

Brondocument  
Naar een meer plantaardig  
voedingspatroon





# Inhoudsopgave

Inleiding: Naar een meer plantaardig voedingspatroon .....	3
1. Wat zijn de gezondheidsvoordelen van een minder dierlijk, meer plantaardig voedingspatroon? .....	5
2. Wat is de huidige eiwitname in Nederland? .....	6
3. Krijgen de Nederlanders genoeg en/of teveel eiwit binnen? .....	6
4. Wat is de eiwitbehoefte? .....	8
5. Welke productgroepen dragen bij aan die eiwitname? .....	9
6. Wat is de milieu-impact van verschillende eiwitbronnen? .....	10
7. Hoe is de verhouding tussen inname van plantaardig/dierlijk eiwit in Nederland? .....	13
8. Wat bevelen de richtlijnen Schijf van Vijf aan in verhouding plantaardig/dierlijk eiwit? .....	13
9. Wat is de verschuiving in milieu-impact als iedereen een voedselpatroon zou hebben met 50% dierlijk en 50% plantaardig eiwit? .....	14
10. Wat zijn bronnen van eiwit? .....	16
11. Wat zijn alternatieven voor vlees, zuivel en vis? .....	16
12. Als je minder dierlijk eiwit binnen krijgt, moet je dan nog rekening houden met de eiwitkwaliteit? .....	18
13. Wat vindt het Voedingscentrum van een verdere verschuiving naar een verhouding van 40% dierlijk en 60% plantaardig eiwit? .....	20
Literatuur .....	22
Bijlage .....	24

## Colofon

Auteur: Corné van Dooren en Marije Seves (Voedingscentrum)

Review door Lisette Brink, Astrid Postma-Smeets en Annette Stafleu (Voedingscentrum), Liesbeth Temme, Mirjam van der Kamp (RIVM) met opmerkingen van Jonna Snoek (Milieu Centraal) en Henk Westhoek (Planbureau voor de Leefomgeving).

In opdracht van Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Den Haag, september 2019, 2e herziene druk

Voorgaande editie: 1e druk, januari 2018

# Inleiding:

## Naar een meer plantaardig voedingspatroon

**Een verschuiving in de richting van een meer plantaardig en minder dierlijk voedingspatroon is bevorderlijk voor de gezondheid en duurzamer. Dat geldt ook voor een verschuiving naar meer plantaardige en minder dierlijke eiwitten.**

De Gezondheidsraad (Gezondheidsraad 2015) adviseert in de Richtlijnen goede voeding: “Eet volgens een meer plantaardig en minder dierlijk voedingspatroon conform de richtlijnen.” Meer plantaardige en minder dierlijke voedingspatronen hebben positieve gezondheidseffecten. De bevindingen over voedingspatronen komen overeen met de eerder in het advies geformuleerde richtlijnen (de 15 richtlijnen goede voeding, red.), die laten zien dat groenten en fruit, peulvruchten, noten, volkorenproducten en plantaardige vetten en oliën een beschermend effect hebben op het risico op chronische ziekten en dat bewerkt en rood vlees juist samenhangen met een hoger risico op chronische ziekten (Gezondheidsraad 2015).

Het Planbureau voor de Leefomgeving benoemt in de policy brief ‘Voedsel voor de circulaire economie’ ook een verschuiving naar een voedingspatroon met meer plantaardige eiwitten als een mogelijkheid om de milieudruk te verlagen: “Het productieproces van plantaardige eiwitten zoals peulvruchten is efficiënter dan de productie van dierlijke eiwitten, waardoor grondstoffen optimaler worden gebruikt.” Een verschuiving in het voedingspatroon naar minder dierlijke en meer plantaardige eiwitten heeft tot gevolg dat er minder grondstoffen nodig zijn en past daarmee bij een circulair voedselsysteem (Rood, Muilwijk et al. 2016).

Het RIVM onderzoek ‘Wat ligt er op ons bord? Veilig, gezond en duurzaam eten in Nederland’ ((Ocké, Toxopeus et al. 2016) geeft feiten en cijfers over het voedingspatroon van Nederlanders. Niet teveel eten, een voedingspatroon met meer plantaardige en minder dierlijke producten en minder suikerhoudende en alcoholische dranken: dat zijn drie kansen voor een gezonder en duurzamer voedingspatroon. Dit zal leiden tot een daling van het aantal chronisch zieken, kleinere gezondheidsverschillen tussen Nederlanders en een lagere milieubelasting van voedsel. De consumptie van minder vlees gaat bovendien samen met minder voedselinfecties (Ocké, Toxopeus et al. 2016).

De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (Rli) adviseerde in 2018 om als doel te stellen “dat het aandeel dierlijke eiwitten in het eetpatroon in 2030 is gedaald naar 40% van de totale eiwitconsumptie. Een duurzaam en gezond eetpatroon houdt in dat er meer plantaardige en minder dierlijke eiwitten worden gegeten.” Daarbij adviseerde de Rli: “Pas de Schijf van Vijf aan op het streven naar het verminderen van het aandeel dierlijke eiwitten naar 40% van de totale eiwitconsumptie. Maak dit hanteerbaar voor mensen in recepten en menu’s.” Binnen zo’n eetpatroon blijft er ruimte voor het eten (zij het met mate) van duurzaam geproduceerd vlees, zuivel en eieren (Rli 2018).

De Transitieagenda Biomassa en Voedsel (2018) heeft zes inhoudelijke actielijnen waaronder de eiwittransitie naar meer plantaardige eiwitten. Doel is een vergaande verduurzaming van zowel de productie als de consumptie van eiwitten: “De verhouding tussen dierlijk en plantaardig eiwit in ons dieet, is in 2050 ten opzichte van nu omgedraaid van 60% dierlijk, 40% plantaardig naar 40% dierlijk en 60% plantaardig.”

De Voedselagenda wijst op het belang om verder te bouwen aan veilig, gezond en duurzaam voedsel (Dijkma and Schippers 2015). Om de ambities te realiseren, geeft de overheid een aantal jaren substantiële impulsen aan de uitvoering van de voedselagenda waaronder:

- meer groenten op het menu, minder zout, minder verzadigd vet en minder calorieën door versterkte inzet door levensmiddelenindustrie, retail, horeca en catering voor een gezonder aanbod;
- samen met bedrijfsleven en kennisinstututen de kansen en mogelijkheden van nieuwe eiwitbronnen stimuleren en de innovatiekracht op het terrein van duurzame eiwitproducten uit zeewier, peulen, bonen en paddenstoelen versterken (Kamerbrief voortgang Voedselagenda voor veilig, gezond en duurzaam voedsel, 21 november 2016).

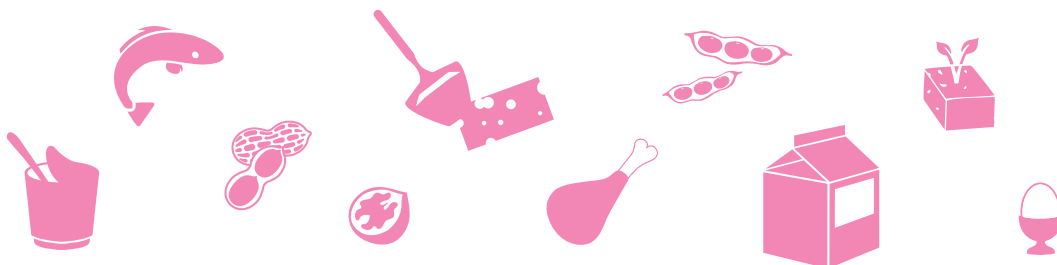
Het Klimaatakkoord (2019) gaat ook in op een aantal doelen als het gaat om klimaatvriendelijker eten: voor het consumentengedrag is de innovatieopgave hoe een halvering van de footprint door aankoopkeuzes is te bereiken, zowel voor food als voor non-food. Minder voedselverspilling, meer consumptie van groenten en fruit, en een groter aandeel consumptie van eiwitten op plantaardige basis, wordt gezien als belangrijke bijdrage aan het klimaatbeleid. "Partijen streven ernaar om in 2050 een gezonde balans te hebben in de verhouding van dierlijke en plantaardige eiwitten in ons dieet, conform de adviezen van het Voedingscentrum. Daarnaast is gemiddeld een reductie van 10-15% van de totale eiwitname wenselijk." En "In het bijzonder dragen [supermarkten] bij aan de eiwittransitie en het verleiden van de consument om meer plantaardige eiwitten ten opzichte van dierlijke producten en producten uit de Schijf van Vijf conform het preventie-akkoord te consumeren."

De conclusie is dat consumenten gezond, duurzaam en gevarieerd kunnen eten én drinken in een voedingspatroon met minder dierlijke en meer plantaardige producten.

# 1. Wat zijn de gezondheidsvoordelen van een minder dierlijk, meer plantaardig voedingspatroon?

**Volgens de Gezondheidsraad verkleint een meer plantaardig, minder dierlijk voedingspatroon het risico op coronaire hartziekten en beroerte.**

De kern van de Richtlijnen goede voeding van de Gezondheidsraad uit 2015 is de aanbeveling om te eten volgens een meer plantaardig en minder dierlijk voedingspatroon. Dit is uitgewerkt in richtlijnen voor de voedingsmiddelen groente en fruit, vlees, vis, noten, peulvruchten, graanproducten, zuivelproducten, vetten en olie, dranken, alcohol en keuzenzout. De Gezondheidsraad concludeert dat het overtuigend is aangetoond dat de aanbevolen voedingspatronen (met minder dierlijke en meer plantaardige producten, zoals Mediterraan, Scandinavisch, DASH) het risico op coronaire hartziekten en beroerte verkleinen. Gerandomiseerd en gecontroleerd interventieonderzoek laten namelijk zien dat dergelijke voedingspatronen de bloeddruk verlagen en uit cohortonderzoek komt naar voren dat ze samenhangen met een lager risico op coronaire hartziekten en beroerte. Verder zijn deze patronen geassocieerd met een lager risico op diabetes, darmkanker en sterfte ongeacht de doodsoorzaak. Het is overtuigend aangetoond dat vegetarische voedingspatronen het risico op coronaire hartziekten verkleinen. Interventieonderzoeken tonen aan dat vegetarisch eten de bloeddruk verlaagt en cohortonderzoek laat een samenhang zien met een lager risico op coronaire hartziekten (Gezondheidsraad 2015).



