

Plantaardige eiwitten

Vanwege het positieve effect op de gezondheid en het milieu is er steeds meer aandacht voor plantaardig eten. De verschuiving van een meer dierlijk- naar een meer plantaardig voedingspatroon betekent dat plantaardig eiwit een belangrijker onderdeel wordt van de voeding. Terwijl de suikerbiet bekend staat als een belangrijke bron voor suiker, kan er uit de bladeren van de suikerbiet ook plantaardig eiwit gewonnen worden. In deze factsheet wordt ingegaan op het belang van eiwitten in de voeding, eiwitkwaliteit, de verschuiving naar een meer plantaardige voeding, belangrijke plantaardige eiwitbronnen, de nieuwe eiwitnorm van de Gezondheidsraad uit 2021, de huidige eiwitconsumptie in Nederland en het gebruik van plantaardig eiwit voor sporters.

Wat zijn eiwitten?

Eiwit is, net als koolhydraten en vetten, een voedingstof. Eiwitten zijn vooral belangrijke bouwstenen voor het lichaam. Deze bouwstenen worden onder andere gebruikt voor het behoud en opbouw van spieren, voor het afweersysteem, voor de aanmaak van enzymen en voor het transport van stoffen binnen en tussen cellen¹. Daarnaast leveren eiwitten ook energie (4 kcal per gram). De eiwitten in onze voeding kunnen uit dierlijke en plantaardige voeding komen, zoals vlees, vis, zuivel, eieren, noten, granen en peulvruchten.

Eiwitten zijn opgebouwd uit honderden of duizenden kleinere bouwstenen: aminozuren. In totaal zijn er 22 verschillende aminozuren belangrijk voor het menselijk lichaam. Het aantal aminozuren, de volgorde waarop aminozuren verbonden zijn en de manier waarop zij verbonden zijn, zijn bepalend voor de eigenschappen van een eiwit. In het maagdarmkanaal worden de aminozuren uit een eiwit gesplitst en opgenomen in het lichaam. Daar worden deze aminozuren weer gebruikt om nieuwe eiwitten te maken.

Aminozuren kunnen worden opgedeeld in drie categorieën:

1. Essentiële aminozuren
2. Semi-essentiële aminozuren
3. Niet-essentiële aminozuren

Essentiële aminozuren zijn aminozuren die het menselijk lichaam niet zelf kan aanmaken, en welke via de voeding verkregen moeten worden. Semi-essentiële aminozuren zijn aminozuren die het lichaam onder bepaalde omstandigheden (bijvoorbeeld bij sommige aandoeningen en ziekten) niet voldoende zelf kan aanmaken. In dat geval moeten deze aminozuren aangevuld worden via de voeding. Niet-essentiële aminozuren zijn aminozuren die het lichaam zelf kan aanmaken uit andere aminozuren. **Tabel 1** geeft een overzicht van de essentiële-, semi-essentiële- en niet-essentiële aminozuren.

Tabel 1. Overzicht van de essentiële-, semi-essentiële- en niet-essentiële aminozuren².

Essentiële aminozuren	Semi-essentiële aminozuren	Niet essentiële aminozuren
Histidine	Arginine	Alanine
Isoleucine	Asparagine	Asparaginezuur
Leucine	Glutamine	Cysteïne
Lysine	Glycine	Cystine
Methionine	Serine	Glutaminezuur
Fenylalanine	Proline	Tyrosine
Threonine		Hydroxyproline
Tryptofaan		
Valine		

Kwaliteit

De kwaliteit van het eiwit in een voedingsmiddel hangt af van een aantal criteria³:

1. De hoeveelheid eiwit in het voedingsmiddel;
2. De hoeveelheid essentiële aminozuren in het eiwit;
3. De mate waarin het eiwit in de darm verteerd wordt en de opname van de vrijgekomen aminozuren door het lichaam.

Zie kader voor het bepalen van de eiwitkwaliteit.

