



Het effect van een gemodelleerde verschuiving van een inname van 40% naar 60% plantaardig eiwit op de gezondheid van het voedingspatroon

Samantha N. Heerschop, MSc
Pieter van 't Veer, PhD
Sander Biesbroek, PhD
Argyris Kanellopoulos, PhD

Het effect van een gemodelleerde verschuiving van een inname van 40% naar 60% plantaardig eiwit op de gezondheid van het voedingspatroon

Samantha N. Heerschop, MSc
Pieter van 't Veer, PhD
Sander Biesbroek, PhD
Argyris Kanellopoulos, PhD

Samantha Heerschop is een PhD student aan de Wageningen Universiteit. Zij doet onderzoek naar gezonde en duurzame voedingspatronen, en kijkt daarbij met name naar de eiwitkwaliteit van duurzame voeding. Ze heeft een bachelor Voeding en Gezondheid en een master Epidemiologie en Publieke Gezondheid, beide behaald aan de Wageningen universiteit.

Pieter van 't Veer is als hoogleraar Voeding, Volksgezondheid en Duurzaamheid verbonden aan de Afdeling Humane Voeding en Gezondheid van Wageningen Universiteit. Gedurende zijn loopbaan heeft hij wetenschappelijk onderzoek verricht naar voedingsgewoonten in relatie tot chronische ziekten en duurzaamheid, hun onderlinge afhankelijkheid en gepastheid van voedingsadviezen bij verschillende bevolkingsgroepen.

Sander Biesbroek is een onderzoeker aan de Wageningen Universiteit en verbonden aan de Afdeling Humane Voeding en Gezondheid. Hij richt zich in zijn onderzoek op verschillende implicaties van wat een duurzaam voedingspatroon is: wat betekent dat voor gezondheid, betaalbaarheid, consumentengedrag, beleid en de leefomgeving.

Argyris Kanellopoulos is een onderzoeker aan de Wageningen Universiteit en verbonden aan de Afdeling Operationeel Onderzoek en Logistiek. Hij ontwikkelt en gebruikt generieke kwantitatieve methoden en beslissingsondersteunende systemen die in staat zijn om systematisch de gevolgen van belangrijke drijvende krachten achter verandering te evalueren. Argyris was betrokken bij het ontwikkelen van het model, niet bij de weergave en interpretatie van de resultaten.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Methode	3
Begrippenlijst	3
Studie populatie	3
Meten van de voedingsinname.....	3
Voedselcompositie.....	3
Milieu impact indicatoren.....	4
SHARP model	4
Optimalisatie.....	4
Vereisten.....	4
Scenario's.....	5
Resultaten	7
DHD15 score versus afstand tot huidige dieet	7
40:60 scenario	9
RDA & 40:60 scenario	11
EAR & 40:60 scenario.....	12
DHD15 score versus broeikasgassen.....	13
40:60 scenario	15
RDA & 40:60 scenario	17
EAR & 40:60 scenario.....	18
Voedingsgroepinames	19
Eiwit inname van huidige voedingspatroon gecorrigeerd voor eiwitkwaliteit.....	21
Nutriënten in geoptimaliseerde voedingspatronen	24
40:60 scenario	25
RDA & 40:60 scenario	26
EAR & 40:60 scenario.....	27
DHD15 score per voedingscomponent	31

40:60 scenario	32
RDA & 40:60 scenario	33
EAR & 40:60 scenario.....	34
Aandachtspunten	36
Referenties	37
Appendix.....	39
Appendix I	39
Appendix II	41
Appendix III	42

Methode

Begrippenlijst

Optimaliseren van een voedingspatroon	Het berekenen van een voedingspatroon door middel van de minimale (minimaliseren) of maximale (maximaliseren) waarde van de indicator in kwestie te berekenen. In het geval van dit rapport berekenen we voedingspatronen met een zo hoog mogelijke (maximale) gezondheidsscore, en een zo klein mogelijke (minimale) afstand tot het huidige voedingspatroon.
40:60	Geoptimaliseerd voedingspatroon met 40% dierlijk eiwit en 60% plantaardig eiwit.
RDA & 40:60	Geoptimaliseerd voedingspatroon met de totale hoeveelheid eiwit gelijk aan de Recommended Daily Allowance (RDA) en 40% dierlijk eiwit en 60% plantaardig eiwit.
EAR & 40:60	Geoptimaliseerd voedingspatroon met de totale hoeveelheid eiwit gelijk aan de Estimated Average Requirement (EAR) en 40% dierlijk eiwit en 60% plantaardig eiwit.
DHD15	Dutch Healthy Diet index 2015: beschrijving van de puntentoekening staat in Appendix I.

Studie populatie

Als basis voor het optimalisatiemodel is gebruik gemaakt van de gegevens van de Nederlandse Voedsel Consumptie Peiling (VCP), uitgevoerd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu in 2012-2016 [1]. Dit is een dataset waarin voor 4313 Nederlanders van 1 tot 79 jaar oud de voedingsinname is nagevraagd. Voor dit onderzoek hebben wij ons gericht op de volwassenen in de voedselconsumptiepeiling (18 jaar of ouder). Deze dataset geeft een representatieve weergave wat betreft voedingsinname van de Nederlandse samenleving [2].

Metten van de voedingsinname

In de Nederlandse VCP 2012-2016 is de voedingsinname gemeten middels twee 24-uursvoedingsnavragen op niet-aaneengesloten, onafhankelijke dagen (dietary recall). Gestandaardiseerde interviews zijn uitgevoerd door getrainde diëtisten. Zij maakten hierbij gebruik van het programma Globodiet (voormalig EPIC-soft©) dat was ontwikkeld door de International Agency for Research on Cancer, Lyon, France [3]. De voedingsinnames zijn gestandaardiseerd per 2000 kcal, om inname van verschillende personen met elkaar te kunnen vergelijken.

Voedselcompositie

Nutriëntenwaardes van de producten die voorkomen in de VCP komen uit de Nederlandse Voedselcompositie database NEVO (NEVO-online versie 2016/5.0) [4]. Aminozuurwaardes komen uit een toevoeging aan de NEVO tabel. Details over de ontwikkeling van deze aminozuurtabel zijn te lezen in Heerschop et al. 2023 [5].

Milieu impact indicatoren

Naast de voedingsinname heeft het RIVM milieudata aan deze dataset gekoppeld. De milieudata is afkomstig van Blonk Consultants (Marinussen et al., 2012). Blonk Consultants heeft voor 250 generieke Nederlandse producten de milieu-impact berekend met behulp van een levenscyclusanalyse. In zo'n analyse wordt rekening gehouden met alle processen vanaf productie tot transport, bereiden, afval, en verliezen gedurende alle fases van de levenscyclus van een product. LCA data voor deze 250 producten is gebaseerd op het gewogen gemiddelde van het aanbod: als 30% van de tomaten in de supermarkt uit Nederland komt en 70% uit Spanje, is de milieu-impact een gewogen gemiddelde van de impact van de Nederlandse tomaten en de Spaanse tomaten. Blonk Consultants heeft LCA's berekend voor een aantal milieu-indicatoren waaronder broeikasgasuitstoot (CO₂-equivalenten), die wij gebruiken in deze studie.

SHARP model

Het SHARP model optimaliseert voedingspatronen op een gewenste indicator op basis van lineaire combinaties van dagelijkse innames van personen in de dataset [6, 7]. Door het maken van lineaire combinaties van dagelijkse innames van personen in de dataset blijven binnen elke dag de onderlinge relaties tussen voedingsmiddelen impliciet behouden. Daarmee representeert de uitkomst een nieuwe combinatie van bestaande dagmenu's die voldoet aan de eisen gesteld in de optimalisering. De dagvoedingen zijn daarmee naar verwachting acceptabel voor de consument.

Optimalisatie

Om tot realistische en acceptabele voedingspatronen te komen is in deze studie de Nederlandse voedingsinname geoptimaliseerd voor afstand tot het huidige voedingspatroon. Oftewel, de afstand tot het huidige voedingspatroon moet zo klein mogelijk zijn. Hierbij nemen wij aan dat mensen voorkeur hebben voor producten die ze nu al eten. De afstand tot het huidige voedingspatroon is gedefinieerd als het relatieve verschil in inname van een product tussen het geoptimaliseerde en het huidige voedingspatroon. Het model kiest eerst personen die producten eten die de persoon waarvoor het patroon geoptimaliseerd wordt zelf ook eet, daarna kiest het personen die producten eten die veel mensen eten, en daarna kiest het model personen die producten eten die weinig andere mensen eten. Deze manier van het definiëren van afstand tot het huidige voedingspatroon is gebaseerd op modelleringsstudies van Rocabois et al. (2022) [8].

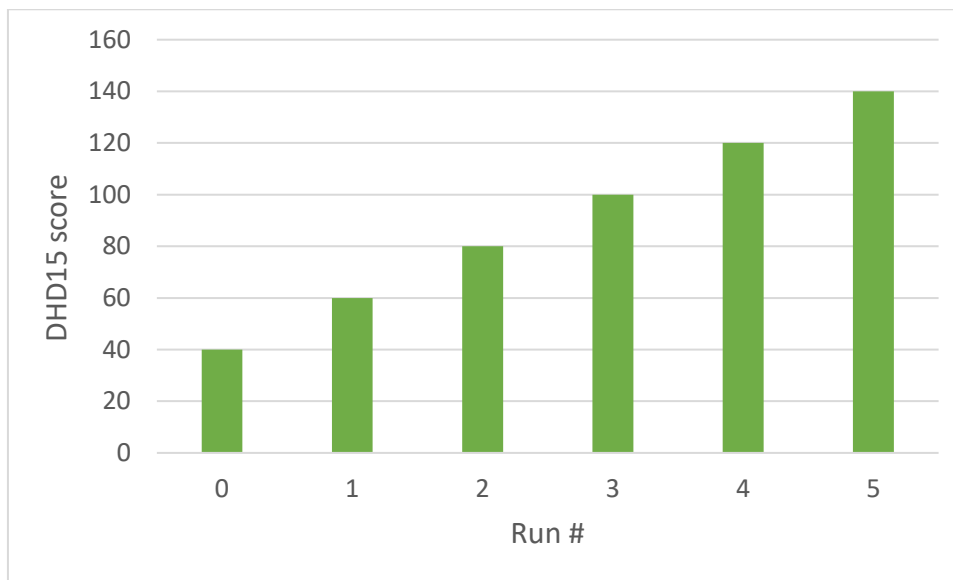
Om te onderzoeken of we nog gezond kunnen eten als we 40% dierlijk eiwit en 60% plantaardig eiwit consumeren en wat dat doet met de afstand tot het huidige voedingspatroon hebben we een aantal extra vereisten toegevoegd aan het model, zoals in de volgende paragraaf beschreven.

Vereisten

De eerste vereiste is dat dierlijk eiwit in de geoptimaliseerde voedingspatronen altijd 40% moet zijn, en plantaardig eiwit altijd 60%.

De tweede vereiste is de begrenzing van de Dutch Healthy Diet index 2015 (DHD15) score. Om tot gezonde voedingspatronen te komen, zouden we idealiter, naast het minimaliseren van de afstand tot het huidige voedingspatroon, ook de DHD15 score maximaliseren. Je kan echter maar op één indicator tegelijk optimaliseren. Daarom hebben we voor de veelgebruikte ϵ -constraint methode gekozen [9]. Bij deze methode begrenst je één doel, terwijl je de andere optimaliseert. In een opvolgende run verhoog je deze begrenzing (of je verlaagt hem), terwijl je nog steeds je originele doel optimaliseert, enzovoorts. Om de

minimale en de maximale begrenzing van in dit geval de DHD15 score te bepalen, maak je een zo genoemde pay-off matrix. Hierbij maximaliseer je de DHD15 score (terwijl het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60 is; de eerste vereiste). Dat is de maximale DHD15 waarde van de reeks begrenzingen. Om de minimale begreningswaarde te bepalen optimaliseer je het andere doel, in dit geval de afstand tot het huidige voedingspatroon (weer terwijl het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60 was). Om alternatieve oplossingen te voorkomen (het kan zijn dat je voor dezelfde afstand tot het huidige voedingspatroon verschillende oplossingen en dus verschillende DHD15 scores hebt) zetten we vervolgens deze minimale afstand tot het huidige voedingspatroon vast en maximaliseren we de DHD15 score (we kiezen de hoogste DHD15 score uit de mogelijke oplossingen). Deze DHD15 score is de minimale begreningswaarde. Je verhoogd of verlaagd dan de DHD15 score in een gekozen aantal runs. Hoe meer runs, hoe preciezer de informatie die je verkrijgt, maar ook hoe langer de doorlooptijd van het model en hoe meer resultaten die je moet verwerken. Figuur 1 laat schematisch zien hoe de grens voor de maximale DHD15 score iedere run verhoogt. De waardes voor begrenzingen voor de DHD15 score zijn willekeurige waardes; ze kunnen verschillen per individu. Omdat alle individuen een ander huidig voedingspatroon hebben, is de begrenzing van de DHD15 score voor run 0 verschillend per individu (opnieuw wel terwijl het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60 was). De stappen tot aan de vijfde run leveren daardoor ook andere DHD15 scores op. Voor de weergave in dit rapport hebben we alle resultaten per run weer gemiddeld over alle individuen. Je krijgt dan dus wel weer één gemiddelde DHD15 score per run.



Figuur 1. Verschillende runs in het optimalisatie model. Het model runt 6 keer voor elk individu met iedere keer een verhoogde begrenzing voor de DHD15 score (run 0 t/m 5). In iedere run wordt de afstand tot het huidige voedingspatroon geminimaliseerd, terwijl het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60 was. Let op: de waardes voor begrenzingen voor de DHD15 score in dit figuur zijn willekeurige waardes; ze kunnen verschillen per individu.

