



# Verantwoording campagne Nationale Week Zonder Vlees 2019

De bespaarde impact van vlees vervanging

*Blonk Consultants ondersteunt bedrijfsleven, overheden en maatschappelijke organisaties in hun streven naar duurzaamheid. Door gedegen, onafhankelijk onderzoek geven we helder en toegesneden advies. De aanpak van Blonk Consultants kenmerkt zich door gedrevenheid van de medewerkers, betrokkenheid met het onderwerp en de opdrachtgever en een helder praktisch resultaat.*

**Titel** Verantwoording campagne Nationale Week Zonder Vlees 2019  
**Datum** 20-11-2018  
**Plaats** Gouda, NL  
**Auteurs** Roline Broekema      Blonk Consultants

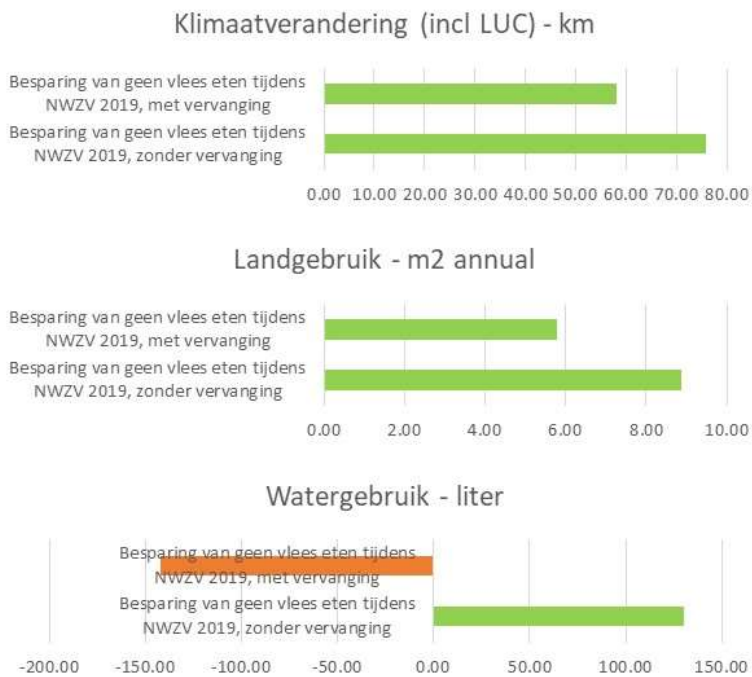
# Verantwoording campagne Nationale Week Zonder Vlees 2019

De bespaarde impact van vlees vervanging

# Samenvatting

## Besparing tijdens de Nationale Week Zonder Vlees 2019

Het niet consumeren van vlees, of dit nu enkel tijdens de NWZV 2019 is of op grotere schaal (1 dag per week het hele jaar door) geeft een afname van de milieu-impact. Door het niet consumeren van vlees wordt er per persoon



tijdens de NWZV 2019 770 gram minder vlees geconsumeerd. Wat betreft klimaatverandering wordt er 13.3 kg CO<sub>2</sub>eq bespaard, oftewel 75.9 km met een gemiddelde auto. Wat betreft landgebruik wordt er 8.9 m<sup>2</sup>a bespaard. En wat betreft watergebruik wordt er 130.3 l bespaard.

Wanneer het vlees wordt vervangen door eieren, tofu, vleesvervanger, noten of peulvruchten is de besparing lager. Wat betreft klimaatverandering wordt er dan 10.2 kg CO<sub>2</sub>eq bespaard, oftewel 58.1 km met een gemiddelde auto. Op landgebruik wordt dan 5.8 m<sup>2</sup>a bespaard. Wat betreft water wordt er 142.3 l extra water gebruikt ten opzichte van de reguliere gemiddelde vleesconsumptie.

Figuur 1: Bespaarde impact op klimaatverandering, landgebruik en watergebruik tijdens de NWZV 2019.

Dat laatste heeft met name te maken met het hoge watergebruik van noten. Er is veel verschil in de besparing die wordt behaald tussen de verschillende vlees vervangende producten.

### De analyse

De analyse heeft plaatsgevonden op basis van de methode levenscyclusanalyse (LCA). LCA, is een methode voor het evalueren en kwantificeren van het milieu impact van een product. Het doel van een LCA is om inzicht te krijgen in de milieu-impact van een product, door alle inputs en outputs van materiaalstromen te kwantificeren. Voor deze analyse waren veel data nodig, allereerst wat betreft de consumptie van vlees en vlees vervangende producten.

Uit de meest recente Voedsel Consumptie Peiling blijkt dat per dag 110 gram vlees wordt geconsumeerd, waarvan 29 gram rundvlees, 55 gram varkensvlees en 26 gram kippenvlees. Het Voedingscentrum adviseert om 100 gram vlees te vervangen door 2 eieren, 100g vleesvervanger, 100g tofu, 135g peulvruchten of 25g noten. Dit zijn dan ook de producten waar we rekening mee hielden ter vervanging van het vlees tijdens de NWZV 2019. Voor de gemiddelde vervanging van vlees gingen we uit van 20% van de aanbevolen portie van elk type vlees vervangend product.

Daarnaast zijn ook veel data nodig over de productie van deze voedingsmiddel. Het gaat dan bijvoorbeeld over de opbrengst per hectare en het gebruik van meststoffen en diesel tijdens de teelt, en de voersamenstelling, voederconversie en emissies tijdens de veehouderij. Maar ook verderop in de keten, zoals tijdens de verwerking van landbouwproducten tot ingrediënten, de productie van voedingsmiddelen, de distributie, retail, consumptie en afvalverwerkingen. Het gaat dan veelal om energiegebruik, massabalansen en voedselverliezen. Voor de analyse voor de NWZV 2019 zijn geen nieuwe data verzameld, maar kan worden geput uit eerder gedane studies door Blonk Consultants.

# Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	1
2.	Methodologie.....	1
2.1	Wat is LCA.....	1
2.2	Indicatoren .....	2
3.	Aanpak.....	3
3.1	Vleesconsumptie .....	3
3.2	Vleesvervanging.....	3
4.	Milieu impact.....	4
4.1	Vlees .....	4
4.1.1	Rundvlees .....	4
4.1.2	Varkensvlees .....	5
4.1.3	Kippenvlees .....	6
4.1.4	Rundvlees, varkensvlees en kippenvlees vergeleken.....	6
4.2	Vlees vervangende producten.....	7
4.2.1	Eieren .....	7
4.2.2	Vleesvervangers .....	8
4.2.3	Tofu .....	8
4.2.4	Peulvruchten .....	9
4.2.5	Noten.....	10
4.2.6	Vlees vervangende producten vergeleken.....	10
5.	Besparing.....	11
5.1	Bespaarde impact tijdens de NWZV 2019 .....	11
5.1.1	Zonder rekening te houden met vlees vervanging.....	11
5.1.2	Rekening houdend met vlees vervanging .....	12
5.2	Bespaarde impact bij opschaling .....	13
6.	Conclusie .....	14
7.	Referenties .....	16

# 1. Inleiding

De eerste Nationale Week Zonder Vlees (NWZV) 2018 was een succes. Mede daarom wordt de campagne voor 2019 geprofessionaliseerd. Dat betekent dat de cijfermatige onderbouwing opnieuw wordt uitgevoerd. De organisatie van de campagne heeft aan Blonk Consultants gevraagd de milieu impact van de reductie van de consumptie van vlees te kwantificeren. Dit rapport geeft de verantwoording van de schatting van de bespaarde milieu impact tijdens de NWZV 2019.