## 2. Wat is de huidige eiwitinname in Nederland?

**De consumptie van eiwit verschilt per geslacht en per leeftijdsgroep. In Nederland eten we gemiddeld 78 gram eiwit per dag. De dagelijkse inname is hoger voor jongens en mannen (88 gram) dan voor meisjes en vrouwen (68 gram). Van het eiwit is gemiddeld 61% van dierlijke oorsprong (58-65%).**

De cijfers komen uit de VoedselconsumptiePeiling (VCP) van het RIVM onder 1-79 jarigen 2012-2016 ((RIVM 2019a) en aanvullende RIVM (2019b) tabellen). Tabel 1 geeft een overzicht (P50 is de mediaan).

Tabel 1: Eiwitname (P50) van Nederlanders op basis van de VCP 2012-2016

	1-3 year		4-8 year		9-13 year		14-18 year		19-30 year		31-50 year		51-70 year		71-79 year	
	Jongen	Meisje	Jongen	Meisje	Jongen	Meisje	Jongen	Meisje	Man	Vrouw	Man	Vrouw	Man	Vrouw	Man	Vrouw
Consumptie g/dag (P50)	41	40	58	50	72	57	80	62	91	68	97	72	92	72	84	69
Plantaardig eiwit g/dag	18	16	25	22	31	25	34	26	37	28	38	28	35	26	30	25
Dierlijk eiwit g/dag	25	25	35	30	43	34	48	37	54	40	60	44	59	46	55	46
Aandeel dierlijk (%)*	58	61	58	58	58	58	59	59	59	59	61	61	63	64	65	65
Estimated Average Requirement (EAR)	11	10	17	16	28	28	43	38	47	40	45	39	46	40	46	39
Percentage dat EAR niet haalt									2%	1%					1%	1%
Energie-inname uit eiwit (%)	13.4	13.0	13.1	13.2	13.5	13.5	13.8	13.8	14.4	14.6	15.1	15.9	15.6	16.6	15.9	16.2

\* berekend vanuit de RIVM cijfers

## 3. Krijgen de Nederlanders genoeg en/of teveel eiwit binnen?

**Bijna alle Nederlanders krijgen genoeg eiwit binnen. De inname ligt voor volwassenen gemiddeld ongeveer 70% hoger dan de gemiddelde eiwitbehoefte. Voor mensen ouder dan 70 jaar is dit percentage wat lager. Dat de inname hoger dan de behoefte ligt, betekent niet automatisch dat de eiwitname omlaag kan.**

Het RIVM geeft ook per leeftijdscategorie de Estimated Average Requirement (EAR: gemiddelde eiwitbehoefte). Deze is afkomstig van de Gezondheidsraad (2001). De raad maakt onderscheid in gemiddelde behoefte (=EAR) en de aanbevolen hoeveelheid. Beiden worden uitgedrukt in gram per kilogram lichaamsgewicht. Voor volwassenen is de gemiddelde behoefte vastgesteld op 0,6 gram per kg lichaamsgewicht en de aanbevolen

hoeveelheid op 0,8 gram per kilogram lichaamsgewicht. De aanbevolen dagelijkse hoeveelheid is de hoeveelheid van een voedingsstof die voldoende is om de behoefte van vrijwel een hele bevolkingsgroep te dekken. Deze aanbevolen hoeveelheid komt neer op ongeveer 50 tot 60 gram eiwit per dag (bij een gemiddeld gewicht van 62 tot 75 kg). Voor kinderen liggen de aanbevolen hoeveelheden eiwit per kg lichaamsgewicht hoger (Gezondheidsraad, 2001).

Bijna alle Nederlanders eten genoeg eiwit (RIVM 2019a). Voor het beoordelen van de innamecijfers van gezonde groepen moet gebruik gemaakt worden van de gemiddelde behoefte (EAR, Gezondheidsraad 2001). Innamecijfers worden gegeven als mediaan: de hoeveelheid eiwit die de helft van een bevolkingsgroep consumeert. Die worden dan vergeleken met de EAR, de hoeveelheid van een voedingsstof die voldoende is om de behoefte van de helft van de bevolkingsgroep te dekken. Slechts 2% van de vrouwen in de leeftijdscategorie 14-18 jaar, 1% van de vrouwen in de leeftijdscategorieën 19-30 en 71-79 jaar en 1% van de mannen in de leeftijdscategorie 71-79 jaar heeft een inname die lager ligt dan de EAR (zie tabel 1). Uit een eerdere VCP onder ouderen (2010-2012) bleek dit aandeel boven de 70 jaar wat hoger te liggen: 3% voor mannen en 5% voor vrouwen. Hier werden ook ouderen boven de 80 jaar meegenomen en werd er uitgegaan van een hogere gemiddelde behoefte voor deze leeftijdscategorie. De meeste respondenten in deze studie waren relatief vitaal (Ocké, Buurma-Rethans et al. 2013). Een andere studie van Hengeveld et al. concludeerde dat 15% van de zelfstandig-wonende 70-plussers een lage eiwit-inname had van minder dan 0,8 g/kg lichaamsgewicht (Hengeveld, Pelgröm et al. 2019). De groep ouderen boven de 80 jaar en daarmee ook de groep kwetsbare ouderen groeit. Met name voor kwetsbare ouderen is het belangrijk voldoende eiwit van goede kwaliteit binnen te krijgen.

De mediaan van de consumptie ligt ver (in ieder geval minstens 50%) boven de gemiddelde eiwitbehoefte (RIVM 2019b). Tabel 1 geeft ook het energiepercentage eiwit in het voedingspatroon. Deze ligt gemiddeld tussen de 13,0 en 16,6 energieprocent (en%; de aanbeveling is minimaal 10 en%). De mediaan inname ligt hiermee voor volwassenen 70% tot 115% boven de gemiddelde behoefte. Voor ouderen (71-79 jaar) is dit ongeveer 80%.

Dat de inname hoger dan de gemiddelde behoefte ligt, betekent niet automatisch dat de eiwitinname omlaag kan. Eiwitrijke voedingsmiddelen kunnen bijdragen aan de vermindering van het risico op chronische ziekten (Gezondheidsraad 2015). Daarnaast leveren ze ook andere essentiële voedingsstoffen, zoals ijzer, B-vitamines, calcium en voedingsvezels. Wat de consequenties zouden zijn van een vermindering van de totale eiwitinname, zoals een verlaging van 10-15% die door verschillende partijen wenselijk wordt geacht voor 2050 (Transitieteam Biomassa en Voedsel 2018, Rijksoverheid 2019), is nu nog onvoldoende duidelijk. Voor een verlaging van de eiwitinname adviseren we eerst uitvoeriger te kijken naar de voedingsmiddelen die de eiwitrijke producten dan zouden moeten vervangen en de gevolgen van deze verschuiving voor de inname van de andere voedingsstoffen onder de bevolking. Daarnaast is meer inzicht nodig in de eiwitkwaliteit en -inname van kwetsbare groepen, wanneer de eiwitconsumptie zou dalen.

Verder is er de laatste tijd veel discussie over de eiwitbehoefte van ouderen. De huidige norm van de Gezondheidsraad, WHO en EFSA is 0,8 g/kg lichaamsgewicht ook voor ouderen (Gezondheidsraad 2001, WHO 2007, EFSA 2012). Expertgroepen van ESPEN en PROT-AGE adviseren een verhoogde eiwitbehoefte voor ouderen. Zij adviseren voor gezonde ouderen een inname van 1,0 g/kg en voor chronisch/ acuut zieke of herstellende ouderen een eiwitinname van 1,2 tot 1,5 g/kg (Bauer, Biolo et al. 2013, Deutz, Bauer et al. 2014). Naast een adequate totale inname, lijkt ook de invloed van de eiwitinname over de dag van belang en wordt ook wel een inname geadviseerd van 25 tot 30 gram eiwit per maaltijd (Paddon-Jones and Rasmussen 2009, Paddon-Jones and Leidy 2014, Yanai 2015).

Het vervangen van 30% van dierlijke door plantaardige voedingsmiddelen hoeft geen problemen op te leveren voor inname ten opzichte van de aanbevelingen (voor zowel kinderen als volwassenen) (Temme et al., 2015, Seves et al., 2017).

De aanbevelingen van de Gezondheidsraad (Gezondheidsraad 2001) om te voorzien in de energiebehoefte zijn:

- Eiwit: 10-25 en%
- Vet: 20-40 en%, en bij overgewicht 20-35 en%.
- e rest van de energiebehoefte wordt gevuld met koolhydraten (40-70%)

De Schijf van Vijf combineert de gezondheidswinst van voedingsmiddelen met het leveren van voldoende voedingsstoffen en energie. De berekende Schijf van Vijf referentievoeding levert gemiddeld 85% van de energie in een verhouding: 17-22 en% eiwit; 32-36 en% vet en 46-50 en% koolhydraten (Brink, Postma - Smeets et al. 2018).