Scenario's

Het model wordt gerund in drie scenario's. Het eerste scenario is zoals hierboven beschreven: de afstand tot het huidige dieet wordt geminimaliseerd, terwijl de begrenzing voor de DHD15 score in elke run wordt

verhoogd, en de percentages dierlijk:plantaardig eiwit steeds 40:60 zijn. Dit scenario wordt aangeduid als '40:60'.

Bij het tweede scenario komt hier bij dat de totale hoeveelheid eiwit in het geoptimaliseerde voedingspatroon precies gelijk moet zijn aan de Recommended Daily Allowance (RDA). Dit scenario wordt aangeduid als 'RDA & 40:60'.

Het derde scenario is gelijk aan het eerste scenario, met als bijkomende vereiste dat de totale hoeveelheid eiwit in het geoptimaliseerde voedingspatroon precies gelijk moet zijn aan de Estimated Average Requirement (EAR). Aangezien de gemiddelde Nederlandse voeding meer eiwit bevat dan de RDA is dit derde scenario strikter wat betreft eiwitinname dan het eerste en het tweede scenario. Dit scenario wordt aangeduid als 'EAR & 40:60'. Dit scenario was onhaalbaar voor 231 personen van de 4300 personen. De andere twee scenario's boden voor alle individuen een oplossing.

Waardes voor de RDA en de EAR zijn conform de voedingsnormen voor eiwit van de Gezondheidsraad [10]. Omdat de voedingsinname zijn gestandaardiseerd naar 2000 kcal (referentie-inname voor vrouwen), hebben we ook een referentiegewicht voor vrouwen gebruikt om de RDA en de EAR te berekenen. Het referentiegewicht is berekend als het gewogen gemiddelde van de referentiegewichten per leeftijdscategorie [11]. Dus de som van het aantal mensen in een leeftijdsgroep maal het referentiegewicht van die leeftijdsgroep, en dat gedeeld door het totaal aantal volwassenen in de populatie. Dat kwam uit op een gewicht van 63.5 kg.

Resultaten

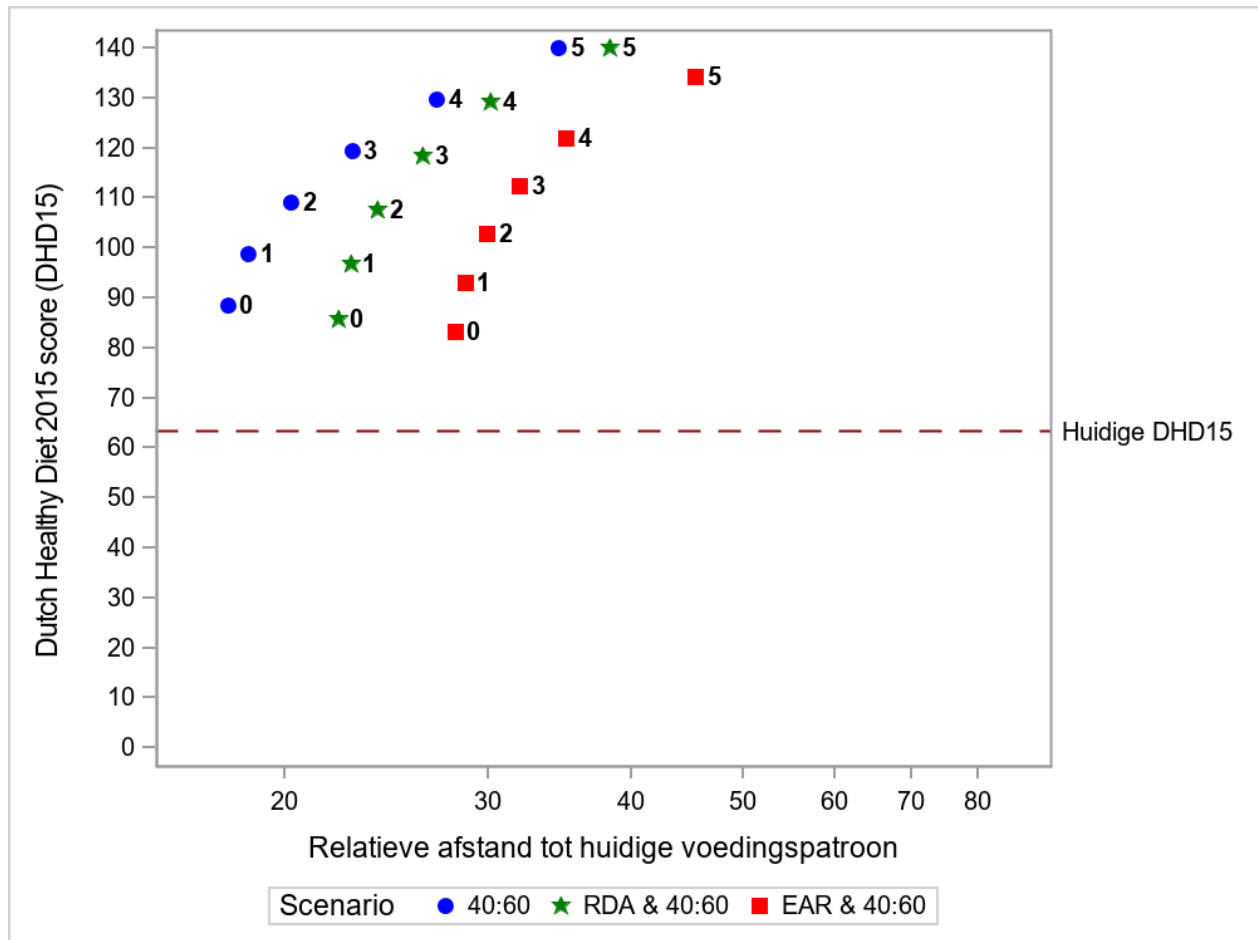
DHD15 score versus afstand tot huidige dieet

Figuur 2 geeft voor de drie verschillende scenario's de mediane DHD15 score en de afstand tot het huidige voedingspatroon van de voedingspatronen van de Nederlandse bevolking geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon). In Appendix II staan de DHD15 scores, afstand tot huidige voedingspatroon en broeikasgasemissie van de huidige voedingspatronen en de geoptimaliseerde voedingspatronen uit figuren 2-9 weergegeven.

Bevindingen:

- Het valt op dat de DHD15 score voor alle runs in alle scenario's hoger ligt dan de huidige DHD15 score (rode stippellijn).
- In de nulde run is de DHD15 score al hoger dan de huidige DHD15 score. Dat komt alleen door een verschuiving naar 40% dierlijk eiwit en 60% plantaardig eiwit. In deze run wordt de grens voor de DHD15 score nog niet verhoogd.
- De maximale DHD15 score is iets lager voor het scenario waarin de totale eiwitinname gelijk moest zijn aan de EAR (EAR & 40:60) dan voor de andere twee scenario's.
- De afstand tot het huidige voedingspatroon wordt groter naarmate we de totale hoeveelheid eiwit verminderen (van 40:60 naar EAR & 40:60).
- De afstand tot het huidige voedingspatroon wordt ook groter naarmate we naar een steeds gezonder voedingspatroon gaan.

De afstand tot het huidige voedingspatroon is het kleinst als we alleen schuiven naar 40% dierlijk eiwit en 60% plantaardig eiwit, maar niet dalen in totale eiwitinname.



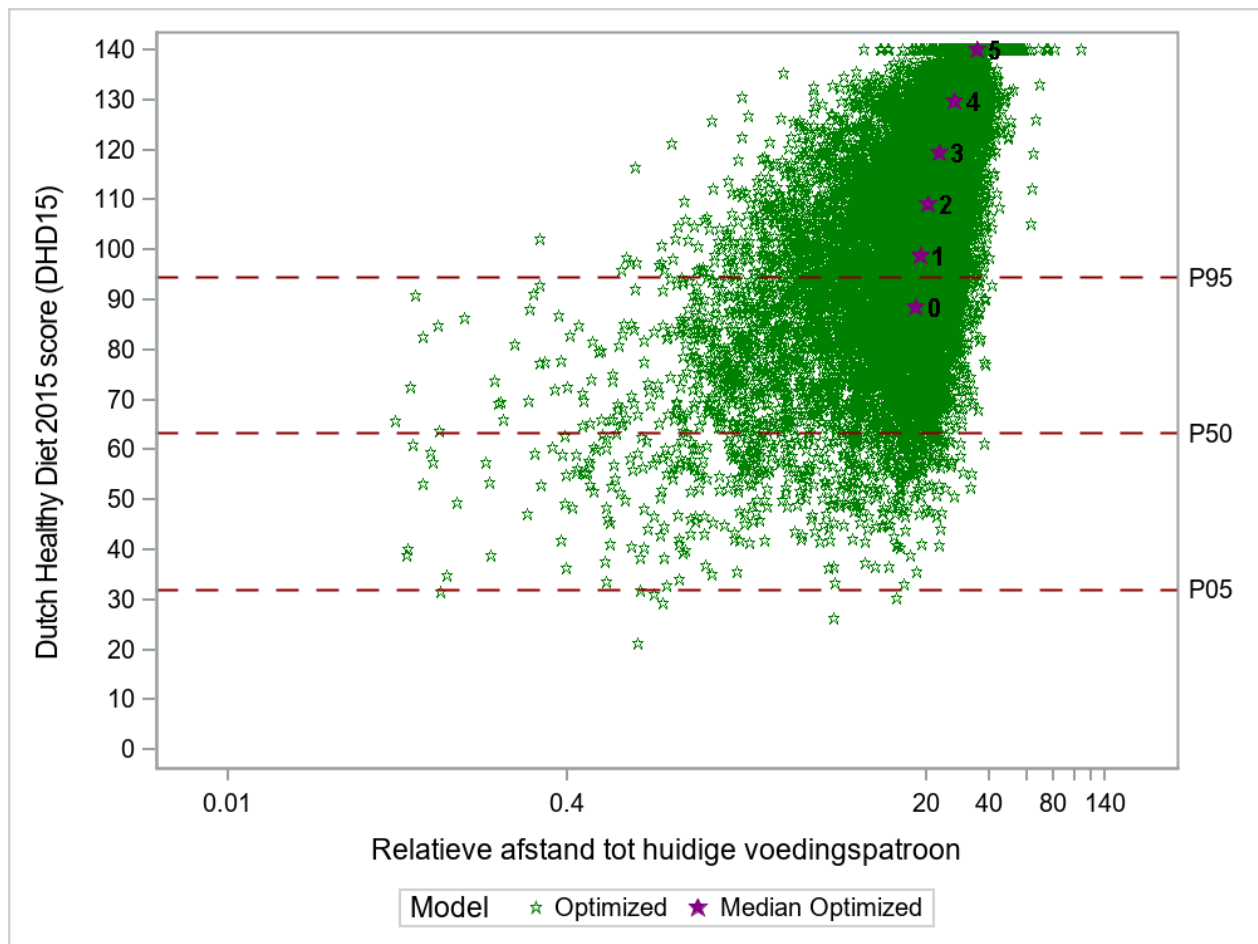
Figuur 2. Mediane Dutch Healthy Diet 2015 score (DHD15) score en afstand tot het huidige voedingspatroon van de voedingspatronen van de Nederlandse bevolking geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon) voor drie verschillende scenario's; in alle scenario's was het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60% (40:60). Bij (RDA & 40:60) kwam daar nog de voorwaarde bij dat de totale eiwitinname gelijk moest zijn aan de Recommended Daily Allowance (RDA). Bij (EAR & 40:60) gold de voorwaarde dat de totale eiwitinname gelijk moest zijn aan de Estimated Average Requirement (EAR). De rode stippelijijn geeft de mediane DHD15 score van de huidige voedingspatronen aan.

40:60 scenario

Figuur 3-5 laten de spreiding zien in DHD15 score en de afstand tot het huidige voedingspatroon van de voedingspatronen van de Nederlandse bevolking geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon) voor de drie verschillende scenario's. De rode stippellijnen geven de spreiding (P5, P50, P95) van de huidige DHD15 scores aan.

