

Naar een gezond en duurzaam voedselpatroon

een verkenning naar potenties en dilemma's



Mari Marinussen¹
Hans Blonk¹
Corné van Dooren²

¹Blonk Milieu Advies BV, Gouda

²Voedingscentrum, Den Haag

BLONK | **MILIEUADVIES**
richting geven aan duurzaamheid

Blonk Milieu Advies BV

Kattensingel 3

2801 CA Gouda

Telefoon: 0182 579970

Email: info@blonkmilieuadvies.nl

Internet: www.blonkmilieuadvies.nl

Blonk Milieu Advies ondersteunt bedrijfsleven, overheden en maatschappelijke organisaties in hun streven naar duurzaamheid in de agro- en foodketen. Onafhankelijke onderzoek vormt de basis van waaruit we helder en toegesneden advies geven. Voor meer informatie zie www.blonkmilieuadvies.nl

Naar een gezond en duurzaam voedselpatroon

een verkenning naar potenties en dilemma's

Mari Marinussen¹
Hans Blonk¹
Corné van Dooren²

¹Blonk Milieu Advies BV, Gouda

²Voedingscentrum, Den Haag

december 2010

Inhoud

Samenvatting.....	1
1 Inleiding.....	4
2 Methodiek	5
2.1 Van menu naar effect.....	5
2.2 Milieueffecten	6
2.3 Gezondheid van voedsel	6
2.4 Dierenwelzijn	7
3 Voedselpatronen	8
3.1 Definitie gezonde voeding	8
3.2 Menu scenario's.....	9
4 Milieueffecten	15
4.1 Broeikasgasemissies en ruimtebeslag bij verschillende voedselpatronen.....	15
4.1.1 Broeikaseffect.....	15
4.1.2 Ruimtebeslag	17
4.2 Milieuscores eiwitrijke producten.....	22
5 Verwacht gezondheidseffect van de diverse scenario's	30
6 Dierenwelzijn.....	34
6.1 Onderzoek set van mogelijke indicatoren voor dierenwelzijn	34
6.1.1 Dierziekten	34
6.1.2 Het gebruik van diergeneesmiddelen.....	35
6.1.3 Ruimte per dier en uitloop	36
6.1.4 Lichamelijk ongerief.....	37
6.1.5 Conclusie ten aanzien van onderzochte indicatoren.....	37
6.2 Welfare Quality ®	38
6.3 Dierenwelzijnsmaatlat.....	40
6.4 Conclusie	41
7 Potenties & dilemma's.....	42
8 Denkrichtingen voor beleidsoriëntatie en vervolgonderzoek	47
9 Referenties.....	49

Samenvatting

In dit verkennend onderzoek is aan de hand van 6 voedselpatronen verkend hoe milieueffecten, dierenwelzijn en gezondheid van voeding zich tot elkaar verhouden. Het doel van het onderzoek was om dilemma's en potenties aan het licht te brengen ter ondersteuning van de Gezondheidsraad die verzocht is advies uit te brengen over richtlijnen Duurzame Voeding.

Zes voedselpatronen zijn onderzocht op:

1. Milieueffecten van de productie van het voedsel.
2. Gezondheid van het voedsel.
3. Dierenwelzijn tijdens de productie van dierlijke eiwitten.

De volgende zes voedselpatronen zijn onderzocht:

1. De gemeten voedselconsumptie.
2. Consumptie volgens de Richtlijnen Goede Voeding.
3. Consumptie volgens een klassiek vegetarisch patroon.
4. Consumptie volgens een combinatie van 2 en 3 (50% van de één, 50% van de ander).
5. Consumptie volgens een klassiek veganistisch patroon.
6. Consumptie volgens een mediterraan patroon.

In Nederland is gezonde voeding gedefinieerd in de Richtlijnen Goede Voeding van de Gezondheidsraad. Dit behelst een aantal kwalitatieve en kwantitatieve adviezen om gezond te eten. Het Voedingscentrum heeft deze vertaald naar de praktijk, waarbij de onderbouwing is vastgelegd in de Richtlijnen Goede Voedselkeuze. Voor de consumentenvoorlichting zijn deze beschreven in de brochure Gezond genieten met de Schijf van Vijf, 2008. In dit onderzoek is het gezondheidsaspect van de verschuiving van dierlijke naar plantaardige basisproducten onderzocht en een verlaging van de consumptie van niet-basisvoedingsmiddelen (extra's, tussendoortjes). Als referentiegroep is de groep vrouwen tussen 22 en 50 jaar genomen.

Voor de zes voedselpatronen is de broeikasgasemissie en het ruimtebeslag onderzocht. Eten volgens de RGV levert voor beide indicatoren al een betere score op dan eten volgens het gemeten patroon. Oorzaak hiervan is een lagere consumptie van vlees en een lagere consumptie van producten uit de categorie 'niet basisvoedingsmiddelen'. Ook andere voedingsmiddelen dragen significant bij aan het broeikaseffect van voedsel. Het veganistische voedselpatroon leidt tot de minste broeikasgasemissie en heeft een relatief laag ruimtebeslag. De consumptie van koffie en thee draagt in aanzienlijke mate bij tot het ruimtebeslag van het dagelijkse voedsel.

Voor eiwitrijke producten is aanvullend het energieverbruik, fosfaatoverschot en stikstofoverschot onderzocht. De resultaten zijn uitgedrukt per kilogram eiwit vanuit de gedachte dat dit een verbetering is voor de onderlinge vergelijking van producten. Er zijn vijf productgroepen gedefinieerd: zuivel, vlees, ei, vis en vleesvervangers. De spreiding van waarden van milieu-indicatoren binnen en tussen de productgroepen is aanzienlijk. Ei, vis en vleesvervangers zitten vaak dichtbij of onder de mediaanscore. Aangetekend moet worden dat maar een beperkt deel van de eiwitrijke producten in beschouwing is genomen.

De gezondheidswinst van de voedselpatronen 2 t/m 6 ten opzichte van het gemeten patroon is niet direct te kwantificeren. Ten aanzien van welvaartsziekten als obesitas en hart- en vaatziekten, is de verwachting dat de patronen 2 t/m 6 een verbetering geven ten opzichte van het gemeten patroon. Van het mediterrane voedselpatroon wordt het meeste positieve effect verwacht.

De indicator dierenwelzijn is alleen van belang voor producten met dierlijke eiwitten: zuivel, vlees, vis, ei en ook sommige vleesvervangers (waar vaak melk of ei in verwerkt is). Het dierenwelzijn is in eerste instantie onderzocht op de parameters:

1. Het optreden van dierziekten
2. Het gebruik van diergeneesmiddelen
3. De ruimte per dier in en buiten de stal; hoeveel dagen per jaar is het dier buiten
4. Lichamelijk ongerief

Verschillende Business to Business initiatieven en verschillende keurmerken zijn niet nader onderzocht, maar zullen naar verwachting bijdragen aan een verbetering van het dierenwelzijn in de keten. Voor vissen is het dierenwelzijn niet onderzocht vanwege het gebrek aan een methodiek.

Het verkennend onderzoek laat zien dat de vier genoemde parameters te weinig houvast bieden om dierenwelzijn in de verschillende productiesystemen met elkaar te vergelijken. Daarom zijn andere mogelijkheden verkend. Eén ervan is Welfare Quality®, een in Europees verband ontwikkelde methodiek om dierenwelzijnsmetingen te verrichten op dierhouderijen. Binnen een diercategorie kunnen vervolgens de dierhouderijen onderling worden vergeleken, met als doel verbetering van dierenwelzijn. Welfare Quality® is echter niet ontworpen voor een vergelijking van het welzijn *tussen* de verschillende diersoorten.

Een andere methode is de Dierenwelzijnsmaatlat, waarin op basis van beoordelingen van 15 wetenschappelijke dierenwelzijnsdeskundigen enkele sectoren ten opzichte van elkaar zijn gerangschikt naar dierenwelzijn. De rangschikking zegt echter niks over de mate waarin het dierenwelzijn tussen diersoorten verschilt. Het geeft een kwalitatief beeld, dat niet op een verantwoord geachte manier naar een welzijnsscore per kilogram product omgerekend kan worden.

Het accent van de methodieken ligt bij de dierhouderijen, hetgeen als bezwaar heeft dat aspecten zoals de omstandigheden in de vermeerderingssector, de wijze waarop en omstandigheden waaronder de dieren worden gedood ten behoeve van de slacht en de wijze waarop en omstandigheden waaronder dierentransport plaatsvindt onderbelicht worden.

Geconcludeerd moet worden dat er (nog) geen methodiek is om dierenwelzijn te vertalen naar voedselconsumptie, in die zin dat aan een hoeveelheid product een hoeveelheid dierenwelzijnsverlies kan worden toegerekend. Ontwikkeling van een methodiek ligt buiten het doel van dit verkennend onderzoek.

