoot.

### Elektriciteitsverbruik

Na de primaire productie draagt het elektriciteitsverbruik een groot aandeel bij aan de totale broeikasgasuitstoot. De relatieve bijdrage van elektriciteitsverbruik in de totale broeikasgasuitstoot is voor de voedingsmiddelengroepen (gebotteld)water (46%), frisdranken (42%), aardappelen (35%), vis (32%) en alcoholische dranken (27%) het grootst. Elektriciteit wordt onder meer gebruikt voor irrigatie tijdens de teelt en voor koeling en opslag bij verwerking en distributie.

### Verwerking

De verwerkingsfase heeft een relatief grote bijdrage aan klimaatverandering bij vis, vlees- en zuivelvervangers en frisdranken (24%-35%). Ook voor de gemengde voedingsmiddelengroepen, zoals koek en gebak, hartige snacks, sauzen en smaakmakers, is de bijdrage van verwerking aanzienlijk (13%-22%). Voor vis is de verwerkingsfase verantwoordelijk voor één derde (35%) van de broeikasgasuitstoot, mede omdat de vangst hierin is meegenomen. Het brandstofgebruik van vissersschepen is hiervoor met name verantwoordelijk.

### Verpakking

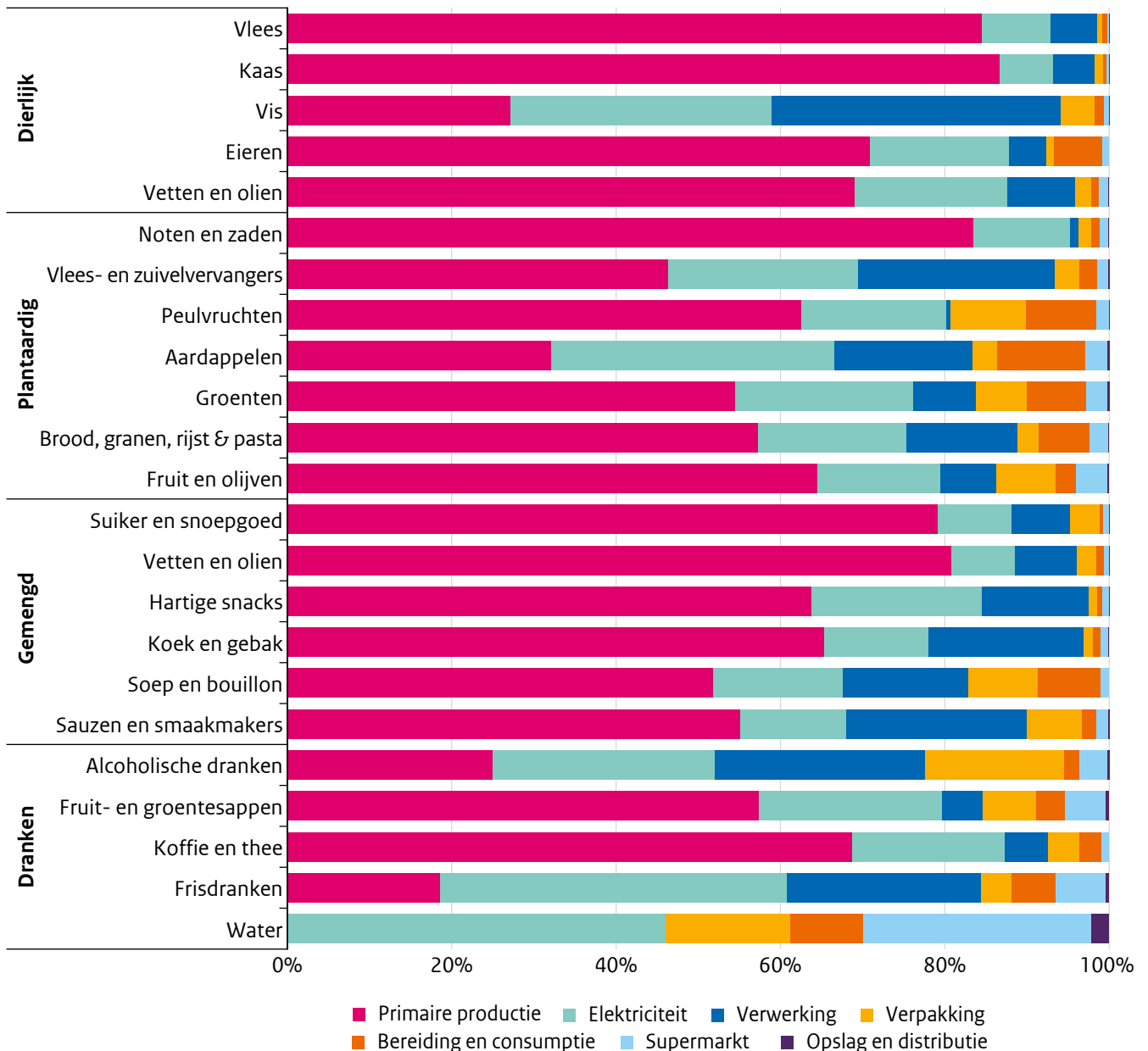
De relatieve bijdrage van de verpakkingfase aan de totale milieubelasting is voor voedingsmiddelengroepen als alcoholische dranken (17%), water (15%) en peulvruchten (9%), relatief groter ten opzichte van andere voedingsmiddelengroepen. Bij peulvruchten en alcoholische dranken komt dit doordat de gebruikte verpakkingmaterialen (glas en aluminiumblikken) een hogere bijdrage leveren, en doordat andere levenscyclusfasen een lagere relatieve impact hebben. Bij water speelt vooral het gebotteld water een rol, waarbij de verpakkingfase relatief zwaar weegt ten opzichte van de andere fasen.