Bevindingen:

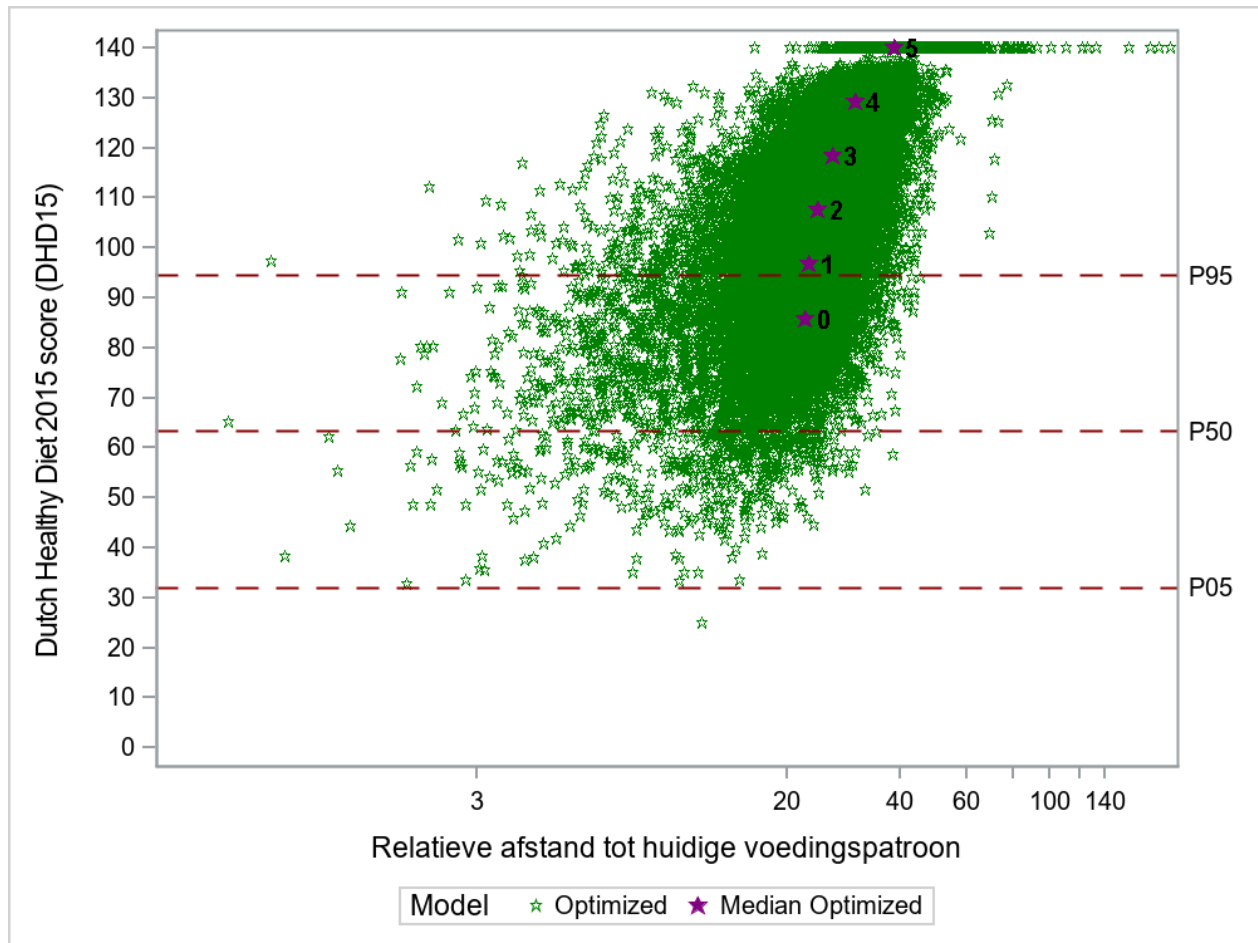
- De medianen van de DHD15 scores van run 1-5 liggen boven het 95^{ste} percentiel van de huidige DHD15 scores voor de scenario's 40:60 en RDA 40:60. In het scenario EAR 40:60 ligt de mediaan van run 1 ook net onder de het 95^{ste} percentiel van de huidige DHD15 scores.
- De afstand tot het huidige voedingspatroon neemt toe naarmate het voedingspatroon gezonder wordt (zoals ook te zien in Figuur 2).
- In het scenario EAR 40:60 wordt de spreiding smaller. Dit kan komen doordat het model strengere voorwaarden krijgt opgelegd dan in de andere twee scenario's, waardoor het minder keuze heeft om voor elk individu een verschillend voedingspatroon te berekenen.



Figuur 3. Dutch Healthy Diet 2015 score (DHD15) score en afstand tot het huidige voedingspatroon van de voedingspatronen van de Nederlandse bevolking geoptimaliseerd voor afstand tot huidige

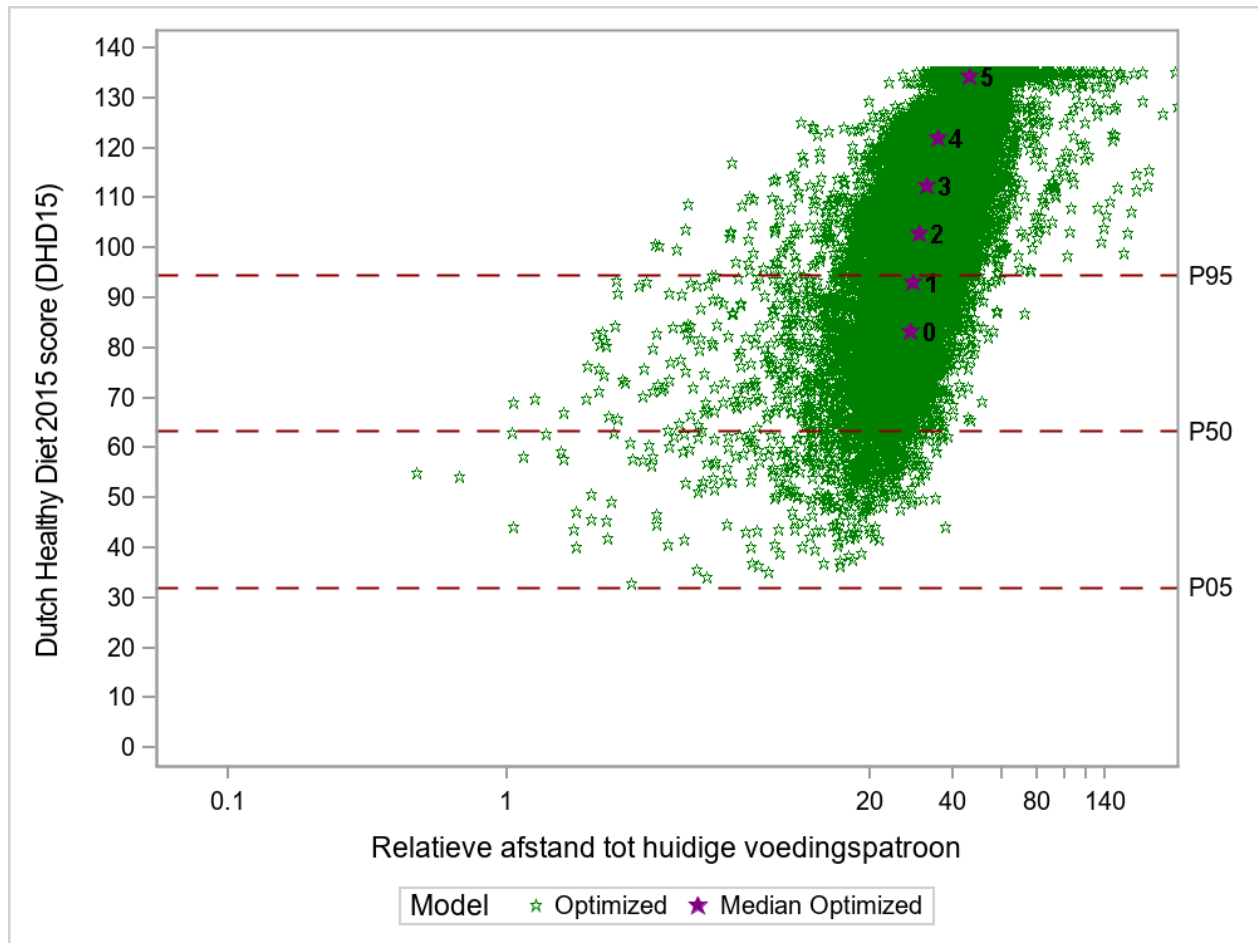
voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties was het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60%. De rode stippellijnen geeft de P05, P50 en P95 van de DHD15 score van de huidige voedingspatronen aan. De paarse gevulde sterren geven de mediaan van het betreffende run nummer.

RDA & 40:60 scenario



Figuur 4. Dutch Healthy Diet 2015 score (DHD15) score en afstand tot het huidige voedingspatroon van de voedingspatronen van de Nederlandse bevolking geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties is de totale eiwitinname vastgezet op de Recommended Daily Allowance (RDA) en het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit was respectievelijk 40:60%. De rode stippellijnen geven de spreiding (P05, P50 en P95) van de DHD15 score van de huidige voedingspatronen aan. De parse gevulde sterren geven de mediaan van het betreffende run nummer.

EAR & 40:60 scenario



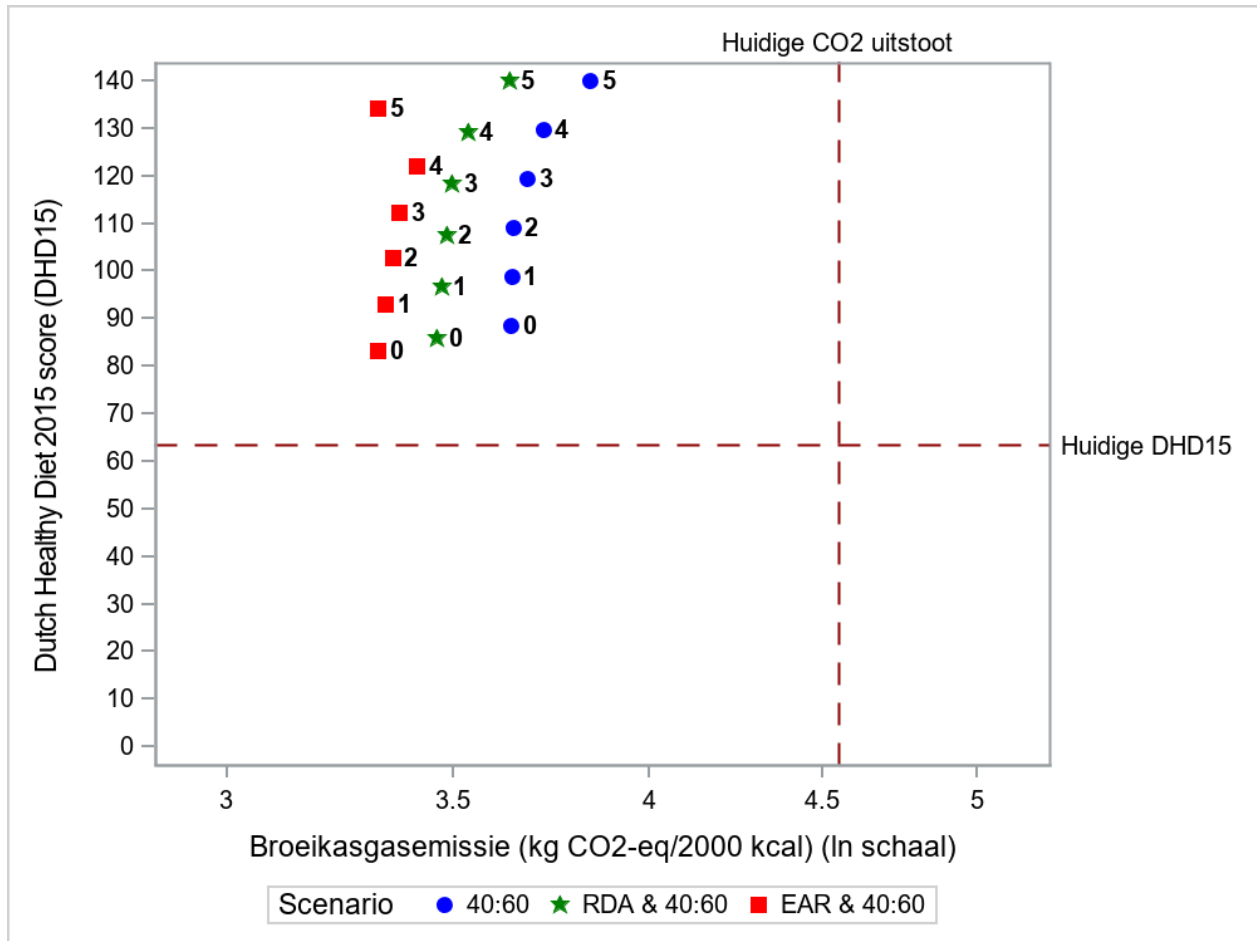
Figuur 5. Dutch Healthy Diet 2015 score (DHD15) score en afstand tot het huidige voedingspatroon van de voedingspatronen van de Nederlandse bevolking geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties is de totale eiwitname vastgezet op de Estimated Average Requirement (EAR) en het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit was respectievelijk 40:60%. De rode stippellijnen geven de P05, P50 en P95 van de DHD15 score van de huidige voedingspatronen aan. De parse gevulde sterren geven de mediaan van het betreffende run nummer.

DHD15 score versus broeikasgassen

Figuur 6 geeft de mediane DHD15 score en de broeikasgasemissie van de voedingspatronen van de Nederlandse bevolking geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon) voor de drie verschillende scenario's.

Bevindingen:

- Het valt op dat de DHD15 score voor alle runs in alle scenario's hoger ligt dan de huidige DHD15 score (rode stippellijn), en de broeikasgasemissie lager (3.32-3.84 kg CO₂-eq in de geoptimaliseerde voedingspatronen ten opzichte van 4.55 kg CO₂-eq in het huidige voedingspatroon).
- De broeikasgasemissie neemt af naarmate je naar een scenario met strengere voorwaarden gaat (van 40:60 naar EAR & 40:60).
- De maximale DHD15 score is iets lager voor het scenario waarin de totale eiwitname gelijk moest zijn aan de EAR (EAR & 40:60) dan voor de andere twee scenario's. Uit deze resultaten lijkt het iets lastiger om aan alle richtlijnen (uit de DHD15) te voldoen als je minder eiwit eet.
- In run 5 van het EAR & 40:60 scenario is de broeikasgasuitstoot ongeveer gelijk aan de uitstoot in run 0 van dit scenario, wat anders is dan het patroon dat we zien in de andere twee scenario's. Dit zou kunnen komen door de relatief grote verlaging in vleesconsumptie in dit voedingspatroon (Figuur 10).
- De absolute verschillen in broeikasgasemissie tussen de drie verschillende scenario's lijken hier duidelijk, maar zijn eigenlijk relatief klein. In het scenario 40:60 neemt de mediane emissie toe van 3.64 kg CO₂-eq in run 0 naar 3.84 kg CO₂-eq in run 5. Soortgelijke toenames zien we in de andere twee scenario's.