Het verkennend onderzoek heeft de volgende potenties en dilemma's aan het licht gebracht:

1. De gezondheidswinst van voeding is voor een aanzienlijk deel te danken aan een (grotere) visconsumptie. Door een eventuele grotere vraag naar vis zullen de visbestanden echter nog meer onder druk komen te staan dan reeds het geval is. Visteelt is hiervoor niet per definitie de oplossing, tenzij de nadruk komt te liggen op de teelt van herbivore vis, dan wel het voeren van carnivore vis met plantaardige producten of andere eiwitbronnen dan vis.
2. Verminderde consumptie van vlees reduceert het broeikas effect en het ruimtebeslag van het voedsel. Hoe groot de reductie is, hangt af van de keuze van het alternatief. Ook een verminderde consumptie van extraatjes verlaagt het broeikas effect en het ruimtebeslag. Verschuiving van vlees naar plantaardige eiwitten kan bovendien leiden tot minder minerale overschotten.
3. Er is duidelijk nog een ander potentieel om het broeikas effect, het energiegebruik en het ruimtebeslag van voedsel te reduceren. Daarbij kan gedacht worden aan:
 - het beperken van de consumptie van snacks
 - niet overmatig eten of drinken
 - het reduceren van verspilling bij de consument en andere partners in de keten
 - het verlagen van de bijdrage van milieu-impact van verpakkingen in dranken. Bijvoorbeeld kraanwater in plaats van water uit een fles, per saldo grotere verpakkingseenheden en natuurlijk minder of ander verpakkingen die tot stand kunnen komen door verpakkinginnovaties.

- het rationaliseren van het gebruik van keukenapparatuur
 - innovaties in keukenapparatuur
 - innovaties in producten in relatie tot consumentengedrag (verkoop van creatieve producten)
4. Tussen en binnen de eiwitrijke productgroepen treedt een grote variatie op in milieueffecten.
 5. Stel dat we al in staat zijn om dierenwelzijn(sverlies) van diersoorten kwantitatief te scoren. Hoe komen we dan tot het dierenwelzijnsverlies per eenheid voedsel? Dierenwelzijn en dierenwelzijnsverlies focussen op individuen. Per ton dierlijk product echter zijn voor het ene product (bijvoorbeeld kippenvlees) meer dieren nodig dan voor het andere (bijvoorbeeld rundvlees). Ook leeft het ene productdier langer dan het andere. Een melkkoe leeft bijvoorbeeld 5-6 jaar en een vleeskuiken 6-8 weken. Hoe met het aantal dieren per eenheid dierlijk product en de factor tijd omgegaan moet worden is nog volstrekt onduidelijk.

Denkrichtingen voor beleidsoriëntatie en vervolgonderzoek zijn:

1. Er zijn meer en betere gegevens nodig om de onderzoeksvraag volledig te kunnen beantwoorden. Hierbij doelen we vooral op gegevens over het consumentengedrag en de daaraan gerelateerde milieueffecten. Aanbevolen wordt om dit nationaal en in Europees verband op te pakken.
2. Met het volgen van een separaat consumptie- en productiespoor in het formuleren van duurzaamheidsbeleid worden waarschijnlijk veel opties in duurzaamheidsinnovaties van voedselproducten niet getraceerd, omdat belangrijke interacties tussen product, productie en gedrag en mogelijk creatieve oplossingen niet in zicht komen. Met het oog hierop bevelen wij aan om een beleidsoriëntatie uit te voeren op een geïntegreerde benadering van verduurzaming van consumptie én productie.
3. Voor de impact van het thema ruimtebeslag op biodiversiteit, bodemerosie, waterstress en andere lokale milieuthematiek moeten betere indicatoren worden opgesteld; lokale milieuthema's moeten beter geoperationaliseerd worden in Life Cycle Assessment.
4. Verwacht wordt dat over enige tijd (2012?) voldoende praktijkmetingen op basis van Welfare Quality ® protocollen beschikbaar zijn en dat aan de hand hiervan meer gefundeerde uitspraken gedaan kunnen worden over welzijnsverschillen *binnen* elke diercategorie. Het Welfare Quality ® is echter niet bedoeld om dierenwelzijnsverschillen *tussen* diercategorieën te vergelijken. Aanbevolen wordt om hiervoor een methodologie te ontwikkelen, met eveneens aandacht voor het welzijn van vissen.
5. Dierenwelzijn is nog niet geïmplementeerd in LCA; het verdient aanbeveling om te onderzoeken of een methodiek mogelijk is waarmee dierenwelzijn(sverlies) vertaald kan worden naar voedselpatronen.
6. Duurzaamheid reikt verder dan alleen milieu, dierenwelzijn en gezondheid. Wanneer de gegevensbasis voor duurzaamheidsanalyses van voedselconsumptie verder wordt ontwikkeld verdient het aanbeveling om te verkennen of ook sociale effecten zoals arbeidsomstandigheden van boeren meegenomen kunnen worden.

1 Inleiding

Aanleiding

In de Nota Duurzaam Voedsel van juni 2009 heeft de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), mede namens het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) en het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), onder meer het volgende speerpunt geformuleerd: Nederlandse consumenten in staat stellen en verleiden tot duurzame (en gezonde) voedselconsumptie (LNV, 2009). Een aantal maatschappelijke actoren, georganiseerd in de Werkgroep Duurzaam Voedselpatroon (in het vervolg aangeduid met “de Werkgroep”) van de Dialoog Duurzame Voedselsystemen, hebben het initiatief genomen tot het uiteindelijk ontwikkelen van een informatie- en wegingskader voor een duurzamer voedselpatroon. Het Dialoog Duurzame Voedselsystemen is onderdeel van het interdepartementale Programma. Om consumenten te verleiden tot duurzamere en gezondere voedselkeuzen is het volgens de Werkgroep noodzakelijk een gedragen en helder beeld te hebben van wat een duurzamer en gezonder voedselpatroon is.

Er is bij verschillende actoren behoefte aan geïntegreerde informatie over *gezond*, *duurzaam* en *sociaal* voedsel, het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) faciliteert deze vraag, met ondersteuning van de ministeries van Infrastructuur en Milieu en VWS. De Werkgroep wil deze informatie gebruiken om stakeholders te begeleiden in het verder optimaliseren van het voedselaanbod op genoemde aspecten. De Werkgroep wil bijvoorbeeld weten hoe het is gesteld met de duurzaamheid van het gezonde eten volgens de Richtlijnen voor Goede Voeding (Gezondheidsraad, 2006) en andersom: hoe gezond is het duurzame eten? Het is wenselijk om ook voedselpatronen uit andere landen dan Nederland hier bij te betrekken.

Het opstellen van een geïntegreerd informatierapport wordt in twee fasen uitgevoerd. In de eerste fase worden gezondheid en duurzaamheid verkend, in de tweede fase kan hierop een verdieping plaatsvinden en worden de sociale aspecten nader verkend. Dit rapport beschrijft de uitkomsten van de eerste fase. Na afronding van de eerste fase wordt besloten of en hoe de tweede fase wordt uitgevoerd.

Doel

Het doel van dit project is het ontwikkelen van bouwstenen voor een gedragen informatiekader over een gezonder en duurzamer voedselpatroon. Als onderdeel van het informatiekader worden dilemma's zichtbaar gemaakt die er kunnen spelen tussen gezondheid, dierenwelzijn of milieu en binnen de verschillende milieuaspecten op zich. Ook wordt aangegeven waar synergie is of mogelijkheden daartoe worden gezien.

Het onderzoek dient als ondersteuning voor de Gezondheidsraad die in opdracht van EL&I een advies gaat uitbrengen over de “Richtlijnen Duurzame Voeding” (VDC 2010/1238). De Gezondheidsraad adviseert op basis van de stand van de wetenschap. Voor het advies over de Richtlijnen Duurzame Voeding zal de Gezondheidsraad wetenschappelijke publicaties en onderzoeksrapporten gebruiken, waaronder dit rapport. De uitkomsten van dit verkennend onderzoek kunnen van belang zijn voor de Gezondheidsraad, temeer omdat ze vragen/dilemma's oproept waar de Gezondheidsraad een gewogen en wetenschappelijk oordeel over zou kunnen vellen.