## Bereiding en consumptie

Tot slot is de relatieve bijdrage van de fase bereiding en consumptie relatief groot bij aardappelen (11%), water (9%), peulvruchten (9%), soep en bouillon (9%) en groenten (8%). Dit komt niet doordat deze fase veel broei-

kasgasuitstoot veroorzaakt, maar omdat de impact van andere fasen bij deze voedingsmiddelengroepen laag is. Voedselverspilling draagt in deze fase bij aan onnodige impact op het milieu. Wanneer het elektriciteitsverbruik wordt meegenomen, heeft de fase bereiding en consumptie een groter aandeel aan de totale broeikasgasuitstoot.

**Figuur 2.** Relatieve bijdrage (%) van levenscyclusfasen per voedingsmiddelengroep aan de totale broeikasgasuitstoot. De voedingsmiddelengroepen binnen elke hoofdgroep (dierlijk, plantaardig, gemengd en dranken) zijn gerangschikt van hoogste naar laagste broeikasgasuitstoot per kg



## Blauw waterverbruik

Het waterverbruik voor alle voedingsmiddelengroepen, behalve in de voedingsmiddelengroep water, wordt vooral bepaald door de primaire productie, die verantwoordelijk is voor minstens een vierde van de totale impact (26%-99%) (Figuur 3). Fasen zoals supermarkt, opslag en distributie dragen doorgaans relatief weinig bij aan het totale waterverbruik in de keten (minder dan 1%).

### Aandeel primaire productie het grootst

Voor noten en zaden is het aandeel van primaire productie aan het waterverbruik met 99% het grootst. Dit komt vooral door de hoeveelheid water die nodig is voor de teelt van noten. Ook bij voedingsmiddelengroepen met een hoog totaal waterverbruik, zoals fruit en olijven, vetten en oliën en fruit- en groentesappen, ligt het aandeel van primaire productie tussen 93% tot 97%. Hoewel bij fruit en olijven de primaire productie grotendeels verantwoordelijk is voor het totale waterverbruik (97%), ligt dit bij groenten lager met ongeveer 65%. Bij groenten dragen fasen als verwerking, verpakking en ook bereiding en consumptie relatief meer bij aan het totale waterverbruik.