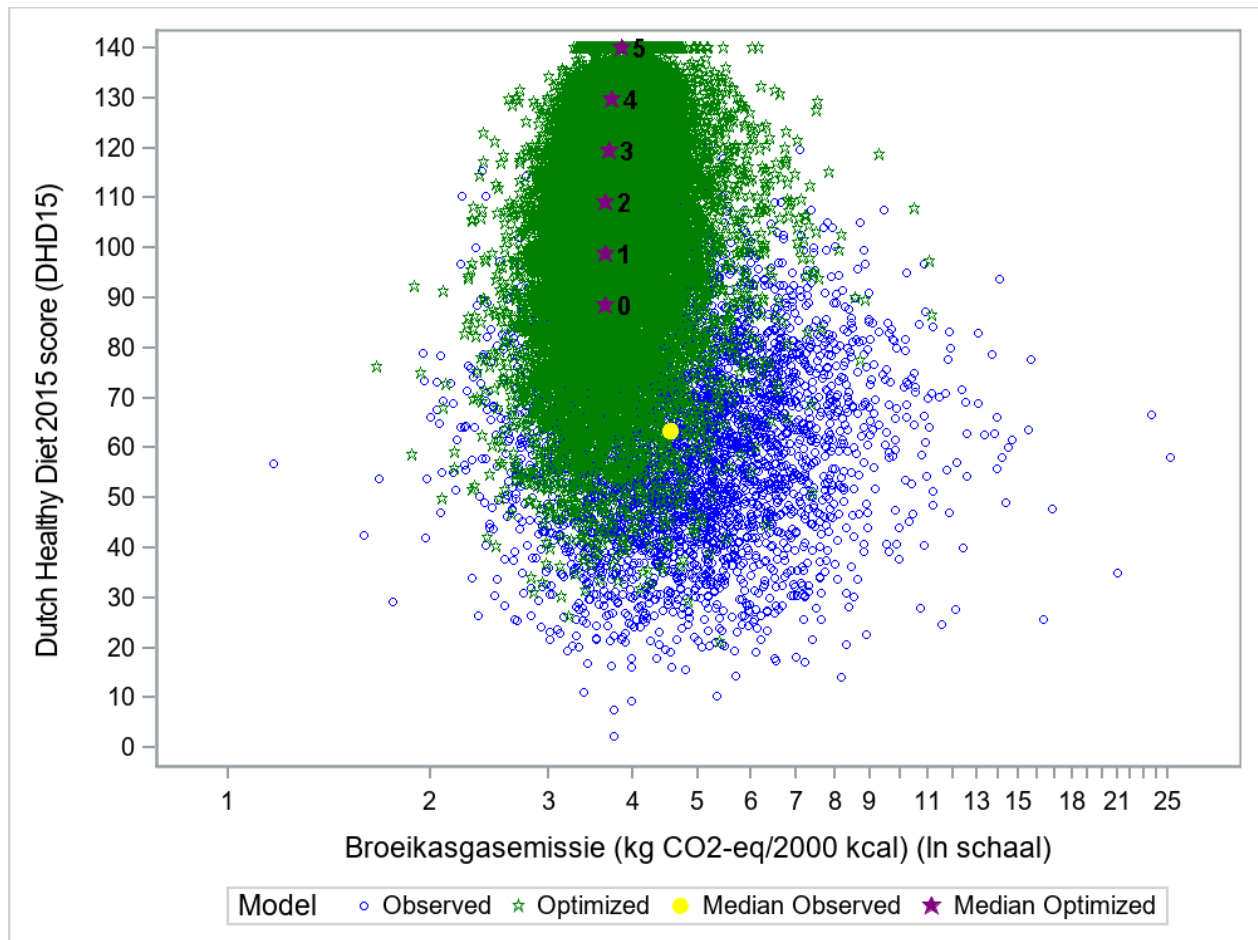
Figuur 6. Mediane Dutch Healthy Diet 2015 score (DHD15) score en broeikasgasemissie van de voedingspatronen van de Nederlandse bevolking geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon) voor drie verschillende scenario's; in alle scenario's was het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60% (40:60). Bij (RDA & 40:60) kwam daar nog de voorwaarde bij dat de totale eiwitinname gelijk moest zijn aan de Recommended Daily Allowance (RDA). Bij (EAR & 40:60) gold de voorwaarde dat de totale eiwitinname gelijk moest zijn aan de Estimated Average Requirement (EAR). De rode stippellijnen geven de mediane DHD15 score en broeikasgasemissie van de huidige voedingspatronen aan.

40:60 scenario

Figuren 7-9 laten de spreiding zien in DHD15 score en de broeikasgasemissie van de voedingspatronen van de Nederlandse bevolking geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon) (groene sterren) voor de drie verschillende scenario's. De blauwe cirkels geven de huidige DHD15 scores en broeikasgasemissies aan.

Bevindingen:

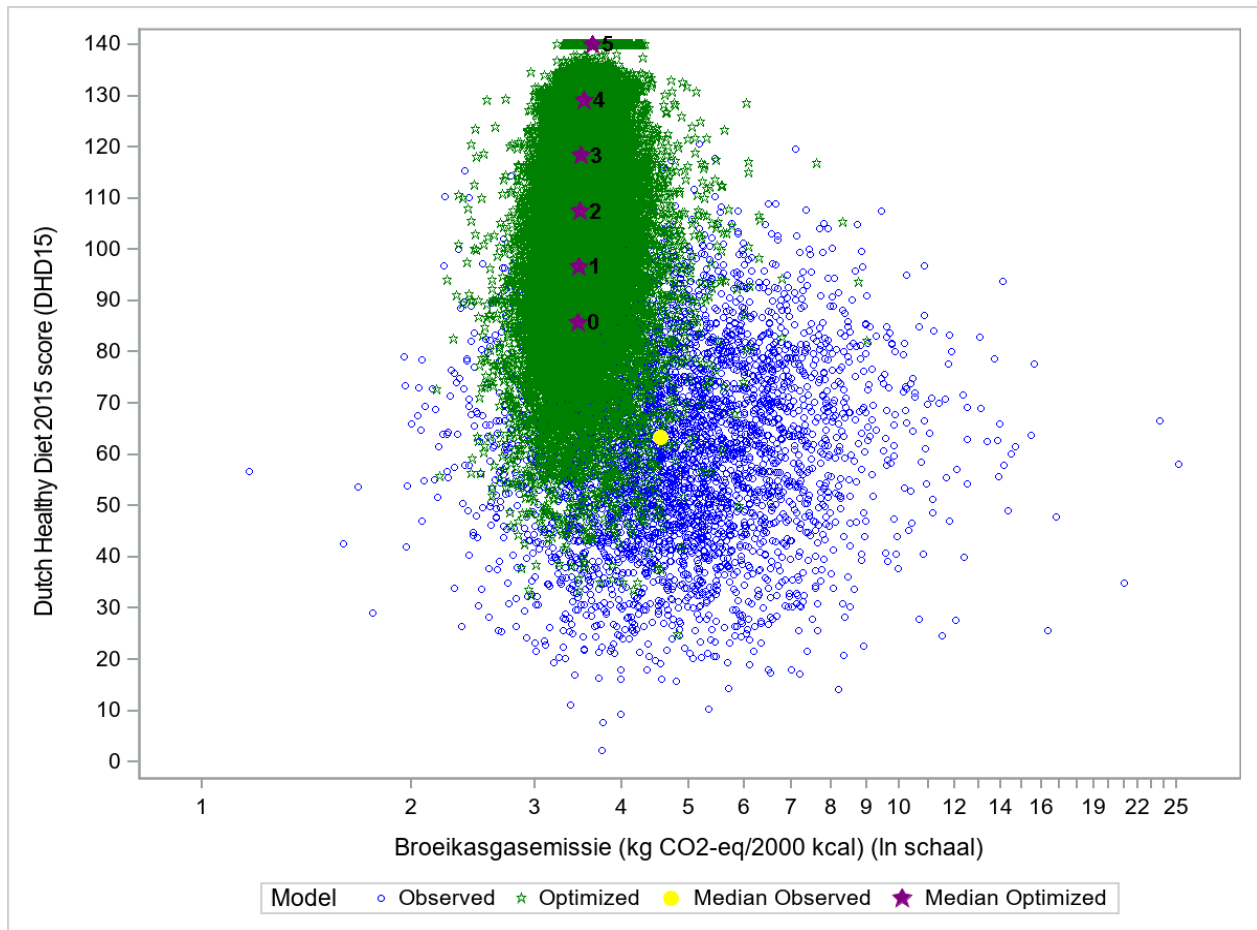
- Het valt op dat de mediane DHD15 score voor alle runs in alle scenario's hoger ligt dan de huidige mediane DHD15 score (gele stip), en de broeikasgasemissie lager
- Ten opzichte van de toename van de DHD15 score neemt de broeikasgasemissie maar weinig toe als je naar een hogere run gaat (naar een gezonder voedingspatroon).
- De spreiding van de geoptimaliseerde voedingspatronen is smaller dan die van het huidige voedingspatroon, en wordt steeds smaller naarmate je naar een strenger scenario gaat.



Figuur 7. Dutch Healthy Diet 2015 (DHD15) score en broeikasgasemissie van de huidige voedingspatronen (cirkels) van de Nederlandse bevolking en van de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij

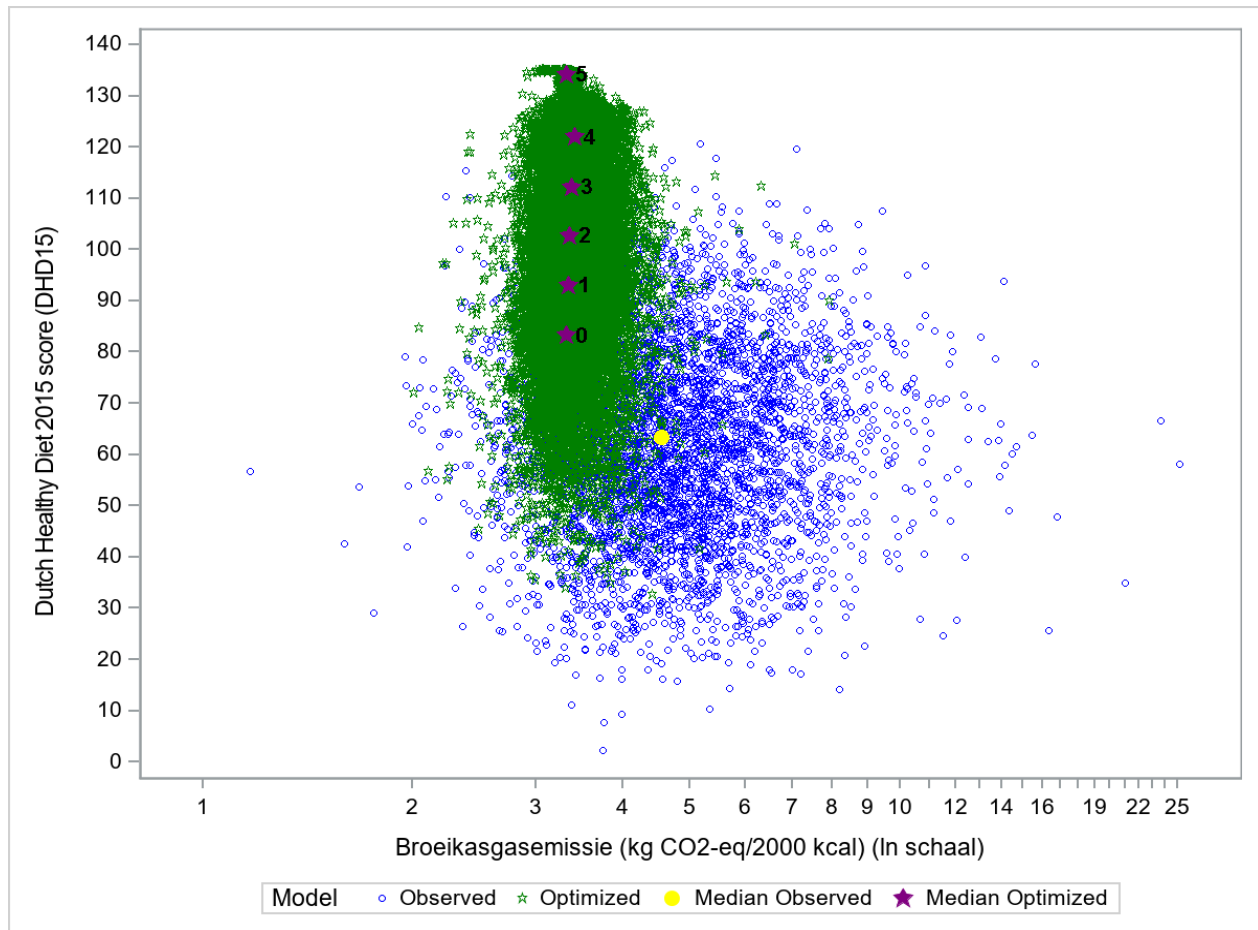
gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties was het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60%. De parse gevulde sterren geven de mediaan van het betreffende run nummer.

RDA & 40:60 scenario



Figuur 8. Dutch Healthy Diet 2015 (DHD15) score en broeikasgasemissie van de huidige voedingspatronen (cirkels) van de Nederlandse bevolking en van de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties is de totale eiwitname vastgezet op de Recommended Daily Allowance (RDA) en het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit was respectievelijk 40:60%. De paarse gevulde sterren geven de mediaan van het betreffende run nummer.

