

Gezondheid centraal in een duurzaam dieet

De wetenschappelijke randvoorwaarden van duurzamer eten worden steeds duidelijker zichtbaar. Eén daarvan is gezondheid. Maar ook de kosten van de boodschappen voor de consument mogen niet te veel stijgen. Berekeningen met Optimeal® geven diepgaande kennis van een gezond, haalbaar en betaalbaar duurzaam voedingspatroon.

TEKST DR. STEPHAN PETERS EN DRS. JOLANDE VALKENBURG (NZO, DEN HAAG), PROF.DR.IR. THOM HUPPERTZ (WAGENINGEN UNIVERSITY RESEARCH, WAGENINGEN, FRIESLANDCAMPINA, AMERSFOORT), LUKK BLOM EN LIONEL VAN EST (NUTRISOFT, GRONINGEN) BEELD YUNE



Een algemene stelregel is dat je de negatieve effecten van je voeding op het milieu kunt verminderen door meer plantaardige en minder dierlijke producten te eten. Die regel gaat niet altijd op, omdat het onvoldoende rekening houdt met de gezondheidsaspecten van je voedingspatroon. Dat klinkt misschien tegenstrijdig, omdat het eten van meer plantaardige producten gunstiger is voor onze gezondheid. Maar ook dierlijke producten spelen een belangrijke rol voor de gezondheid. Het zomaar weglaten van dierlijke producten kan bijvoorbeeld

tot tekorten van nutriënten leiden. Bovendien kan de verandering richting een meer plantaardig voedingspatroon ook significante gevolgen hebben voor de kosten van je boodschappen. In dit artikel leggen we uit hoe dat zit.

Cradle to grave

Wetenschappers en beleidsmakers hebben zich lange tijd vastgehouden aan de stelregel 'eet meer plantaardig en minder dierlijk'. Die regel is vooral ontstaan door berekeningen van de CO₂-uitstoot per kilogram product op basis van Life-Cycle Analyses (LCA's, zie kader). Met behulp van een LCA

wordt de CO₂-uitstoot van een product in alle fases van de levenscyclus in kaart gebracht. Denk hierbij aan de gebruikte grondstoffen, verpakkingen, transport, opslag, onderhoud bij de consumenten en afvalverwerking. Dit heet ook wel de 'cradle-to-grave'-analyse; de milieu-impact van de wieg tot het graf van een product. Voor elke levensfase van een product kunnen aspecten van de milieubelasting worden berekend, zoals landgebruik, watergebruik en de CO₂-uitstoot. De uiteindelijke LCA-waarde van een voedingsmiddel is de som van de CO₂-voetafdruk van elke fase in de levenscyclus van een voedingsmiddel.



CO₂-uitstoot per kg product

Op basis van LCA's kan een overzicht worden gemaakt van de CO₂-voetafdruk van voedingsmiddelen. Vaak worden deze weergegeven in CO₂-uitstoot per kilogram product (figuur 1). In de figuur is te zien dat producten van dierlijke oorsprong per kilogram product verantwoordelijk zijn voor de meeste CO₂-uitstoot. Bij een weergave van CO₂-uitstoot per kilogram product wordt echter geen rekening gehouden met de kwantiteit en kwaliteit van nutriënten in het product. Wanneer je dierlijke voedingsmiddelen vermindert of weglaat uit je voedingspatroon kan dat negatieve consequenties hebben voor de inname van nutriënten. Om tekorten te voorkomen,

moeten die nutriënten door andere voedingsmiddelen worden gecompenseerd. De CO₂-uitstoot van een voedingsmiddel zegt dus onvoldoende, omdat de voedingswaarde niet is meegenomen.