## Verwerking, elektriciteitsverbruik en verpakking

Na de primaire productie zijn verwerking (0%-39%), elektriciteitsverbruik (0%-29%) en verpakking (0%-25%) de belangrijkste fasen voor het waterverbruik, behalve in de voedingsmiddelengroep water. De verwerkingsfase draagt bij vis, aardappelen, alcoholische dranken en frisdranken relatief meer bij aan het waterverbruik (27%-39%) dan bij andere voedingsmiddelengroepen (0%-18%).

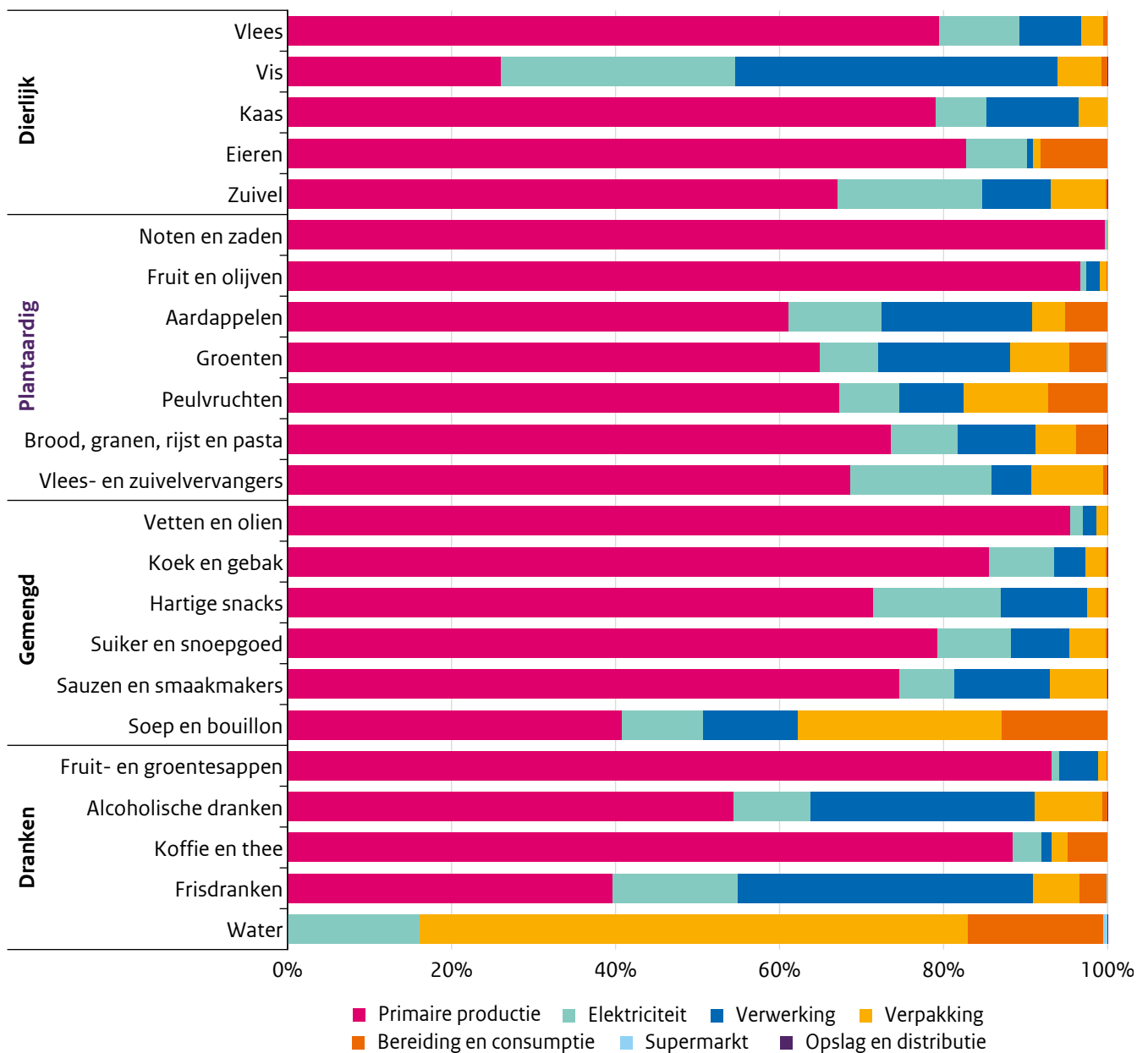
Binnen de voedingsmiddelengroep water kan onderscheid worden gemaakt tussen kraanwater en gebotteld water. Voor gebotteld water is de verpakkingfase verantwoordelijk voor ongeveer twee derde van het totale waterverbruik, terwijl dit kraanwater geen rol speelt.