EAR & 40:60 scenario



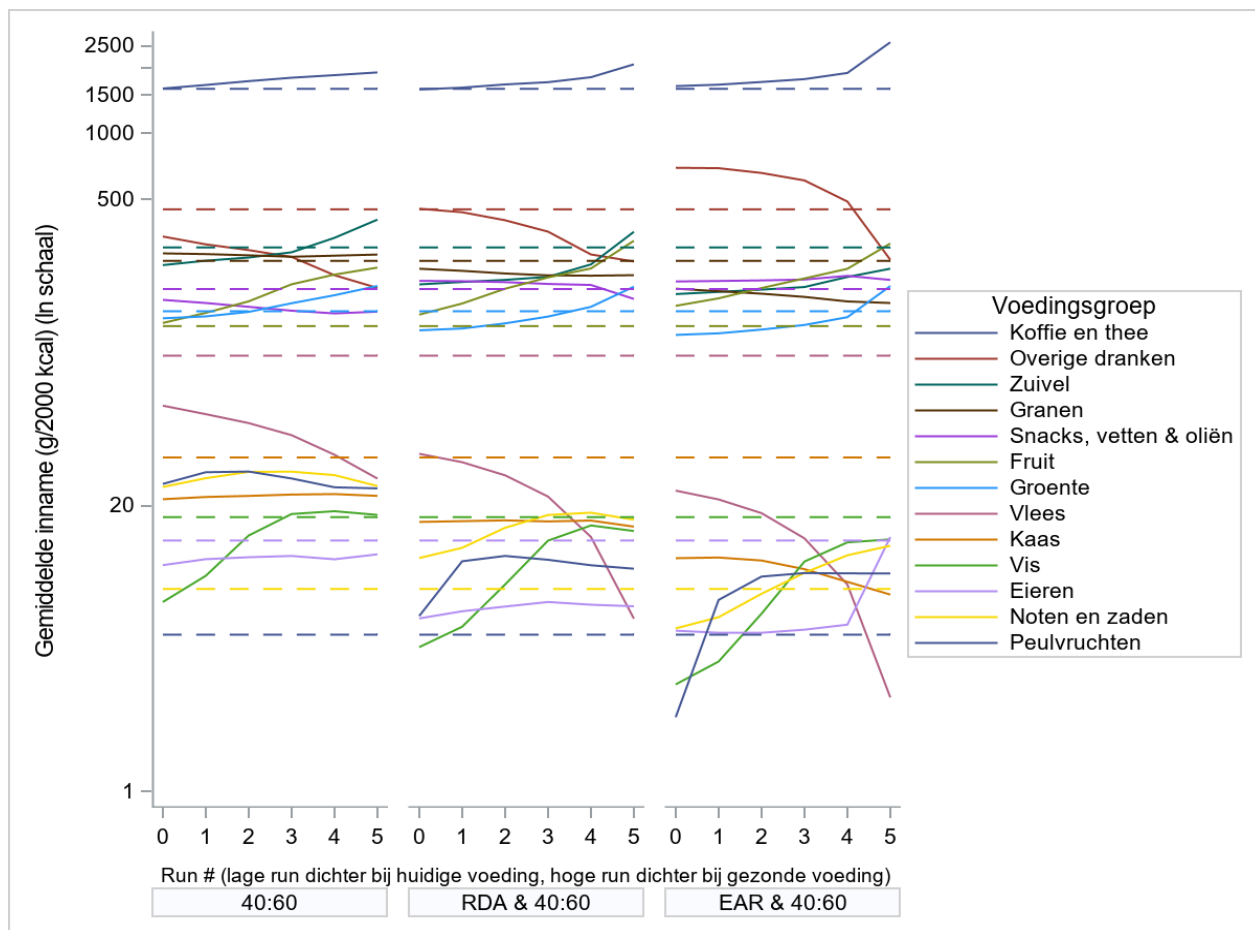
Figuur 9. Dutch Healthy Diet 2015 (DHD15) score en broeikasgasemissie van de huidige voedingspatronen (cirkels) van de Nederlandse bevolking en van de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties is de totale eiwitname vastgezet op de Estimated Average Requirement (EAR) en het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit was respectievelijk 40:60%. De paarse gevulde sterren geven de mediaan van het betreffende run nummer.

Voedingsgroepinames

Figuur 10Figuur 2 geeft de gemiddelde inname (g/2000 kcal) per voedingsgroep in de huidige voedingspatronen en in de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de DHD15 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon) voor de drie verschillende scenario's. In Appendix III staan de voedingsgroepinames uit figuur 10 in getallen weergegeven. Voor de presentatie zijn een aantal voedingssubgroepen samengevoegd tot voedingsgroepen. Dit is weer gegeven in Tabel 1.

Bevindingen:

- De verschillen in voedingsgroepinames met de huidige consumptie worden steeds groter naarmate je naar een scenario met strengere voorwaarden gaat (van 40:60 naar EAR & 40:60).
- In alle drie de scenario's neemt de inname van overige dranken af naarmate we naar gezondere voedingspatronen gaan (run 5), net zoals vlees en kaas. Koffie, thee, zuivel, fruit, groente, vis, eieren, noten en zaden nemen juist toe. Peulvruchten nemen alleen toe in de eerste runs (waarbij we nog dicht bij het huidige voedingspatroon zitten). Volgens de DHD15 index hoeven we ook maar 10 g peulvruchten per dag te eten dus een verdere toename is niet nodig.
- Deze toe- en afnames reflecteren de componenten van de DHD15 index, wat logisch is gezien de voedingspatronen op de DHD15 score zijn geoptimaliseerd.
- Ten opzichte van het huidige voedingspatroon neemt de inname van koffie en thee toe in alle scenario's.
- Ten opzichte van het huidige voedingspatroon nemen de volgende voedingsgroepen af in alle scenario's: vlees, kaas, eieren, vis.
- De inname van noten, zaden en peulvruchten is in de scenario's 40:60 en RDA & 40:60 in alle runs hoger dan in het huidige voedingspatroon. In het scenario EAR & 40:60 is de inname van noten, zaden en peulvruchten in de lagere runs lager dan in het huidige voedingspatroon en in de hogere runs hoger dan in het huidige voedingspatroon.



Figuur 10. Inname (g/2000 kcal) per voedingsgroep in de huidige voedingspatronen (stippellijnen) van de Nederlandse bevolking en in drie scenario's van geoptimaliseerde voedingspatronen. Voedingspatronen zijn geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); onder de voorwaarde dat het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60% was (40:60). Bij (RDA & 40:60) kwam daar nog de voorwaarde bij dat de totale eiwitinname gelijk moest zijn aan de Recommended Daily Allowance (RDA). Bij (EAR & 40:60) gold de voorwaarde dat de totale eiwitinname gelijk moest zijn aan de Estimated Average Requirement (EAR).

Tabel 1. Indeling voedingssubgroepen in voedingsgroepen, voor de voedingsgroepen die uit subgroepen bestaan.

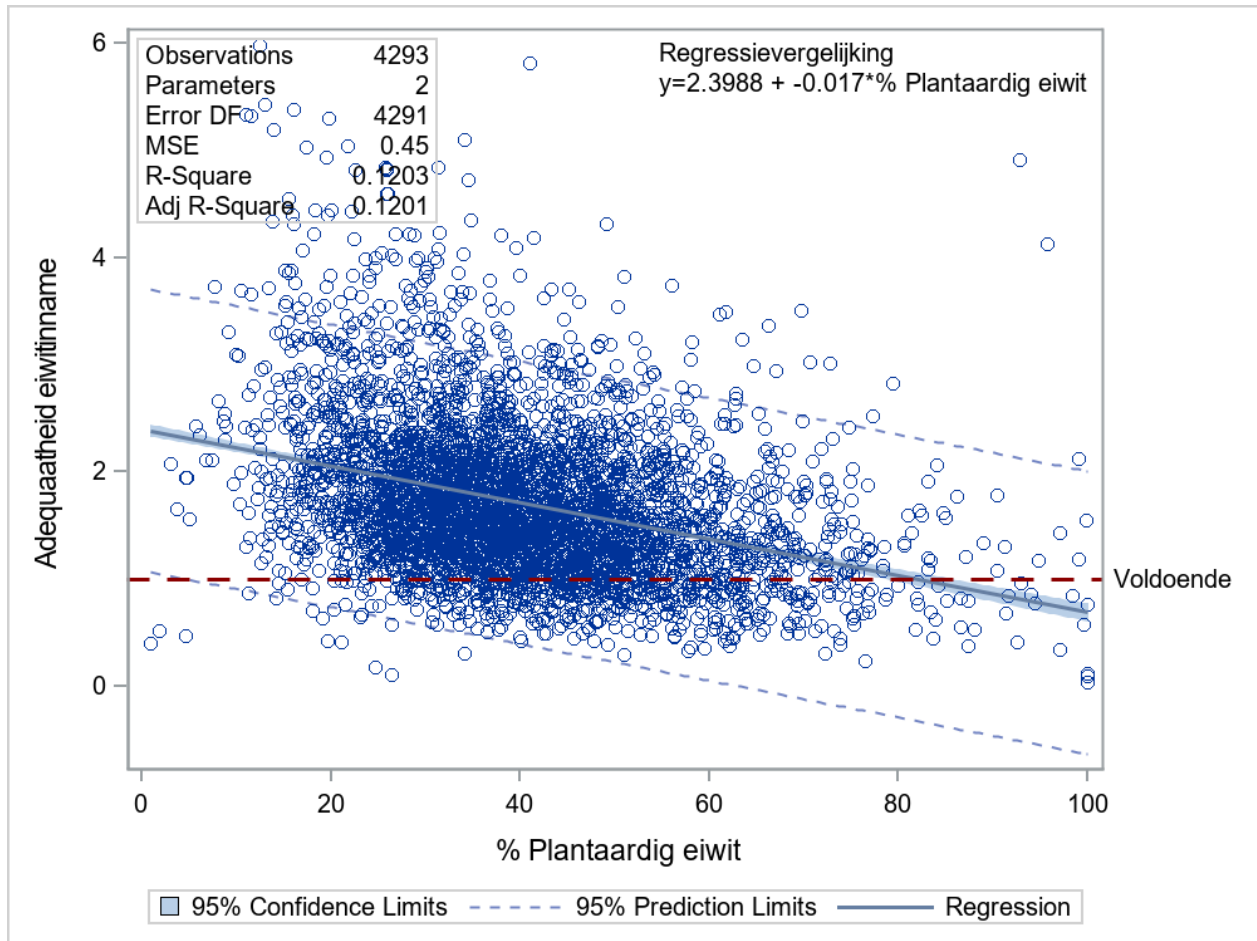
Voedingsgroep	Voedingssubgroep
Koffie en thee	Koffie, thee en water
Overige dranken	Groente- en fruitsappen, frisdrank (zowel calorisch als light), alcoholische dranken
Zuivel	Zuivel (exclusief kaas) en zuivelvervangers
Granen	Aardappels, witte granen en volkoren granen
Snacks, vetten en oliën	Overig, specerijen, sauzen en bouillon, snacks, snoep, vetten en oliën
Vlees	Vlees en vleesvervangers

Eiwit inname van huidige voedingspatroon gecorrigeerd voor eiwitkwaliteit

Figuur 11 laat de eiwit adequacy zien uitgezet tegen het percentage plantaardig eiwit in de huidige voedingspatronen. Voor de eiwit adequacy houden we rekening met de behoefte aan essentiële aminozuren (EAZ) en de totale hoeveelheid eiwit. Eiwit adequacy is berekend op basis van drie onderdelen: 1) vergelijking van de EAZ met het referentiepatroon zoals gedefinieerd door de Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) [12]; 2) naast EAZ moeten er ook niet-essentiële aminozuren (NEAZ) aanwezig zijn, omdat die ook beperkend zouden kunnen zijn. Daarom vergelijken we ook de NEAZ inname met hun behoefte; en 3) vergelijking van de totale eiwitinname met de stikstofbehoefte. De eerste twee onderdelen hebben te maken met eiwitkwaliteit en worden bepaald met behulp van de Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS). In Heerschop et al. (2023) staat de gedetailleerde beschrijving van de berekening van de eiwit adequacy [5].

Bevindingen:

- De gemiddelde eiwit adequacy neemt af naarmate men een hoger percentage plantaardige eiwitten inneemt.
- Het percentage mensen met een inadequate eiwit inname neemt toe bij een hoger percentage plantaardige eiwitten.
- 403 mensen eten meer dan 60% plantaardig eiwit (= 9%).



Figuur 11. Adequacy van de eiwitname uitgezet tegen het percentage plantaardig eiwit: resultaten van de huidige voedingspatronen. Hierbij is de eiwitbehoefte gebaseerd op iemands werkelijke gewicht. Dit is de eiwit adequacy op 1 dag (elk individu zit twee keer in de dataset).

Voor de geoptimaliseerde voedingspatronen kunnen de onderzoekers in dit rapport geen uitspraken doen over de eiwit adequacy gecorrigeerd voor eiwitkwaliteit. Dit is omdat de voedingsinname van individuen zijn gestandaardiseerd per 2000 kcal, terwijl de eiwit adequacy niet is gestandaardiseerd. Eiwit adequacy is geen lineaire maat waardoor eenvoudig standaardiseren per 2000 kcal een mismatch zal geven tussen de voedingsinname per 2000 kcal en de bijbehorende eiwit adequacy. De eiwit adequacy hoeft niet lineair mee te bewegen met de energie-inname. Het kan voorkomen dat het model lineaire combinaties maakt van personen die met hun originele calorie-inname rond de 1500 kcal zitten. Zij hebben daarbij een waarschijnlijk ook een lagere eiwit adequacy (voor een groot deel hangt de eiwit adequacy samen met energie-inname). Deze individuen hebben in het model dus een gestandaardiseerde kcal inname van 2000 met een (mismatchende) lage eiwit adequacy. Hetzelfde kan voorkomen met individuen met een hogere calorie-inname. We weten niet of het model in verschillende scenario's vaak mensen kiest met een verschillende energie-inname. Stel het model kiest in scenario EAR & 40:60 vaak mensen met een lage originele energie-inname, en dus bijbehorende lagere eiwit adequacy, en in scenario 40:60 vaak mensen met een hoge originele energie-inname, en dus bijbehorende hogere eiwit adequacy dan krijg je voor de twee scenario's met een gelijke energie-inname een verschillende eiwit adequacy, op basis van de personen die het model kiest om combinaties van te maken. We kunnen ook nog geen uitspraken doen of er waarschijnlijk een onder-of overschatting van de eiwit adequacy plaatsvindt.