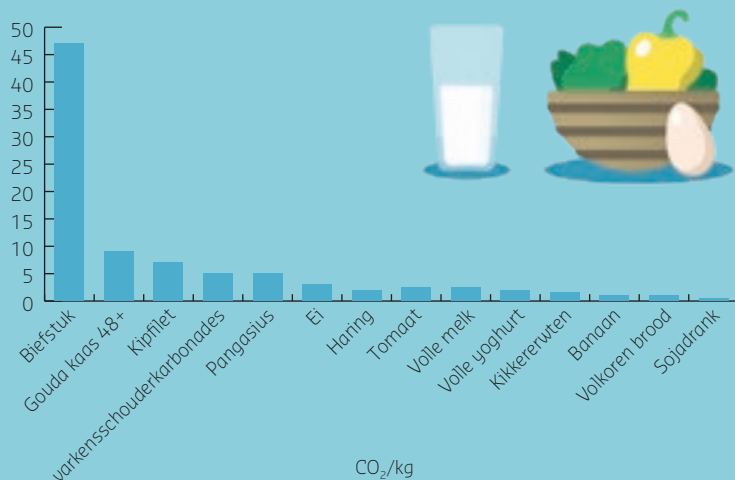
Minder dierlijk: compenseren

In het voedingspatroon van de gemiddelde Nederlander zijn dierlijke producten een belangrijke bron van eiwitten, mineralen en vitamines (Figuur 2 en 3). Dierlijke voedingsmiddelen dragen in hoge mate bij aan de inname van belangrijke voedingsstoffen, zoals hoogwaardig eiwit, vitamines A, B2 en B12, calcium, magnesium, zink en (in het geval van vlees) heem-ijzer. Deze voedingsstoffen worden van nature

niet of weinig in plantaardige producten gevonden. Het weglaten van dierlijke producten uit het voedingspatroon heeft daarom grote gevolgen voor de voedingsstoffeninname.

Plantaardige alternatieven

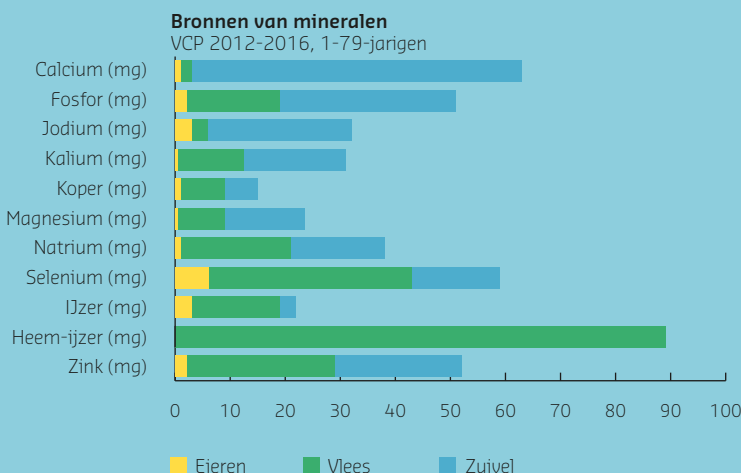
Een voor de hand liggende optie om duurzamer te eten is om dierlijke producten te vervangen met plantaardige producten die als alternatief worden gepositioneerd. Bijvoorbeeld: vlees vervangen door vleesvervanger en melk door plantaardige dranken. Dat lijkt plausibel omdat een aantal van deze alternatieven zijn verrijkt met vitamines en mineralen. Toch levert het één op één vervangen van dierlijke



Figuur 1: De CO₂-voetafdruk voor verschillende voedingsmiddelen uitgedrukt per kilogram product.