Het verminderen van totale energie-inname kan bijdragen aan de verlaging van de eiwitinname. Het verlagen van de eiwitinname bij een gelijkblijvende energievoorziening, zal resulteren in een verhoogde inname van vet en/of koolhydraten. Dat kan maar in beperkte mate. Ruim 40% van de Nederlanders heeft overgewicht (CBS 2018). Voor deze groep is het niet wenselijk veel meer dan 35en% vet te consumeren. Ook het verhogen van de inname van koolhydraten is niet oneindig, omdat het een haalbaar voedingspatroon moet blijven. Meer koolhydraten in de vorm van volkorengraanproducten en peulvruchten levert ook meer eiwit, wat bijdraagt aan de eiwittransitie. Eiwitten hebben daarnaast een verzadigende werking (Yang, Liu et al. 2014, Kristensen, Bendsen et al. 2016).

Een voedingspatroon zonder vlees, volgens de Schijf van Vijf, waarbij vlees vooral is vervangen door peulvruchten en noten levert voldoende eiwit (Brink et al. 2018). De berekende referentievoeding zonder vlees levert gemiddeld 85% van de energie in een verhouding: 15-19 en% eiwit, 32-35 en% vet, 48-51% koolhydraten. Gemiddeld voor volwassen vrouwen ruim 70 gram eiwit per dag en voor volwassen mannen ruim 80 gram per dag.

De aanvaardbare bovengrens voor eiwitten is 25 en% (Gezondheidsraad 2001). Nederlanders komen nauwelijks boven de aanvaardbare bovengrens van 25 en% (aanvullende tabellen VCP 2012-2016 (RIVM 2019b)).

## 4. Wat is de eiwitbehoefte?

**Voor volwassenen is de gemiddelde behoefte vastgesteld op 0,6 gram per kg lichaamsgewicht en de aanbevolen hoeveelheid op 0,8 gram per kilogram lichaamsgewicht.**

Voor mensen met een lacto-ovovegetarisch en een veganistisch voedingspatroon zijn de aanbevolen hoeveelheden voor eiwitten respectievelijk 1,2 en 1,3 maal hoger dan de in het advies afgeleide waarden. Dat komt omdat bij deze voedingspatronen de eiwitkwaliteit iets minder is dan bij een voeding met (vlees) producten (Gezondheidsraad 2001). Over de eiwitbehoefte van ouderen is de laatste jaren veel discussie. De huidige norm van de Gezondheidsraad, WHO en EFSA is 0,8 g/kg lichaamsgewicht ook voor ouderen (Gezondheidsraad 2001, WHO 2007, EFSA 2012). Expertgroepen van ESPEN en PROT-AGE adviseren een verhoogde eiwitbehoefte voor ouderen. Zij adviseren voor gezonde ouderen een inname van 1,0 g/kg en voor chronisch/ acuut zieke of herstellende ouderen een eiwitinname van 1,2 tot 1,5 g/kg (Bauer, Biolo et al. 2013, Deutz, Bauer et al. 2014). Naast een adequate totale inname, lijkt ook de invloed van de eiwitinname over de dag van belang en wordt ook wel een inname geadviseerd van 25 tot 30 gram eiwit per maaltijd (Paddon-Jones and Rasmussen 2009, Paddon-Jones and Leidy 2014, Yanai 2015). De Gezondheidsraad bekijkt momenteel de normen voor eiwit.

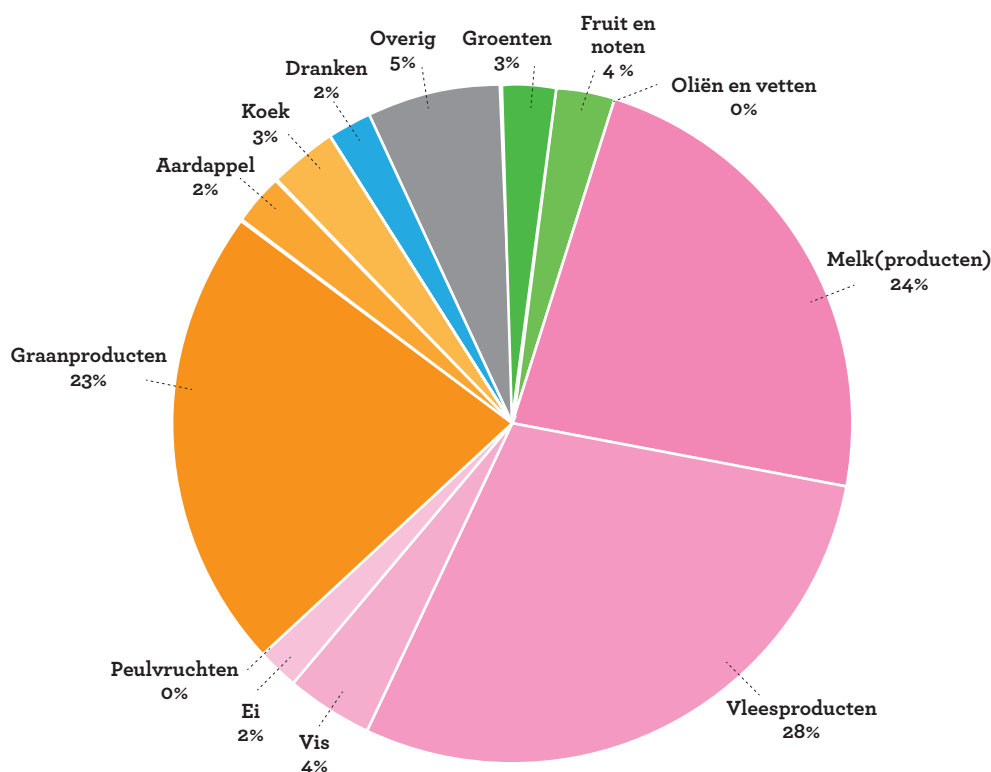
Omdat bijna alle Nederlanders voldoende eiwit innemen en de inname voor volwassen gemiddeld meer dan 70% boven de behoefte ligt, zullen in de praktijk weinig volwassen vegetariërs en veganisten een eiwittekort hebben. Bij kinderen en ouderen kan dit anders liggen.



## 5. Welke productgroepen dragen bij aan die eiwitname?

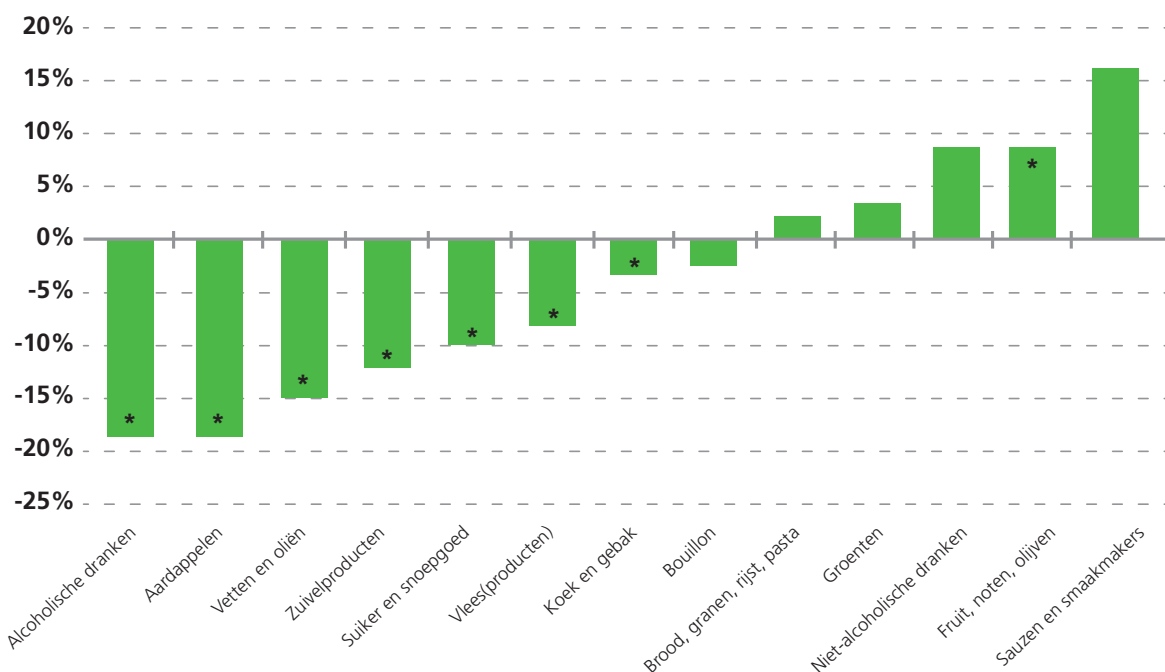
**Vlees, melkproducten en graanproducten zijn in Nederland een belangrijke bron van eiwit.**

De VoedselconsumptiePeiling geeft ook informatie welke productgroepen bijdragen aan de huidige voedselinname. Vlees (28%), melkproducten (24%) en graanproducten (23%) leverden in de periode 2012 – 2016 de belangrijkste bijdrage aan de eiwitname van Nederlanders van 1 tot 79 jaar (zie figuur 1). De dierlijke groepen leveren samen 58% (roze). De plantaardige groepen 37%. De overige groep is 5%; dit kunnen zowel plantaardige als dierlijke eiwitten zijn. Vis (4%) en eieren (2%) leveren een kleine bijdrage aan de eiwitname. In de laatste voedselconsumptiepeiling leveren peulvruchten (<1%) en noten (fruit en noten 4%) nauwelijks een bijdrage aan de eiwitname (RIVM 2019c).



*Figuur 1: Bijdrage van verschillende productgroepen aan de gemiddeld eiwitname van Nederlanders, 1 tot 79 jaar (VCP 2012-2016) (berekend op basis van (RIVM 2019c))*

Het RIVM heeft de consumptie in Nederland van 9-69-jarigen onderzocht over de periode 2012-2016 en of de voedselconsumptie is veranderd vergeleken met de 5 jaar daarvoor. In die vijf jaar is de consumptie van onder andere alcoholische dranken, aardappelen, vetten en oliën, zuivel, suiker en snoepgoed en vlees gedaald (onder de 0-lijn, figuur 2). De hoeveelheid groente en graanproducten en koek en gebak is ongeveer gelijk gebleven. Volwassenen en kinderen laten vergelijkbare veranderingen zien, wel zien we dat kinderen meer fruit zijn gaan eten. De totale consumptie is gelijk gebleven (RIVM 2018).