Doorgaans is de eiwitkwaliteit van plantaardige producten lager dan die van dierlijke producten. Dit wordt over het algemeen veroorzaakt doordat in veel plantaardige producten bepaalde essentiële aminozuren maar in beperkte hoeveelheden aanwezig of geheel afwezig zijn. Daarnaast wordt de biobeschikbaarheid van eiwit in plantaardige bronnen beperkt door de aanwezigheid van zogenaamde anti-nutritionele factoren. Deze anti-nutritionele factoren hebben een negatieve invloed op de vertering en opname van aminozuren^{4,5}. Door bewerking van een product (bijvoorbeeld koken, inweken, fermenteren) kan de biobeschikbaarheid verbeterd worden⁵.

Eiwittransitie

Er is steeds meer aandacht voor plantaardige eiwitten. Dit mede vanwege de positieve effecten van plantaardig eten op de gezondheid en het milieu. In de Richtlijnen goede voeding 2015⁹ adviseert de Gezondheidsraad om volgens een meer plantaardig en minder dierlijk voedingspatroon te eten. De verschuiving van een dierlijke naar een plantaardige eiwitbron wordt ook wel “eiwittransitie” genoemd. De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, het strategische adviescollege voor regering en parlement op het brede domein van de fysieke leefomgeving, adviseerde in 2018 om in het voedselbeleid naar een verhouding te streven van 40% dierlijk en 60% plantaardige eiwit in 2030; dit vanwege de klimaatdoelstellingen. Momenteel is deze verhouding ongeveer 60% dierlijk en 40% plantaardig eiwit¹⁰. Het Voedingencentrum berekende dat wanneer er volgens de Schijf van Vijf wordt gegeten, waarbij er per week maximaal 500 gram vlees gegeten wordt, de verhouding dierlijk en plantaardig eiwit 50/50 is. Wanneer er geen vlees wordt gegeten, maar wel zuivel, ei en vis dan is de verhouding 40% dierlijk en 60% plantaardig eiwit¹¹.

Bepalen van de eiwitkwaliteit

Er zijn meerdere maten ontwikkeld om de kwaliteit van een eiwit te berekenen. De Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties (FAO) raadt sinds 2011 het gebruik van de Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) aan⁶. De DIAAS wordt bepaald door voor elk essentieel aminozuur de volgende ratio te berekenen:

$$\frac{\text{Verteerbaar essentieel aminozuur in het ileum (mg/g eiwit)}}{\text{Referentie behoefte (mg/g eiwit)}}$$

De laagste ratio wordt vervolgens vermenigvuldigd met 100%. Deze waarde is de DIAAS.

Helaas kent de DIAAS ook enkele beperkingen. Zo zijn op het moment de meeste gegevens over de verteerbaarheid gebaseerd op dierenstudies en focust de DIAAS zich voornamelijk op geïsoleerde eiwitbronnen en/of rauwe voeding. Koken heeft invloed op de verteerbaarheid van eiwitten^{7,8}.

Eiwit uit de suikerbiet

Behalve dat eiwitten van nature in voedingsmiddelen zitten, wordt er ook steeds meer onderzoek gedaan naar het winnen van eiwitten uit restproducten van voedingsgewassen. Deze kunnen gebruikt worden om producten te verrijken of bijvoorbeeld vleesvervangers mee te maken. Een voorbeeld hiervan is eiwit uit het blad van de suikerbiet. In de bladeren van planten, ook die van suikerbiet, bevindt zich het enzym Ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase oxygenase, ook wel RuBisCo genoemd. Dit enzym is cruciaal voor de fotosynthese en is één van de meest voorkomende eiwitten op aarde¹². RuBisCo is interessant omdat het een hoge hoeveelheid aan essentiële aminozuren bevat. Daarnaast kan het als emulgator, schuim- en geleermiddel gebruikt worden en is het een goed plantaardig alternatief voor kippenei-eiwit^{13,14}.

Bronnen plantaardig eiwit

Belangrijke bronnen voor plantaardig eiwit zijn onder andere granen, noten, peulvruchten, tofu en tempé. Tussen deze plantaardig eiwitbronnen zitten grote verschillen in de hoeveelheid eiwit (% van totale grondstof) en de hoeveelheid essentiële aminozuren (% van totale eiwit)¹⁵. Vooral de hoeveelheid van de essentiële aminozuren lysine en methionine blijkt lager te zijn in plantaardige eiwitten in vergelijking tot dierlijk eiwit. Lysine wordt in het lichaam onder andere gebruikt voor eiwitsynthese en de aanmaak van collageen en elastine (beide zijn van belang voor het bindweefsel)¹⁶. Methionine speelt onder andere een belangrijke rol in de stofwisseling en het immuunsysteem^{16,17}. Om voldoende van alle (semi-) essentiële aminozuren binnen te krijgen is het bij een plantaardig voedingspatroon belangrijk om meer en gevarieerder plantaardige eiwitproducten te eten¹⁵.