In het paper van Heerschop et al. (2023) is de eiwit adequacy van de geoptimaliseerde voedingspatronen wel weergegeven om een eerste indruk te geven van wat er gebeurt met de eiwitkwaliteit [5]. De onderzoekers moeten de resultaten van het paper echter uitgebreider bestuderen voordat hier beleid op gebaseerd kan worden.

Nutriënten in geoptimaliseerde voedingspatronen

Tabellen 2-4 laten de gemiddelde nutriënteninname per 2000 kcal zien in het huidige voedingspatroon en in de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon) per scenario. Rechts staat de voedingsnorm van het betreffende nutriënt aangegeven. Dit kan zijn de gemiddelde behoefte (EAR), de adequate inname (AI) of de aanvaardbare bovengrens (AB). Voor natrium geldt dat er niet is vergeleken met een voedingsnorm maar met de richtlijn voor keukenzout uit de Richtlijnen Goede Voeding 2015.

Bevindingen:

- Als er geen restrictie zit op totale eiwitinname is deze ruim anderhalf keer zo hoog als de EAR in gemodelleerde voedingspatronen. De eiwitinname in geoptimaliseerde voedingspatronen is iets lager ten opzichte van het huidige voedingspatroon.
- Het energie percentage verzadigde vetzuren is in alle drie de scenario's iets boven de aanvaardbare bovengrens van de inname (AB). De percentages verzadigde vetzuren in de geoptimaliseerde voedingspatronen zijn wel iets lager dan in het huidige voedingspatroon. Als je volledig volgens de DHD15 index eet (run 5) kan je in alle drie de scenario's nog steeds gemiddeld te veel verzadigd vet binnen krijgen.
- Het energie percentage transvetzuren is in alle drie de scenario's lager dan de AB en is in de geoptimaliseerde voedingspatronen iets lager dan in het huidige voedingspatroon.
- De gemiddelde inname van EPA en DHA zijn in alle drie de scenario's boven de AI in run 3-5 (meer richting een gezond voedingspatroon).
- De gemiddelde vezelinname is in alle drie de scenario's lager dan de vezelrichtlijn, maar in de scenario's 40:60 en RDA & 40:60 hoger dan in het huidige voedingspatroon. In het scenario EAR & 40:60 is de vezelinname in de geoptimaliseerde voedingspatronen ongeveer gelijk aan die in het huidige voedingspatroon. De gemiddelde vezelinname neemt licht toe naarmate je naar een hogere run gaat (meer richting een gezond voedingspatroon).
- In het scenario 40:60 is de gemiddelde calciuminname boven de EAR. In het RDA & 40:60 scenario is de calciuminname in run 0-3 onder de EAR, en in het EAR & 40:60 scenario is de calciuminname in alle runs onder de EAR. In alle geoptimaliseerde voedingspatronen is de gemiddelde calcium inname lager dan in het huidige voedingspatroon.
- De gemiddelde ijzerinname is in alle scenario's boven de EAR. In de scenario's 40:60 en RDA & 40:60 is de gemiddelde ijzerinname ongeveer gelijk aan die in het huidige voedingspatroon. In het scenario EAR & 40:60 is de gemiddelde ijzerinname lager dan die in het huidige voedingspatroon.
- In het scenario 40:60 is de gemiddelde kaliuminname boven de AI in run 4 en 5. In het RDA & 40:60 scenario is de kaliuminname boven de AI in run 5, en in het EAR & 40:60 scenario is de kaliuminname in alle runs onder de AI. De gemiddelde kaliuminname in de geoptimaliseerde voedingspatronen schommelt rond de huidige kaliuminname.
- De gemiddelde natriuminname is in alle scenario's en runs lager dan in het huidige voedingspatroon. In het scenario 40:60 is de natriuminname alleen in run 5 onder de UL. In het scenario RDA & 40:60 is de natriuminname alleen in run 0 net boven de UL. In het scenario EAR & 40:60 is de natriuminname in alle runs onder de UL.
- De gemiddelde vitamine B12 inname is in alle geoptimaliseerde voedingspatronen boven de EAR. De gemiddelde vitamine B12 inname is in de geoptimaliseerde voedingspatronen wel iets lager dan in het huidige voedingspatroon.

40:60 scenario

Tabel 2. Nutriënten inname (standaard deviatie¹) per 2000 kcal in het huidige voedingspatroon en in de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties was het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60%. Rechts staat de richtlijn van het betreffende nutriënt aangegeven.

	Huidige inname per 2000 kcal	Run 0	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5	Voedingsnorm
Eiwit (g)	78.2 (22)	68 (10)	68.8 (9.6)	69.5 (8.9)	69.4 (8.1)	69.2 (6.9)	69.3 (5.4)	41.9 ^{EAR} [11]
Dierlijk eiwit (g)	48.7 (22.7)	27.2 (4)	27.5 (3.9)	27.8 (3.6)	27.8 (3.2)	27.7 (2.7)	27.7 (2.1)	40% van totaal eiwit
Plantaardig eiwit (g)	29.6 (8.9)	40.8 (6)	41.3 (5.8)	41.7 (5.4)	41.6 (4.8)	41.5 (4.1)	41.6 (3.2)	60% van totaal eiwit
Vet (energie %)	35.1 (8.2)	35.6 (5.4)	35.5 (5.3)	35.6 (5)	35.6 (4.5)	36 (3.8)	36.8 (2.5)	
Verzadigde vetzuren (energie %)	12.9 (4.1)	11.3 (2.5)	11 (2.4)	10.9 (2.2)	10.7 (1.9)	10.6 (1.4)	10.6 (0.8)	10 ^{AB} [10]
Onverzadigde vetzuren (energie %)	6.9 (3)	8.2 (2.1)	8.3 (2.1)	8.5 (2)	8.6 (1.8)	8.9 (1.7)	9.5 (1.3)	
Transvetzuren (energie %)	0.35 (0.23)	0.26 (0.14)	0.25 (0.14)	0.24 (0.13)	0.23 (0.11)	0.22 (0.08)	0.21 (0.05)	1 ^{AB} [10]
EPA + DHA (mg)	212.7 (653.1) ²	107.8 (252.1)	142.7 (245.8)	234.4 (220.9)	313.2 (169.6)	331.4 (111.2)	339.8 (58.3)	200 ^{AI} [10]
Koolhydraten (g)	217.4 (45.9)	226.3 (28.3)	226.9 (27.7)	225.5 (25.6)	225.1 (22.6)	224.3 (17.4)	219.3 (10.9)	
Vezel (g)	19.8 (7.1)	25 (5.1)	25.5 (4.9)	26 (4.5)	26.5 (3.9)	27.2 (3.2)	28.2 (2.2)	28 ^{AI} [13]
Calcium (mg)	975.8 (450.6)	812 (238.2)	836.5 (229.6)	855.9 (212.2)	884.9 (185.9)	948.3 (141.2)	1049.6 (98.3)	750 ^{EAR, 3} [14]
Ijzer (mg)	10.1 (3.6)	10.8 (2.1)	10.9 (2.1)	10.9 (1.9)	10.9 (1.7)	11 (1.4)	11.1 (1.1)	6.5 ^{EAR, 4} [14]
Kalium (mg)	3169.3 (974.3)	3125.8 (641.5)	3167.7 (615.3)	3232.1 (567.3)	3353 (478.2)	3527.6 (368.5)	3792.4 (268.2)	3500 ^{AI} [14]

Natrium (mg)	2358.5 (941.6)	2226.1 (585.4)	2183.3 (551.7)	2133.7 (489.7)	2046.9 (384.9)	1935.5 (220.6)	1840.2 (98.3)	1900 ⁵ [15]
Vitamine B12 (µg)	4.4 (4.1)	2.7 (1.4)	2.8 (1.4)	3.1 (1.3)	3.2 (1.1)	3.2 (0.8)	3.3 (0.4)	2 ^{EAR} [14]

¹ De standaard deviatie (std) van geoptimaliseerde voedingspatronen zegt niets over de werkelijke spreiding in inname in een populatie. Je kan op basis van deze std dan ook geen uitspraken doen over de significantie van de getallen.

² bij EPA en DHA verschilde de mediaan sterk van het gemiddelde. De mediaan was 31.7 mg.

³ de EAR van calcium is 750 voor mannen tussen 25 en 69 en voor vrouwen tussen 25 en 49. Voor vrouwen vanaf 50 geldt een AI van 1100 en voor mannen en vrouwen vanaf 70 geldt een AI van 1200. Volwassenen onder de 25 hebben een EAR van 860.

⁴ 6.5 is de gemiddelde EAR van mannen en vrouwen. De EAR voor mannen is 6 en die voor vrouwen is 7.

⁵ Richtlijn voor keukenzout uit de Richtlijnen Goede Voeding 2015. Toegevoegd zout tijdens het koken en aan tafel niet is meegenomen in de Nederlandse voedselconsumptiepeiling. Er is aangenomen dat toegevoegd zout gemiddeld 20% is van de totale zoutinname. Daarom is de maximale hoeveelheid van 2400 mg natrium, zoals aangeraden door de Gezondheidsraad, met 20% verlaagd tot 1900 mg [15, 16].

^{EAR} Estimated Average Requirement

^{UL} Upper Level

^{AI} Adequate Intake

^{AB} Aanbevolen hoeveelheid

RDA & 40:60 scenario

Tabel 3. Nutriënten inname (standaard deviatie¹) per 2000 kcal in het huidige voedingspatroon en in de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties is de totale eiwitinname vastgezet op de Recommended Daily Allowance (RDA) en het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit was respectievelijk 40:60%.

	Huidige inname per 2000 kcal	Run 0	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5	Voedingsnorm
--	------------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------------

Eiwit (g)	78.2 (22)	52.7 (0)	52.7 (0)	52.7 (0)	52.7 (0)	52.7 (0)	52.7 (0)	41.9 ^{EAR} [11]
Dierlijk eiwit (g)	48.7 (22.7)	21.1 (0)	21.1 (0)	21.1 (0)	21.1 (0)	21.1 (0)	21.1 (0)	40% ^{van totaal eiwit}
Plantaardig eiwit (g)	29.6 (8.9)	31.6 (0)	31.6 (0)	31.6 (0)	31.6 (0)	31.6 (0)	31.6 (0)	60% ^{van totaal eiwit}
Vet (energie %)	35.1 (8.2)	36 (5.2)	35.9 (5)	36.3 (4.6)	37.3 (4.1)	38.7 (3.3)	38.2 (2)	
Verzadigde vetzuren (energie %)	12.9 (4.1)	11.4 (2.1)	11.3 (2)	11.2 (1.8)	11.2 (1.5)	11.3 (1.1)	10.8 (0.5)	10 ^{AB} [10]
Onverzadigde vetzuren (energie %)	6.9 (3)	8.7 (2.2)	8.6 (2.1)	8.9 (1.9)	9.3 (1.8)	9.9 (1.5)	10 (1)	
Transvetzuren (energie %)	0.35 (0.23)	0.27 (0.12)	0.27 (0.11)	0.27 (0.1)	0.27 (0.09)	0.27 (0.07)	0.23 (0.03)	1 ^{AB} [10]
EPA + DHA (mg)	212.7 (653.1) ²	82.2 (155.2)	100.4 (157.9)	157.5 (159.6)	257.8 (128.4)	311.7 (76.7)	325.6 (23.4)	200 ^{AI} [10]
Koolhydraten (g)	217.4 (45.9)	240.2 (28)	241.4 (26.9)	238.9 (24.6)	234.2 (21.5)	226.9 (17.3)	228.6 (11.6)	
Vezel (g)	19.8 (7.1)	21.1 (2.9)	21.4 (2.7)	21.7 (2.4)	22 (2.1)	22.6 (1.6)	24.3 (0.6)	28 ^{AI} [13]
Calcium (mg)	975.8 (450.6)	695.7 (156.2)	705.8 (149.2)	718.1 (136.4)	730.2 (115.6)	777.7 (76.6)	906.3 (43.5)	750 ^{EAR, 3} [14]
Ijzer (mg)	10.1 (3.6)	8.9 (1.2)	9 (1.1)	9 (1)	9.1 (0.9)	9.3 (0.6)	9.7 (0.3)	6.5 ^{EAR, 4} [14]
Kalium (mg)	3169.3 (974.3)	3042.2 (515.9)	3058.5 (491.3)	3082.8 (449.7)	3146 (383.2)	3327.3 (291.5)	3825.6 (156.2)	3500 ^{AI} [14]
Natrium (mg)	2358.5 (941.6)	1902.6 (380.1)	1854.8 (354.5)	1800.1 (311.2)	1748.3 (247.1)	1685.7 (173)	1489.8 (104.3)	1900 ⁵ [15]
Vitamine B12 (µg)	4.4 (4.1)	2.3 (1.2)	2.3 (1.1)	2.4 (1)	2.5 (0.8)	2.5 (0.4)	2.5 (0.2)	2 ^{EAR} [14]

¹ De standaard deviatie (std) van geoptimaliseerde voedingspatronen zegt niets over de werkelijke spreiding in inname in een populatie. Je kan op basis van deze std dan ook geen uitspraken doen over de significantie van de getallen.