2 Methodiek

2.1 Van menu naar effect

Het voedselpatroon wordt onderzocht op drie thema's:

1. Milieueffecten van de productie van het voedsel
2. Gezondheid van het voedsel
3. Dierenwelzijn bij de productie van vlees, zuivel en eieren

De vlees- en zuivelketens zijn mondiaal gezien verantwoordelijk voor circa 18% van het broeikaseffect. De dierlijke productieketens vormen bovendien een bedreiging voor de biodiversiteit, onder andere door de omvang van het landgebruik, en leiden tot uitputting en vervuiling van de zoetwatervoorraad (Steinfeld *et al.* 2006). Blonk *et al.* (2008) onderzochten de milieueffecten van Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten, om een beeld te krijgen van wat de gevolgen zijn van vervanging van vlees en vis door andere eiwitbronnen. Zij bevestigden dat de Nederlandse consumptie van producten vanuit de melkveehouderij en producten uit de vleesveehouderij een substantiële bijdragen leveren aan het broeikaseffect en het ruimtebeslag. Blonk *et al.* (2008) berekenden een grote mate van variatie in milieueffecten tussen de verschillende vleessoorten. Substitutie door andere eiwitbronnen kan leiden tot een lager milieueffect, maar is niet per definitie beter voor het milieu. Het hangt sterk af van het gekozen substituuut.

Vanwege de milieu-impact van de productie van dierlijke eiwitten voor Nederlandse consumptie en de mogelijke impact van eiwitconsumptie op gezondheid is dit verkennend onderzoek uitgevoerd aan de hand van zes voedingsscenario's die variëren in eiwitrijke ingrediënten.

De scenario's zijn als volgt samengesteld:

1. Huidige consumptie: Wat eten de Nederlanders gemiddeld volgens de meeste recente voedselconsumptiepeiling over de gehele bevolking (Voedingscentrum, 1998)
2. Richtlijnen Goede Voeding: Wat zouden ze moeten eten volgens de Richtlijnen voor Goede Voeding (Gezondheidsraad, 2006)
3. Klassiek vegetarisch: Wat zouden de Nederlanders volgens de Richtlijn Goede Voeding moeten eten indien ze vegetarisch willen eten, dat wil zeggen zonder vlees en vis en met zuivel en eieren.
4. Half om half menu: Wat zouden de Nederlanders volgens de Richtlijn Goede Voeding moeten eten, indien men de helft van de maaltijden vlees en vis en de andere helft van de maaltijden vegetarisch eet.
5. Klassiek veganistisch: Wat zouden Nederlanders volgens de Richtlijn Goede Voeding moeten eten indien ze veganistisch eten, dat wil zeggen dat alle dierlijke eiwitten zijn vervangen door plantaardige eiwitten.
6. Mediterraan: Wat zouden Nederlanders eten indien zij een (gemiddeld) mediterraan menu zouden volgen.

Er is gebruik gemaakt van de scenario's zoals beschouwd in Blonk *et al.* (2008) met als aanvulling dat waar mogelijk de milieueffecten *van de gehele menu's* in beschouwing zijn genomen. Hierdoor is een completer beeld van de milieueffecten van voedselconsumptie ontstaan.

In de keuze voor diergezondheid /dierenwelzijn versus duurzaamheid versus gezondheid kan synergie optreden, maar kan ook sprake zijn van afruil en dilemma's. Extensievere veehouderij levert bijvoorbeeld veelal meer dierenwelzijn op, maar ook meer milieu impact per kilogram product. Doel van dit onderzoek is o.a om de synergie en de afruil/dilemma's zichtbaar te maken, welke door de Gezondheidsraad meegenomen kunnen worden in het beantwoorden van de adviesaanvraag.

2.2 Milieueffecten

Door middel van LCA (Levens Cyclus Analyse) is een analyse gemaakt van de milieueffecten van de voedsel producten.

De volgende milieueffecten zijn in beschouwing genomen:

- Broeikasgasemissies
- Landgebruik, waarbij onderscheid gemaakt is tussen landgebruik in Zuid-Amerika en Zuid-Oost Azië en landgebruik in de rest van de wereld.
- Gebruik fossiele energie
- Overschot van stikstof en fosfaat. In het projectvoorstel werd aangegeven dat het gebruik van fosfaat en stikstof en de emissie van ammoniak zou worden meegenomen. In overleg met de begeleidingscommissie is dit gewijzigd in het stikstof- en fosfaatoverschot.

Voor alle milieueffecten geldt dat de hele productieketen in beschouwing is genomen. Derhalve zijn ook de effecten van de teelt van grondstoffen van voer, de productie en toepassing van kunstmest, het transport van voer, vee etc. in de berekeningen meegenomen.

De resultaten van de analyses zijn gebruikt om de milieueffecten van de verschillende voedingsscenario's te analyseren. Vanwege de beperkte beschikbaarheid van gegevens en de omvang van het project zijn alleen voor broeikasgasemissies en landgebruik de milieueffecten van de 6 scenario's in kaart gebracht. Voor het gebruik van fossiele energie en het overschot stikstof en fosfaat heeft de milieuanalyse zich beperkt tot de eiwitrijke producten.

De uitkomsten zijn uitgedrukt per kilogram product waarbij ook rekening is gehouden met de milieu-impact van koken, bewaren en afwassen. Voor eiwitrijke producten zijn de milieueffecten ook berekend per kilogram eiwit.

Watergebruik is buiten beschouwing gelaten, omdat het teveel tijd zou kosten om van alle producten gegevens te verzamelen en de methodiek van water footprinting nog sterk in ontwikkeling is binnen de LCA community.

2.3 Gezondheid van voedsel

Voor de definitie van gezonde voeding volgen wij Richtlijnen Goede Voeding (Gezondheidsraad, 2006). De kwalitatieve en kwantitatieve adviezen van deze Richtlijn zijn door het Voedingscentrum vertaald naar de praktijk (Voedingscentrum, 2007), voor consumentenvoorlichting is de brochure 'Gezond genieten met de Schijf van vijf' geschreven.

In dit verkennend onderzoek is de gezondheid van de 6 menuscenario's in eerste instantie (hoofdstuk 3) bekeken met de ogen van de Richtlijnen Goede Voeding.

Voedselpatronen kunnen leiden tot gezondheidsverlies. Onder andere kan hierbij gedacht worden aan overgewicht, kanker en ouderdomsdiabetes. In hoofdstuk 6 is gekeken of er minder gezondheidsverlies verwacht kan worden bij voedselpatronen volgens de scenario's.

2.4 Dierenwelzijn

In het kader van dit verkennend onderzoek werd het niet haalbaar geacht om dierenwelzijn uit de verschillende sectoren gedetailleerd te onderzoeken en met elkaar te vergelijken. Vanuit de gedachte dat dierenwelzijn moeilijk te meten is en mede afhankelijk van de bedrijfsvoering, heeft de Werkgroep er voor gekozen om in eerste instantie voor de volgende vier parameters te onderzoeken of ze bruikbare informatie leveren om het dierenwelzijn te beoordelen:

1. Het optreden van dierziekten
2. Het gebruik van diergeneesmiddelen
3. De ruimte per dier in en buiten de stal; hoeveel dagen per jaar is het dier buiten
4. Lichamelijk ongerief

Bij de bespreking van de resultaten in hoofdstuk 6 wordt uiteengezet dat de informatie over deze parameters niet in voldoende mate voorhanden is of onvoldoende representatief voor het dierenwelzijn. Er is vervolgens gezocht naar een methode waarmee de mate van dierenwelzijn tussen soorten met elkaar vergeleken kan worden. Het in Europees verband ontwikkelde Welfare Quality[®] systeem is daarin meegenomen, omdat dit een instrument beoogt te zijn waarmee in de praktijk het dierenwelzijn objectief gemeten kan worden. De praktijkervaringen met de Welfare Quality[®]-protocollen zijn echter nog beperkt zodat wordt voorgesteld om de Dierenwelzijnsmaatlat van De Jonge en Ooms (2009) te gebruiken om inzicht te krijgen in de impact van de consumptie van verschillende dierlijke eiwitten op het dierenwelzijn.

3 Voedselpatronen

3.1 Definitie gezonde voeding

In Nederland is gezonde voeding gedefinieerd door de Gezondheidsraad (Gezondheidsraad, 2006). Dit behelst een aantal kwalitatieve en kwantitatieve adviezen om gezond te eten. Het Voedingscentrum heeft deze vertaald naar de praktijk, waarbij de onderbouwing is vastgelegd in de Richtlijnen Goede Voedselkeuze (Voedingscentrum, 2007). Voor de consumentenvoorlichting zijn deze beschreven in de brochure Gezond genieten met de Schijf van Vijf, 2008.

De Schijf van Vijf is ingedeeld in 5 vakken:

1. groenten en fruit
2. brood, (ontbijt)granen, aardappelen, rijst, pasta en peulvruchten
3. zuivel, vlees(waren), vis, ei en vleesvervangers
4. vetten en oliën
5. dranken

Daarnaast is er een categorie overige, niet voorkeursproducten. In dit onderzoek wordt deze indeling aangehouden.