Figuur 2: Verandering in voedselconsumptie (VCP 2012-2016 vergeleken met VCP 2007-2010, 9-69 jarigen) (RIVM 2018) \*Statistisch significant

## 6. Wat is de milieu-impact van verschillende eiwitbronnen<sup>1</sup>?

**Er is grote variatie in de milieu-impact van eiwitbronnen, maar dierlijke eiwitbronnen (met name rood vlees) hebben over het algemeen een hogere milieu-impact dan plantaardige.**

De meest recente cijfers over de milieu-impact van verschillende eiwitbronnen zijn uit 2019 (RIVM StatLine 2019). De cijfers zijn samengevat in tabel 2a en 2b voor voedingsmiddelen en dranken. In opdracht van het RIVM heeft Blonk Consultants diverse Levenscyclusanalyses (LCA) gemaakt van voedingsmiddelen zoals geconsumeerd in Nederland. Dit betreffen LCA analyses van de gehele levenscyclus van één kg voedingsmiddel zoals geconsumeerd door de consument, oftewel van grondstof tot en met huishoudelijke consumptie. Deze cijfers zijn inclusief direct energiegebruik en voedselverliezen bij de consument.

De broeikasgasemissiecijfers betreffen alle emissies gedurende de levenscyclus van een product die bijdragen aan klimaatverandering, zoals lachgasemissies bij de teelt van gewassen, methaanemissies vanuit de veeteelt en emissies door verandering van landgebruik (bijvoorbeeld door ontbossing voor de teelt van gewassen). Landgebruik betreft het oppervlak aan land dat wordt gebruikt of getransformeerd per jaar. Bij watergebruik gaat het om de consumptie van zoetwater door de keten heen. Het betreft irrigatiewater tijdens de teelt van gewassen, zogenaamd 'blauw water footprint'. De getallen per product hebben een beperking, omdat er variaties zijn binnen één type product, en er zijn aannames, onzekerheden en beperkingen in LCA-methoden.

<sup>1</sup> Voor de definitie van 'eiwitbron', zie vraag 10.

Tabel 2a: Milieucijfers van eiwit bevattende voedingsmiddelen per kg product. Deze data betreffen een volledige levenscyclus van 'wieg-tot-graf' oftewel van grondstof tot en met de huishoudelijke consumptie door de Nederlandse consument (RIVM StatLine 2019).

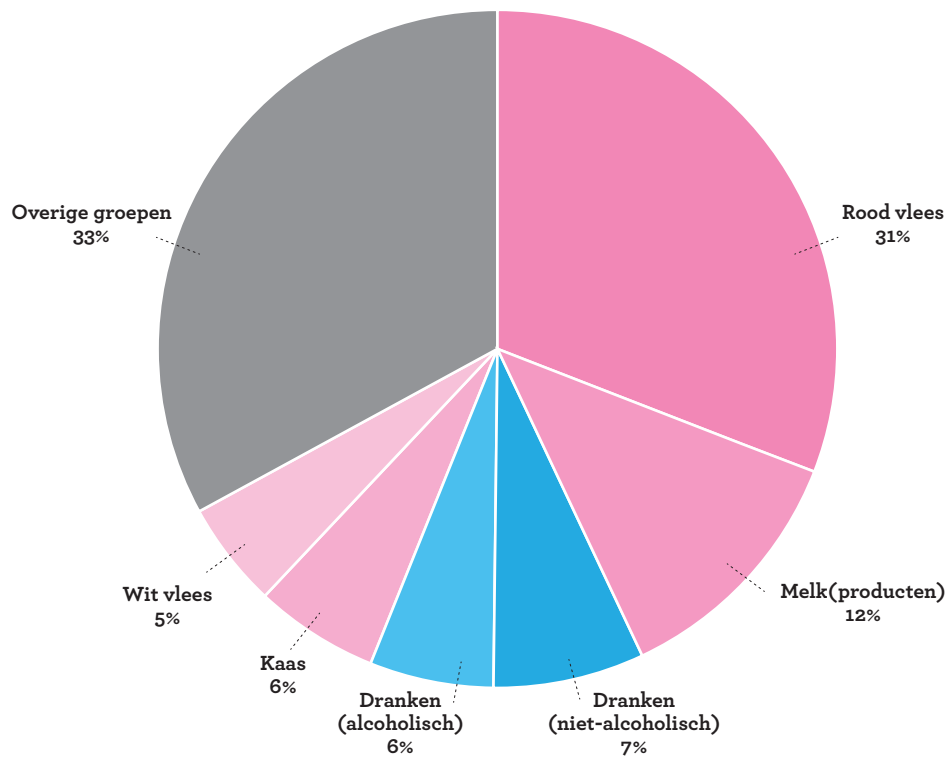
Product	Broeikasgassen kg CO <sub>2</sub> eq	Landgebruik m <sup>2</sup> *jaar	Watergebruik m <sup>3</sup>
Lamsvlees	86,64	30,65	0,96
Runderbiefstuk	31,34	15,45	0,25
Kalfsvlees	31,00	16,25	0,35
Hamburger	30,68	15,05	0,25
Tilapia	22,86	6,73	0,10
Half-om-half gehakt	20,37	11,97	0,17
Varkensbraadworst	15,68	9,56	0,14
Hollandse garnalen	15,41	2,15	0,08
Tonijn (blik)	14,55	0,02	0,06
Kaas 48+	13,09	5,35	0,10
Varkensvlees	12,42	10,05	0,12
Kipfilet	10,87	7,46	0,15
Pinda	7,35	5,97	0,17
Kabeljauwfilet	6,95	0,10	0,04
Zalmfilet (gekweekt)	6,88	2,22	0,05
Vegetarische schnitzel	5,92	3,73	0,10
Amandelen	4,87	7,45	4,38
Zalmfilet (wild)	4,49	0,09	0,03
Tahoe	4,33	2,23	0,05
Ei (gekookt)	4,32	3,79	0,11
Cashewnoten	4,26	13,94	2,00
Meelwormen	4,00	4,52	0,13
Vegetarische hamburger	3,77	1,80	0,04
Kikkererwten (geweekt en gekookt)	3,73	4,90	0,04
Walnoten	3,31	3,88	4,09
Gezouten haring	2,81	0,01	0,02
Makreelfilet (gerookt)	2,17	0,01	0,02
Bruine bonen (blik)	1,88	2,11	0,07
Zeewier (kelp)	0,88	0,02	0,01

Tabel 2b: Milieucijfers van eiwit bevattende dranken per kg product. Deze data betreffen een volledige levenscyclus van 'wieg-tot-graf' oftewel van grondstof tot en met de huishoudelijke consumptie door de Nederlandse consument (RIVM StatLine 2019).

Product	Broeikasgassen kg CO <sub>2</sub> eq	Landgebruik m <sup>2</sup> *jaar	Watergebruik m <sup>3</sup>
Halfvolle melk	2,03	0,78	0,02
Sojadrink naturel	0,76	0,35	0,01

Over de milieu-impact van nieuwe eiwitbronnen<sup>2</sup> zijn nog weinig gegevens bekend. Nieuwe eiwitbronnen, lijken efficiënter om te gaan met het landgebruik, zoals insecten die worden gevoed met reststromen. Ook kunnen ze, indien geproduceerd met hernieuwbare energie, zorgen voor minder broeikasgasemissies in vergelijking met gangbare dierlijke eiwitbronnen (Parodi, Leip et al. 2018). Een aantal gegevens zijn te vinden in de Factsheet Nieuwe Eiwitbronnen als Vleesvervanger (Van Dooren and Postma - Smeets 2015).

Op basis van de RIVM-berekeningen van de milieu-impact van de Schijf van Vijf (van de Kamp, van Dooren et al. 2018) is bekend dat in het huidige voedingspatroon vlees, dranken en zuivel samen de hoogste milieu-impact hebben (Brink, Postma - Smeets et al. 2018). Voor mannen is dat ongeveer tweederde van de impact, en 31% van de milieu-impact komt door consumptie van rood vlees (zie figuur 3).



Figuur 3: Procentuele bijdrage van producten aan het totaal aan broeikasgasemissies van het Nederlandse Voedingspatroon (Mannen 18-30 jaar) (Brink, Postma - Smeets et al. 2018)

<sup>2</sup> Nieuwe eiwitbronnen bedoelen we hier, nieuw volgens de criteria van de Novel Foods verordening 2015-2283.



## 7. Hoe is de verhouding tussen inname van plantaardig/dierlijk eiwit in Nederland?

**De verhouding in de huidige inname is ongeveer 61% dierlijk eiwit en 39% plantaardig eiwit.**

Tabel 1 geeft ook per leeftijdsgroep de gebruikelijke inname van plantaardige en dierlijke eiwitten (P50). Wanneer je de in tabel 1 vermelde hoeveelheid dierlijk en plantaardig eiwit uitdrukt ten opzichte van de totale inname is het aandeel dierlijk eiwit gemiddeld 61% (variërend van 58 tot 65%) en plantaardig eiwit gemiddeld 39% (zie ook de Bijlage).