De analyse heeft plaatsgevonden op basis van de levenscyclusanalyse methode. Deze methodologie wordt nader uitgelegd in hoofdstuk 2. Hier wordt ook uitgelegd welke milieu-indicatoren geselecteerd zijn. Voor de analyse zijn veel data nodig. In hoofdstuk 3 gaan we in op welke data er nodig zijn en welke databronnen gebruikt zijn. In hoofdstuk 4 wordt de milieu impact besproken van de individuele vlees en de vlees vervangende producten en welke factoren deze impact bepalen. In hoofdstuk 5 worden de resultaten gepresenteerd, die naar verwachting behaald zullen worden tijdens de NWZV 2019 en wanneer op de langere termijn minder vlees wordt geconsumeerd.

## 2. Methodologie

### 2.1 Wat is LCA

Levenscyclusanalyse, of kortweg LCA, is een methode voor het evalueren en kwantificeren van de milieu impact van een product of dienst. Daarbij wordt gekeken naar de gehele productieketen (van wieg tot graf) waarin elke individuele fase van de levenscyclus wordt meegenomen: productie van grondstoffen (b.v. kunstmest, elektriciteit en warmte), agrarische productie, verwerking, distributie, retail, vervoer, gebruik en afvalverwerking. We berekenen diverse milieu-indicatoren, bijvoorbeeld uitstoot van broeikasgassen, waterverbruik en uitputting van fossiele bronnen. De resultaten van een LCA geven inzicht in de milieu impact van een productie/consumptiesysteem en kunnen gebruikt worden om dat systeem te verbeteren.



ISO standaarden 14040 en ISO 14044 (ISO, 2006a, 2006b) zijn het vertrekpunt voor het uitvoeren van een LCA. Functionele eenheid, systeemgrenzen en allocatie zijn belangrijke termen in de uitvoering van een LCA die hier verder worden toegelicht.

De functionele eenheid is een bepaalde hoeveelheid functionaliteit die wordt vervuld door een product. Bij voeding is dat allereerst de bijdrage van een product aan de nutriënten die we nodig hebben. Van sommige nutriënten kunnen we niet snel teveel krijgen, bij andere nutriënten moeten we daarvoor oppassen (zout verzadigd vet, vetoplosbare vitaminen). Er is echter nog geen maat ontwikkeld waarmee voeding op hun nutritionele bijdrage vergeleken kan worden. Binnen deze analyse vindt vergelijking op productniveau plaats op basis van de massa van een product waarbij we aannemen dat de vervanging tussen vlees en alternatieven op massabasis niet leidt tot een substantiële inname van nutriënten. Het Voedingscentrum biedt verdere handvaten om vlees te vergelijken met bepaalde hoeveelheden van vlees vervangende producten (zie hoofdstuk 3.2).

De systeemgrenzen definiëren welke fasen uit de levenscyclus onderdeel zijn van de analyse. Typische afbakeningen zijn cradle-to-gate, gate-to-gate en cradle-to-grave. Voor deze analyse wordt de gehele keten meegenomen (cradle-to-grave), wat betekent dat elke fase uit de levenscyclus wordt meegenomen: winning van grondstoffen voor de productie van o.a. kunstmest en brandstoffen, teelt, dierhouderij, verwerking, productie, verpakking, distributie, retail, bewaring en bereiding bij de consument en de afvalverwerking van de verpakking.

Allocatie gaat over het verdelen van de milieu impact wanneer er sprake is van co-productie binnen één proces. Bijvoorbeeld op de melkveehouderij is er sprake van productie van melk en dieren die naar de slacht gaan voor vlees (kalveren en uitgemolken koeien). De milieu impact van de melkveehouderij en alle voorliggende fasen van de levenscyclus zal dan verdeeld moeten worden tussen de co-producten. Andere voorbeelden van co-productie zijn het crushen van sojabonen in olie en bonenmeel, vermalen van mais en tarwe in bloem en uitmalingsresten die gebruikt worden als veevoer. In de meeste gevallen passen we economische allocatie toe. Dat betekent dat de verdeelsleutel tussen co-producten berekend is op basis van de financiële opbrengst van de co-producten. De enige uitzondering is de melkveehouderij, waarin de milieu impact wordt verdeeld op basis van de energie (IDF, 2010) die de koe nodig heeft voor de productie van de melk, het kalf en vlees.

## 2.2 Indicatoren

In het kader van de Nationale Week Zonder Vlees worden 4 indicatoren (zie Tabel 1) uitgewerkt. De milieu-indicatoren worden hieronder nader toegelicht

Tabel 1: Uitleg van de milieu-indicatoren.

Indicator	Uitleg	Eenheid
Bijdrage aan Klimaatverandering	Door de toename van broeikasgassen warmt de aarde langzaam op. Dit heeft gevolgen voor de kwaliteit van het leven op aarde. Klimaatverandering wordt veroorzaakt door verschillende factoren, zoals de biotische processen, platentektoniek en variaties in de zonnestraling. Daarnaast hebben menselijke activiteiten een significante invloed op klimaatverandering. Voorbeelden hiervan zijn de verbranding van fossiele brandstoffen, landbouw en ontbossing. Deze processen resulteren in een hogere concentratie van broeikasgassen in de atmosfeer. Koolstofdioxide is een van de broeikasgassen die een impact hebben op klimaatverandering. Daarnaast bestaan er andere broeikasgassen die bijdragen aan de opwarming van de aarde, bijvoorbeeld methaan en lachgas. Deze andere gassen zijn ook meegenomen en worden uitgedrukt in equivalenten met dezelfde impact als die van CO <sub>2</sub> .	kg CO <sub>2</sub> equivalenten
Bijdrage aan Klimaatverandering door verandering van landgebruik	Voor sommige landbouwproductiesystemen is een groei gaande die gepaard gaat met het ontginnen van natuur. Meestal gaat dit gepaard met klimaatverandering. Meest problematische voorbeelden zijn de ontginning van bossen in Brazilië en Indonesië voor respectievelijk de productie van soja en palmolie. De emissies van ontginnen van natuur (bijvoorbeeld branden van bossen) worden ook omgerekend naar CO <sub>2</sub> -equivalenten, maar worden wel altijd apart weergegeven omdat de modellering meer onzeker is en sterk afhankelijk van aannamen.	kg CO <sub>2</sub> equivalenten
Landgebruik	Het areaal op de wereld dat beschikbaar is voor agrarische productie is beperkt. Landgebruik verwijst naar het gebied dat voor een bepaalde periode bezet is. Referentie-eenheid is bezetting van vierkante meter per jaar. Verlaging van het landgebruik zal een positief effect hebben op ecosystemen, waardoor er minder soorten verloren gaan.	m <sup>2</sup> per jaar (m <sup>2</sup> a)
Watergebruik	Voor water uitputting is het belangrijk om een duidelijk onderscheid maken tussen gebruik van water en water uitputting. Als water wordt gebruikt als input voor bijvoorbeeld de productie van beton, is het water verloren uit dat gebied. Water kan ook onderdeel zijn van een kringloop, waarbij het water niet verloren gaat. Of watergebruik tot schade leidt is afhankelijk van de locatie. In	m <sup>3</sup>

sommige gebieden is de waterstress groter dan in andere gebieden. We gebruiken hier de referentie eenheid van kubieke meter water, zonder rekening te houden met waterstress.

## 3. Aanpak

Om de milieu-impact van landbouwproducten en voedingsmiddelen te berekenen, zijn veel data nodig. Bijvoorbeeld over de opbrengst per hectare en het gebruik van meststoffen en diesel tijdens de teelt, en de voersamenstelling, voederconversie en emissies tijdens de veehouderij. Maar ook verderop in de keten, zoals tijdens de verwerking van landbouwproducten tot ingrediënten zijn veel data nodig over energiegebruik, voedselverliezen en massaconcentratie (waterverlies of toevoeging bij bereiding).

Voor de analyse voor de NWZV 2019 zijn geen nieuwe data verzameld, maar is geput uit eerder gedane studies door Blonk Consultants. De milieu impact van vlees is recent gekwantificeerd voor RIVM, in het kader van de monitoring van de milieubelasting van de Nederlandse voedselconsumptie (De Valk, Hollander, & Zijp, 2016). De milieu impact van verschillende typen vleesvervangers is recent in kaart gebracht voor De Consumentenbond (Broekema & van Paassen, 2017). Ook andere vlees vervangende producten, zoals eieren en peulvruchten, waren onderdeel van de studie voor RIVM.