Voedingsnorm voor eiwitten

In 2021 heeft de Gezondheidsraad nieuwe voedingsnormen voor eiwitten gepubliceerd¹. Deze zijn weergegeven in **Tabel 2**, te vinden op de volgende bladzijde. Bij dit advies is er niet specifiek gekeken naar de verhoogde eiwitnorm voor mensen met een vegetarisch en veganistisch voedingspatroon. Dit zal in de toekomst gedaan worden.

Tot die tijd blijven de conversiefactoren uit 2001 gehandhaafd: bij een vegetarisch voedingspatroon ligt de aanbevolen hoeveelheid eiwit 1,2x hoger en bij een veganistisch voedingspatroon 1,3x hoger dan bij een niet-vegetarisch/veganistisch voedingspatroon.

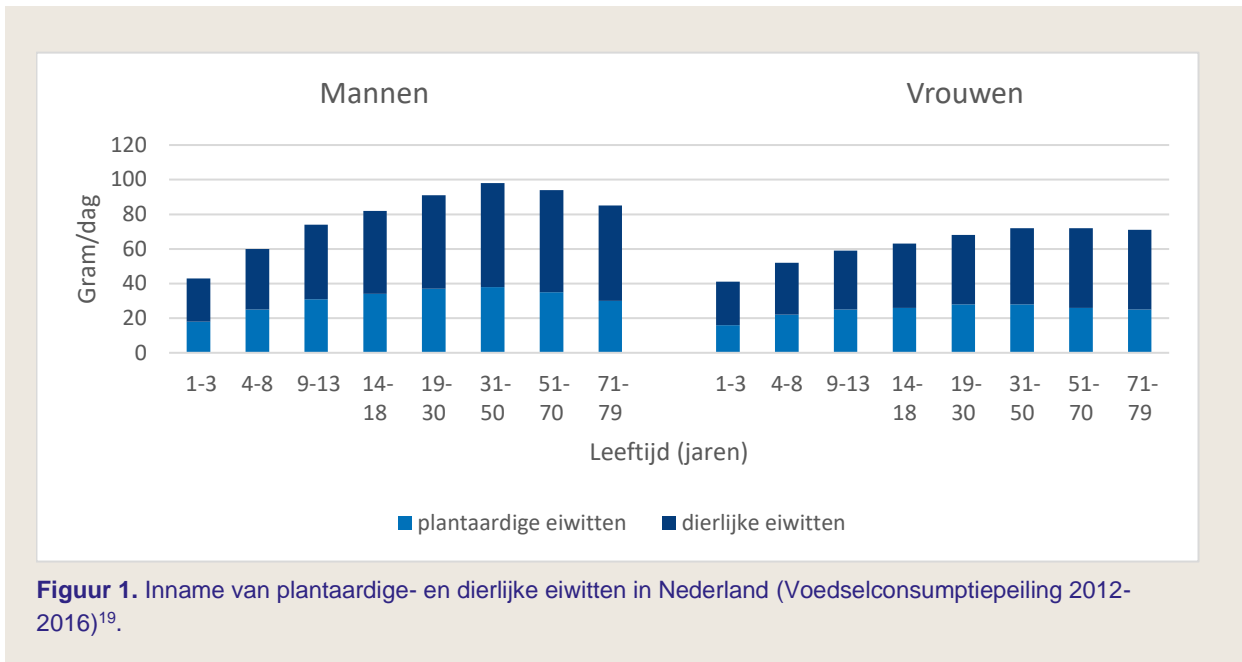
Of ouderen een hogere eiwit behoefte hebben is op dit moment een punt van discussie. Verschillende experts zeggen dat ouderen meer eiwit nodig hebben vanwege het positieve effect van verhoogde eiwitnames op bijvoorbeeld spierkracht en fysiek functioneren bij (kwetsbare) ouderen¹⁸. De Gezondheidsraad zag echter geen overtuigend bewijs dat er voor alle ouderen een hogere norm nodig is, omdat extra eiwit waarschijnlijk geen effect heeft op spierkracht als niet tegelijk de fysieke activiteit toeneemt. Ook heeft een hogere eiwitname waarschijnlijk geen effect op fysiek functioneren, aldus de Gezondheidsraad¹.