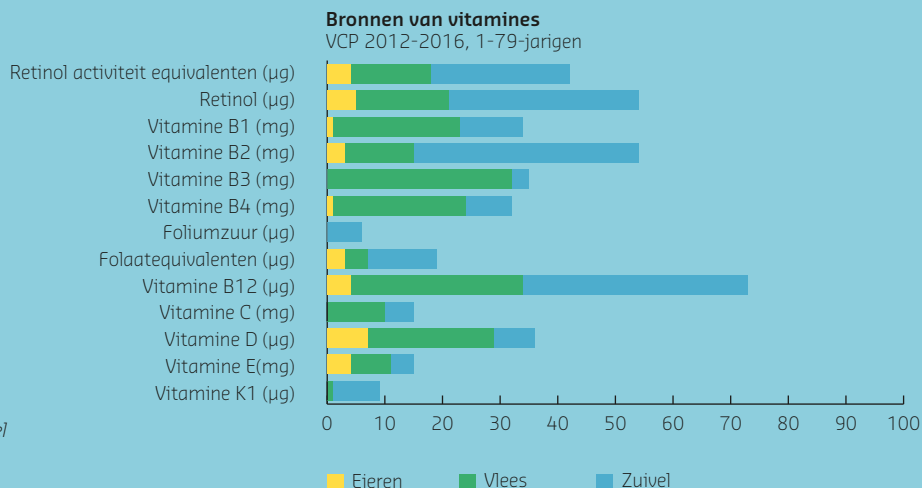
Life Cycle Analyses (LCA's):

LCA-analyses worden gemaakt van alle producten die we consumeren, en beperken zich dus niet alleen tot voedingsmiddelen. Zo kan ook de CO₂-voetafdruk worden berekend van een spijkerbroek, braadpan, laptop, shampoo en andere gebruiksartikelen. En ook van een treinrit of vliegtuig, energie- en internetgebruik of data-opslag. Bij elkaar opgeteld, geven LCA's een indicatie van de impact die ons leven heeft op het milieu. Voedsel is volgens Milieu Centraal verantwoordelijk voor bijna een kwart van de CO₂-voetafdruk van de gemiddelde Nederlander.



Figuur 2. Aandeel van eieren, vlees en zuivel aan de inname van van mineralen bij de gemiddelde Nederlander volgens de Voedsel Consumptie Peiling van het RIVM. VCP 2012-2016 1-79 jarigen.

Duurzaam eten



Figuur 3. Aandeel van eieren, vlees, en zuivel aan de inname van vitamines bij de gemiddelde Nederlander volgens de Voedsel Consumptie Peiling van het RIVM. VCP 2012-2016 1-79 jarigen.

producten door plantaardige alternatieven potentiële tekorten op voor verschillende voedingsstoffen. Het RIVM heeft hiertoe modelberekeningen gedaan. In figuur 4 is te zien wat de effecten zijn op de voedingsstoffeninname als zuivel en vlees worden vervangen door producten die als alternatief worden aanbevolen in voedingsvoorlichting of die in de supermarkt liggen. Het RIVM kwam tot de volgende conclusies:

1. 30% vervanging van dierlijke producten leidt tot 14% afname in de CO₂-eq voetafdruk en 100% vervanging tot een afname van 40% in de CO₂-eq voetafdruk.
2. vervanging van dierlijke producten door 'plantaardige alternatieven' leidt tot potentieel te weinig inname van zink, vitamine B1 (thiamine), A en B12 en calcium.

Kortom, het simpelweg weglaten van dierlijke producten leidt tot potentiële tekorten aan voedingsstoffen en het vervangen van dierlijke door plantaardige alternatieven leidt niet automatisch tot een gezond alternatief voedingspatroon. De vervanging is niet zo 'nutriëntenneutraal' als je zou verwachten.

Het meest ideaal is wanneer modelberekeningen laten zien hoe je de gemiste voedingsstoffen wel volledig kunt compenseren met andere voedingsmiddelen wanneer je bepaalde producten vermindert of weglaat uit je dieet. Als het berekende alternatieve voedingspatroon garandeert dat alle voedingsstoffen zijn gecomp-

seerd, wordt voedingskundig een completer beeld gegenereerd. Het programmeren met Optimeal® biedt deze unieke optie.