De richtlijnen

a. De vetzuursamenstelling van de voeding moet verder verbeteren

Voor een vermindering van het risico op coronaire hartziekten zal de gemiddelde vetzuursamenstelling van de voeding verder moeten verbeteren om te kunnen voldoen aan de voedingsnorm voor onverzadigde vetzuren en de aanvaardbare bovengrenzen van inname van verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren. De gemiddelde hoeveelheid verzadigde vetzuren in de voeding zou moeten dalen van 13 à 14 energieprocent tot minder dan 10 energieprocent. De gemiddelde hoeveelheid enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren zou in plaats van 1 à 2 energieprocent minder dan 1 energieprocent moeten bedragen. De hoeveelheid visolievetzuren in de voeding zal daarentegen aanzienlijk moeten toenemen om te kunnen voldoen aan de voedingsnorm voor deze vetzuren van 450 mg per dag. Deze inname kan worden gerealiseerd door tweemaal per week een portie vis te gebruiken waarvan ten minste eenmaal een portie vette vis.

b. Meer groente en fruit eten bevordert de gezondheid

Een verhoging van het groente- en fruitgebruik tot 150-200 gram groente en 200 gram fruit per dag zal resulteren in een toename van het gehalte essentiële microvoedingsstoffen in de voeding en in een verbetering van de natrium/kaliumbalans die van belang is voor de preventie van hoge bloeddruk. Tevens zal hierdoor het risico op verscheidene chronische ziekten verminderen. Om aan de richtlijn voor de hoeveelheid vezel in de voeding van 3,4 gram/MJ te voldoen, zal men niet alleen meer fruit en groente moeten gaan eten, maar ook volkoren graanproducten moeten verkiezen boven geraffineerde producten. Door een toename in het gebruik van groente, fruit en volkoren graanproducten zal bovendien de energiedichtheid van de voeding afnemen en de voedingsstoffendichtheid toenemen hetgeen ondermeer bijdraagt aan het in stand houden van de energiebalans.

c. Ook beperking van het gebruik van gemakkelijk vergistbare koolhydraten, zout en alcohol is van belang

Voor een goede gebitsgezondheid is een beperking in het gebruik van producten met gemakkelijk vergistbare koolhydraten en voedingszuren van belang. Ter vermindering van het risico op tandcariës en

tanderosie is een beperking van het gebruik van deze producten tot zeven eet/drinkmomenten per dag, inclusief de drie hoofdmaaltijden, gewenst.

Voor een vermindering van het risico op hoge bloeddruk zijn verschillende factoren van belang: het voorkomen van overgewicht; een beperking van het alcoholgebruik; meer bewegen; in verhouding minder zout en meer groente en fruit, magere melkproducten en volkoren graanproducten eten. Naast een vermindering van het huishoudelijk gebruik van keukenzout is een beperking van de keukenzouttoevoeging tijdens de bedrijfsmatige productie van voedingsmiddelen en maaltijden van groot belang.

Wie gewend is alcoholische dranken te gebruiken, zou zich moeten beperken: volwassen mannen tot hooguit twee standaardglazen per dag, volwassen vrouwen tot één standaardglas per dag. Piekgebruik wordt ontraden.

d. Het totale voedselpatroon geeft de doorslag

In het advies wordt benadrukt dat bij de preventie van aan voeding gerelateerde chronische ziekten de totale voeding centraal moet staan en niet afzonderlijke voedingsmiddelen of bestanddelen daarvan. Als een voeding rijk is aan groente, fruit, volkoren graanproducten en plantaardige oliën, regelmatig vis en magere zuivel- en vleesproducten bevat en weinig voedingsmiddelen met een hoge energiedichtheid en lage voedingstoffendichtheid, zal dat in combinatie met voldoende lichamelijke activiteit, matig alcoholgebruik en niet-roken het meest kunnen bijdragen aan de vermindering van het risico op chronische ziekten.

Kwalitatieve richtlijnen

In het advies worden de volgende *kwalitatieve* richtlijnen gegeven voor een goede voeding voor de gehele bevolking als onderdeel van een gezonde leefwijze:

- Zorg voor een gevarieerde voeding.
- Zorg dagelijks voor voldoende lichaamsbeweging.
- Gebruik dagelijks ruim groente, fruit en volkoren graanproducten.
- Eet regelmatig (vette) vis.
- Gebruik zo weinig mogelijk producten met een hoog gehalte aan verzadigde vetzuren en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren.
- Beperk frequent gebruik van voedingsmiddelen en dranken met gemakkelijk vergistbare suikers en dranken met een hoog gehalte aan voedingszuren.
- Beperk de inname van keukenzout.
- Bij alcoholgebruik: wees matig (Gezondheidsraad, 2006).

3.2 Menu scenario's

In deze studie ligt de nadruk op de verschuiving van dierlijk naar plantaardige basisproducten en verlaging van de 'extra's' (niet-basisvoedingsmiddelen), zoals 'tussendoortjes'. Er is niet gekeken naar de verschuiving binnen groepen van geraffineerd naar volkoren graanproducten, van vette naar magere vlees- en zuivelvarianten en naar vervanging van zoute naar zoutarme producten en verzadigd vette naar onverzadigd vette producten. Voor een deel komt dit wel terug via scenario 6.

Als referentiegroep is voor deze studie de groep jong volwassen vrouwen genomen (22-50 jaar). Dit is de grootste bevolkingsgroep. Deze keuze is gedaan omdat elke bevolkingsgroep specifieke aanbevelingen voor gezonde voeding kent en omdat voor deze groep uit eerder onderzoek al gegevens beschikbaar zijn. (Blonk, 2008). Indien in dit onderzoek voor mannen gekozen was, waren de verschillen in uitkomst en de hoogte van de impact groter geweest. Volwassen mannen consumeren niet alleen meer kilo's en calorieën,

hun consumptie ligt ook gemiddeld verder af van de aanbevolen hoeveelheden (bijvoorbeeld in calorieën 2668 in plaats van 2500 kcal, dus 7% teveel).

In Tabel 3.1 is de globale samenstelling van de verschillende menu's samengevat. Hierna wordt ingegaan op de verschillende scenario's

Tabel 3.1: Globale gemiddelde dagelijkse consumptie van vrouwen in Nederland in de leeftijd van 22-50 jaar volgens zes voedselpatronen.

		VCP 1998*) ♀22-50 jr	RGV	Klassiek vege- tarisch	50% RGV + 50% vege- tarisch	Vega- nistisch	Medi- terraan
Scenario		1	2	3	4	5	6
Eenheid							
1.1							
Verse groenten	<i>gram</i>	82	129	129	129	279	300
Overige groenten	<i>gram</i>	45	71	71	71	121	0
1.2 Fruit	<i>gram</i>	103	200	200	200	200	250
2.1 Brood	<i>gram</i>	119	210	210	210	210	210
2.2							
Graanproducten	<i>gram</i>	51	65	61	63	53	100
Aardappelen	<i>gram</i>	101	129	117	125	105	25
Peulvruchten	<i>gram</i>	4	6	11	6	21	75
3.1							
Dierlijke melk en -producten	<i>gram</i>	332	450	450	450	0	300
Sojamelk	<i>gram</i>	0	0	0	0	450	0
3.2 kaas	<i>gram</i>	30	30	30	30	0	15
3.3							
Vlees en vleeswaren	<i>gram</i>	102	41	0	22	43	30
Vis	<i>gram</i>	9	37	0	19	0	37
Ei	<i>gram</i>	13	21	29	21	0	29
Vleesvervangers	<i>gram</i>	2	0	43	20	0	4
4.1							
Boter	<i>gram</i>	3	3	0	1,5	0	0
Oliën vetten hartige sauzen	<i>gram</i>	43	42	45	43,5	45	45
5.1 Dranken niet alcoholisch	<i>gram</i>	1487	1500	1500	1500	1500	1500
6.7 Alcoholische dranken	<i>gram</i>	94	150	150	150	150	150
6 Overige extra's (exclusief alle dranken)	<i>kcal</i>	859	300	300	300	300	200
ENERGIE-INNAME	<i>kcal</i>	2031	2000	2000	2000	2000	2000

*) De gegevens van VCP 2003 zijn niet genomen omdat die betrekking hebben op een kleinere groep (19-30 jaar), waarbij de consumptiegegevens minder gedetailleerd gerapporteerd zijn.

Scenario 1: Huidige consumptie

De beste publiek beschikbare meting over de huidige consumptie is de Voedselconsumptie peiling (VCP, TNO, 1998). Dit is een landelijke meting met een grote steekproef over twee dagen. Nadeel is dat deze meting dateert van 1998. Recentere peilingen gaan alleen over een beperkte bevolkingsgroep (Voedingscentrum, 2004).