## 8. Wat bevelen de richtlijnen Schijf van Vijf aan in verhouding plantaardig/dierlijk eiwit?

**De richtlijnen Schijf van Vijf geven geen directe aanbeveling over de verhouding plantaardig/dierlijk. Als de adviezen met betrekking tot eiwitrijke producten doorgerekend worden, dan komt dit neer op ongeveer 50% plantaardig/ 50% dierlijk eiwit, bij de maximale aanbevolen vleesconsumptie (500 gram per week) en ongeveer 60/ 40% bij een vegetarisch voedingspatroon.**

De richtlijnen Schijf van Vijf (Brink, Postma - Smeets et al. 2018) geven geen directe aanbeveling over de verhouding plantaardig/dierlijk eiwit. Wel geeft het zes concrete adviezen die daar direct effect op hebben:

- Maximaal 500 gram vlees per week, waarvan maximaal 300 gram rood vlees<sup>3</sup> en zo min mogelijk bewerkt vlees<sup>4</sup>;
- Een keer per week (vette) vis;
- Enkele porties zuivel, waaronder kaas, per dag (hoeveelheid afhankelijk van leeftijd en geslacht);
- 2-3 eieren per week (vegetariërs kunnen 3-4 eieren per week eten);
- Een keer per week peulvruchten (135 gram);
- Dagelijks een handje noten (25 gram);
- Voldoende brood en volkorengraanproducten (hoeveelheden afhankelijk van leeftijd en geslacht).

Als de aanbevelingen doorgerekend worden, dan komt dit voor mannen (19-50 jaar) neer op 52% plantaardig/ 48% dierlijk en voor vrouwen (19-50 jaar) 46% plantaardig/ 54% dierlijk, bij de maximale aanbevolen vleesconsumptie van 500 gram per week. Gemiddeld is dit ongeveer in een verhouding 50/50. In de vegetarische variant van de Schijf van Vijf, waarbij vlees is vervangen door peulvruchten, noten en ei, is de verhouding voor mannen 38% plantaardig/ 62% dierlijk en voor vrouwen 43%/57% (zie Bijlage voor berekeningen).

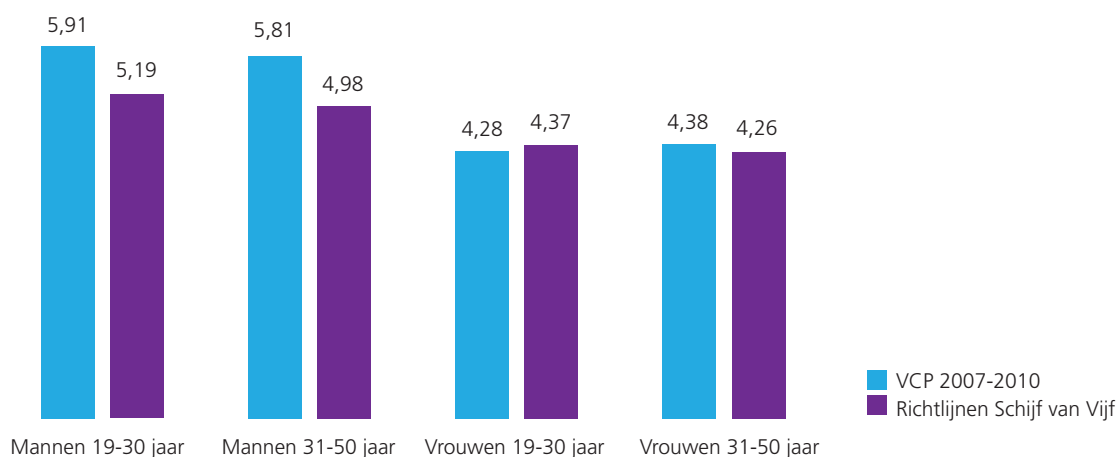
<sup>3</sup> Rood vlees komt van runderen, schapen, geiten en varkens. Wit vlees van kip en ander gevogelte.

<sup>4</sup> Vlees is bewerkt als het voor conserveringsdoeleinden gerookt of gezouten is of als er conserveringsmiddelen als nitraat of nitriet, kruidenmixen met zout en paneermiddel aan zijn toegevoegd. Bewerkt vlees kan zowel rood als wit vlees zijn.

## 9. Wat is de verschuiving in milieu-impact als iedereen een voedselpatroon zou hebben met 50% dierlijk en 50% plantaardig eiwit?

**Als iedereen een voedselpatroon met 50% dierlijk en 50% plantaardig eiwit zou hebben in lijn met de aanbevelingen van de Schijf van Vijf, kan dat de milieu-impact uitgedrukt in broeikasgasemissies van het voedingspatroon met ongeveer 10% tot 13% verlagen.**

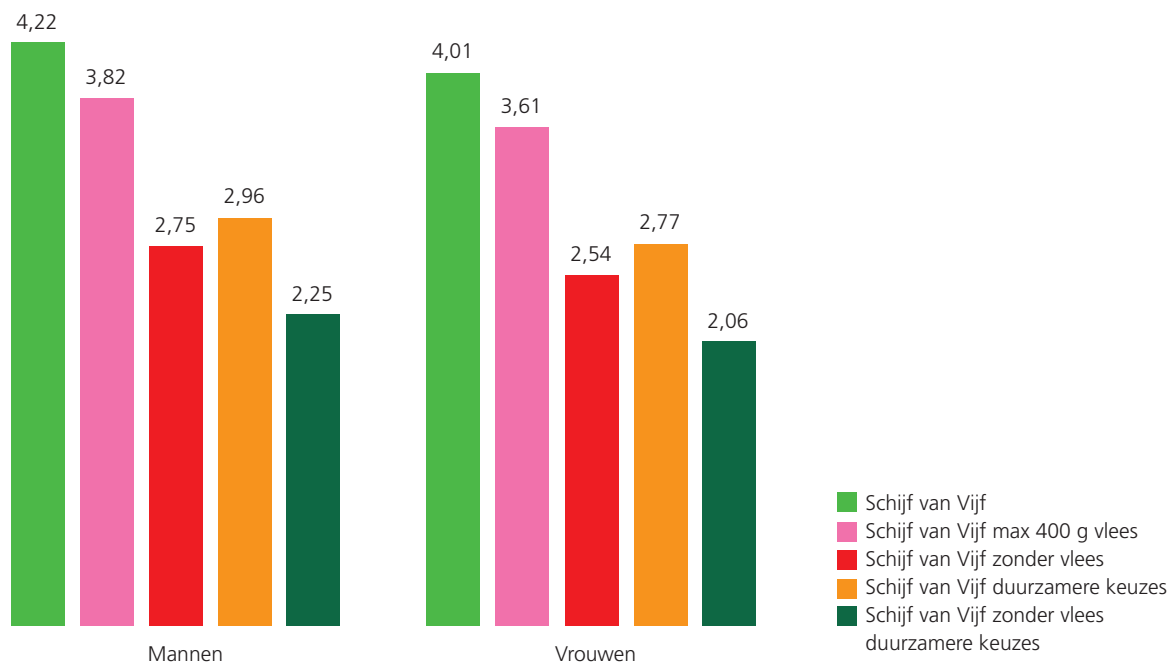
De milieudruk van de consumptie volgens de VCP 2007-2010, uitgedrukt in broeikasgasemissies, is voor mannen hoger dan voor vrouwen. Voor mannen is de milieudruk van de huidige consumptie respectievelijk 5,91 kg CO<sub>2</sub>-eq/dag (19-30 j) en 5,81 kg CO<sub>2</sub>-eq/dag (31-50 j). Voor vrouwen is deze respectievelijk 4,28 en 4,38 kg CO<sub>2</sub>-eq/dag. Gaan eten volgens de Richtlijnen Schijf van Vijf levert gezondheidswinst voor iedereen en voor mannen ook een daling van de milieudruk (-13%; gemiddeld 0,78 kg CO<sub>2</sub>-eq per dag minder, figuur 4) (Brink, Postma - Smeets et al. 2018, van de Kamp, van Dooren et al. 2018). De eiwitverhouding is daarbij 48% dierlijk, 52% plantaardig. Voor vrouwen blijft de milieudruk ongeveer gelijk (0,02 kg CO<sub>2</sub>-eq per dag minder). De eiwitverhouding is voor vrouwen dan 54% dierlijk en 46% plantaardig.



*Figuur 4: Broeikasgasemissie (in kg CO<sub>2</sub>-eq/dag) van de huidige consumptie vergeleken met een voedingspatroon volgens de Richtlijnen Schijf van Vijf, inclusief voedselmiddelengroepen buiten de Schijf van Vijf (met alcoholhoudende dranken) (Brink, Postma - Smeets et al. 2018)*

Door andere keuzes binnen de Schijf van Vijf is milieuwinst te halen. De variant van de Schijf van Vijf met 400 gram vlees in plaats van 500 g geeft een vermindering van broeikasgasemissie van 9% voor mannen en 10% voor vrouwen (0,40 kg CO<sub>2</sub>-eq per dag minder, figuur 5) (Brink, Postma - Smeets et al. 2018, van de Kamp, van Dooren et al. 2018). De verhouding voor vrouwen is dan dichterbij de 50/50: 52% dierlijk en 48% plantaardig.<sup>5</sup>

De variant van de Schijf van Vijf zonder vlees geeft een vermindering van broeikasgasemissie van 35% voor mannen en 37% voor vrouwen (1,47 kg CO<sub>2</sub>-eq per dag minder) (Brink, Postma - Smeets et al. 2018, van de Kamp, van Dooren et al. 2018). Het vlees wordt daarbij deels vervangen door ei, peulvruchten en noten, om in alle voedingsstoffen te blijven voorzien. Het aandeel dierlijk eiwit daalt dan verder naar respectievelijk 38% voor mannen en 42% voor vrouwen.