Rekenen met Optimeal®

Op basis van kwadratisch programmeren met het programma Optimeal® kunnen de effecten worden berekend van het vermeerderen of verminderen van producten of productgroepen (van dierlijke of plantaardige oorsprong) op de CO₂-uitstoot. Met Optimeal kan ook het effect worden berekend van een verandering in het voedingspatroon op de kosten van de boodschappen. Optimeal® maakt bij zijn

berekeningen gebruik van verschillende datasets van 208 veel geconsumeerde voedingsmiddelen en combineert deze:

- De voedingsstoffensamenstelling
- De supermarktprijs
- De CO₂-equivalent (CO₂-eq) impact op basis van life-cycle analyses (LCA's).

Optimaliseren op gezondheid

Optimeal® is een rekenkundig programma waarbij de berekeningen worden gemaakt door kwadratisch te programmeren. Simpel gezegd komt het er op neer dat van 208 producten de LCA-gegevens worden gecombineerd met de voedingsstoffen-



Figuur 4. Percentage in verandering inname nutriënten na de vervanging van 30% en 100% zuivel en vlees door plantaardige alternatieven. (Toelichting: zie tekst).



samenstelling ervan. In onze berekeningen geeft Optimeal® het voedingspatroon weer door deze 208 producten onder te verdelen in 12 productgroepen. De starthoeveelheid van elke productgroep in grammen is wat de gemiddelde Nederlander eet volgens de Voedsel Consumptie Peiling (VCP) van het RIVM. Als eerste stap wordt dit startvoedingspatroon ‘geoptimaliseerd’. Na de optimalisatie voldoet het startvoedingspatroon aan alle aanbevelingen voor vitamines, mineralen, verzadigd vet, zout etc. zoals die gebruikt worden in de Schijf van Vijf. Zo ontstaat een optimale startpositie. Vervolgens kan Optimeal® een alternatief gezond voedingspatroon berekenen wanneer je de hoeveelheid van een productgroep verhoogt of verlaagt.

Voorbeeld: vlees

Om te laten zien hoe dit werkt in de praktijk, nemen we vlees als voorbeeld. We eten gemiddeld in Nederland ongeveer 150 gram vlees per dag (som van alles soorten vlees). Als we in Optimeal® de hoeveelheid vlees verminderen, rekent het programma uit welke voedingsstoffen je verliest. In het geval van vlees is dat een afname van onder andere eiwitten, vitamine B12 en ijzer. Om deze verloren voedingsstoffen te compenseren, zoekt



Optimeal® producten in de andere 11 groepen die deze voedingsstoffen kunnen leveren. Optimeal® selecteert deze voedingsmiddelen en zal middels het kwadratisch programmeren streven naar een alternatief voedingspatroon dat zo veel mogelijk lijkt op het startvoedingspatroon. Voor een con-

Bij elke stap zorgt Optimeal® dat het alternatieve voedingspatroon voldoet aan de voedingsrichtlijnen

sument betekent dit dat hij of zij de aanpassingen in het voedingspatroon relatief makkelijk kan doen. Bij elke stap zorgt Optimeal® ervoor dat het alternatieve voedingspatroon steeds voldoet aan de voedingsrichtlijnen en voor de gemiddelde Nederlander herkenbaar en acceptabel is.

Eerste resultaten

Nederlanders eten gemiddeld genomen niet volgens de Schijf van Vijf. Om goede berekeningen te maken binnen Optimeal®, hebben we eerst het gemiddelde voedingspatroon ‘geoptimaliseerd’ naar een gezond

voedingspatroon dat voldoet aan alle aanbevelingen voor onder andere vitamines, mineralen, macronutriënten verzadigd vet volgens de Richtlijnen van de Schijf van Vijf. Dit geoptimaliseerde voedingspatroon had dezelfde CO₂-voetafdruk als het gemiddelde Nederlandse voedingspatroon.