De bijdrage van de fase bereiding en consumptie is voor waterverbruik met name gerelateerd aan afvalverwerking en niet aan het directe watergebruik tijdens de bereiding van een voedingsmiddel.

## Herkomst en waterschaarste

Naast de hoeveelheid water in liter, spelen ook herkomst en de mate van waterschaarste een rol in hoeverre het waterverbruik tot een milieuprobleem leidt. Zo is bijvoorbeeld waterverbruik in droge gebieden schadelijker voor het milieu dan in waterrijke gebieden. Deze aspecten zijn in deze analyse buiten beschouwing gelaten.

**Figuur 3.** Relatieve bijdrage (%) van levenscyclusfasen per voedingsmiddelengroep aan de totale bijdrage aan waterverbruik. De voedingsmiddelengroepen binnen elke hoofdgroep (dierlijk, plantaardig, gemengd en dranken) zijn gerangschikt van hoogste naar laagste waterverbruik



## Landgebruik

De primaire productie is verantwoordelijk voor 95% tot 99% van het totale landgebruik (landbeslag en veranderd landgebruik) bij alle voedingsmiddelengroepen, behalve voor voedingsmiddelengroep water (Figuur 4). De overige levenscyclusfasen dragen maximaal 3% bij aan het totale landgebruik. Aangezien de aandelen van de levenscyclusfasen binnen de voedingsmiddelengroepen voor landgebruik grotendeels vergelijkbaar zijn, is de impact per hoofdgroep weergegeven.

Bij dierlijke voedingsmiddelengroepen wordt het grote aandeel van de primaire productie (99%) in het landgebruik met name veroorzaakt door de productie van vee- en visvoer. Voor voedingsmiddelengroepen zoals vlees, (kweek) vis, kaas en zuivel wordt daarnaast een deel van het landgebruik bepaald door het land dat nodig is voor het houden van dieren.

## Verpakking

Bij dranken is de bijdrage van verpakkingen aan de milieubelasting relatief hoger dan bij andere voedingsmiddelengroepen. Voor frisdranken bedraagt deze bijdrage 10%, voor fruit- en groentesappen 5%, en voor koffie, thee en alcoholische dranken elk 2%. Ook voor zuivel (inclusief dranken, exclusief kaas) is de relatieve bijdrage hoger (5%).

Herbruikbare verpakkingen, zoals retourglas voor bier of PET-flessen voor frisdrank hebben een lager landgebruik dan wegwerpverpakkingen, en dragen relatief minder bij dan wegwerpverpakkingen.