Figuur 5: Broeikasgasemissie (in kg CO<sub>2</sub>-eq/dag) van de verschillende varianten van de Schijf van Vijf met alleen voedingsmiddelen binnen de Schijf van Vijf (Brink, Postma - Smeets et al. 2018)

<sup>5</sup> De voorbeelden uit de bijlage maken ook duidelijk dat bij eten volgens de Schijf van Vijf (incl. vlees) de totale eiwit hoeveelheid voor mannen ongeveer gelijk blijft (van 91-98 gram naar 95 gram/dag), maar voor vrouwen toeneemt (van 68-72 gram naar 85 gram). Bij de vegetarische variant is de totale hoeveelheid eiwit lager: 83 gram/dag voor mannen en 73 gram voor vrouwen.

## 10. Wat zijn bronnen van eiwit?

**Een product mag 'Bron van eiwitten' heten als minimaal 12% van de energie in het levensmiddel bestaat uit eiwitten. Peulvruchten, noten, zaden, brood, diverse graanproducten en sojaproducten zijn bijvoorbeeld bron van eiwit. Een product mag 'Eiwitrijk' heten als minimaal 20% van de energie in het levensmiddel bestaat uit eiwitten. Om binnen de criteria van de Schijf van Vijf te vallen, moeten vlees- en zuivelvervangers 'Eiwitrijk' zijn.**

'Bron van eiwit' en 'Eiwitrijk' zijn voedingsclaims. Het gebruik van claims is in Europese wetgeving geregeld (Europese verordening nr. 1924/2006 inzake voedings- en gezondheidsclaims voor levensmiddelen). Fabrikanten mogen een claim alleen gebruiken als deze op de Europese lijst van goedgekeurde claims voorkomt. Een product mag 'Bron van eiwitten' heten als minimaal 12% van de energie in het levensmiddel bestaat uit eiwitten. Het mag 'Eiwitrijk' heten als minimaal 20% van de energie in het levensmiddel bestaat uit eiwitten.

Op basis van dit criterium zijn peulvruchten, noten, zaden, brood, diverse graanproducten en sojaproducten bron van eiwit. Hoewel groenten en paddenstoelen in hoeveelheid grammen een gering percentage eiwit bevatten, hebben deze producten meestal wel meer dan 12 en% eiwit en zijn ze volgens de wet dus bron van eiwit. Peulvruchten en sojaproducten zijn net als vlees, vis, ei en zuivelproducten eiwitrijk.



## 11. Wat zijn alternatieven voor vlees, zuivel en vis?

**Het Voedingscentrum heeft criteria voor vegetarische producten, kaasvervangers en plantaardige eiwitdranken om vlees en zuivel qua voedingswaarde te vervangen. Voor vis zijn er geen substitutiecriteriën opgesteld.**

Het Voedingscentrum heeft criteria geformuleerd voor kant-en-klare vleesvervangers, waarvan de laatste 3 substitutiecriteriën zijn<sup>6</sup> (Brink, Postma - Smeets et al. 2018). Het betreft:

- Verzadigd vet :  $\leq 2,5$  g/100 g
- Transvet:  $\leq 0,1$  g/100 g
- Natrium:  $\leq 450$  mg/100 g
- Toegevoegd suiker: niet toegevoegd
- IJzer:  $\geq 0,8$  mg/100 g
- Vitamine B12:  $\geq 0,24$  mcg/100 g en/of B1:  $\geq 0,06$  mg/100 g
- Eiwit:  $\geq 20$  en%

<sup>6</sup> Vanwege Europese regelgeving mogen biologische producten niet verrijkt worden en kunnen biologische kant-en-klare vleesvervangers dus niet aan de criteria voldoen (biologische peulvruchten en noten wel).



Producten die aan deze criteria voldoen zijn producten die een aantal kenmerkende voedingsstoffen van mager vlees bevatten en passen binnen de Schijf van Vijf. Het eiwitcriterium voor vegetarische producten, maar ook voor kaasvervangers en plantaardige eiwitdranken, is in 2018 herzien van 12% van de energie naar 20% van de energie om vervangers meer in lijn te brengen met het eiwitniveau van de voedingsmiddelen die ze vervangen. Paddenstoelen, quorn, diverse kant-en-klare vegetarische producten (niet altijd verrijkt, vaak teveel zout) en diverse soorten zeewier en insecten voldoen niet aan deze criteria. Ter vergelijking: de Schijf van Vijf-criteria voor onbewerkt vlees zijn:

- Verzadigd vet:  $\leq 5,0$  g/100 g
- Transvet: niet toegevoegd
- Natrium: niet toegevoegd
- Toegevoegd suiker: niet toegevoegd.

Bewerkt vlees staat niet in de Schijf van Vijf (Dat geldt voor alle bewerkte vleessoorten, zoals vleeswaren, hamburgers, rundervink, worst, shoarma).

Wat betreft zuivelvervanging dient vermeld te worden dat de Gezondheidsraad een specifiek gezondheidsvoordeel koppelt aan de consumptie van zuivel. Ze concludeert dat het aannemelijk is dat de consumptie van zuivel samenhangt met een lager risico op darmkanker en de consumptie van yoghurt met een lager risico op diabetes (Gezondheidsraad 2015). Daarom wordt zuivel aanbevolen in de Schijf van Vijf. De Gezondheidsraad heeft ook uitgebreid naar de gezondheidseffecten van de consumptie van soja(producten) gekeken en kwam tot de conclusie dat er te weinig onderzoek gedaan is om hierover een uitspraak te doen.

Sommige mensen kunnen of willen bepaalde producten uit de Schijf van Vijf, zoals 'dierlijke' zuivel, niet eten of drinken. Zij eten in plaats daarvan andere producten. Aan deze andere producten kunnen op basis van de bekeken studies niet dezelfde gezondheidseffecten worden toegekend. Wel kunnen ze een bijdrage leveren aan de inname van een aantal voor de productgroep kenmerkende voedingsstoffen. Voor deze voedingsstoffen zijn substitutiecriteriën geformuleerd. De volgende Schijf van Vijf substitutiecriteriën zijn geformuleerd voor plantaardige eiwitdranken en desserts (Brink, Postma - Smeets et al. 2018):

- Verzadigd vet:  $\leq 1,1$  g/100 g
- Transvet: niet toegevoegd
- Natrium:  $\leq 60$  mg/100
- Totaal suiker:  $\leq 6$  g/100 g
- Calcium:  $\geq 80$  mg/100 g
- Vitamine B12:  $\geq 0,24$  mcg/100 g
- Eiwit:  $\geq 20$  en%

En voor kaasvervangers op basis van plantaardige ingrediënten:

- Verzadigd vet:  $\leq 14$  g/100 g
- Transvet: niet toegevoegd
- Natrium:  $\leq 820$  mg/100 g
- Toegevoegd suiker: niet toegevoegd
- Calcium:  $\geq 500$  mg/100 g
- Vitamine B12:  $\geq 0,24$  mcg/100 g
- Eiwit:  $\geq 20$  en%

Voor vis zijn er geen substitutiecriteriën opgesteld.

Eiwitten zijn van plantaardige of dierlijke oorsprong. Naast deze categorieën is er een derde categorie producten, die eiwitten kunnen leveren, de zogenaamde 'nieuwe' eiwitbronnen. Dat zijn bronnen die nieuw op de markt zijn en vaak nog niet mogen worden toegepast in humane voeding maar onder de zogenaamde Novel Food Wetgeving vallen. Deze zijn van zowel plantaardige (bv eendenkroos, bepaalde algen) als dierlijke oorsprong (bv bepaalde insecten en 'kweekvlees').

## 12. Als je minder dierlijk eiwit binnen krijgt, moet je dan nog rekening houden met de eiwitkwaliteit?

**Een voedingspatroon conform de Schijf van Vijf waarbij vlees volledig is vervangen door noten, peulvruchten en ei levert voldoende eiwitten. Als er sprake is van gedeeltelijke vervanging van dierlijke eiwitbronnen en voldoende variatie is er geen probleem met de eiwitkwaliteit te verwachten. Als er sprake is van volledige vervanging door plantaardige eiwitten (veganistisch voedingspatroon) dan beveelt de Gezondheidsraad aan om extra eiwit te consumeren in verband met de eiwitkwaliteit.**

De kwaliteit van een eiwit is afhankelijk van de verteerbaarheid en van de gehaltes aan essentiële aminozuren in verhouding tot de behoefte aan deze aminozuren. Het essentiële aminozuur dat in verhouding tot de behoefte in de laagste concentratie aanwezig is, is het zogenoemde limiterende aminozuur (Gezondheidsraad 2001). Eiwitten die je via je eten en drinken binnenkrijgt, worden door je lichaam afgebroken tot kleine eiwitbrokjes: de aminozuren. Hiermee maakt je lichaam weer (andere) lichaams-eiwitten. Sommige aminozuren kan het lichaam zelf maken. Anderen moet je binnenkrijgen via voedsel: de essentiële aminozuren. Plantaardige eiwitbronnen bevatten minder essentiële aminozuren of in een andere verhouding dan in vlees en zuivel. Daarnaast is het eiwit uit sommige plantaardige producten soms moeilijker te verteren. Voldoende essentiële aminozuren en goede verteerbaarheid bepalen samen de eiwitkwaliteit (Gezondheidsraad 2001). Nieuwe eiwitbronnen<sup>7</sup>, hebben, net als diverse gangbare eiwitbronnen, vaak één of meer limiterende aminozuren. Daarnaast lijkt de verteerbaarheid van nieuwe eiwitbronnen lager in vergelijking met vlees en zuivel (Seves, Verkaik-Kloosterman et al. 2015).

Een voedingspatroon zonder vlees, volgens de Schijf van Vijf, waarbij vlees vooral is vervangen door peulvruchten en noten levert voldoende eiwit (Brink et al. 2018).



<sup>7</sup> Volgens dit onderzoek van RIVM wordt onder nieuwe eiwitbronnen verstaan: eiwitten zoals soja, lupine, insecten (meelworm en sprinkhaan), zeewier en algen.