In de VCP 98 is vrij gedetailleerd de consumptie per leeftijdscategorie, geslacht, eetmoment en product(groep) weergegeven. Als referentiegroep is voor deze studie de groep jong volwassen vrouwen genomen (22-50 jaar), die relatief de grootste groep in de peiling was. De consumptie van deze groep ligt lager dan de gemiddelde consumptie van de volwassen bevolking (2031 versus 2204 kcal; voor volwassen mannen 2668 kcal).

Voor een aantal groepen komt de consumptie van jong volwassen vrouwen overeen met het gemiddelde van de totale bevolking, een aantal wijkt af. Brood en aardappelen zijn lager, overige graanproducten hoger. Melk, vlees, vis en eieren zijn lager. Niet alcoholische dranken is aanzienlijk hoger, alcoholische

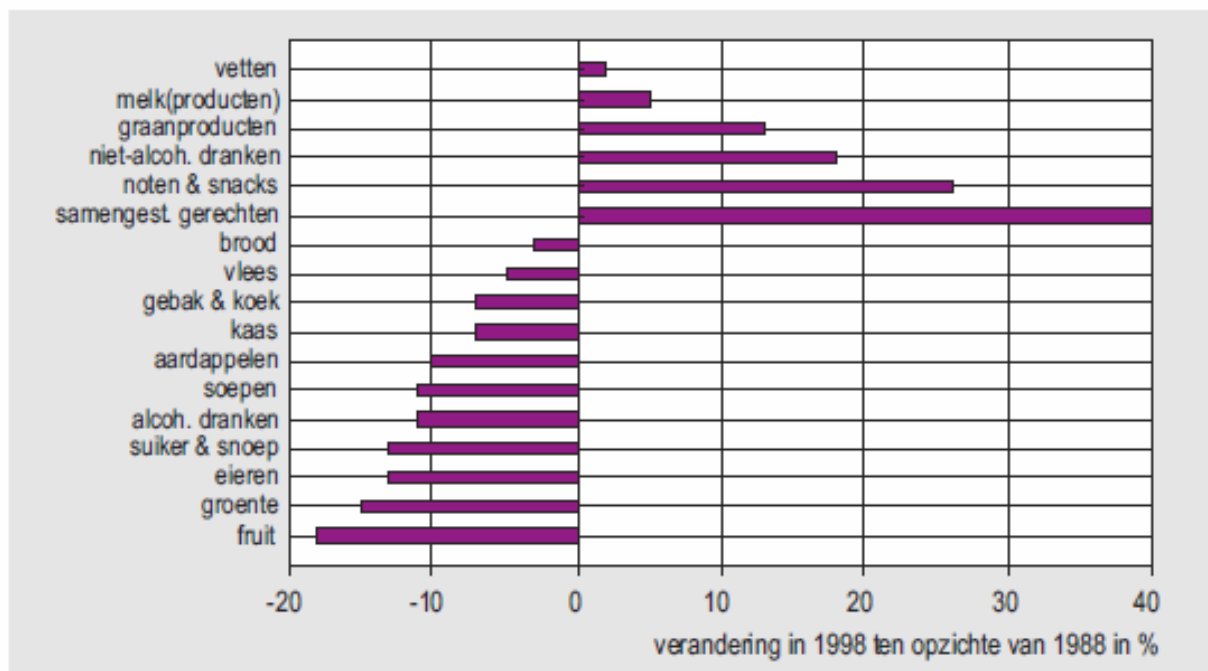
dranken aanzienlijk lager. Hoger is ook koek, gebak en snacks. De gegevens van deze referentiegroep nemen we als scenario 1.

Gerealiseerd dient te worden dat indien de mannen als referentiegroep gekozen zouden zijn de verschillen tussen daadwerkelijke consumptie en richtlijnen groter zou zijn. In een aantal productgroepen wijkt de consumptie van mannen en vrouwen niet meer dan 10% van elkaar af. Wezenlijke verschillen van volwassen mannen ten opzichte van vrouwen zitten in:

- Een kwart hogere energie-inname (7% boven de aanbeveling).
- Minder fruit.
- Meer brood en graanproducten.
- Meer vlees, vis en eieren.
- Meer sauzen, oliën en vetten.
- Meer overige producten.
- Meer alcoholische dranken.

Trends

Het blijkt dat de voeding zich in de afgelopen decennia zowel in gunstige als ongunstige zin heeft ontwikkeld. De daling van de hoeveelheid verzadigde en enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren en cholesterol in de voeding en de mogelijk lichte toename van het visgebruik zijn gunstig. De daling in het gebruik van groente en fruit is daarentegen ongunstig. Hoewel inzicht in de actuele inname van natrium (keukenzout) ontbreekt, zijn er aanwijzingen dat deze gemiddeld op een te hoog niveau ligt. Op basis van meer recente berekeningen van de WUR kan uitgegaan worden van een gemiddelde consumptie van keukenzout van circa 9 gram per persoon per dag.



Figuur 3.1 Verschuivingen in consumptie van productgroepen in de periode 1988-1998 (Kreijl et al., 2004)

Vergelijking tussen jong volwassen vrouwen 2003 en 1998 laat zien dat een aantal trends zich doorzet: minder groente, fruit en aardappel. Brood, vetten en overige vrij stabiel. Vlees, zuivel, etc bijna gelijk, lichte daling (126 naar 116 gram voor het hele vak). Toename dranken, afname alcoholische dranken (TNO, 1998; Voedingscentrum, 2004). Hieruit kunnen geen harde conclusies getrokken worden, omdat de groep niet identiek is, er een forse spreiding binnen de meting is en er soms een kleine herdefiniëring van productgroepen is geweest.

Scenario 2: Richtlijnen goede voeding

De richtlijnen kunnen voor de *volwassen* bevolking met een normaal en stabiel lichaamsgewicht worden vertaald in de volgende *kwantitatieve* streefwaarden:

- Op ten minste vijf – maar bij voorkeur op alle – dagen van de week minstens een half uur matig inspannende lichamelijke activiteit in de vorm van bijvoorbeeld stevig lopen, fietsen of tuinieren.
- Gebruik dagelijks 150-200 gram groente en 200 gram fruit.
- Gebruik een voeding met dagelijks 30-40 gram vezel, met name afkomstig van groente, fruit en volkoren graanproducten.
- Gebruik per week twee porties vis (à 100-150 gram), waarvan ten minste een portie vette vis.
- Beperk het gebruik van verzadigde vetzuren tot minder dan 10 energieprocent en van enkelvoudig trans-onverzadigde vetzuren tot minder dan 1 energieprocent.
- Beperk het gebruik van voedingsmiddelen en dranken met gemakkelijk vergistbare suikers en dranken met een hoog gehalte aan voedingszuren tot 7 eet/drinkmomenten per dag (inclusief hoofdmaaltijden).
- Beperk de inname van keukenzout tot maximaal 6 gram per dag.
- Indien men alcoholische drank gebruikt, beperk dit dan tot twee standaardglazen (mannen) of één standaardglas (vrouwen) per dag (Gezondheidsraad, 2006)

Indien er een range aangegeven is, is de laagste waarde van toepassing voor vrouwen. Deze richtlijnen heeft het Voedingscentrum vertaald in referentievoedingen en aanbevelingen in de Schijf van Vijf (Voedingscentrum, 2007). Concreet betekent dit voor volwassen vrouwen:

1. 200 gram groente, 200 gram fruit (2 stuks)
2. 210 gram (volkoren)brood, 200 gram aardappelen, rijst, pasta en peulvruchten
3. 450 gram melk(producten), 30 gram kaas en 100 gram vlees(waren), ei, vis of vleesvervangers
4. 45 gram oliën en vetten (voornamelijk onverzadigd)
5. 150 ml drank (eventueel 1 glas alcoholische drank)
6. 2000 kcal, waarvan maximaal 300 kcal (15%) overige producten.

Opmerking De visaanbeveling van 2x130 gram/week betekent 37 gram vis per dag. Het Voedingscentrum adviseert maximaal 3 eieren (150 gram) in de week. Dit komt overeen met de huidige gemiddelde consumptie van eieren. Dat betekent dat de ruimte die overblijft voor vleesconsumptie 41 gram per dag is, oftewel 3 porties per week. Of, indien men geen eieren eet, 63 gram vlees per dag. Overigens is de aanbeveling in deze groep met eiwitrijke producten niet primair gebaseerd op de eiwitvoorziening (deze is ruim voldoende) maar op de voorziening van ijzer en B- vitamines (vitamines B1 en B12). De aanbeveling voor (vervangers van) zuivelproducten is primair gebaseerd op de calcium- en vitamine-B12-voorziening.