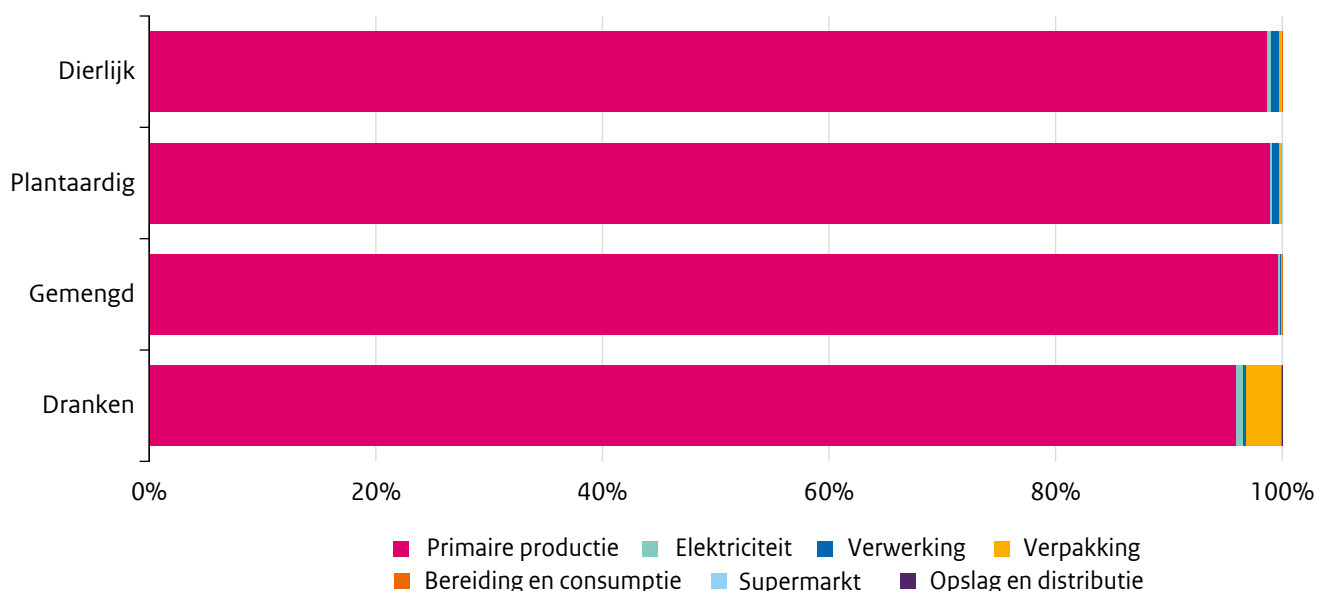
## Verzuring en vermesting van zoet- en zoutwater

De relatieve bijdragen van de verschillende levenscyclusfasen aan verzuring ( $\text{SO}_2$ -eq), vermesting van zoet water (P-eq) en vermesting van zout water (N-eq) komt voor de meeste voedingsmiddelengroepen grotendeels overeen met die van broeikasgasuitstoot.

Voor alle voedingsmiddelengroepen, behalve de groep water, is de primaire productie verantwoordelijk voor het grootste aandeel. Dit komt met name door het gebruik van kunstmest tijdens de teelt van vee- en visvoer.

De fasen opslag en distributie, supermarkt en bereiding en consumptie dragen relatief beperkt bij aan verzuring en vermesting van zoet- en zoutwater (0%-8%), behalve in de voedingsmiddelengroep water. Voor vis geldt dat de bijdrage van de verwerkingsfase relatief groot is (ongeveer 50% voor de drie categorieën). Dit komt met name door het brandstofverbruik tijdens de vangst en het transport van de vis, die in deze fase worden meegerekend.

**Figuur 4.** Relatieve bijdrage (%) van levenscyclusfasen per hoofdgroep aan de totale bijdrage aan landgebruik. De fasen verwerking, supermarkt, opslag en distributie en bereiding en consumptie zijn niet zichtbaar door hun relatief lage waarde. Dierlijke voedingsmiddelen dragen gemiddeld  $5,7 \text{ m}^2 \cdot \text{jaar}$  bij aan het landgebruik, plantaardige voedingsmiddelen  $2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{jaar}$ , gemengde voedingsmiddelen  $5,6 \text{ m}^2 \cdot \text{jaar}$  en dranken  $0,4 \text{ m}^2 \cdot \text{jaar}$