Opvallend genoeg is dit geoptimaliseerde voedingspatroon 20% duurder dan het gemiddelde Nederlandse voedingspatroon. Met andere woorden: als de gemiddelde Nederlander eet volgens de Schijf van Vijf, is zij of hij ongeveer 20% duurder uit met de boodschappen dan nu het geval is. Om meer inzicht te krijgen in de variatie van de kosten van een gezond voedingspatroon is ook de CO₂-voetafdruk van de verschillende dagmenu's van de Schijf van Vijf (van het Voedingscentrum) berekend met Optimeal®, waarbij ook de kosten voor de boodschappen zijn meegenomen. Als je eet volgens de gemiddelde Nederlander (VCP) betaal je op basis van onze berekeningen €4,57 per dag aan voedsel. Uitgaande van de Schijf van Vijf dagmenu's gaan de dagelijkse kosten voor voeding in alle gevallen omhoog. Ook geldt in het algemeen dat hoe meer exotische groente en fruit een voedingspatroon bevat, hoe hoger de kosten van de boodschappen en hoe hoger de CO₂-uitstoot (tabel 1).

CO₂-uitstoot en prijseffecten

Met Optimeal® kunnen we op een voedingskundige verantwoorde manier een alternatief voedingspatroon berekenen en het effect zien van die verandering op de CO₂-voetafdruk en de prijs. Bij de resultaten in tabel 2 werd binnen Optimeal® de hoeveelheid van de genoemde voedingsgroep met respectievelijk 33%, 66% en 100% verlaagd en is er gecompenseerd voor de verloren voedingsstoffen volgens het principe van kwadratisch programmeren. In tabel 2 zijn de waarden voor

Dagmenu Schijf van Vijf	Kosten voedsel en verschil met VCP (€ per dag)	CO ₂ -uitstoot en verschil met VCP (kg per dag)
Gemiddeld Nederlands (VCP)	4,57	3,62
Gek op groente en fruit	10,14 (+5,57)	5,04 (+1,42)
Proef de zon	6,62 (+2,05)	5,10 (+1,48)
Krachtvoer	5,89 (+1,32)	3,89 (+0,27)
Fiber hit	5,87 (+1,30)	3,48 (-0,14)
Ik hou van Holland	5,77 (+1,20)	3,13 (-0,49)
Kleuren van Marrakesh	5,67 (+1,10)	3,82 (+0,20)
No spang!	5,39 (+0,82)	3,29 (-0,33)
Neem de tijd	5,10 (+0,53)	3,19 (-0,43)
Vandaag geen vlees	4,91 (+0,34)	3,66 (+0,04)
Vers van de bazaar	4,85 (+0,28)	3,32 (-0,30)

Tabel 1. De kosten voor voedsel in euro's per persoon per dag en de CO₂-uitstoot in kg per dag van dagmenu's van het Voedingscentrum en het verschil van beide met het gemiddeld Nederlands voedingspatroon (VCP)

de genoemde meetpunten weergegeven. Deze en andere berekeningen met Optimeal kunnen worden nagebootst met de interactieve tool die publiek toegankelijk is via nzo.nl/optimealresultaten (zie kader).

Resultaten uit Optimeal®

We begonnen dit artikel met de vraag of het ecologisch gezien beter is om minder dierlijke en meer plantaardige producten te eten. De resultaten uit berekeningen met Optimeal® laten duidelijk en betrouwbaar zien wanneer dit wel en niet opgaat. De belangrijkste resultaten zijn:

- Minder vlees eten, levert een lagere CO₂-voetafdruk op, maar de kosten in de supermarkt nemen met tot 10% toe.
- Het eten van minder groente en fruit verlaagt de CO₂-voetafdruk met max 5%. Het verdubbelen van de inname van groente en fruit doet de CO₂-voetafdruk met 7% toenemen en de boodschappenkosten met 8% (niet in tabel weergegeven).
- Het verminderen van de zuivelinname verlaagt de CO₂-voetafdruk tot 7%, maar boodschappen in de supermarkt worden meer dan een derde duurder.
- Het eten van minder brood en volkorenproducten doet de CO₂-voetafdruk toenemen tot 5%, maar ook de kosten van de boodschappen nemen met onge-



veer een vijfde toe. Andersom geldt (niet in tabel weergegeven) dat het eten van meer brood zowel de CO₂-voetafdruk als de kosten doet afnemen.