Scenario 3: Klassiek vegetarisch conform de Richtlijnen Goede Voeding 3

Scenario 3 en 5 zijn eerder uitgewerkt door Blonk Milieu Advies, in afstemming met de Nederlandse Vegetariërs Bond en het Voedingscentrum (Blonk *et al.*, 2008). Daarbij kwam naar voren dat er beperkte informatie beschikbaar is over de *werkelijke* consumptie door vegetariërs en veganisten. Daarom is er voor het model een meest voor de hand liggende inschatting gemaakt, waarbij doorgerekend is of er dan aan de ijzer, calcium en vitamine voorziening voldaan wordt.

De consumptie is gezet op:

Per week	Per dag
- Eieren: 4 (zie opmerking hieronder)	29 g
- Kaas: 210 g	30 g
- 75 g gare peulvruchten	11 g

hadden. Het patroon wordt gekenmerkt door hoge inname van groente, fruit, peulvruchten en granen (vooral volkoren), een gemiddelde tot hoge consumptie van vis en een lage consumptie van verzadigd vet en hoog onverzadigd vet, met name olijfolie, lage consumptie van zuivel en vlees en gemiddelde consumptie van alcohol, vooral rode wijn (Trichopoulou *et al.*, 2005).

Een specifiekere omschrijving komt van Italian Mediterranean Diet Temple Food Guide, refererend aan het patroon in Zuid Italië in de jaren 60 (Fidanza & Alberti, 2005).

De Harvard Medical School heeft het voedselpatroon verder vertaald naar een meer Westerse voeding met concrete adviezen (Willett *et al.*, 1995; Willett, 2001). Dit 'Willett dieet' is ook gebruikt in berekeningen door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) (Stehfest *et al.*, 2008). Oldways, Harvard en de WHO hebben samen de Mediterranean Diet Pyramid ontwikkeld. Voor scenario 6 is het advies uit deze piramide per vak vertaald naar een gemiddelde dagelijkse consumptie van:

- 300 g groente en 250 g fruit
- 210 g volkoren brood, 25 g aardappelen, 100 g graanproducten, 75 g peulvruchten (Mediterraan staat bekend vanwege hoge consumptie peulvruchten; rond 5% van de energie in voedsel is in de vorm van peulvruchten; de consumptie varieert van 0-2 porties per week, gemiddeld 1 per dag, hetgeen overeenkomst met 75g per dag)
- 300 g melk en melkproducten, 15 g kaas per dag, 2x vis, 1x kip, 1x varken of rund en 3 eieren per week
- Oliën en vetten alleen plantaardig 45 g
- 150 ml rode wijn
- Overige producten niet 15 maar 10 energieprocenten. De consumptie van overige producten (extra's) is in vergelijking met de RGV teruggebracht van 300 naar 200 kcal per dag

Dit scenario voldoet aan de Richtlijnen Goede Voeding, met uitzondering van de hoeveelheid vlees(vervangers), melk en kaas, die iets minder is dan de referentievoeding.

Overigens bestaat er ook een Scandinavische variant van het Mediterrane voedselpatroon, het 'Nordic Diet'. Dit Noorse voedselpatroon bestaat uit allerlei lokale, traditionele Noorse producten, zoals vis, bessen, koolsoorten, rogge en wild. Volgens een aantal publicaties heeft dit een vergelijkbaar gezondheidseffect en eveneens een lage milieubelasting (Bere & Brug, 2009).

4 Milieueffecten

4.1 Broeikasgasemissies en ruimtebeslag bij verschillende voedselpatronen

In Tabel 3.1 is aangegeven met welke gemiddelde voedingsscenario's de berekeningen van milieueffecten zijn uitgevoerd. De VCP gegevens zijn door het Voedingscentrum omgerekend naar de groep van vrouwen in de leeftijd van 22-50 jaar, waarvoor ook de andere menu's zijn samengesteld.

4.1.1 Broeikasemissie

Ten opzichte van Blonk *et al* (2008) zijn de volgende aspecten extra meegenomen:

- De productgroepen groenten, fruit, brood en graanproducten, vetten, oliën en dranken, naast de eiwitrijke producten.
- Het bereiden, bewaren en afwassen waarbij per productcategorie is berekend hoe groot het aandeel is in het gebruik van huishoudelijke apparatuur (koelkast, vrieskast, vaatwasser, etc.) . Deze berekening is niet heel precies geweest. Er is een schatting gemaakt van wat het beslag is geweest op de apparaten waarbij het gehele energiegebruik is verdeeld over de verschillende productgroepen. Er is niet uitgegaan van een vaste basislast voor de apparaten.
- De verpakking: vooral bij dranken en diverse verwerkte producten maakt het veel uit of de verpakking wordt meegenomen (relatief veel verpakking); voor de categorie versproducten wordt relatief weinig verpakking gebruikt.

Tabel 4.1: CO₂ emissie van een dag eten volgens de gemiddelde consumptie in 1998 van vrouwen in de leeftijd van 22-50 jaar en voor 5 voedselpatronen voor deze vrouwen volgens de Richtlijn Goede Voeding.

	VCP 1998	RGV	50% RGV + 50% Vegeta- risch	Klassiek vege- tarisch	Vega- nistisch	Medi- terraan
groenten en fruit	0,17	0,29	0,29	0,29	0,42	0,31
groenten en fruit Ehuis ¹⁾	0,09	0,15	0,15	0,15	0,23	0,21
brood, aardappel, rijst, peulvruchten	0,22	0,34	0,34	0,34	0,35	0,39
brood, aardappel, rijst, peulvruchten Ehuis	0,25	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
zuivel	0,79	0,96	0,96	0,96	0,29	0,59
zuivel Ehuis	0,09	0,11	0,11	0,11	0,10	0,07
vlees(waren), vis, kip, ei, vleesvervangers	1,3	0,56	0,37	0,18	0,11	0,19
vlees(waren), vis, kip, ei, vleesvervangers Eh	0,084	0,06	0,04	0,02	0,01	0,03
olien, vetten, hartige sauzen	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
olien, vetten, hartige sauzen Ehuis	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
dranken	0,27	0,34	0,34	0,34	0,34	0,57
dranken Ehuis	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
overig	0,54	0,19	0,19	0,19	0,19	0,13
overig Ehuis	0,10	0,036	0,04	0,04	0,04	0,02
Totaal	4,1	3,6	3,4	3,2	2,7	3,1
Ten opzichte van VCP 1998	100%	89%	84%	78%	65%	76%

¹⁾ Ehuis staat voor het aandeel van het gebruik van huishoudelijke apparatuur (koelkast, vrieskast, vaatwasser, etc.).

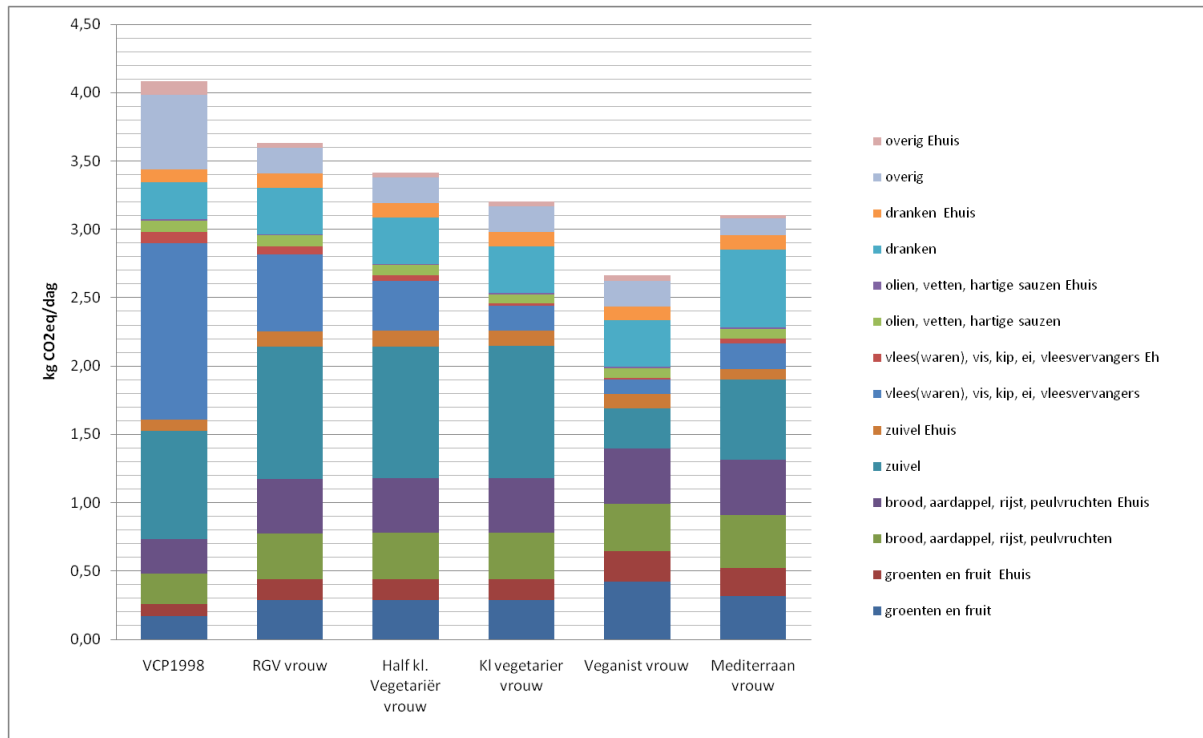
In Tabel 4.1 en Figuur 4.1 zijn de broeikasemissies van een gemiddelde dagelijkse consumptie volgens verschillende voedingsscenario's weer. De consumptie van vlees, vleesvervangers en zuivel dragen voor 40-

50% bij aan de broeikasgasemissie van het eten (voor veganisten, waarbij zuivel bestaat uit sojamelkproducten, 25%, voor het mediterrane menu 35%).