## Belangrijke bevindingen voor beleid, keten en consument

### Aanknopingspunten voor beleid

- De primaire productie draagt het meest bij aan de milieubelasting van de voedselketen. Maatregelen gericht op verduurzaming van deze fase lijken daarom het meest kansrijk om substantiële impact te realiseren.
- Het verminderen van het aanbod en de verkoop van voedingsmiddelen met een hoge milieubelasting, zoals vlees, kaas en (kweek)vis, ten gunste van meer plantaardige opties, heeft potentie om de totale impact van het voedingspatroon te verlagen. Dit sluit aan bij de [Richtlijnen gezonde voeding: eiwitbronnen en voedingspatronen 2025](#) van de Gezondheidsraad en de aanbevelingen van de [Schijf van Vijf](#). Op deze manier wordt niet alleen milieuwinst gerealiseerd, maar wordt ook bijgedragen aan de volksgezondheid door een gezond, volwaardig en veilig voedingspatroon te stimuleren.

### Aanknopingspunten voor de keten

- De impact van primaire productie op de totale milieubelasting wordt vooral bepaald door teeltmethoden, vee- en visvoer en het landgebruik.
- De fase van verwerking vraagt veel energie en water. Optimalisatie van productieprocessen, waterbesparing en elektrificatie kunnen de milieubelasting verminderen.
- De bron en intensiteit van het elektriciteitsverbruik zijn doorslaggevend voor de milieubelasting.
- De keuze van verpakkingsmateriaal (zoals glas, plastic of herbruikbare verpakkingen) beïnvloedt de impact van deze fase. Herbruikbare verpakkingen, zoals retourglas voor bier of PET-flessen voor frisdrank, veroorzaken aanzienlijk minder impact op alle categorieën.
- Opslag en distributie en supermarkt hebben een relatief klein aandeel in de totale impact, maar het energiegebruik en het voorkomen van voedselverliezen in deze fasen blijft relevant.

### Aanknopingspunten voor beleid en keten

- Het beperken van voedselverspilling in de keten kan de totale milieubelasting verminderen. Aanknopingspunten hiervoor zijn onder andere: (1) meer transparantie en rapportage per (sub)sector, inclusief benchmarking om de norm te verbeteren, met aandacht voor effectief (bio)grondstofgebruik in de hele keten; (2) het hanteren van volledige benutting (total use) van voedselgrondstoffen als uitgangspunt in de keten, inclusief de consument, met zo hoogwaardig mogelijke benutting (voedsel, herdistributie, behoud in de voedselketen), optimale inzet van rest- en bijstromen en het voorkomen van overproductie.
- Voor meer inzicht in, en het verduurzamen van de voedselketen is meer transparantie en beschikbaarheid van open (primaire) data over de hele keten essentieel. Binnen de keten vraagt dit om het gebruik van gestandaardiseerde methoden, het delen van kwalitatief hoogwaardige en openbare data, en nauwere samenwerking tussen partijen. Dit draagt bij aan beter inzicht en faciliteert meer gerichte verduurzaming. Tegelijkertijd is een duidelijke, regisserende rol van de overheid onmisbaar. Actieve sturing vanuit beleid, bijvoorbeeld door het ontwikkelen van heldere kaders, het stimuleren van samenwerking en het verplicht stellen van uniforme rapportages, is noodzakelijk om deze transparantie te waarborgen. De combinatie van samenwerking in de keten én duidelijke overheidsregie vormt een belangrijke randvoorwaarde voor de transitie naar duurzame voedselsystemen.

### Aanknopingspunten voor consumenten

- Minder dierlijk en meer plantaardig eten verlaagt de milieubelasting in vrijwel alle impactcategorieën. Vlees, zuivel en kaas hebben de grootste impact op het milieu, het beperken van de consumptie hiervan levert de meeste milieuwinst op binnen het voedingspatroon. Daarnaast draagt een meer plantaardig eetpatroon bij aan een gezonder, volwaardiger en veilig voedingspatroon, in lijn met de [Richtlijnen gezonde voeding: eiwitbronnen en voedingspatronen 2025](#) van de Gezondheidsraad en de aanbevelingen van de [Schijf van Vijf](#).
- De keuze voor seizoensgebonden en duurzaam geteelde voedingsmiddelen (in plaats van voedingsmiddelen uit energie-intensieve glastuinbouw) draagt bij aan een lagere impact in de primaire productie, doorgaans de meest belastende levenscyclusfase.
- Het voorkomen van voedselverspilling door de consument vermindert de (onnodige) milieubelasting.