Discussiepunten

Voor het duurzaam veranderen van het voedingspatroon zijn er volgens de Wereldvoedselorganisatie (FAO) vier belangrijke randvoorwaarden. Elk nieuw voedingspatroon moet gezond, betaalbaar, acceptabel en ecologisch gunstiger zijn. Dit is een zeer complexe samenhang van

patronen die even gezond zijn (evenveel nutriënten bevatten) als het startvoedingspatroon. Vervolgens biedt het inzicht in de ecologische - en prijseffecten. Door het principe van kwadratisch programmeren, zorgt het rekenmodel ervoor dat het alternatief berekende voedingspatroon zo dicht mogelijk ligt bij wat de consument gewend is, waardoor dit het meest acceptabele alternatief is.

Op basis van de berekeningen kan ook het paradigma ‘eet minder dierlijk en meer plantaardig’ worden getoetst. De bereke-

Het verdubbelen van groente en fruit doet de CO₂-voetafdruk met 7% toenemen en de boodschappenkosten met 8%

factoren. Om een gewenste verandering succesvol te laten zijn, moet een balans worden gevonden in die vier randvoorwaardelijke factoren. Berekeningen met Optimeal® zijn de beste methode om deze factoren te integreren. Het model berekent alternatieve voedings-

ningen laten zien dat de regel te algemeen is en niet altijd opgaat. Dat minder dierlijke producten minder milieu-impact veroorzaken, gaat wel op voor vlees, maar niet voor zuivel en vis. Dat meer plantaardige producten minder milieu-impact veroorzaken, gaat wel op voor brood, maar niet

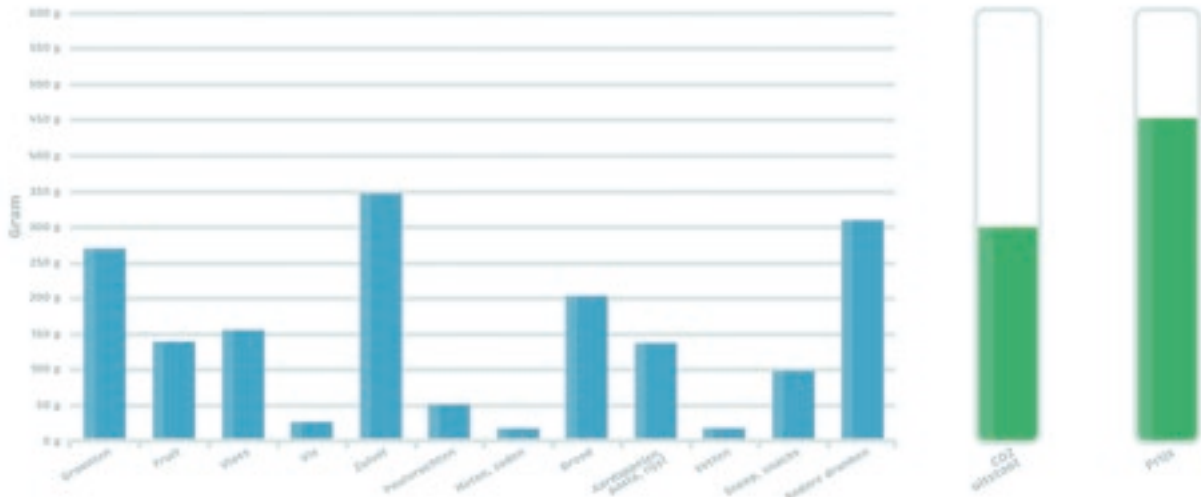
	CO ₂ -uitstoot bij % afname productgroep			Prijs boodschappen bij % afname productgroep		
	33%	66%	100%	33%	66%	100%
Groente	-1	-2	-2	-1	-1	-1
Fruit	-2	-3	-5	-2	-4	-5
Vlees	-11	-18	-21	0	+3	+10
Vis	+1	+3	+6	-1	-2	-1
Zuivel	-2	-4	-7	+4	+17	+35
Bonen/peulvruchten	0	-1	-1	0	0	1
Noten/zaden	-1	-1	-2	0	0	0
Brood/volkoren	+1	+3	+5	+5	+16	+18
Aardappelen/rijst/pasta	-1	-1	-2	0	+1	+1
Vetten	+1	+5	+9	+1	+2	+3
Snoep/snacks	+1	+3	+9	+3	+6	+17
Dranken (excl. melk)	-2	-3	-4	-1	-2	-3