Uit een verkenning van het RIVM blijkt dat in de praktijk gangbare eiwitbronnen, zoals vlees, vis en ei, zelden volledig door nieuwe eiwitbronnen worden vervangen. Meestal betreft het een gedeeltelijke vervanging, of zijn ze een aanvulling op het menu. De totale hoeveelheid eiwit die mensen dagelijks binnenkrijgen lijkt daardoor niet af te nemen. De kwaliteit van het eiwit uit nieuwe eiwitbronnen is volgens het RIVM soms wat minder dan die van gangbare eiwitbronnen. Dat komt doordat de nieuwe eiwitbronnen vaak iets minder optimaal door het lichaam worden opgenomen (een 'lagere verteerbaarheid' hebben) en een iets minder gunstige samenstelling aan aminozuren hebben (zie tabel 3). Door nieuwe eiwitbronnen in producten te combineren met gangbare (plantaardige en dierlijke), verandert volgens Seves et al. echter de kwaliteit van het totaal aan eiwit dat we binnenkrijgen niet wezenlijk en blijft die hoogwaardig (Seves, Verkaik-Kloosterman et al. 2015).

Tabel 3: Eiwitkwaliteit en verteerbaarheid van een aantal eiwitbronnen (Seves, Verkaik-Kloosterman et al. 2015)

	Plantaardig		Insecten		Algen	
	Soja	Lupine	Meelwormen	Sprinkhanen	Micro-algen	Zeewierren
<b>Eiwitkwaliteit</b>						
<i>Limiterende aminozuren</i>	geen; o.b.v. soja concentraat en -isolaat	methionine + cysteïne, valine, lysine; mogelijk ook isoleucine, threonine, tryptofaan	mogelijk tryptofaan	leucine, valine en mogelijk tryptofaan	Onbekend	tryptofaan; afhankelijk van wier ook histidine en isoleucine
<i>Verteerbaarheid</i>	86-95%	86-91%	91%	86%	75-94%	52-87%



## 13. Wat vindt het Voedingscentrum van een verdere verschuiving naar een verhouding van 40% dierlijk en 60% plantaardig eiwit?

**In 2030 zou 60% van de eiwitten die we eten afkomstig moeten zijn van plantaardige bronnen, en 40% van dierlijke bronnen. Dat wordt o.a. geadviseerd door de Raad van de leefomgeving en infrastructuur (Rli 2018). Ook het Voedingscentrum vindt dat meer plantaardig en minder dierlijk eten belangrijk is voor onze gezondheid en het milieu. Op korte termijn streven wij naar een verhouding 50/50 volgens de Schijf van Vijf. Dit vraagt van veel mensen al een enorme gedragsverandering. Bovendien is meer inzicht nodig in de effecten van een verdere verschuiving op de gezondheid en het milieu.**

Door te eten volgens de Schijf van Vijf eet je meer plantaardig en minder dierlijk. De verhouding dierlijk/plantaardig eiwit binnen de Schijf van Vijf is 50/50 als je de maximaal geadviseerde hoeveelheid vlees van 500 gram per week eet. Als je binnen de Schijf van Vijf (bijna) geen vlees neemt, maar wel zuivel, ei en vis, dan kom je uit op de verhouding 40/60.

Eten volgens de verhouding 40/60 is mogelijk, mits vlees volwaardig wordt vervangen. Er is meer inzicht nodig of eten volgens deze verhouding praktisch haalbaar is voor kwetsbare groepen, en of zij daarmee ook voldoende van alle voedingsstoffen binnenkrijgen. Het is nu nog onvoldoende duidelijk wat de effecten zijn van een verdere verschuiving op bijvoorbeeld de eiwitname bij kwetsbare groepen.

Met name voor kwetsbare ouderen is het belangrijk voldoende eiwit van goede kwaliteit binnen te krijgen. De kwaliteit van eiwitten uit plantaardige producten is minder goed dan die van eiwitten uit dierlijke producten. Daarnaast kan de eiwitkwaliteit per plantaardige eiwitbron verschillen. Daarom is de aanbevolen hoeveelheid eiwit in een meer plantaardige voeding hoger. Ook is een goede combinatie van plantaardige eiwitbronnen van belang. Ouderen eten minder. Als iemand dan een plantaardige eiwitbron kiest met weinig eiwit – of te weinig varieert en combineert – krijgt hij/zij mogelijk te weinig eiwit binnen.

Ook voor jonge kinderen is er meer inzicht nodig in de praktische haalbaarheid om te eten volgens de verhouding 40/60. Voor de volwaardigheid van de voeding is het belangrijk vlees te vervangen door voldoende plantaardige alternatieven die grotendeels dezelfde voedingsstoffen leveren, zoals noten, peulvruchten of sojaproducten. Als het een jong kind niet lukt om de aanbevolen hoeveelheid van plantaardige vervangers te eten, kan dit gevolgen hebben voor de volwaardigheid van de voeding.



Voor een verdere verschuiving moet er ook nog uitvoeriger worden gekeken naar de effecten van specifieke eiwitbronnen op het milieu. Er zijn grote verschillen in effect op het milieu tussen de verschillende dierlijke eiwitbronnen en de verschillende plantaardige eiwitbronnen. Zo heeft bijvoorbeeld rundvlees een veel hogere milieudruk dan kip, en zijn cashewnoten milieubelastender dan pinda's (Brink, Postma - Smeets et al. 2018). Ook kan er worden gekeken naar verschillende milieuaspecten zoals landgebruik, watergebruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Over het algemeen is minder (met name rood en bewerkt) vlees eten goed voor de gezondheid en het milieu. Voor de hele bevolking is een voedingspatroon helemaal zonder vlees (en zuivel) echter niet automatisch het meest duurzaam. Dat komt omdat bepaalde grond in Nederland alleen geschikt is om dieren te laten grazen en niet voor akkerbouw. Voor een voedingspatroon met weinig vlees (zo'n 1x per week) is bijvoorbeeld minder landbouwgrond nodig dan voor een voedingspatroon helemaal zonder vlees (Kernebeek, Oosting et al. 2014, Zanten, Herrero et al. 2018). Daarnaast kan vee een rol in spelen in de kringlooplandbouw. Vee kan worden gevoed met reststromen zoals schillen en pulp, en dieren leveren meststoffen waarmee akkers kunnen worden bemest.

Uitgangspunt van het Voedingscentrum is een goede balans tussen dierlijke en plantaardige eiwitten volgens de aanbevelingen van de Gezondheidsraad. Beide leveren naast eiwit andere nuttige voedingsstoffen. Een eerste stap naar de verhouding 50/50 achten wij raadzaam voordat er kan worden opgeschoven naar een 40/60-verhouding. Praktische adviezen zijn terug te vinden in de Schijf van Vijf.



# Literatuur

- Bauer, J., G. Biolo, T. Cederholm, M. Cesari, A. J. Cruz-Jentoft, J. E. Morley, S. Phillips, C. Sieber, P. Stehle, D. Teta, R. Visvanathan, E. Volpi and Y. Boirie (2013). "Evidence-Based Recommendations for Optimal Dietary Protein Intake in Older People: A Position Paper From the PROT-AGE Study Group." *Journal of the American Medical Directors Association* 14(8): 542-559.
- Brink, L., A. Postma - Smeets, A. Stafleu and W. Wolvers (2018). *Richtlijnen Schijf van Vijf*, 5e druk. Den Haag, Voedingscentrum.
- CBS. (2018). "Lengte en gewicht van personen, ondergewicht en overgewicht; vanaf 1981." Geraadpleegd op 22-8-2019, <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81565NED/table?dl=1BB3A>.
- Deutz, N. E. P., J. M. Bauer, R. Barazzoni, G. Biolo, Y. Boirie, A. Bosy-Westphal, T. Cederholm, A. Cruz-Jentoft, Z. Krznarić, K. S. Nair, P. Singer, D. Teta, K. Tipton and P. C. Calder (2014). "Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group." *Clinical Nutrition* 33(6): 929-936.
- Dijkema, S. A. M. and E. I. Schippers (2015). *Voedselagenda voor veilig, gezond en duurzaam voedsel*. Den Haag, Ministerie van Economische Zaken: 13.
- EFSA (2012). *Scientific Opinion on Dietary Reference Values for protein*. Parma, EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA).
- Gezondheidsraad (2001). *Voedingsnormen energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten*. Den Haag, Gezondheidsraad.
- Gezondheidsraad (2015). *Richtlijnen Goede Voeding 2015*. Gezondheidsraad advies. Den Haag, Gezondheidsraad.
- Hengeveld, L. M., A. D. A. Pelgröm, M. Visser, J. M. A. Boer, A. Haveman-Nies and H. A. H. Wijnhoven (2019). "Comparison of protein intake per eating occasion, food sources of protein and general characteristics between community-dwelling older adults with a low and high protein intake." *Clinical Nutrition ESPEN* 29: 165-174.
- Kernebeek, H. R. J. v., S. J. Oosting, M. K. v. Ittersum and I. J. M. d. Boer (2014). *Optimising land use and consumption of livestock products in the human diet with an increasing human population in the Netherlands*. Proceedings of the Life Cycle Assessment Food Conference (LCA Food 2014).
- Kristensen, M. D., N. T. Bendtsen, S. M. Christensen, A. Astrup and A. Raben (2016). "Meals based on vegetable protein sources (beans and peas) are more satiating than meals based on animal protein sources (veal and pork) - a randomized cross-over meal test study." 2016 60.
- Ocké, M. C., E. J. M. Buurma-Rethans, E. J. de Boer, C. Wilson-van den Hooven, Z. Etemad-Ghameslou, J. J. M. M. Drijvers and C. T. M. van Rossum (2013). *Diet of community-dwelling older adults: Dutch National Food Consumption Survey Older adults 2010-2012*. Bilthoven, RIVM.
- Ocké, M. C., I. B. Toxopeus, M. Geurts, M. J. B. Mengelers, E. H. M. Temme and N. Hoeymans (2016). *Wat ligt er op ons bord? Veilig, gezond en duurzaam eten in Nederland*. Bilthoven, RIVM.
- Paddon-Jones, D. and H. Leidy (2014). "Dietary protein and muscle in older persons." *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care* 17(1): 5-11.
- Paddon-Jones, D. and B. B. Rasmussen (2009). "Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia." *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care* 12(1): 86-90.
- Parodi, A., A. Leip, I. J. M. De Boer, P. M. Slegers, F. Ziegler, E. H. M. Temme, M. Herrero, H. Tuomisto, H. Valin, C. E. Van Middelaar, J. J. A. Van Loon and H. H. E. Van Zanten (2018). "The potential of future foods for sustainable and healthy diets." *Nature Sustainability* 1(12): 782-789.
- Rijksoverheid (2019). *Klimaatakkoord*. Den Haag.
- RIVM (2018). *Factsheet: Voedselconsumptie 2012-2016. Wat, waar en wanneer*. Bilthoven, RIVM.
- RIVM. (2019a). "Wat is de inname van eiwitten in Nederland? Cijfers op basis van de VCP 2012-2016." Geraadpleegd op 4-7-2019, <https://wateetnederland.nl/resultaten/energie-en-macronutrienten/inname/eiwitten>.
- RIVM (2019b). *Aanvullende tabellen over eiwit-inname in Nederland. Cijfers op basis van VCP 2012-2016. Op aanvraag ontvangen*.
- RIVM. (2019c). "Bronnen van energie en macronutriënten. Cijfers op basis van de VCP 2012-2016." Geraadpleegd op 4-7-2019, <https://wateetnederland.nl/resultaten/energie-en-macronutrienten/bronnen>.