De belangrijkste studies die aan deze analyse ten grondslag liggen zijn (Broekema & van Paassen, 2017) en het werk van Blonk Consultants voor RIVM in het kader van (De Valk et al., 2016). Beide studies maken gebruik van achtergronddata die veelal afkomstig zijn uit Agri-footprint LCI-database (Blonk Agri-footprint BV, 2017a, 2017b).

### 3.1 Vleesconsumptie

De gemiddelde Nederlandse vleesconsumptie is het startpunt om te berekenen wat de besparing is van geen vlees consumeren. We gaan uit van de meest recente Voedsel Consumptie Peiling (VCP) (C. T. M. van. et al. Rossum, 2016). Door de respondenten wordt op gemiddeld 90% van de dagen vlees geconsumeerd: gemiddeld 99 gram. Ongeveer 4% van de respondenten gaf aan een vegetarisch dieet te volgen. Dat betekent dat er gemiddeld 110 gram vlees wordt geconsumeerd wanneer men vlees eet.

Om de milieu impact van deze consumptie te berekenen is het ook van belang welk type vlees er wordt geconsumeerd. Volgens de VCP 2012-2016 (C. T. M. van. et al. Rossum, 2016) bestaat de vleesconsumptie voor 14% uit rundvlees, 13% uit varkensvlees, 17% uit kippenvlees en 48% uit bewerkt vlees. Daarnaast worden er nog kleine hoeveelheden ander typen vlees geconsumeerd, maar we gaan hier uit van rundvlees, varkensvlees en kippenvlees. Ook het bewerkte vlees bestaat weer uit een mix van typen vlees. De VCP 2012-2016 is nog niet tot in detail beschikbaar en daarom maken we hiervoor gebruik van de VCP 2007-2010 (C. T. M. Van Rossum, Fransen, Verkaik-Kloosterman, Buurma-Rethans, & Ocké, 2011). Hieruit kunnen we opmaken dat het bewerkte vlees voor 22% bestaat uit rundvlees, 68% uit varkensvlees en 10% uit kippenvlees. De verdeling tussen rundvlees, varkensvlees en kippenvlees is daarmee 27%, 50% en 24%.

Per dag wordt dus 110 gram vlees geconsumeerd, waarvan 29 gram rundvlees, 55 gram varkensvlees en 26 gram kippenvlees.

### 3.2 Vleesvervanging

Wanneer geen vlees wordt gegeten is vlees vervanging gebruikelijk. Het Voedingscentrum adviseert over welke typen producten geschikt zijn ter vervanging van vlees en in welke hoeveelheden. Volgens het Voedingscentrum (Voedingscentrum, 2018) bevat een goede vleesvervanger minimaal 12 energie% eiwit, minimaal 0.06 mg vitamine B1, 0.24 µg vitamine B12 en minimaal 0.8 mg ijzer (zie Tabel 2). Het Voedingscentrum adviseert om 100 gram vlees te vervangen door 2 eieren, 100g vleesvervanger, 100g tofu, 135g peulvruchten of 25g noten. Dit zijn



dan ook de producten waar we rekening mee houden ter vervanging van het vlees tijdens de NWZV 2019 en ook voor vervanging van vlees over een langere termijn.

De producten die geconsumeerd worden in plaats van vlees zijn nutritioneel gezien niet gelijk aan vlees. Belangrijke nutriënten die vlees levert en waarmee rekening mee moet worden gehouden bij de vervanging van vlees zijn bijvoorbeeld eiwit, ijzer en vitamine B12. Daarnaast is ook de samenstelling van de aminozuren in de eiwitten belangrijk. De voedingswaarde van vlees verschilt per type vlees. Het eiwitgehalte zit zo rond de 25-31%, het vetgehalte 5-25%, het ijzergehalte 1.3-3 mg per 100g, het natriumgehalte 70-730<sup>1</sup> mg per 100g en het gehalte aan vitamine B12 0.3-2.1 ug per 100g (RIVM, 2016). Vlees bevat over het algemeen geen voedingsvezel. In Tabel 2 staan de voedingswaarde van de vlees vervangende producten voor enkele nutriënten.

Idealiter zou bij de vergelijking tussen vlees en vleesalternatieven rekening worden gehouden met de voedingswaarde van de producten (zie Tabel 2), maar dat was in deze studie niet mogelijk.

Tabel 2: Voedingswaarde van verschillende vlees vervangende producten (RIVM, 2016).

Nutrient	100g vlees vervanger richtlijn	100g ei	100g vlees vervanger	100g tofu	100g peulvruchten	100g noten
Eiwit (g)	>12E%	12.3	14.7	11.6	8	21.4
Vet (g)		8.8	8.2	6.9	0.9	55.3
Natrium (mg)		149	616	6	2	2
Vitamine B1 (mg)	>0.06	0.06	0.1	0.07	0.1	0.2
Vitamine B12 (ug)	0.24	1.54	0.24	0	0	0
IJzer (mg)	>0.8	2.4	1.9	2.2	2	3.4
Voedingsvezel (g)		0	4	0.3	7.2	5.8

## 4. Milieu impact

Deze studie is gebaseerd op eerder uitgevoerde studies. Er zijn geen nieuwe data verzameld en er zijn geen nieuwe levenscyclusanalyses uitgevoerd.

In dit hoofdstuk gaan we kort in op de individuele milieu impact per product en schetsen we welke fasen in de levenscyclus relevant zijn via een hot-spot analyse. Voor de hot-spot analyse ligt de focus op de impact op klimaatverandering<sup>2</sup>.

### 4.1 Vlees

In hoofdstuk 3.1 is uitgelegd dat we met drie typen vlees rekenen in de volgende verhouding: rundvlees, varkensvlees en kippenvlees; 27%, 50% en 24%. De volgende hoofdstukken gaan in op de milieu impact van de verschillende typen vlees.

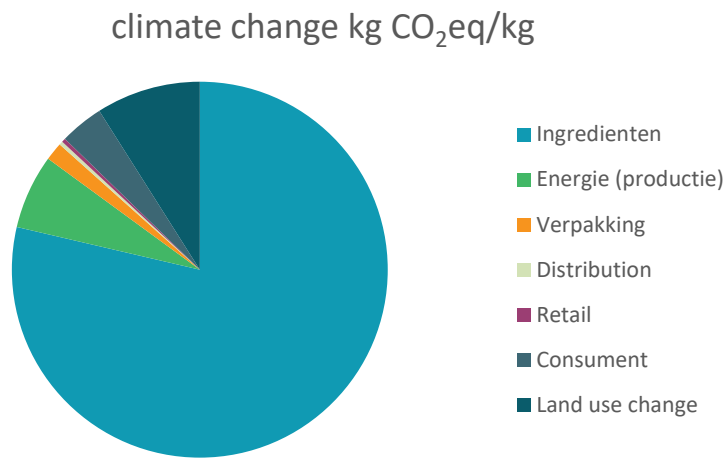
#### 4.1.1 Rundvlees

Rundvlees kan worden geproduceerd via verschillende systemen. Rundvlees kan door vleesvee, maar kan ook in co-productie met melk worden geproduceerd op een melkveehouderij. In Nederland is ongeveer 65% van het rundvlees afkomstig van de melkveehouderij en 35% van vleesvee. Voor de melkveehouderij is gebruik gemaakt van statistische cijfers die een typisch Nederlands bedrijf beschrijven. Ruwvoerders worden veelal op de melkveehouderij zelf geteeld. De koeien worden een gedeelte van de tijd geweid. Voor vleesvee is uitgegaan van

<sup>1</sup> Het natriumgehalte van met name bewerkte vleesproducten kan erg hoog zijn.