Tabel 2. Het effect op de CO₂-uitstoot en de prijs van de boodschappen van vermindering van de hoeveelheid van een productgroep en de compensatie daarvan door kwadratisch programmeren met Optimeal®.



Interactieve tool

Tabel 2 laat in een oogopslag zien wat het effect is op de CO₂-uitstoot en op de kosten van de boodschappen als je een voedingsgroep met respectievelijk 33%, 66% en 100% verlaagt en daarbij de verloren voedingsstoffen compenseert via kwadratisch programmeren. Met de online tool op nzo.nl/optimealresultaten kunnen veel meer berekeningen met Optimeal® worden bekeken. Door in de interactieve tool met de cursor een voedingsgroep omhoog of omlaag te bewegen, wordt een alternatief voedingspatroon getoond dat is berekend met Optimeal® en dat dus net zo gezond is. De kolommen rechts van de figuur laten zien welk effect dit heeft op de CO₂-voetafdruk en op de kosten van de boodschappen. www.nzo.nl/optimealresultaten



bij véél groente en fruit. In de interactieve online resultatentool (zie kader) kunnen meer resultaten van veranderingen in het voedingspatroon worden bekeken.

Bij deze berekeningen via kwadratisch programmeren werden geen voedingsgroepen als alternatief uitgesloten. Dit betekent dat Optimeal® voor het vervangen van een voedingsgroep kan kiezen

dieet, laten berekeningen met Optimeal® zien dat de consument dagelijks 538 gram groente zou moeten consumeren.

Conclusie

Wie streeft naar een duurzamer voedingspatroon dat ook gezond is, heeft weinig aan de stelregel 'Eet minder dierlijke en meer plantaardige producten'. Dierlijke

Optimeal® combineert middels kwadratisch programmeren de LCA-gegevens (oa CO₂-voetafdruk) met de voedingsstoffenamenstelling en de supermarktprijs van 208 producten. Berekeningen met Optimeal laten zien dat het eten van minder vlees een gunstig effect heeft op de milieupact en dat de kosten van de boodschappen voor de consument iets hoger worden. Minder zuivel eten, geeft nauwelijks een vermindering van de CO₂-voetafdruk en de boodschappen worden aanzienlijk duurder. De conclusie is dat beleids- en voedingsadviezen met betrekking tot duurzamer eten moeten worden doorberekend op zowel de CO₂-uitstoot als de gezondheidsaspecten. Daarnaast moet bij adviezen over duurzame veranderingen in het voedingspatroon gelet worden op de kosten voor de consument. <

Bij vervanging van zuivel zou de consument dagelijks 538 gram groente moeten consumeren

voor elk mogelijk alternatief (ook dierlijke) om een gezond voedingspatroon te bereiken dat zo duurzaam mogelijk is. Zo kiest Optimeal® bij het vervangen van zuivel vooral groente als alternatief, omdat groente na zuivel de belangrijkste calciumleverancier is. Wanneer zuivel volledig zou worden weggelaten uit het

producten bevatten veel voedingsstoffen en kunnen niet één op één vervangen worden door plantaardige producten. Voor het bepalen van een duurzamer voedingspatroon is het noodzakelijk om de kwantiteit en kwaliteit van nutriënten in voedingsmiddelen mee te nemen. Dat kan met het rekenprogramma Optimeal®.