Tabel 2. Voedingsnormen voor eiwitten¹.

Leeftijd (jaar)	Aanbevolen hoeveelheid (g/kg/d)	
	Jongens en meisjes	
0,5	1,31	
1	1,14	
1,5	1,03	
2	0,97	
3	0,90	
4	0,86	
5	0,85	
6	0,89	
7	0,91	
8	0,92	
9	0,92	
10	0,91	
	Jongens	Meisjes
11	0,91	0,90
12	0,90	0,89
13	0,90	0,88
14	0,89	0,87
15	0,88	0,85
16	0,87	0,84
17	0,86	0,83
	Mannen en vrouwen	
18+	0,83	

Eiwitconsumptie Nederland

Gemiddeld eten Nederlanders (1-79 jaar) 78 gram eiwitten per dag, waarvan 30 gram ($\pm 38\%$) plantaardig. Wanneer deze totale eiwitname naar inname per kilogram gewicht wordt berekend, is de gemiddelde inname van eiwitten 1,21 g/kg/dag, wat boven de eiwitnorm uit **Tabel 2** zit¹⁹. In **Figuur 1** is de plantaardige en dierlijke eiwitname weergegeven, gebaseerd op de voedselconsumptiepeiling 2012-2016¹⁹.



Figuur 1. Inname van plantaardige- en dierlijke eiwitten in Nederland (Voedselconsumptiepeiling 2012-2016)¹⁹.

Te zien is dat de inname van eiwitten voor mannen en vrouwen stijgt tot de leeftijdsgroep 31-50. Het aandeel plantaardig eiwit is ongeveer 40% voor mannen en vrouwen tot en met 50 jaar, daarna daalt het tot ongeveer 35%. De belangrijkste bron voor plantaardige eiwitten is de productcategorie brood, granen, rijst, pasta (56%), gevolgd door fruit, noten en olijven (8%), en groente (7%)²⁰.

Uit cijfers blijkt dat in recente jaren het vleesgebruik omlaag is gegaan en de verkoop van plantaardige vleesvervangers flink gestegen is²¹. Dat zou tot gevolg hebben dat het aandeel plantaardig eiwit iets gestegen is in de afgelopen jaren.

Plantaardig eiwit en sport

Door de eiwittransitie is het gebruik van plantaardig eiwit voor sporters ook een belangrijk onderwerp geworden. Eiwit is bij sporters extra belangrijk vanwege het behoud en herstel van spieren. Hierbij is het ook van belang dat zij alle essentiële aminozuren binnenkrijgen. Naast eerder benoemde lysine en methionine, is de beschikbare hoeveelheid leucine vaak ook relatief laag in plantaardig eiwit ten opzichte van dierlijk eiwit. Leucine is voor sporters belangrijk omdat het een belangrijke rol speelt in de spiereiwitssynthese. Om sporters voldoende leucine binnen te laten krijgen zijn er verschillende strategieën: sporters meer plantaardig eiwit laten eten; (plantaardige) voeding verrijken met leucine en eventueel andere essentiële aminozuren; en het

selectief kweken van planten om de hoeveelheid aminozuren en verteerbaarheid van de voeding te verbeteren²².

Conclusie

De gemiddelde eiwitinname in Nederland ligt boven de eiwitnorm die is vastgesteld door de Gezondheidsraad. Ongeveer 40% van deze eiwitinname is afkomstig van een plantaardige bron. Uit gezondheid- en milieuoogpunt zal dit nog verder moeten stijgen de komende jaren. Bij een meer plantaardig voedingspatroon is het belangrijk om meer en gevarieerder plantaardige eiwitproducten te eten.

Cosun Nutrition Center is zijn Wetenschappelijke Raad, bestaande uit experts op het gebied van voeding, gezondheid en communicatie, dankbaar voor hun kritische bijdrage aan deze factsheet.