<sup>2</sup> Landgebruik wordt voornamelijk beïnvloed door de teelt van de ingrediënten en door de productie van de materialen voor verpakking (zoals papier en karton). Het watergebruik omvat met name water voor irrigatie tijdens de teelt en watergebruik tijdens de productie.

het productiesysteem zoals dat in Ierland gebruikelijk is. Daar wordt rundvlees geproduceerd via zoogkoeien die een groot gedeelte van het jaar worden geweid. In beide systemen worden de koeien ook gevoerd met mengvoerders.

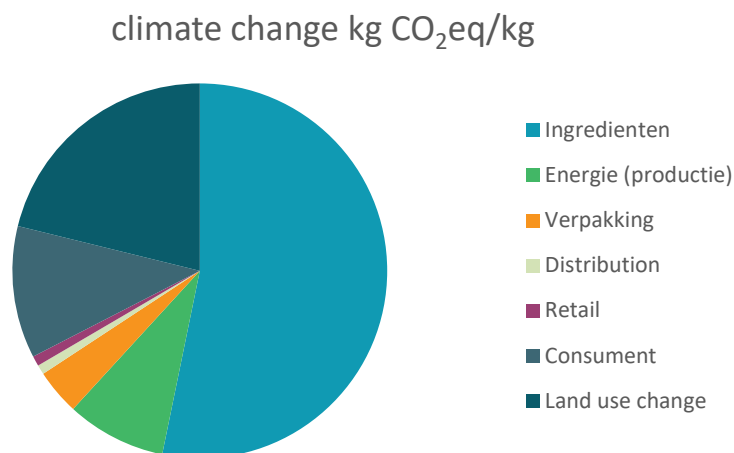


*Figuur 2: Hot spot analyse van de impact op klimaatverandering van rundvlees, bestaande uit 35% vleesvee en 65% melkvee.*

De impact van rundvlees op klimaatverandering is ongeveer 31.6 kg CO<sub>2</sub>eq/kg, Hiervan is ongeveer 9% gerelateerd aan landgebruiksverandering. De impact op landgebruik is ongeveer 19.7 m<sup>2</sup>a en het watergebruik is ongeveer 0.4 m<sup>3</sup> per kg rundvlees. Meer dan 10% van de impact op klimaatverandering wordt veroorzaakt door land use change. De dierhouderij (ingrediënten) vormt de meest relevante bijdrage aan klimaatverandering (>80%). De productie van veevoer, het management van mest (opslag en applicatie) en de emissie van methaan door pensfermentatie zijn belangrijke parameters hierin. Ten opzichte van de dierhouderij zijn de andere fasen in de levenscyclus van rundvlees minder relevant.

#### 4.1.2 Varkensvlees

De dierhouderij van varkensvlees kent twee schakels. Allereerst worden de biggen gefokt. De biggen gaan naar de opfok, waarna ze uiteindelijk worden geslacht. De dieren worden gehouden in stallen en het voeder bestaat voornamelijk uit mengvoeder. De gewassen voor de voeders worden elders geteeld en ook de mest van de varkens wordt weer elders opgebracht op het land. Voor de varkenshouderij is gebruik gemaakt van statistische cijfers die een gemiddeld Nederlands bedrijf beschrijven.

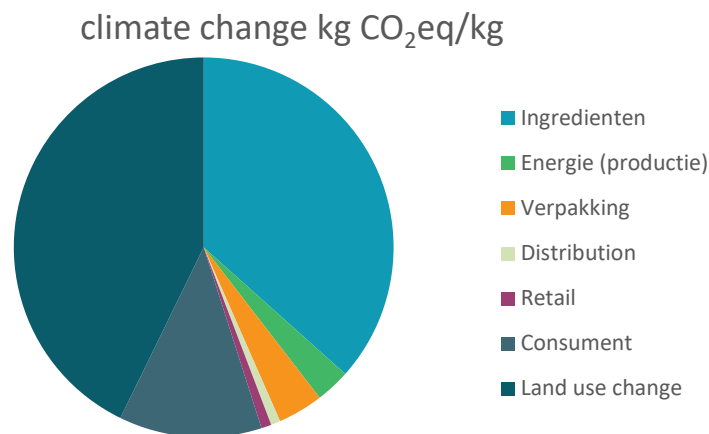


*Figuur 3: Hot spot analyse van de impact op klimaatverandering van varkensvlees.*

De impact van varkensvlees op klimaatverandering is ongeveer 12.0 kg CO<sub>2</sub>eq/kg. Hiervan is ongeveer 21% gerelateerd aan landgebruiksverandering. De impact op landgebruik is ongeveer 8.9 m<sup>2</sup>a en het watergebruik is ongeveer 0.1 m<sup>3</sup> per kg varkensvlees. Meer dan 20% van de impact op klimaatverandering wordt veroorzaakt door land use change. De dierhouderij (ingrediënten) is relevant voor de impact op klimaatverandering (>50%). De teelt van de ingrediënten voor het mengvoer en het management van mest (met name mestopslag) op de dierhouderij zijn belangrijke bijdragen. Ook het energiegebruik tijdens de verwerking vanaf de slachterij tot een consumentenproduct en de bewaring en bereiding door de consument zijn relevante fasen in de levenscyclus voor de impact op klimaatverandering.

### 4.1.3 Kippenvlees

Net als bij de productie van varkensvlees, bestaat de dierhouderij van kippen voor kippenvlees uit twee schakels. De productie van eendagskuikens wordt opgevolgd door de vleeskuikenhouderij, waarna de dieren worden geslacht. De kippen worden gehouden in stallen en het voeder bestaat voornamelijk uit mengvoeder. De gewassen voor de voeders worden elders geteeld en ook de mest van de kippen wordt weer elders opgebracht op het land. Voor de kippenhouderij is gebruik gemaakt van statistische cijfers die een gemiddeld Nederlands bedrijf beschrijven.

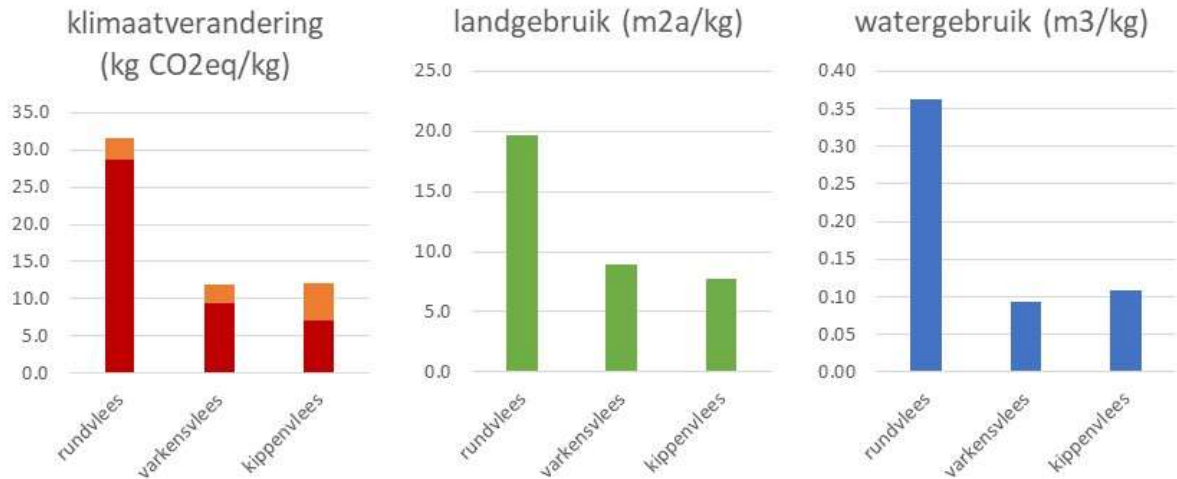


*Figuur 4: Hot spot analyse van de impact op klimaatverandering van kippenvlees.*

De impact van kippenvlees op klimaatverandering is ongeveer 12.2 kg CO<sub>2</sub>eq/kg. Hiervan is ongeveer 43% gerelateerd aan landgebruiksverandering. De impact op landgebruik is ongeveer 7.7 m<sup>2</sup>a en het watergebruik is ongeveer 0.1 m<sup>3</sup> per kg kippenvlees. Meer dan 40% van de impact op klimaatverandering wordt veroorzaakt door land use change. De dierhouderij (ingrediënten) is relevant voor de impact op klimaatverandering (>35%). De teelt van de ingrediënten voor het mengvoer en het management van mest (met name mestopslag) op de dierhouderij zijn belangrijke bijdragen. Ook bewaring en bereiding door de consument zijn relevante fasen in de levenscyclus voor de impact op klimaatverandering.