² bij EPA en DHA verschilde de mediaan sterk van het gemiddelde. De mediaan was 31.7 mg.

³ de EAR van calcium is 750 voor mannen tussen 25 en 69 en voor vrouwen tussen 25 en 49. Voor vrouwen vanaf 50 geldt een AI van 1100 en voor mannen en vrouwen vanaf 70 geldt een AI van 1200. Volwassenen onder de 25 hebben een EAR van 860.

⁴ 6.5 is de gemiddelde EAR van mannen en vrouwen. De EAR voor mannen is 6 en die voor vrouwen is 7.

⁵ Richtlijn voor keukenzout uit de Richtlijnen Goede Voeding 2015. Toegevoegd zout tijdens het koken en aan tafel niet is meegenomen in de Nederlandse voedselconsumptiepeiling. Er is aangenomen dat toegevoegd zout gemiddeld 20% is van de totale zoutinname. Daarom is de maximale hoeveelheid van 2400 mg natrium, zoals aangeraden door de Gezondheidsraad, met 20% verlaagd tot 1900 mg [15, 16].

^{EAR} Estimated Average Requirement

^{UL} Upper Level

^{AI} Adequate Intake

^{AB} Aanbevolen hoeveelheid

EAR & 40:60 scenario

Tabel 4. Nutriënten inname (standaard deviatie¹) per 2000 kcal in het huidige voedingspatroon en in de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties is de totale eiwitinname vastgezet op de Estimated Average Requirement (EAR) en het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit was respectievelijk 40:60%.

	Huidige inname per 2000 kcal	Run 0	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5	Voedingsnorm
Eiwit (g)	78.2 (22)	41.9 (0)	41.9 (0)	41.9 (0)	41.9 (0)	41.9 (0)	41.9 (0)	41.9 ^{EAR} [11]
Dierlijk eiwit (g)	48.7 (22.7)	16.8 (0)	16.8 (0)	16.8 (0)	16.8 (0)	16.8 (0)	16.8 (0)	40% ^{van totaal eiwit}
Plantaardig eiwit (g)	29.6 (8.9)	25.1 (0)	25.1 (0)	25.1 (0)	25.1 (0)	25.1 (0)	25.1 (0)	60% ^{van totaal eiwit}
Vet (energie %)	35.1 (8.2)	33.9 (7.3)	33.5 (7.1)	33.7 (6.5)	34.3 (5.8)	35.5 (5.1)	36 (1.6)	
Verzadigde vetzuren (energie %)	12.9 (4.1)	10.8 (2.6)	10.7 (2.6)	10.8 (2.5)	10.8 (2.3)	11 (1.9)	10.9 (0.7)	10 ^{AB} [10]

Onverzadigde vetzuren (energie %)	6.9 (3)	8.1 (2.5)	8 (2.4)	8.1 (2.2)	8.3 (1.9)	8.7 (1.8)	9 (1.2)	
Transvetzuren (energie %)	0.35 (0.23)	0.26 (0.11)	0.26 (0.1)	0.26 (0.1)	0.26 (0.09)	0.27 (0.08)	0.24 (0.05)	1 ^{AB} [10]
EPA + DHA (mg)	212.7 (653.1) ²	67 (110.2)	80.9 (113.4)	129.4 (123.8)	222.9 (117.5)	277.5 (94.2)	304.2 (83)	200 ^{AI} [10]
Koolhydraten (g)	217.4 (45.9)	261.3 (41.2)	263.5 (39.9)	262.5 (36.6)	259.5 (32.2)	253.1 (27.8)	247.6 (7.2)	
Vezel (g)	19.8 (7.1)	18.2 (2.8)	18.5 (2.5)	18.9 (2.3)	19.1 (2)	19.6 (1.7)	22 (0.9)	28 ^{AI} [13]
Calcium (mg)	975.8 (450.6)	608.6 (130.7)	617.7 (123.8)	625.6 (114.5)	628.8 (102.8)	655.6 (79)	722.1 (47.1)	750 ^{EAR, 3} [14]
Ijzer (mg)	10.1 (3.6)	7.6 (1.1)	7.6 (1.1)	7.7 (1)	7.7 (0.9)	7.8 (0.8)	8.9 (0.4)	6.5 ^{EAR, 4} [14]
Kalium (mg)	3169.3 (974.3)	2847.1 (490.3)	2836.4 (471.8)	2838.9 (438.4)	2862.9 (396.6)	2939.3 (333.3)	3345.6 (158.8)	3500 ^{AI} [14]
Natrium (mg)	2358.5 (941.6)	1747.4 (363.8)	1722.9 (341.8)	1686.1 (303)	1644.4 (250)	1555.6 (195.9)	1329.2 (109.8)	1900 ⁵ [15]
Vitamine B12 (µg)	4.4 (4.1)	2.9 (2.2)	3 (2.2)	3 (2.1)	3 (1.9)	2.8 (1.6)	2 (0.1)	2 ^{EAR} [14]

¹ De standaard deviatie (std) van geoptimaliseerde voedingspatronen zegt niets over de werkelijke spreiding in inname in een populatie. Je kan op basis van deze std dan ook geen uitspraken doen over de significantie van de getallen.

² bij EPA en DHA verschilde de mediaan sterk van het gemiddelde. De mediaan was 31.7 mg.

³ de EAR van calcium is 750 voor mannen tussen 25 en 69 en voor vrouwen tussen 25 en 49. Voor vrouwen vanaf 50 geldt een AI van 1100 en voor mannen en vrouwen vanaf 70 geldt een AI van 1200. Volwassenen onder de 25 hebben een EAR van 860.

⁴ 6.5 is de gemiddelde EAR van mannen en vrouwen. De EAR voor mannen is 6 en die voor vrouwen is 7.

⁵ Richtlijn voor keukenzout uit de Richtlijnen Goede Voeding 2015. Toegevoegd zout tijdens het koken en aan tafel niet is meegenomen in de Nederlandse voedselconsumptiepeiling. Er is aangenomen dat toegevoegd zout gemiddeld 20% is van de totale zoutinname. Daarom is de maximale hoeveelheid van 2400 mg natrium, zoals aangeraden door de Gezondheidsraad, met 20% verlaagd tot 1900 mg [15, 16].

^{EAR} Estimated Average Requirement

^{UL} Upper Level

^{AI} Adequate Intake

^{AB} Aanbevolen hoeveelheid

DHD15 score per voedingscomponent

Tabellen 5-7 laten de score per voedingscomponent in de Dutch Healthy Diet 2015 index zien in het huidige voedingspatroon en in de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon) per scenario. Voor alle voedingscomponenten, behalve voor 'volkoren granen' en 'ratio volkoren versus witte granen', is een maximale score van 10 te behalen. Voor de granen componenten zijn beide maximaal 5 punten te behalen.

Bevindingen:

- Voor alle scenario's en runs ligt de DHD15 score aanzienlijk hoger dan voor het huidige voedingspatroon.
- Voor de scenario's 40:60 en RDA & 40:60 is het mogelijk om tot de maximale DHD15 score te komen. Voor het scenario EAR & 40:60 is dit niet mogelijk.
- De componenten volkoren granen, noten, zuivel, en gesuikerde dranken liggen meer dan 10% onder de maximale score in de vijfde run (het dichtst bij een gezond voedingspatroon) van het scenario EAR & 40:60.

40:60 scenario

Tabel 5. Score per voedingscomponent in de Dutch Healthy Diet 2015 index in het huidige voedingspatroon en in de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties was het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60%.

	Score huidige inname	Run 0	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5
Groente	5.8	6.5	6.7	7.1	8.0	8.9	10
Fruit	4.3	5.5	6.2	7.2	8.8	9.9	10
Volkoren granen ¹	3.3	4.2	4.3	4.4	4.7	5.0	5
Ratio volkoren versus witte granen ¹	1.8	1.8	1.9	1.9	2.1	2.7	5
Peulvruchten	0.5	7.4	9.7	9.9	10	10	10
Noten	0.7	4.9	7.4	9.2	9.8	10	10
Zuivel	4.5	5.4	5.6	5.8	6.5	8.3	10
Vis	1.0	1.1	2.5	6.1	9.2	9.9	10
Thee	4.6	6.6	8.2	9.5	9.9	10	10
Ratio oliën versus vetten	7.1	7.2	7.5	7.9	8.5	9.7	10
Rood vlees	5.6	8.8	9.0	9.4	9.8	10	10
Bewerkt vlees	4.9	6.0	6.2	6.5	7.0	8.1	10
Gesuikerde dranken	4.9	5.3	5.5	5.8	6.3	7.6	10
Alcohol	7.9	8.8	9.0	9.1	9.4	9.8	10

Zout	7.3	8.1	8.3	8.6	9.0	9.6	10
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

¹De voedselgroep granen is opgedeeld in twee onderdelen: een hoeveelheid volkoren granen en een ratio van volkoren granen ten opzichte van niet-volkoren granen. Voor beide onderdelen kan een maximale score van 5 punten behaald worden. Voor alle andere componenten kan een maximale score van 10 punten behaald worden.

RDA & 40:60 scenario

Tabel 6. Score per voedingscomponent in de Dutch Healthy Diet 2015 index in het huidige voedingspatroon en in de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties is de totale eiwitname vastgezet op de Recommended Daily Allowance (RDA) en het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit was respectievelijk 40:60%.

	Score huidige inname	Run 0	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5
Groente	5.8	6.2	6.3	6.7	7.2	8.1	10
Fruit	4.3	6.3	7.1	8.3	9.4	9.9	10
Volkoren granen ¹	3.3	4.1	4.1	4.2	4.5	4.9	5
Ratio volkoren versus witte granen ¹	1.8	1.9	1.9	2.0	2.2	3.3	5
Peulvruchten	0.5	3.5	8.8	9.9	10	10	10
Noten	0.7	2.8	4.4	7.0	9.0	9.9	10
Zuivel	4.5	5.2	5.4	5.6	6.0	7.1	10
Vis	1.0	1.1	1.8	4.0	7.7	9.7	10
Thee	4.6	6.6	7.8	9.2	9.7	9.9	10
Ratio oliën versus vetten	7.1	7.6	7.9	8.5	9.1	9.9	10

Rood vlees	5.6	9.7	9.7	9.9	10	10	10
Bewerkt vlees	4.9	6.9	7.1	7.4	8.0	8.9	10
Gesuikerde dranken	4.9	5.0	5.1	5.3	5.8	7.4	10
Alcohol	7.9	8.9	9.1	9.3	9.6	9.9	10
Zout	7.3	9.3	9.5	9.6	9.8	10	10

¹De voedselgroep granen is opgedeeld in twee onderdelen: een hoeveelheid volkoren granen en een ratio van volkoren granen ten opzichte van niet-volkoren granen. Voor beide onderdelen kan een maximale score van 5 punten behaald worden. Voor alle andere componenten kan een maximale score van 10 punten behaald worden.

EAR & 40:60 scenario

Tabel 7. Score per voedingscomponent in de Dutch Healthy Diet 2015 index in het huidige voedingspatroon en in de voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties is de totale eiwitinname vastgezet op de Estimated Average Requirement (EAR) en het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit was respectievelijk 40:60%.

	Score huidige inname	Run 0	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5
Groente	5.8	6.0	6.1	6.4	6.7	7.2	10
Fruit	4.3	6.9	7.4	8.3	9.2	9.8	10
Volkoren granen ¹	3.3	3.7	3.7	3.8	4.0	4.2	4.4
Ratio volkoren versus witte granen ¹	1.8	2.1	2.2	2.5	3.0	4.4	4.9
Peulvruchten	0.5	1.3	6.7	9.0	9.5	9.7	9.9
Noten	0.7	2.0	2.7	4.1	5.7	7.4	8.7

Zuivel	4.5	4.8	5.0	5.3	5.7	6.6	7.7
Vis	1.0	1.1	1.7	3.5	6.8	8.6	9.0
Thee	4.6	7.1	8.0	9.3	9.8	10	10
Ratio oliën versus vetten	7.1	7.9	8.3	8.7	9.2	9.7	9.7
Rood vlees	5.6	9.9	9.9	10	10	10	10
Bewerkt vlees	4.9	7.2	7.5	7.9	8.5	9.3	9.8
Gesuikerde dranken	4.9	4.6	4.7	4.8	4.9	5.4	8.1
Alcohol	7.9	8.9	9.1	9.3	9.5	9.7	9.8
Zout	7.3	9.6	9.7	9.8	9.9	10	10

¹De voedselgroep granen is opgedeeld in twee onderdelen: een hoeveelheid volkoren granen en een ratio van volkoren granen ten opzichte van niet-volkoren granen. Voor beide onderdelen kan een maximale score van 5 punten behaald worden. Voor alle andere componenten kan een maximale score van 10 punten behaald worden.

Aandachtspunten

- De resultaten geven aan wat men gemiddeld zou moeten consumeren. Er is niet gekeken naar verschillen tussen subgroepen, zoals leeftijd. Daarnaast kunnen de resultaten niet individueel geïnterpreteerd worden. Het lijkt aannemelijk te veronderstellen dat de variaties rond de gemiddelde gemodelleerde innames meer zullen lijken op de huidige variaties dan op de gemodelleerde variaties.
- De modelleringen zijn gedaan per 2000 kcal. Hier is voor gekozen om te corrigeren voor verschillen in energie inname, zoals verschillen tussen mannen en vrouwen. Als iemand een hogere energiebehoefte heeft, zou je in theorie alle innames zoals gemodelleerd verhogen met dezelfde factor. Het is bekend dat dit in werkelijkheid niet altijd juist is.
- Mensen met een hogere energie-inname zullen makkelijker aan de richtlijnen voor nutriënten voldoen, omdat veel richtlijnen in g/dag zijn uitgedrukt.
- De bevindingen zijn gemiddelden. Een nette analyse van adequacy kijkt echter naar het percentage van populatie onder de EAR. Maar dat kan niet omdat dit gemodelleerde en niet geobserveerde voedingen zijn.