Cosun Nutrition Center, december 2022

Referenties

- [1] **Gezondheidsraad.** Voedingsnormen voor eiwitten. Referentiewaarden voor de inname van eiwitten. Den Haag; 2021.
- [2] **Gezondheidsraad.** Voedingsnormen: energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten-Advies-Gezondheidsraad. 2001.
- [3] **Tome D.** Criteria and markers for protein quality assessment—a review. *British Journal of Nutrition.* 2012;**108**(S2):S222-S9.
- [4] **Seves M, Verkaik-Kloosterman J, Temme L, van Raaij J.** Eiwitkwaliteit en voedselveiligheidsaspecten van nieuwe eiwitbronnen en van hun producttoepassingen. 2016.
- [5] **Santiya M, Aluko RE, Dhewa T.** Plant food anti-nutritional factors and their reduction strategies: an overview. *Food Production, Processing and Nutrition.* 2020;**2**(1):6.
- [6] **Consultation FE.** Dietary protein quality evaluation in human nutrition. 2011.
- [7] **Burd NA, Beals JW, Martinez IG, Salvador AF, Skinner SK.** Food-First Approach to Enhance the Regulation of Post-exercise Skeletal Muscle Protein Synthesis and Remodeling. *Sports Medicine.* 2019;**49**(S1):59-68.
- [8] **Genoni A, Craddock JC, Strutt EF.** Limitations of the Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) and Choice of Statistical Reporting. Comment on "A Comparison of Dietary Protein Digestibility, Based on DIAAS Scoring, in Vegetarian and Non-Vegetarian Athletes. *Nutrients* 2019, 11, 310. *Nutrients.* 2020;**12**(4):1183.
- [9] **Gezondheidsraad.** Richtlijnen goede voeding 2015: Gezondheidsraad; 2015.
- [10] **Raad voor de leefomgeving en infrastructuur.** Duurzaam en gezond. Samen naar een houdbaar voedselsysteem. 2018.
- [11] **Voedingscentrum.** Naar een meer plantaardig voedingspatroon. 2018.
- [12] **Raven JA.** Rubisco: still the most abundant protein of Earth? *New Phytologist.* 2013;**198**(1):1-3.
- [13] **Pearce FG, Brunke JE.** Is now the time for a Rubiscuit or Ruburger? Increased interest in Rubisco as a food protein. *J Exp Bot.* 2022.
- [14] **Ducrocq M, Boire A, Anton M, Micard V, Morel M-H.** Rubisco: A promising plant protein to enrich wheat-based food without impairing dough viscoelasticity and protein polymerisation. *Food Hydrocolloids.* 2020;109.
- [15] **Gorissen SHM, Crombag JJR, Senden JMG, Waterval WAH, Bierau J, Verdijk LB, et al.** Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. *Amino Acids.* 2018;**50**(12):1685-95.
- [16] **Wu G.** Amino acids: metabolism, functions, and nutrition. *Amino acids.* 2009;**37**(1):1-17.
- [17] **Martínez Y, Li X, Liu G, Bin P, Yan W, Más D, et al.** The role of methionine on metabolism, oxidative stress, and diseases. *Amino Acids.* 2017;**49**(12):2091-8.
- [18] **Dr. ir. Barbara van der Meij DPG, Prof. dr. ir. Lisette de Groot, prof. dr. Marian de van der Schueren.** Experts reageren op rapport 'Voedingsnormen voor eiwitten' voor ouderen. *Nederlands Tijdschrift voor Voeding & Diëtetiek*, 2021 [Available from: <https://ntvd.media/artikelen/experts-reageren-op-rapport-voedingsnormen-voor-eiwitten-voor-ouderen/>].
- [19] **Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.** Wat eet Nederland- Eiwitten. [Available from: <https://www.wateetnederland.nl/resultaten/energie-en-macronutrienten/inname/eiwitten>].
- [20] **Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.** Bronnen van energie en macronutriënten [Available from: <https://www.wateetnederland.nl/resultaten/energie-en-macronutrienten/inname/eiwitten>].
- [21] **Hans Dagevos DV, Peter van Horne en Robert Hoste.** Vleesconsumptie per hoofd van de bevolking in Nederland, 2005-2020. 2021.
- [22] **van Vliet S, Burd NA, van Loon LJ.** The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant- versus Animal-Based Protein Consumption. *J Nutr.* 2015;**145**(9):1981-91.