- RIVM StatLine (2019). "Milieubelasting voedingsmiddelen; levenscyclus, productgroep." Geraadpleegd op 7-10-2019, <https://statline.rivm.nl/#/RIVM/nl/dataset/50060NED/table?ts=1571390943099>.
- Rli (2018). Duurzaam en gezond. Samen naar een houdbaar voedselsysteem. Den Haag, Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.
- Rood, T., H. Muilwijk and H. Westhoek (2016). Voedsel voor de circulaire economie. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving.
- Seves, M., J. Verkaik-Kloosterman, L. Temme and J. M. A. van Raaij (2015). Eiwitkwaliteit en voedselveiligheidsaspecten van nieuwe eiwitbronnen en van hun producttoepassingen. Bilthoven, RIVM.
- Transitieteam Biomassa en Voedsel (2018). Transitie-agenda circulaire economie: Biomassa en voedsel.
- Tuomisto, H. L. and A. G. Roy (2012). "Could cultured meat reduce environmental impact of agriculture in Europe?" Proceedings 8th Int. Conference on LCA in the Agri-Food Sector.
- van de Kamp, M. E., C. van Dooren, A. Hollander, M. Geurts, E. J. Brink, C. van Rossum, S. Biesbroek, E. de Valk, I. B. Toxopeus and E. H. M. Temme (2018). "Healthy diets with reduced environmental impact? - The greenhouse gas emissions of various diets adhering to the Dutch food based dietary guidelines." Food Research International 104: 14-24.
- Van Dooren, C. and A. Postma - Smeets (2015). Factsheet Nieuwe eiwitbronnen als vleesvervangers. Den Haag, Voedingscentrum.
- WHO (2007). Protein and amino acid requirements in human nutrition Report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation (WHO Technical Report Series 935). Geneva, WHO.
- Yanai, H. (2015). "Nutrition for Sarcopenia." Journal of clinical medicine research 7(12): 926-931.
- Yang, D., Z. Liu, H. Yang and Y. Jue (2014). "Acute effects of high-protein versus normal-protein isocaloric meals on satiety and ghrelin." European Journal of Nutrition 53(2): 493-500.
- Zanten, H., M. Herrero, O. Van Hal, E. Röss, A. Müller, T. Garnett, P. J. Gerber, C. Schader and I. J. M. Boer (2018). Defining a land boundary for sustainable livestock consumption.

# Bijlage

Voedingsmiddelengroep	Gewogen eiwitsamenstelling Schijf van Vijf producten (RIVM)		
	Totaal eiwit	Plantaardig eiwit	Dierlijk eiwit
Groente	1,57	1,57	0
Fruit	0,63	0,63	0
Aardappelen	1,87	1,87	0
Brood	10,8	10,8	0
Graanproducten	6,45	6,45	0
Peulvruchten	6,97	6,97	0
Noten	18,34	18,34	0
Wit vlees	22,04	0,13	21,91
Rood vlees	21,75	0	21,75
Vis	20,48	0,23	20,21
Ei	12,32	0	12,32
Melk	3,53	0	3,53
Kaas	27,31	0,01	27,3
Vetten	0,29	0,26	0,03
Dranken	0,06	0,06	0

Voedingsmiddelengroep	Aanbevolen hoeveelheden Schijf van Vijf (Richtlijnen Schijf van Vijf, tabel 4.5)			
	Mannen 19-50 jaar		Vrouwen 19-50 jaar	
	met vlees	vleesloos	met vlees	vleesloos
Groente	250	250	250	250
Fruit	200	200	200	200
Aardappelen	158	158	158	158
Brood	245	245	158	158
Graanproducten	113	113	113	113
Peulvruchten	19	38	19	38
Noten	25	32	25	32
Wit vlees	29	0	29	0
Rood vlees	43	0	43	0
Vis	19	19	19	19
Ei	18	25	18	25
Melk	375	375	375	375
Kaas	40	40	40	40
Vetten	65	65	40	40
Dranken	1500	1500	1100	1100

Voedingsmiddelengroep	Mannen 19-50 jaar met vlees			Mannen 19-50 jaar vleesloos		
	Totaal eiwit	Plantaardig eiwit	Dierlijk eiwit	Totaal eiwit	Plantaardig eiwit	Dierlijk eiwit
Groente	3,92	3,92	0	3,92	3,92	0
Fruit	1,27	1,27	0	1,27	1,27	0
Aardappelen	2,95	2,95	0	2,95	2,95	0
Brood	26,47	26,47	0	26,47	26,47	0
Graanproducten	7,29	7,29	0	7,29	7,29	0
Peulvruchten	1,32	1,32	0	2,65	2,65	0
Noten	4,59	4,59	0	5,87	5,87	0
Wit vlees	6,39	0,04	6,35	0	0	0
Rood vlees	9,35	0	9,35	0	0	0
Vis	3,89	0,04	3,84	3,89	0,04	3,84
Ei	2,22	0	2,22	3,08	0	3,08
Melk	13,24	0	13,24	13,24	0	13,24
Kaas	10,92	0	10,92	10,92	0	10,92
Vetten	0,19	0,17	0,02	0,19	0,17	0,02
Dranken	0,95	0,95	0	0,95	0,95	0
<b>Totaal eiwit (gram)</b>	<b>94,96</b>	<b>49,01</b>	<b>45,94</b>	<b>82,68</b>	<b>51,58</b>	<b>31,10</b>
<b>Percentage eiwit van totaal</b>		<b>51,61</b>	<b>48,38</b>		<b>62,38</b>	<b>37,61</b>

#### Mannen huidige consumptie (VCP 2012-2016)

<b>Totaal eiwit (gram); 19-30 jaar</b>	<b>91,00</b>	<b>37,00</b>	<b>54,00</b>
<b>Totaal eiwit (gram); 31-50 jaar</b>	<b>98,00</b>	<b>38,00</b>	<b>60,00</b>
<b>Percentage eiwit van totaal</b>		<b>39,72</b>	<b>60,28</b>

Voedingsmiddelengroep	Vrouwen 19-50 jaar met vlees			Vrouwen 19-50 jaar vleesloos		
	Totaal eiwit	Plantaardig eiwit	Dierlijk eiwit	Totaal eiwit	Plantaardig eiwit	Dierlijk eiwit
Groente	3,92	3,92	0	3,92	3,92	0
Fruit	1,27	1,27	0	1,27	1,27	0
Aardappelen	2,95	2,95	0	2,95	2,95	0
Brood	17,07	17,07	0	17,07	17,07	0
Graanproducten	7,29	7,29	0	7,29	7,29	0
Peulvruchten	1,32	1,32	0	2,65	2,65	0
Noten	4,59	4,59	0	5,87	5,87	0
Wit vlees	6,39	0,04	6,35	0	0	0
Rood vlees	9,35	0	9,35	0	0	0
Vis	3,89	0,04	3,84	3,89	0,04	3,84
Ei	2,22	0	2,22	3,08	0	3,08
Melk	13,24	0	13,24	13,24	0	13,24
Kaas	10,92	0	10,92	10,92	0	10,92
Vetten	0,12	0,11	0,01	0,12	0,11	0,01
Dranken	0,69	0,69	0	0,69	0,69	0
<b>Totaal eiwit (gram)</b>	<b>85,23</b>	<b>39,29</b>	<b>45,93</b>	<b>72,96</b>	<b>41,86</b>	<b>31,09</b>
<b>Percentage eiwit van totaal</b>		<b>46,1</b>	<b>53,89</b>		<b>57,38</b>	<b>42,61</b>

#### Vrouwen huidige consumptie (VCP 2012-2016)

<b>Totaal eiwit (gram);</b> <b>19-30 jaar</b>	<b>68,00</b>	<b>28,00</b>	<b>40,00</b>
<b>Totaal eiwit (gram);</b> <b>31-50 jaar</b>	<b>72,00</b>	<b>28,00</b>	<b>44,00</b>
<b>Percentage eiwit van totaal</b>		<b>40,03</b>	<b>59,97</b>