De drankconsumptie draagt met 15-25% relatief veel bij aan de broeikasgasemissie van voeding.

Eten volgens de RGV levert voor deze bevolkingsgroep een reductie van ruim 10% op van de dagelijkse broeikasgasemissies van voeding. De verschillen ontstaan vooral door een lagere consumptie van vlees en producten uit de categorie “overig”, de extra’s.

Met eten volgens een veganistisch scenario wordt de grootste reductie bereikt. In vergelijking met de RGV resulteert een veganistisch menu in een reductie van circa 35% tegenover 16% voor de consumptie volgens het klassieke vegetarische menu.



Figuur 4.1. Broeikaseffect van een dag eten volgens de gemiddelde consumptie in 1998 van vrouwen in de leeftijd van 22-50 jaar en voor 5 voedingspatronen voor de vrouw volgens de RGV. De letters “kl” betekenen klassiek. Ehuis staat voor het aandeel van het energiegebruik van huishoudelijke apparatuur (koelkast, vrieskast, vaatwasser, etc.).

In Tabel 4.2 is de relatieve bijdrage van verschillende categorieën berekend voor 2 scenario’s: VCP 1998 en de RGV. In de kolommen “thuis” is relatieve bijdrage aan de broeikasgasemissie ten gevolge van het energiegebruik thuis berekend. Het energiegebruik thuis is evenredig verondersteld met de massa in een bepaald apparaat, waardoor het energiegebruik afneemt bij een lagere consumptie. In werkelijkheid is dat verband wat ingewikkelder omdat diverse apparaten zoals een koelkast, vriezer maar ook een vaatwasser een zekere basisenergiegebruik hebben. Bij een vaatwasser komt dat bijvoorbeeld omdat mensen het apparaat na een bepaalde tijd aanzetten en niet perse wanneer hij helemaal gevuld is.

Opvallend bij de resultaten is dat de relatieve verschillen tussen de scenario’s niet bijzonder groot zijn en kleiner dan in Blonk *et al* (2008). Dat is vooral terug te voeren op het meenemen in de analyse van de overige categorieën voedselproducten en de emissies ten gevolge van het bewaren, bereiden en vaatwassen. Van belang is om op te merken dat voor veel producten en handelingen aangenomen is dat deze niet afwijkt tussen de voedselpatronen. Ook daar kunnen vraagtekens bij worden geplaatst. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat iemand die principieel vegetariër of veganist is (dus niet vanuit doktersadvies,

maar omdat hij tegen het dierenleed is), zich meer bewust is van energiegebruik en van daaruit zuiniger is met energie. Grote verschillen worden hier echter niet van verwacht.

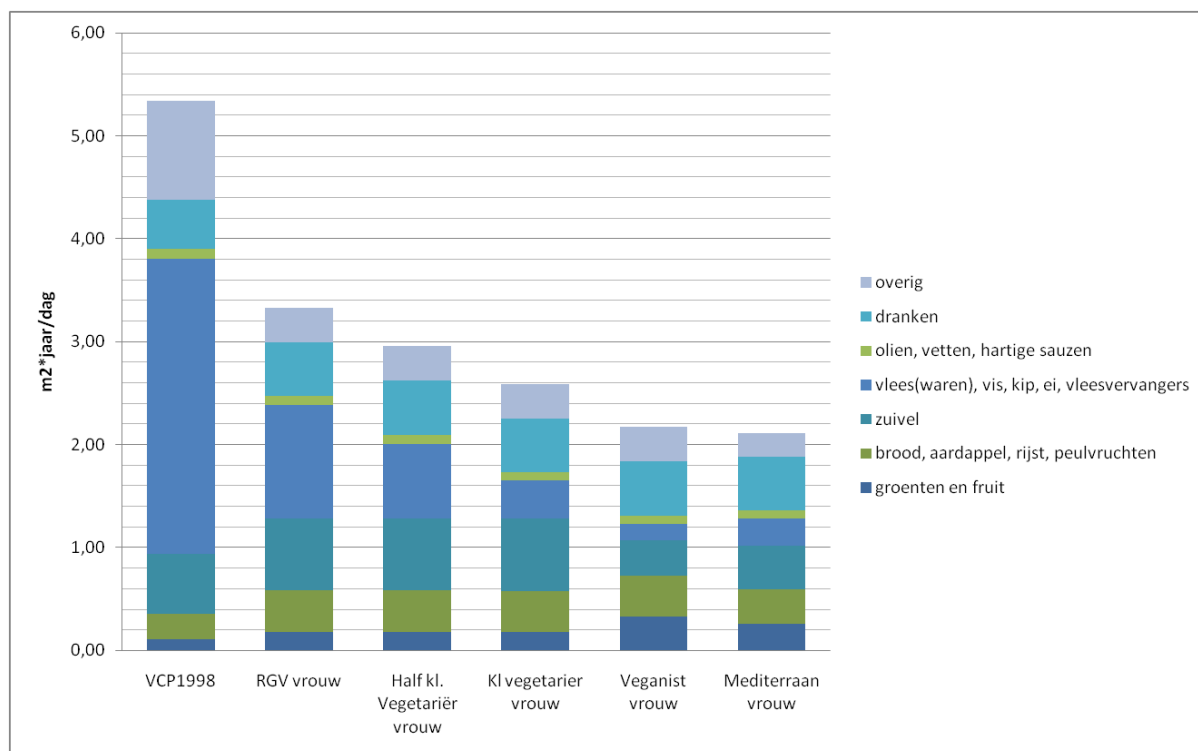
Tabel 4.2. Relatieve bijdrage van de verschillende categorieën op het totaal. Bereiden, bewaren en afwassen (kolommen “thuis”) dragen in het totaal bij tot 17-24%.

Voedselcategorie	VCP1998		RGV vrouw	
	productie	thuis	productie	thuis
Groenten en fruit	4%	2%	8%	4%
Brood, aardappel, rijst, peulvruchten	5%	6%	9%	11%
Zuivel	19%	2%	27%	3%
Vlees(waren), vis, kip, ei, vleesvervangers	32%	2%	15%	2%
Olien, vetten, hartige sauzen	2%	0%	2%	0%
Dranken	7%	2%	9%	3%
Overig ex dranken	13%	3%	5%	1%
	83%	17%	76%	24%

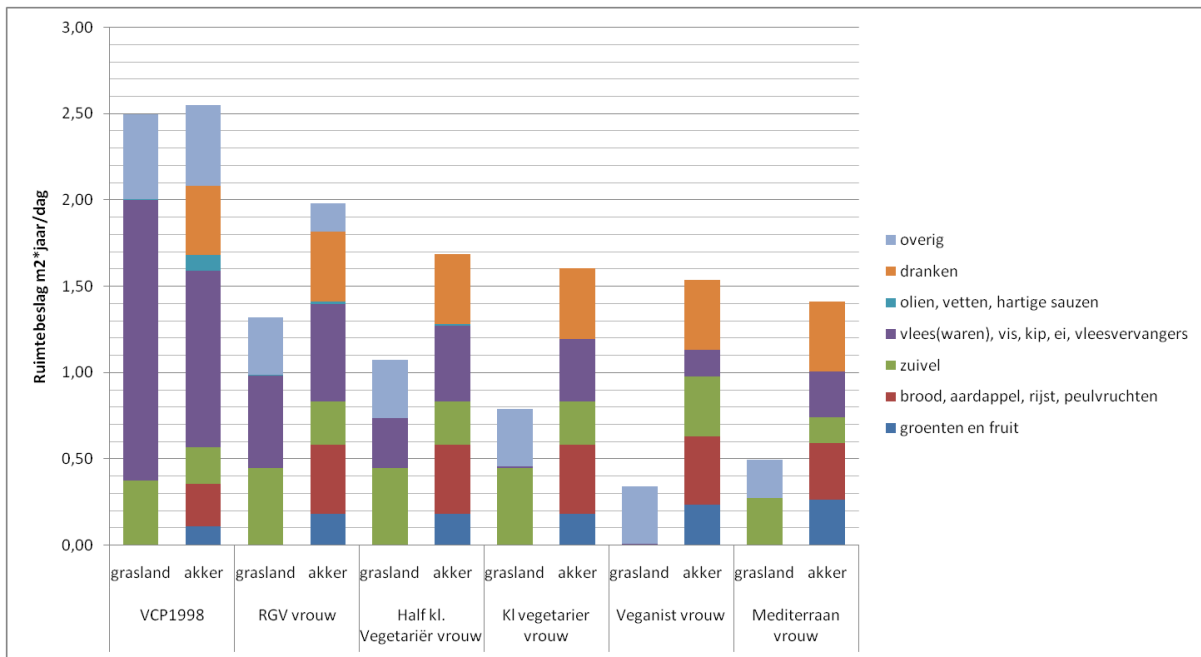
4.1.2 Ruimtebeslag.