### 4.1.4 Rundvlees, varkensvlees en kippenvlees vergeleken

In voorgaande hoofdstukken is ingegaan op de hot spot analyse van de verschillende typen vlees. In dit hoofdstuk wordt de milieu impact van rundvlees, varkensvlees en kippenvlees met elkaar vergeleken (Figuur 5).



Figuur 5: Vergelijking tussen rundvlees, varkensvlees en kippenvlees van de impact op klimaatverandering (de impact door LUC is apart weergegeven), landgebruik en watergebruik.

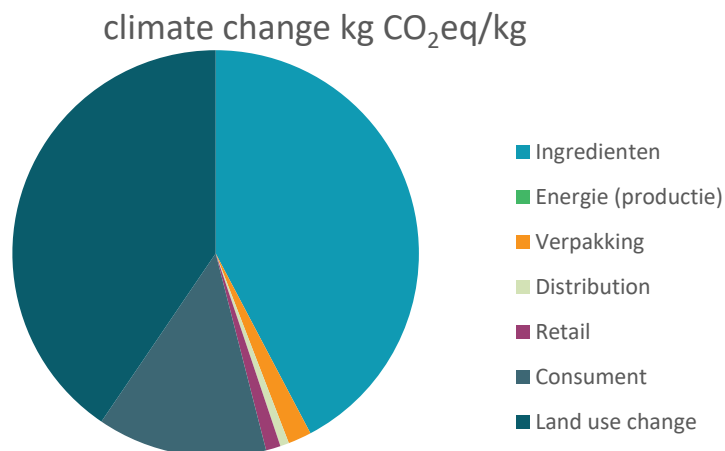
De milieu impact van rundvlees is voor alle indicatoren groter dan de milieu impact van varkensvlees en kippenvlees. De milieu impact van varkensvlees en kippenvlees zijn vergelijkbaar onderling. Voor kippenvlees is de impact door LUC relatief belangrijk voor klimaatverandering. Een verdere uitsplitsing van de milieu impact naar fasen in de levenscyclus wordt gegeven in de hoofdstukken 4.1.1, 4.1.2 en 4.1.3.

## 4.2 Vlees vervangende producten

Voortkomend uit hoofdstuk 2 wordt gerekend met vijf verschillende vlees vervangende producten: eieren, vleesvervangers, tofu, peulvruchten en noten. De volgende hoofdstukken gaan in op de milieu impact van de verschillende typen vlees vervangende producten.

### 4.2.1 Eieren

De productie van eieren bestaat uit twee schakels van dierhouderij. In de eerste schakel worden de leghennen opgefokt. In de tweede schakel produceren de leghennen eieren. Als co-product van de eieren ontstaat kippenvlees. De kippen worden gehouden in stallen en het voeder bestaat voornamelijk uit mengvoeder. De gewassen voor de voeders worden elders geteeld en ook de mest van de kippen wordt weer elders opgebracht op het land. Voor de kippenhouderij is gebruik gemaakt van statistische cijfers die een gemiddeld Nederlands bedrijf beschrijven.

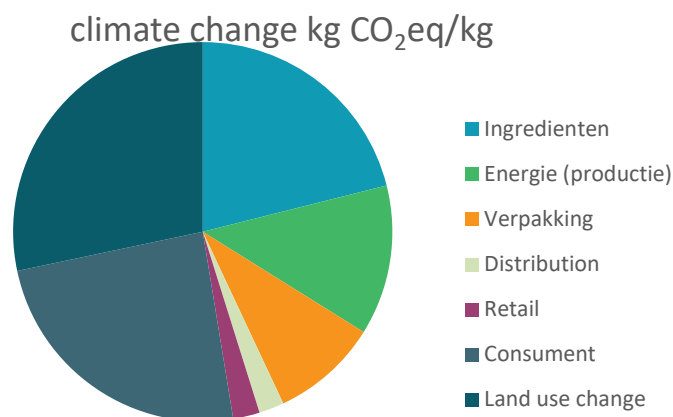


Figuur 6: Hot spot analyse van de impact op klimaatverandering van eieren.

De impact van eieren op klimaatverandering is ongeveer 5.1 kg CO<sub>2</sub>eq/kg. Hiervan is ongeveer 40% gerelateerd aan landgebruiksverandering. De impact op landgebruik is ongeveer 4.2 m<sup>2</sup>a en het watergebruik is ongeveer 0.1 m<sup>3</sup> per kg ei. Meer dan 40% van de impact op klimaatverandering wordt veroorzaakt door land use change. De dierhouderij (ingrediënten) is relevant voor de impact op klimaatverandering (>40%). De teelt van de ingrediënten voor het mengvoer en het management van mest (met name mestopslag) op de dierhouderij zijn belangrijke bijdragen. Ook bewaring en bereiding door de consument zijn relevante fasen in de levenscyclus voor de impact op klimaatverandering.

#### 4.2.2 Vleesvervangers

Er bestaat een grote variëteit aan vleesvervangers met een grote diversiteit aan ingrediënten en recepturen. In (Broekema & van Paassen, 2017) is van 8 typische vleesvervangers de milieu impact gekwantificeerd. Voor deze analyse nemen we een gemiddelde van deze 8 typische vleesvervangers. Er zijn vervangers bij voor gehakt, kip, worst en hamburgers. Door een gemiddelde te nemen hiervan gaan we ervanuit dat we een representatieve vleesvervanger hebben voor deze analyse.



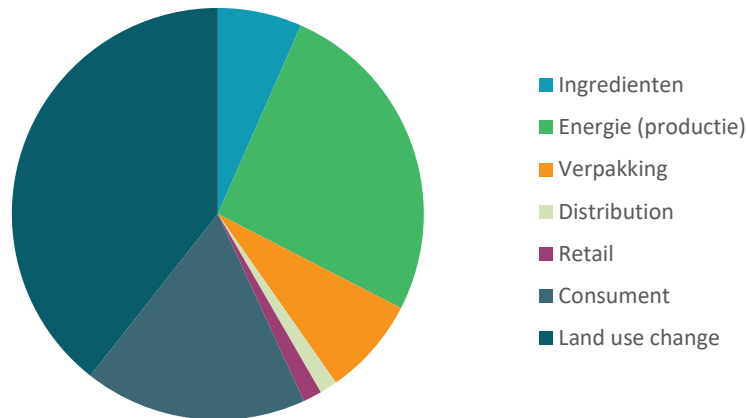
Figuur 7: Hot spot analyse van de impact op klimaatverandering van een gemiddelde vleesvervanger.

De impact van vleesvervangers op klimaatverandering is ongeveer 3.9 kg CO<sub>2</sub>eq/kg. Hiervan is ongeveer 28% gerelateerd aan landgebruiksverandering. De impact op landgebruik is ongeveer 4.6 m<sup>2</sup>a en het watergebruik is ongeveer 0.05 m<sup>3</sup> per kg. Bijna 30% van de impact op klimaatverandering wordt veroorzaakt door land use change. Dat komt doordat soja nog altijd een belangrijk ingrediënt is voor veel vleesvervangers. De locatie van de teelt van soja is van invloed op de mate van land use change. Er is hier uitgegaan van een mix van Zuid- en Noord Amerikaanse soja. De teelt van de ingrediënten heeft een relatief kleine bijdrage ten opzichte van vlees, maar ook ten opzichte van sommige andere vlees vervangende producten. De energie die nodig is voor de productie van de vleesvervanger is ten opzichte van vlees relatief hoog. Ook de productie van de verpakking (meestal een plastic schaal met een kartonnen sleeve) en de consumentenfase van bewaring en bereiding zijn relevant voor de impact op klimaatverandering.