Referenties

1. van Rossum C, Nelis K, Wilson C, and Ocké M, *National dietary survey in 2012-2016 on the general population aged 1-79 years in the Netherlands*, in *EFSA Supporting Publications*. 2018: Bilthoven. p. 25. DOI: <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2018.EN-1488>.
2. Van Rossum C, Buurma-Rethans E, Dinnissen C, Beukers M, et al., *The diet of the Dutch: Results of the Dutch National Food Consumption Survey 2012-2016*. 2020.
3. Slimani N, Casagrande C, Nicolas G, Freisling H, et al. (2011). The standardized computerized 24-h dietary recall method EPIC-Soft adapted for pan-European dietary monitoring. *European Journal of Clinical Nutrition* **65**(1): S5-S15. DOI: 10.1038/ejcn.2011.83.
4. National Institute for Public Health and Environment., *NEVO online version 2016/5.0* 2016.
5. Heerschop SN, Kanellopoulos A, Biesbroek S, and van 't Veer P (2023). Shifting towards optimized healthy and sustainable Dutch diets: impact on protein quality. *European Journal of Nutrition*. DOI: 10.1007/s00394-023-03135-7.
6. Mertens E, Kuijsten A, Kanellopoulos A, Dofková M, et al. (2020). Improving health and carbon footprints of European diets using a benchmarking approach. *Public Health Nutrition*: 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1368980020003341>.
7. Kanellopoulos A, Gerdessen JC, Ivancic A, Geleijnse JM, et al. (2020). Designing healthier and acceptable diets using data envelopment analysis. *Public health nutrition* **23**(13): 2290-2302. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1368980019004774>.
8. Rocabois A, Tompa O, Vieux F, Maillot M, et al. (2022). Diet Optimization for Sustainability: INDIGOO, an Innovative Multilevel Model Combining Individual and Population Objectives. *Sustainability* **14**(19): 12667.
9. Mavrotas G (2009). Effective implementation of the ϵ -constraint method in multi-objective mathematical programming problems. *Applied mathematics and computation* **213**(2): 455-465. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.amc.2009.03.037>.
10. Health Council of the Netherlands., *Dietary reference intakes: energy, proteins, fats, and digestible carbohydrates*, in *Dietary reference intakes*. 2001: The Hague. p. 168.
11. Gezondheidsraad, *Voedingsnormen voor eiwitten*. 2021: Den Haag, Nederland.
12. Food and Agriculture Organization of the United Nations., *Dietary protein quality evaluation in human nutrition: Report of an FAO Expert Consultation*, in *FAO Food and Nutrition Paper 92*. 2011: Auckland, New Zealand. p. 1-66.
13. Health Council of the Netherlands., *Richtlijn voor de vezelconsumptie*. 2006: Den Haag, Nederland.
14. Health Council of the Netherlands., *Dietary Reference Values for vitamins and minerals for adults*. 2018, Gezondheidsraad: The Hague, Netherlands.
15. Gezondheidsraad, *Richtlijnen goede voeding 2015*. 2015, Health Council of the Netherlands: Den Haag, the Netherlands.

16. Looman M, Feskens EJ, de Rijk M, Meijboom S, et al. (2017). Development and evaluation of the Dutch Healthy Diet index 2015. *Public Health Nutrition* **20**(13): 2289-2299. DOI: 10.1017/S136898001700091X.

Appendix

Appendix I

Appendix tabel 1. Componenten and scorecriteria van de Dutch Healthy Diet index 2015 (DHD15-index), geciteerd uit Looman et al. 2017 [16].

DHD15-index	Maximale score^a (10 points)	Minimale score^a (0 points)
1. Groente (g)	≥200	0
2. Fruit (g)	≥200	0
3a. Volkoren producten (g)	≥90 (5 punten)	0
3b. Vervang geraffineerd granen door volkoren producten	Geen inname van geraffineerde producten of een ratio volkoren/geraffineerd ≥11 (5 punten)	Geen inname van volkoren producten of een ratio volkoren/geraffineerd ≤0.7
4. Peulvruchten (g)	≥10	0
5. Noten (g)	≥15	0
6. Zuivelproducten ^b (g)	300-450	0 or ≥750
7. Vis ^c (g)	≥15	0
8. Thee (g)	≥450	0
9. Vervang boter en harde vetten door margarines en olieën	Geen inname van vetten of een ratio olieën/vetten ≥13	Geen inname van olieën of een ratio olieën/vetten ≤0.6
10. Vervang ongefilterde koffie met gefilterde koffie	Alleen inname van gefilterde koffie of geen inname van koffie	Inname van ongefilterde koffie
11. Rood vlees (g)	<45	≥100
12. Bewerkt vlees (g)	0	≥50
13. Zoete dranken en vruchtendranken (g)	0	≥250
14. Alcohol (g)	≤10	Mannen: ≥30 Vrouwen: ≥20
15. Zout (g)	<1.9	≥3.8

Afkortingen: g - gram

^a Een inname boven de aanbevolen hoeveelheid is 10 punten. Een inname onder de aanbevolen hoeveelheid krijgt een proportionele score tussen 0 en 10 punten.

^b Een maximum van 40 gram kaas per dag.

^c Een maximum van 4 gram magere vis per dag.

Appendix II

Appendix tabel 2. DHD15 scores, afstand tot huidige voedingspatroon en broeikasgasemissie van de huidige voedingspatronen en de geoptimaliseerde voedingspatronen voor elke run en elk scenario¹.

Scenario	Run nummer	DHD15 score		Afstand tot huidige voedingspatroon		GHGE	
		Gemiddelde (std)	Mediaan (P25, P75)	Gemiddelde (std)	Mediaan (P25, P75)	Gemiddelde (std)	Mediaan (P25, P75)
Huidig		63 (19)	63 (50, 76)	0 (0)	0 (0, 0)	4.92 (1.75)	4.55 (3.76, 5.68)
40:60	0	87 (21)	89 (74, 102)	17 (8)	18 (11, 22)	3.74 (0.71)	3.64 (3.34, 4.07)
	1	98 (16)	99 (87, 110)	17 (8)	19 (12, 23)	3.75 (0.62)	3.64 (3.35, 4.05)
	2	108 (12)	109 (100, 117)	19 (7)	20 (15, 24)	3.74 (0.56)	3.64 (3.39, 4)
	3	119 (8)	119 (114, 125)	22 (6)	23 (19, 26)	3.76 (0.48)	3.68 (3.46, 3.98)
	4	129 (4)	130 (127, 132)	27 (6)	27 (24, 30)	3.77 (0.36)	3.72 (3.54, 3.95)
	5	140 (0)	140 (140, 140)	35 (6)	35 (32, 38)	3.86 (0.24)	3.84 (3.7, 3.99)
RDA & 40:60	0	85 (17)	86 (74, 97)	22 (8)	22 (17, 27)	3.51 (0.43)	3.46 (3.24, 3.72)
	1	96 (13)	97 (87, 106)	22 (7)	23 (17, 27)	3.52 (0.41)	3.47 (3.26, 3.72)
	2	107 (10)	107 (100, 114)	24 (7)	24 (19, 28)	3.53 (0.38)	3.48 (3.29, 3.72)
	3	118 (7)	118 (113, 123)	26 (6)	26 (23, 30)	3.53 (0.32)	3.5 (3.33, 3.7)
	4	129 (3)	129 (127, 131)	31 (5)	30 (27, 34)	3.55 (0.23)	3.54 (3.4, 3.69)
	5	140 (0)	140 (140, 140)	40 (10)	38 (35, 42)	3.66 (0.17)	3.64 (3.53, 3.79)
EAR & 40:60	0	78 (24)	83 (69, 95)	27 (12)	28 (22, 34)	3.2 (0.84)	3.32 (3.14, 3.55)
	1	88 (24)	93 (82, 102)	28 (11)	29 (23, 34)	3.22 (0.83)	3.34 (3.17, 3.56)
	2	97 (25)	103 (95, 109)	29 (11)	30 (24, 35)	3.23 (0.82)	3.36 (3.19, 3.57)
	3	106 (26)	112 (108, 116)	31 (11)	32 (27, 37)	3.24 (0.81)	3.37 (3.22, 3.56)
	4	116 (28)	122 (119, 125)	35 (12)	35 (31, 40)	3.25 (0.8)	3.41 (3.26, 3.57)
	5	125 (30)	134 (128, 135)	47 (26)	45 (41, 51)	3.15 (0.75)	3.32 (3.29, 3.35)

¹ de spreidingsmaten (std, P25 en P75) van geoptimaliseerde voedingspatronen zegt niets over de werkelijke spreiding in inname in een populatie. Je kan op basis van deze spreidingsmaten dan ook geen uitspraken doen over de significantie van de getallen.

Appendix III

Appendix tabel 3. Voedingsgroepinames (g/2000 kcal) in de huidige voedingspatronen van de Nederlandse bevolking en voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties is het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit respectievelijk 40:60%.

Voedingsgroep (in g)	Huidige inname	Run 0	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5
Koffie en thee	1598.4	1604.0	1664.4	1732.9	1796.2	1845.5	1899.0
Overige dranken	451.0	339.0	312.2	293.9	273.6	225.8	197.5
Kaas	33.3	21.5	22.0	22.2	22.6	22.7	22.2
Zuivel	302.1	251.1	262.9	271.8	287.2	334.4	404.8
Eieren	13.9	10.8	11.4	11.7	11.8	11.4	12.0
Vis	17.8	7.3	9.6	14.7	18.4	18.9	18.2
Fruit	132.3	136.7	152.0	171.6	205.3	227.2	244.5
Granen	262.3	284.0	281.8	278.2	274.0	277.2	280.5
Peulvruchten	5.2	25.2	28.5	28.7	26.7	24.3	24.1
Vlees	97.0	57.4	52.5	47.8	42.1	34.3	26.7
Snacks, vetten & oliën	195.3	174.3	168.6	162.0	155.5	151.2	153.9
Noten en zaden	8.4	24.4	26.8	28.6	28.7	27.7	24.7
Groente	154.7	143.6	146.5	153.6	168.2	183.0	201.7

Appendix tabel 4. Voedingsgroepinames (g/2000 kcal) in de huidige voedingspatronen van de Nederlandse bevolking en voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties is de totale eiwitinname vastgezet op de Recommended Daily Allowance (RDA) en het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit was respectievelijk 40:60%.

Voedingsgroep (in g)	Huidige inname	Run 0	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5
Koffie en thee	1598.4	1587.1	1618.7	1673.8	1713.9	1805.8	2067.7
Overige dranken	451.0	453.8	437.4	402.1	356.8	280.8	260.8
Kaas	33.3	16.9	17.1	17.2	17.0	17.2	16.1
Zuivel	302.1	205.0	210.3	215.0	221.9	252.9	356.2
Eieren	13.9	6.1	6.6	7.0	7.3	7.1	7.0
Vis	17.8	4.5	5.6	8.8	13.9	16.3	15.4
Fruit	132.3	149.3	167.7	195.9	220.5	242.4	324.2
Granen	262.3	241.7	236.4	229.9	225.4	224.7	225.9
Peulvruchten	5.2	6.3	11.2	11.8	11.4	10.7	10.4
Vlees	97.0	34.6	31.7	27.6	22.1	14.5	6.1
Snacks, vetten & oliën	195.3	212.9	212.0	210.0	206.0	203.8	176.0
Noten en zaden	8.4	11.6	12.9	15.9	18.2	18.7	17.3
Groente	154.7	126.6	129.0	136.2	146.2	162.0	200.2

Appendix tabel 5. Voedingsgroepinames (g/2000 kcal) in de huidige voedingspatronen van de Nederlandse bevolking en voedingspatronen geoptimaliseerd voor afstand tot huidige voedingspatroon (Run 0: dichtst bij huidige voedingspatroon) en de Dutch Healthy Diet 2015 score (Run 5: dichtst bij gezond voedingspatroon); in alle optimalisaties is de totale eiwitinname vastgezet op de Estimated Average Requirement (EAR) en het percentage dierlijk versus plantaardig eiwit was respectievelijk 40:60%.

Voedingsgroep (in g)	Huidige inname	Run 0	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5
Koffie en thee	1598.4	1645.0	1669.6	1717.5	1769.9	1888.2	2606.3
Overige dranken	451.0	697.6	694.7	660.7	610.9	489.5	265.5
Kaas	33.3	11.6	11.6	11.3	10.3	9.0	7.9
Zuivel	302.1	185.2	189.5	194.1	199.4	221.6	241.8
Eieren	13.9	5.4	5.3	5.3	5.5	5.8	14.4
Vis	17.8	3.1	3.9	6.5	11.2	13.7	14.1
Fruit	132.3	163.7	177.1	197.3	218.3	241.5	314.9
Granen	262.3	196.0	190.9	186.0	179.8	171.4	168.6
Peulvruchten	5.2	2.2	7.5	9.5	9.9	9.9	9.9
Vlees	97.0	23.5	21.4	18.6	14.2	8.8	2.7
Snacks, vetten & oliën	195.3	211.4	212.5	213.8	215.8	224.3	214.9
Noten en zaden	8.4	5.5	6.2	8.0	9.9	11.9	13.2
Groente	154.7	120.6	122.7	127.6	133.9	145.3	201.6