# Methode: Levenscyclusfasen door de voedselketen

De milieubelasting van voedingsmiddelen is berekend met behulp van levenscyclusanalyse (LCA). Hierbij wordt de milieubelasting per kilogram geconsumeerd voedingsmiddel in kaart gebracht, inclusief relevante verliezen en bereiding van voedsel (bijvoorbeeld snijverliezen van groente, of watergebruik bij het zetten van koffie). Een volledige beschrijving van de methode is te vinden op de [RIVM-website](#) en in het meest recente rapport [De milieubelasting, eiwitname en -ratio van de voedselconsumptie in Nederland \(2019-2021\)](#) [4]. De gemiddelde milieubelasting per kg voedingsmiddelengroep per categorie is berekend door het gemiddelde te nemen van de voedingsmiddelen in elke voedingsmiddelengroep. De gemiddelde bijdrage (in %) per fase van de levenscyclus is berekend door de gemiddelde bijdrage te nemen in elke voedingsmiddelen groep.

Verskillende stappen binnen de keten zijn samengevoegd tot overzichtelijke fasen om de milieubelasting per levenscyclusfase te analyseren (Figuur 1). Zo vallen bijvoorbeeld de teelt van gewassen, het houden van vee, het gebruik van kunstmest en gebruik van landbouwmachines onder primaire productie en alle stappen die te maken hebben met de verpakking onder de verpakkingsfase.

Hieronder worden de gebruikte levenscyclusfasen kort toegelicht.

## Levenscyclusfasen

### Primaire productie

Dit betreft de basisvervaardiging van het voedingsmiddel, inclusief de benodigde grondstoffen en het gebruikte voer en de voedselverliezen. Hieronder vallen de teelt van gewassen en het houden van vee. Ook de na-oogstbewerking, het gebruik van meststoffen en transport vanuit het land van herkomst naar verwerkingslocaties in Nederland vallen hieronder.

### Verwerking

Dit betreft de omzetting van primaire producten naar voedingsmiddelen, bijvoorbeeld het malen van graan tot meel of de verwerking van soja, granen en kruiden tot vegetarische burgers.

### Verpakking

Dit omvat de productie en het transport van de verpakking. Alleen de impact van de primaire verpakking, zoals deze in de supermarkt om het voedingsmiddel zit, wordt meegenomen. Dit is de verpakkingslaag die direct in contact staat met het voedingsmiddel. De omverpakkingen zoals een doos en pallets waarop de voedingsmiddelen vervoerd worden, worden buiten beschouwing gelaten. In de LCA wordt rekening gehouden met mogelijke recycling van de verpakking na gebruik (verpakkingscredits).

### Opslag en distributie

Het gaat hierbij om het transport naar distributiecentra en de opslag daar en de opslag tijdens het transport.

### Supermarkt

Bij deze fase gaat het om transport van distributiecentra naar supermarkten en het etaleren en bewaren van voedingsmiddelen in supermarkten, waarbij voedingsmiddelen gekoeld, bevroren of op kamertemperatuur worden gehouden. Ook voedselverliezen in de supermarkt vallen hieronder.

### Bereiding en consumptie

Deze fase omvat het bewaren en thuis bereiden (zoals koelen, invriezen, snijden, koken) en consumptie van voedsel. Ook de verwerking van verpakkingsafval en schilresten, evenals voedselverspilling in huis, vallen hieronder. Vervoer van supermarkt naar consument is niet gemodelleerd.