#### 4.2.3 Tofu

Tofu wordt gemaakt van sojabonen. In feite wordt van sojabonen sojamelk gemaakt wat wordt gestremd. Dit lijkt op het proces wat wordt toegepast om kaas te maken. De gestremde sojamelk wordt in een vorm gedaan. De druk die wordt uitgeoefend bepaald uiteindelijk wat de structuur van de tofu wordt.

climate change kg CO<sub>2</sub>eq/kg



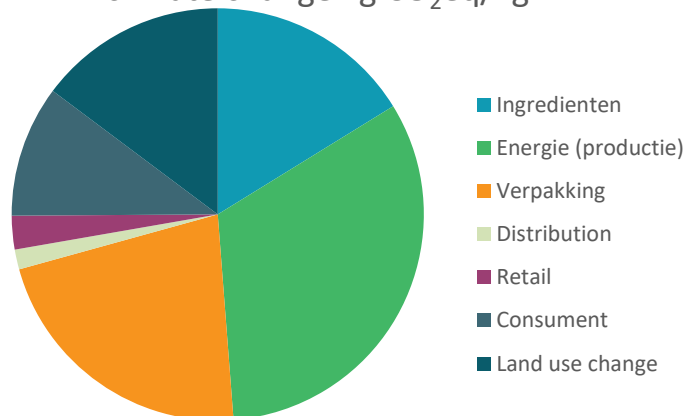
Figuur 8: Hot spot analyse van de impact op klimaatverandering van tofu.

De impact van tofu op klimaatverandering is ongeveer 5.8 kg CO<sub>2</sub>eq/kg. Hiervan is ongeveer 39% gerelateerd aan landgebruiksverandering. De impact op landgebruik is ongeveer 3.3 m<sup>2</sup>a en het watergebruik is ongeveer 0.08 m<sup>3</sup> per kg. Bijna 40% van de impact op klimaatverandering wordt veroorzaakt door land use change. Dat komt doordat soja het hoofdingrediënt is voor tofu. De locatie van de teelt van soja is van invloed op de mate van land use change. Er is hier uitgegaan van een mix van Zuid- en Noord Amerikaanse soja. Voor tofu is de teelt van soja relatief niet zo belangrijk. De energie die nodig is voor de productie en de consumentenfase van bewaring en bereiding zijn belangrijker voor de impact op klimaatverandering.

#### 4.2.4 Peulvruchten

Bruine bonen in glas of blik zijn één van de meest geconsumeerde peulvruchten in Nederland. De bonen worden geteeld in Nederland, maar er vindt ook import van bonen voor conserven plaats. Tijdens de productie worden de peulvruchten schoongemaakt, geweekt en gekookt. Na de conservering worden ze verpakt in blik of glas.

climate change kg CO<sub>2</sub>eq/kg



Figuur 9: Hot spot analyse van de impact op klimaatverandering van peulvruchten.

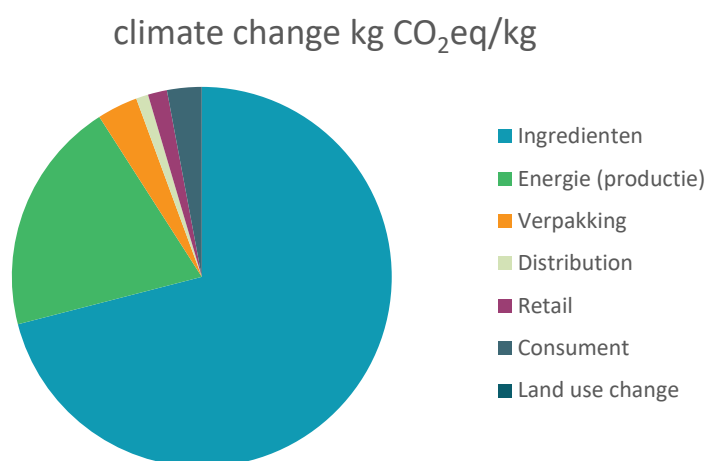
De impact van peulvruchten op klimaatverandering is ongeveer 2.3 kg CO<sub>2</sub>eq/kg. Hiervan is ongeveer 15% gerelateerd aan landgebruiksverandering. De impact op landgebruik is ongeveer 2.9 m<sup>2</sup>a en het watergebruik is ongeveer 0.14 m<sup>3</sup> per kg. Ongeveer 15% van de impact op klimaatverandering wordt veroorzaakt door land use

change. De locatie van de teelt van bonen is van invloed op de mate van land use change. Op basis van statistieken van FAO gaan we uit van een mix van bonen uit Nederland, Amerika, Canada, Tanzania en Ethiopië. De impact door land use change wordt voornamelijk veroorzaakt door de teelt in Ethiopië.

Het gaat hier om bonen in glas en blik. De energie die nodig is voor de productie en conservering en de verpakkingsmaterialen zijn van relatief belangrijke invloed op de impact op klimaatverandering. Doordat de peulvruchten bij de consument niet gekoeld hoeven te worden en enkel opwarming nodig hebben is de relevantie van de consumentenfase relatief klein.

#### 4.2.5 Noten

Er zijn verschillende soorten noten op de markt. Voor deze analyse gaan we uit van een mix van 4 noten, in gelijke ratio: walnoten, cashewnoten, hazelnoten en amandelen. Voor deze noten is de milieu impact gekwantificeerd in het kader van (De Valk et al., 2016). Noten worden geteeld in boomgaarden. Het type teelt is anders dan bijvoorbeeld tarwe of mais. Sommige noten worden geteeld in co-productie met bijvoorbeeld cashewappels of walnotenhouw.

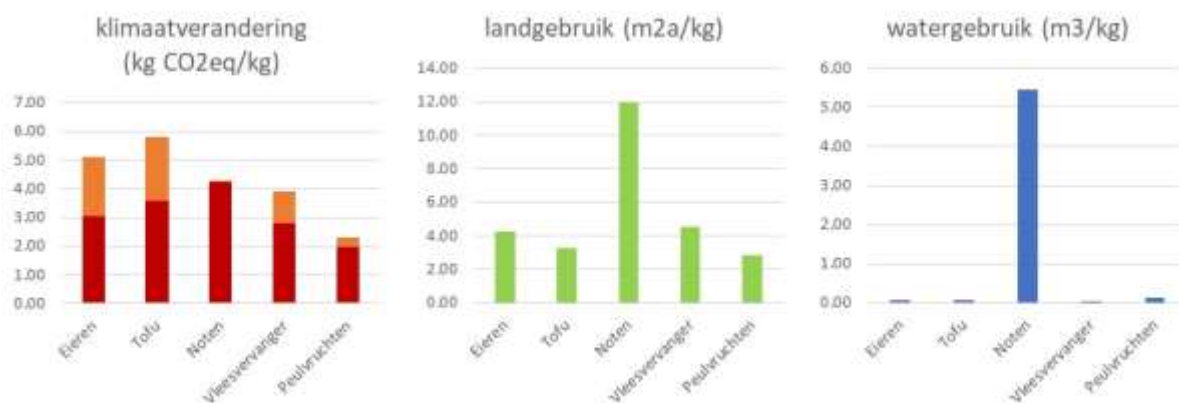


Figuur 10: Hot spot analyse van de impact op klimaatverandering van noten.

De impact van noten op klimaatverandering is ongeveer 4.25 kg CO<sub>2</sub>eq/kg. Hiervan is ongeveer 0.006% gerelateerd aan landgebruiksverandering. De impact op landgebruik is ongeveer 12.0 m<sup>2</sup>a en het watergebruik is ongeveer 5.4 m<sup>3</sup> per kg noten. Het watergebruik van noten is behoorlijk hoger dan de andere vlees vervangende producten en dan vlees, wat voornamelijk komt door irrigatie tijdens de teelt. Voor de teelt van noten vindt nauwelijks land use change plaats. De impact door de teelt van noten is relevant ten opzichte van de totale impact op klimaatverandering. Ook de verwerking van de walnoten heeft een relevante bijdrage. Dat komt doordat de noten gepeld en gebrand moeten worden, voordat ze verpakt worden voor de consument. De consumentenfase heeft een kleine bijdrage ten opzichte van producten die door de consument gekoeld en bereid moeten worden.

#### 4.2.6 Vlees vervangende producten vergeleken

In voorgaande hoofdstukken is ingegaan op de hot spot analyse van de verschillende typen vlees vervangende producten. In dit hoofdstuk wordt de milieu impact van eieren, vleesvervangers, tofu, peulvruchten en noten met elkaar vergeleken.



Figuur 11: Vergelijking tussen eieren, tofu, noten, vleesvervanger en peulvruchten van de impact op klimaatverandering (de impact door LUC is apart weergegeven), landgebruik en watergebruik.

Tofu heeft een relatief grote impact op klimaatverandering, waarvan ongeveer 38% door LUC. Dat komt doordat tofu hoofdzakelijk wordt gemaakt van sojabonen, waarvoor deels ontbossing plaatsvindt. Noten hebben op landgebruik en watergebruik de hoogste impact. Ook de impact van noten op klimaatverandering is relatief groot. Dat heeft te maken met een lage opbrengst per hectare en een hoge watergift voor irrigatie. Een verdere uitsplitsing van de milieu impact naar fasen in de levenscyclus wordt gegeven in de hoofdstukken 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4 en 4.2.5.

## 5. Besparing

De bespaarde milieu impact wordt op twee niveaus gekwantificeerd. Allereerst wordt berekend wat de bespaarde milieu impact is tijdens de NWZV 2019. Hiervoor gaan we uit van de gemiddelde vleesconsumptie per dag. Tijdens de NWZV 2019 wordt er 7 dagen geen vlees gegeten. Dat levert de bespaarde milieu impact op tijdens deze week.

De NWZV 2019 hoopt consumenten te inspireren om ook op de langere termijn minder vlees te consumeren. De bespaarde impact van het vervangen van vlees op de langere termijn wordt ook gekwantificeerd. Hiertoe wordt de besparing berekend voor 1 jaar, 1 dag per week geen vlees eten door elke inwoner van Nederland.

### 5.1 Bespaarde impact tijdens de NWZV 2019

Tijdens de NWZV 2019 wordt gedurende één week geen vlees geconsumeerd. In dit hoofdstuk wordt de besparing per persoon weergegeven voor klimaatverandering, landgebruik en watergebruik. In hoofdstuk 5.1.1 wordt geen rekening gehouden met eventuele vervanging van vlees, maar wordt simpelweg geen vlees geconsumeerd. In hoofdstuk 5.1.2 wordt naast het niet consumeren van vlees ook rekening gehouden met vervangende producten die worden gegeten in plaats van vlees.

De impact op klimaatverandering wordt voor de beeldvorming ook omgerekend naar kilometers afgelegd met een gemiddelde auto. Hiervoor gaan we uit van een emissie van 175 g CO<sub>2</sub>eq per afgelegde kilometer<sup>3</sup>.

#### 5.1.1 Zonder rekening te houden met vlees vervanging

Tijdens de NWZV 2019 wordt per persoon 770 gram vlees bespaard. Het laten staan van deze hoeveelheid vlees levert een besparing van milieu impact op. Wat betreft klimaatverandering wordt er 13.3 kg CO<sub>2</sub>eq bespaard,

<sup>3</sup> Nieuwe auto's hebben in 2017 een emissie van 118.1 g CO<sub>2</sub>eq/km. In de praktijk is de emissie echter hoger dan de testwaarden. Ook zijn er nog veel oudere auto's op de weg en moet ook de emissie door de productie van de brandstof meegenomen worden.



oftewel 75.9 km met een gemiddelde auto. Wat betreft landgebruik wordt er 8.9 m<sup>2</sup>a bespaard. En wat betreft watergebruik wordt er 130.3 l bespaard.

Tabel 3: Besparing per persoon tijdens de NWZV 2019, zonder rekening te houden met vlees vervanging.

Indicator	Besparing
Vlees (g)	770
Klimaatverandering (kg CO <sub>2</sub> eq)	13.3
Klimaatverandering (km)	75.9
Landgebruik (m <sup>2</sup> a)	8.9
Watergebruik (l)	130.3

### 5.1.2 Rekening houdend met vlees vervanging

Tijdens de NWZV 2019 wordt per persoon 770 gram vlees bespaard. Het laten staan van deze hoeveelheid vlees levert een besparing van milieu impact op. Het is daarentegen waarschijnlijk dat vlees door de consument vervangen gaat worden door alternatieve producten. Rekening houdend met vlees vervanging is de besparing per persoon minder groot. Wat betreft klimaatverandering wordt er dan 10.2 kg CO<sub>2</sub>eq bespaard, oftewel 58.1 km met een gemiddelde auto. Wat betreft landgebruik wordt er dan 5.8 m<sup>2</sup>a bespaard. En wat betreft watergebruik wordt er 142.3 l additioneel water geconsumeerd ten opzichte van de reguliere gemiddelde vleesconsumptie. Dat laatste heeft met name te maken met het hoge watergebruik van noten.

Tabel 4: Besparing per persoon tijdens de NWZV 2019, rekening houdend met vlees vervanging.

Indicator	Besparing
Vlees (g)	770
Klimaatverandering (kg CO <sub>2</sub> eq)	10.2
Klimaatverandering (km)	58.1
Landgebruik (m <sup>2</sup> a)	5.8
Watergebruik (l)	- 142.3

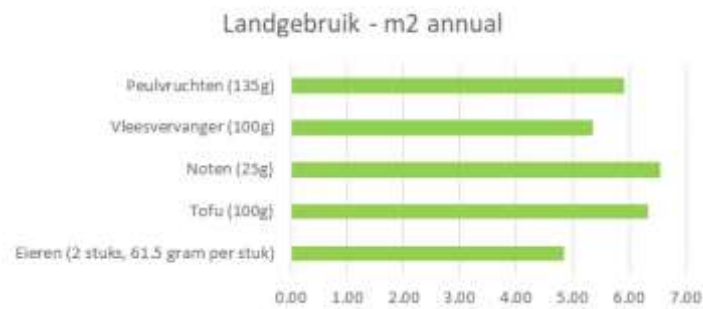
#### 5.1.2.1 Onderscheid tussen vlees vervangende producten

Bovenstaande resultaten (Tabel 4) gaan uit van een gemiddelde vleesvervanging met eieren, tofu, vleesvervangers, peulvruchten en noten. Alle vijf de producten zijn hierin voor 20% van de aanbevolen portie vertegenwoordigd. Er is echter veel verschil tussen de verschillende vlees vervangende producten. Daarom worden in dit hoofdstuk de resultaten per type vlees vervangend product weergegeven.



Figuur 12: Bespaarde impact op klimaatverandering (in km gereden met een gemiddelde auto) tijdens de NWZV 2019, rekening houdend met vervanging door eieren, tofu, noten, vleesvervanger en peulvruchten.

De besparing op de impact op klimaatverandering door de consumptie van 25g noten in plaats van 100g vlees is het grootst, gevolgd door 135g peulvruchten en 100g vleesvervanger. Dat heeft ermee te maken dat volgens het advies van het Voedingscentrum er 25g noten gegeten kunnen worden ter vervanging van 100g vlees. Wanneer de impact op klimaatverandering wordt vergeleken tussen de vlees vervangende producten zijn de noten immers niet degene met de laagste impact (zie Figuur 11).