### Elektriciteitsverbruik

Het elektriciteitsverbruik in de hele voedselketen. Ideaal zou dit geïntegreerd zijn in elke levenscyclusfase, maar vanwege de huidige indeling van achtergronddata is dit momenteel niet mogelijk. Brandstoffen en thermische energie (bijv. diesel, aardgas) zijn daarentegen wel meegenomen in alle voorgaande fasen.

## Datakwaliteit en methodologische aspecten

- De beschikbare achtergrondgegevens van de database Milieubelasting Voedingsmiddelen zijn niet optimaal ingedeeld voor deze analyse. Elektriciteit wordt nu bijvoorbeeld als één afzonderlijk aspect weergegeven, terwijl het in iedere levenscyclusfase zou moeten worden meegenomen. Daarentegen is transport juist niet als aparte fase opgenomen. Hierdoor is het niet mogelijk om de bijdrage hiervan inzichtelijk te maken. Bovendien zijn de onderliggende data niet openbaar beschikbaar, waardoor alleen procentuele rapportages op het niveau van voedingsmiddelengroepen mogelijk zijn. Ondanks deze beperkingen biedt de huidige datacategorisering op dit moment het best beschikbare inzicht.
- De resultaten zijn berekend per kilogram product. Hierdoor worden verschillen in portiegrootte en het daadwerkelijke Nederlandse voedselconsumptiepatroon niet meegenomen in deze analyse.
- De milieubelasting van luchttransport ontbreekt. Dit kan leiden tot een onderschatting van de impact voor primaire productie, waar transport nu is meegenomen.
- De milieubelasting van voedingsmiddelen binnen een voedingsmiddelengroep kan (sterk) variëren, zie ook het tabblad *Per Voedingsmiddelengroep* in de database Milieubelasting Voedingsmiddelen. Bovendien is voor het huidige onderzoek aantal beschikbare voedingsmiddelen binnen een voedingsmiddelengroep representatief voor de Nederlandse voedselconsumptie (n=411) geanalyseerd, maar niet het gehele voedselaanbod. Ook zijn slechts zes milieuthema's ( impactcategorieën) meegenomen. Het RIVM werkt momenteel aan een uitgebreidere database met ongeveer 3.000 voedingsmiddelen en 16 milieu- impactcategorieën, waaronder ecotoxiciteit, fijnstofvorming en grondstofgebruik.
- Hoewel LCA een waardevol instrument is om de milieubelasting van voedingsmiddelen in kaart te brengen, zijn er enkele beperkingen. LCA richt zich vooral op milieu-gerelateerde aspecten, daardoor is er geen aandacht voor economische en sociale gevolgen. Ook lokale milieueffecten kunnen met deze methode niet goed worden meegenomen. Bovendien worden niet alle type effecten volledig in beeld gebracht; zo blijven bij transport bijvoorbeeld effecten als geurhinder, horizon- en lichthinder, aanleg van infrastructuur, filevorming, ongevallen en fijnstofuitstoot doorgaans buiten beschouwing.

# Referenties

1. Vermeulen SJ, Campbell BM, Ingram JS. Climate change and food systems. *Annual review of environment and resources*. 2012; 37:195-222.
2. Richardson K, Steffen W, Lucht W, Bendtsen J, Cornell SE, Donges JF, et al. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*. 2023;9(37): eadh2458.
3. van Paassen, M. G. S., Tyszler, M., Dirksen, P., van Kampen, M., & Carillo Diaz, C. (2023). *Update of the RIVM database: Version 3.0. Life cycle inventories of food products consumed in the Netherlands*.
4. Vellinga, R. E., Garcia Valicente, M., Sanderman-Nawijn, E. L., van Bakel, M., Hollander, A., & Temme, E. H. M. (2024). De milieubelasting, eiwitname en -ratio van de voedselconsumptie in Nederland (2019-2021). RIVM. [doi.org/10.21945/RIVM-2024-0](https://doi.org/10.21945/RIVM-2024-0)

## Auteurs

Mila Garcia Valicente  
Reina Vellinga

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

maart 2026

De zorg voor morgen  
begint vandaag