Figuur 13: Bespaarde impact op landgebruik (in m<sup>2</sup>a) tijdens de NWZV 2019, rekening houdend met vervanging door eieren, tofu, noten, vleesvervanger en peulvruchten.

Net als voor de impact op klimaatverandering, is voor de impact op landgebruik vervanging van 100g vlees door 25g noten de meest besparende optie, gevolgd door 100g tofu en 135g peulvruchten.



Figuur 14: Bespaarde impact op watergebruik (in l) tijdens de NWZV 2019, rekening houdend met vervanging door eieren, tofu, noten, vleesvervanger en peulvruchten.

Voor watergebruik is vervanging van 100g vlees door 25g noten de minst besparende optie. Dat heeft te maken met het hoge watergebruik tijdens de teelt van noten. Vervanging van 100g vlees door 100g vleesvervanger is de meest besparende optie, gevolgd door tofu en eieren.

Er is dus niet één type vlees vervangend product dat voor alle indicatoren de meest besparende optie is.

## 5.2 Bespaarde impact bij opschaling

Door één dag vlees te laten staan wordt per persoon 110 gram vlees bespaard. Het laten staan van deze hoeveelheid vlees levert een besparing van milieu impact op. Wat betreft klimaatverandering wordt er 1.9 kg CO<sub>2</sub>eq bespaard, oftewel 10.8 km met een gemiddelde auto. Wat betreft landgebruik wordt er 1.3 m<sup>2</sup>a bespaard. En wat betreft watergebruik wordt er 18.6 l bespaard.

Tabel 5: Besparing per persoon wanneer één dag geen vlees wordt gegeten, zonder rekening te houden met vlees vervanging.

Indicator	Besparing
Vlees (g)	110
Klimaatverandering (kg CO <sub>2</sub> eq)	1.9
Klimaatverandering (km)	10.8
Landgebruik (m <sup>2</sup> a)	1.3
Watergebruik (l)	18.6

Wanneer het verminderen van de vleesconsumptie wordt opgeschaald dan neemt de besparing toe met het volume van vleesvervanging. Stel dat een persoon een jaar lang één keer per week minder vlees eet, als gevolg van de goede ervaring tijdens de NWZV 2019, dan wordt er 5.72 kg vlees bespaard. Wat betreft

klimaatverandering wordt er 98.7 kg CO<sub>2</sub>eq bespaard, oftewel 563.8 km met een gemiddelde auto. Wat betreft landgebruik wordt er 65.8 m<sup>2</sup>a bespaard. En wat betreft watergebruik wordt er 968.2 l bespaard. Overigens moet opgemerkt worden dat er bij een meer grootschalige vleesvervanging een meer uitgebreide berekening nodig is waarbij allerhande efficiëntie en vervangingseffecten in kaart gebracht moeten worden.

Tabel 6: Besparing per persoon wanneer één jaar, één dag minder vlees wordt gegeten, zonder rekening te houden met vlees vervanging.

Indicator	Besparing
Vlees (g)	5720
Klimaatverandering (kg CO <sub>2</sub> eq)	98.7
Klimaatverandering (km)	563.8
Landgebruik (m <sup>2</sup> a)	65.8
Watergebruik (l)	968.2

Vervanging van vlees door de producten die geadviseerd worden door het Voedingscentrum geeft een lagere besparing. Wat betreft klimaatverandering wordt er 75.6 kg CO<sub>2</sub>eq bespaard, oftewel 431.9 km met een gemiddelde auto. Wat betreft landgebruik wordt er 43.0 m<sup>2</sup>a bespaard. En wat betreft watergebruik wordt er 1057.4 l extra water gebruikt.

Tabel 7: Besparing per persoon wanneer één jaar, één dag minder vlees wordt gegeten, rekening houdend met vlees vervanging.

Indicator	Besparing
Vlees (g)	5720
Klimaatverandering (kg CO <sub>2</sub> eq)	75.6
Klimaatverandering (km)	431.9
Landgebruik (m <sup>2</sup> a)	43.0
Watergebruik (l)	-1057.4

## 6. Conclusie

Het niet consumeren van vlees, of dit nu enkel tijdens de NWZV 2019 is of op grotere schaal (1 dag per week het hele jaar door) geeft een afname van de milieu-impact. Door het niet consumeren van vlees wordt er per persoon tijdens de NWZV 2019 770 gram minder vlees geconsumeerd. Wat betreft klimaatverandering wordt er 13.3 kg CO<sub>2</sub>eq bespaard, oftewel 75.9 km met een gemiddelde auto. Wat betreft landgebruik wordt er 8.9 m<sup>2</sup>a bespaard. En wat betreft watergebruik wordt er 130.3 l bespaard.

Wanneer het vlees wordt vervangen door eieren, tofu, vleesvervanger, noten of peulvruchten is de besparing lager. Wat betreft klimaatverandering wordt er dan 10.2 kg CO<sub>2</sub>eq bespaard,

Figuur 15: Bespaarde impact op klimaatverandering, landgebruik en watergebruik tijdens de NWZV 2019.



oftewel 58.1 km met een gemiddelde auto. Wat betreft landgebruik wordt er dan 5.8 m<sup>2</sup>a bespaard. En wat betreft watergebruik wordt er 142.3 l additioneel water geconsumeerd ten opzichte van de reguliere gemiddelde vleesconsumptie. Dat laatste heeft met name te maken met het hoge watergebruik van noten.

## 7. Referenties

- Blonk Agri-footprint BV. (2017a). *Agri-footprint 3.0 - Part 1: Methodology and basic principles*. Gouda, the Netherlands. Retrieved from <http://www.agri-footprint.com/users/#methodology>
- Blonk Agri-footprint BV. (2017b). *Agri-footprint 3.0 - Part 2 - description of data*. Gouda, the Netherlands. Retrieved from <http://www.agri-footprint.com/users/#methodology>
- Broekema, R., & van Paassen, M. (2017). *Milieueffecten van vlees en vleesvervangers*. Gouda: Blonk Consultants.
- De Valk, E., Hollander, A., & Zijp, M. (2016). *Milieubelasting van de voedselconsumptie in Nederland*.
- IDF. (2010). The IDF guide to standard LCA methodology for the dairy sector. *Bulletin of the International Dairy Federation*, 445, 1–40.
- ISO. (2006a). *ISO 14040 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework*.
- ISO. (2006b). *ISO 14044 - Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines*. ISO.
- RIVM. (2016). NEVO online version 2016/5.0. Retrieved from <https://nevo-online.rivm.nl/Default.aspx>
- Rossum, C. T. M. van. et al. (2016). The diet of the Dutch. National Institute for Public Health and the Environment. Retrieved from <http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=a6ab322d-4414-48d3-8ee7-fd82bb244a12&type=pdf&disposition=online>
- Rossum, C. T. M. Van, Fransen, H. P., Verkaik-Kloosterman, J., Buurma-Rethans, E., & Ocké, M. C. (2011). Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010. Bilthoven: RIVM.
- Voedingscentrum. (2018). Vleesvervangers. Retrieved from <https://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/vleesvervangers.aspx>



*Blonk Consultants ondersteunt bedrijfsleven, overheden en maatschappelijke organisaties in hun streven naar duurzaamheid. Door gedegen, onafhankelijk onderzoek geven we helder en toegesneden advies. De aanpak van Blonk Consultants kenmerkt zich door gedrevenheid van de medewerkers, betrokkenheid met het onderwerp en de opdrachtgever en een helder praktisch resultaat.*

*Blonk Consultants*

(+31) 0182 579970

Gravin Beatrixstraat 34

[www.blonkconsultants.nl](http://www.blonkconsultants.nl)

2805 PJ Gouda

[info@blonkconsultants.nl](mailto:info@blonkconsultants.nl)

**blonk** consultants