Ten opzichte van Blonk *et al* (2008) zijn ook andere productgroepen naast de eiwitrijke producten in beschouwing genomen. Voor de indicator *ruimtebeslag* resulteert het eten volgens de RGV tot een aanzienlijke reductie ten opzichte van de VCP (Figuur 4.2). Het ruimtebeslag voor het menu RGV vrouw ligt 44% lager dan bij de gemeten consumptie in 1998. Veganistisch en mediterraan ontlopen elkaar niet zoveel en liggen circa 65% lager ten opzichte van het landgebruik bij het consumptiepatroon van 1998 en circa 40% lager in vergelijking met de consumptie volgens de RGV vrouw.

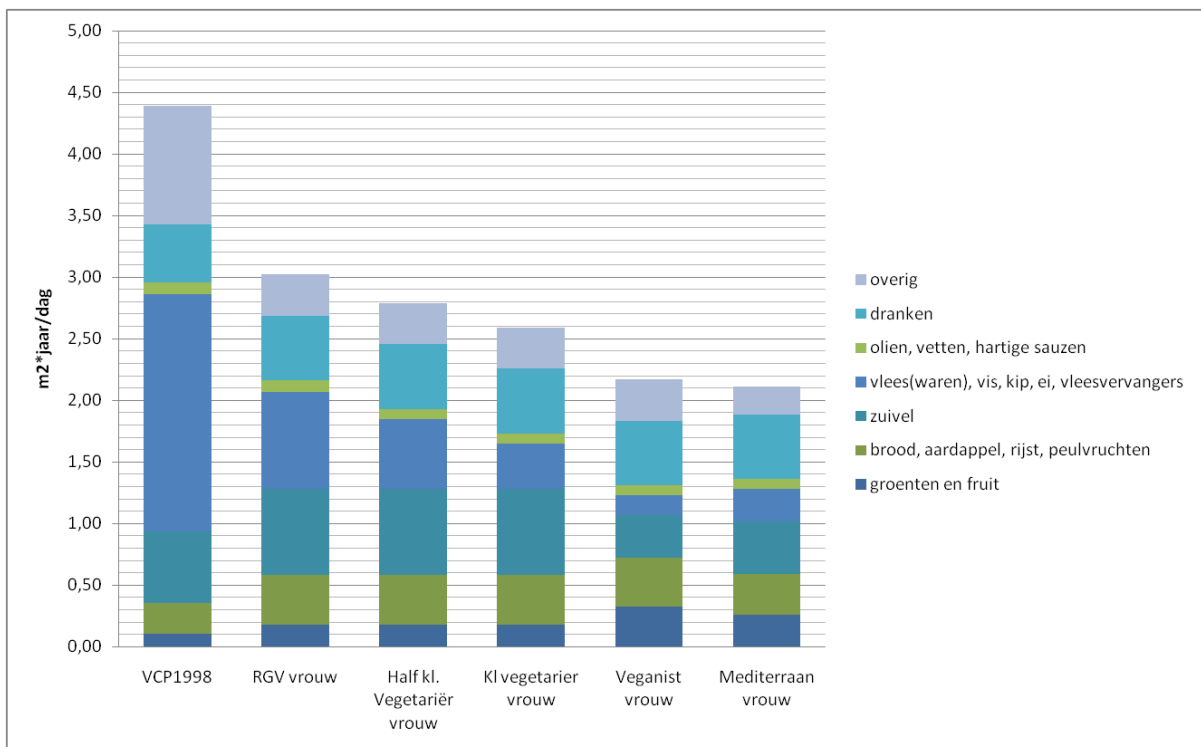
De consumptie van drank draagt in belangrijke mate bij aan het landgebruik. Dit heeft zijn oorzaak in de koffie en theeconsumptie.



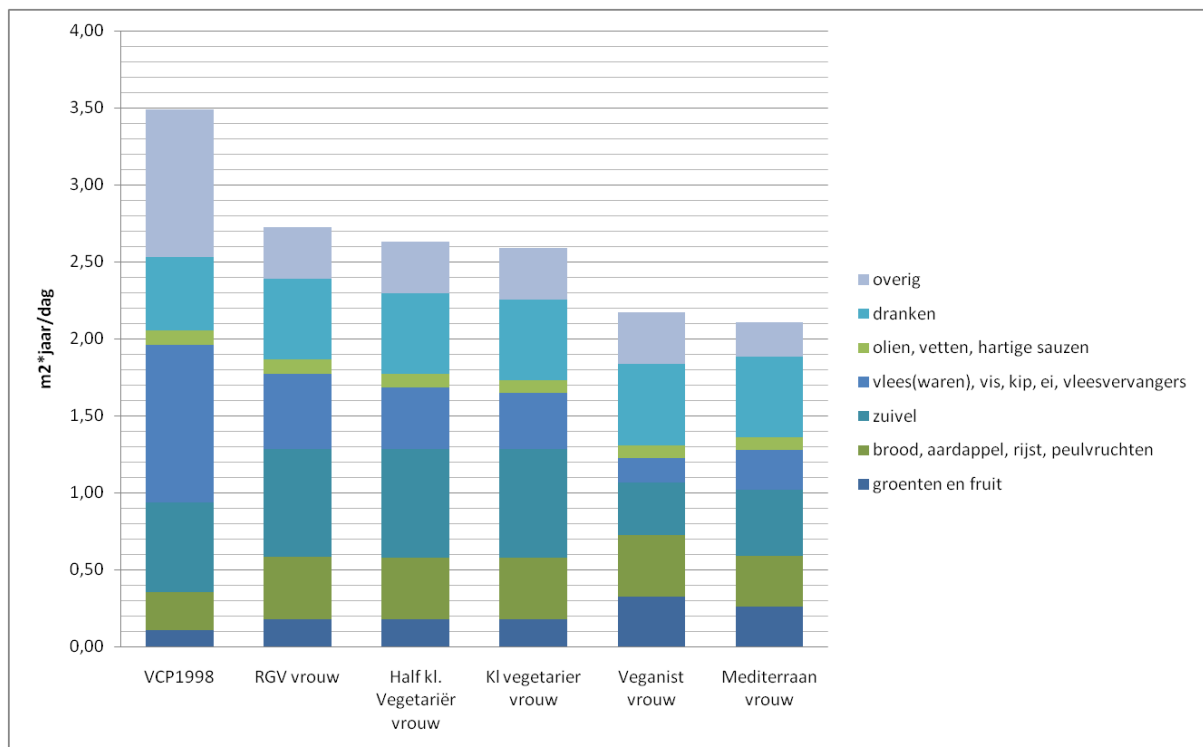
Figuur 4.2a: Ruimtebeslag van een dag eten volgens de gemiddelde consumptie in 1998 van vrouwen in de leeftijd van 22-50 jaar en voor 5 voedselpatronen voor deze vrouwen volgens de RGV. Voor de uitleg van de voedselpatronen wordt verwezen naar Tabel 3.1



Figuur 4.2b: Ruimtebeslag van een dag eten volgens de gemiddelde consumptie in 1998 van vrouwen in de leeftijd van 22-50 jaar en voor 5 voedselpatronen voor deze vrouwen volgens de RGV. Het ruimtebeslag is onderverdeeld in grasland en akkerland. Voor de uitleg van de voedselpatronen wordt verwezen naar Tabel 3.1



Figuur 4.3: Ruimtebeslag van een dag eten volgens de gemiddelde consumptie in 1998 van vrouwen in de leeftijd van 22-50 jaar en voor 5 voedselpatronen voor de vrouw volgens de RGV waarbij Braziliaans rundvlees is vervangen door Iers rundvlees

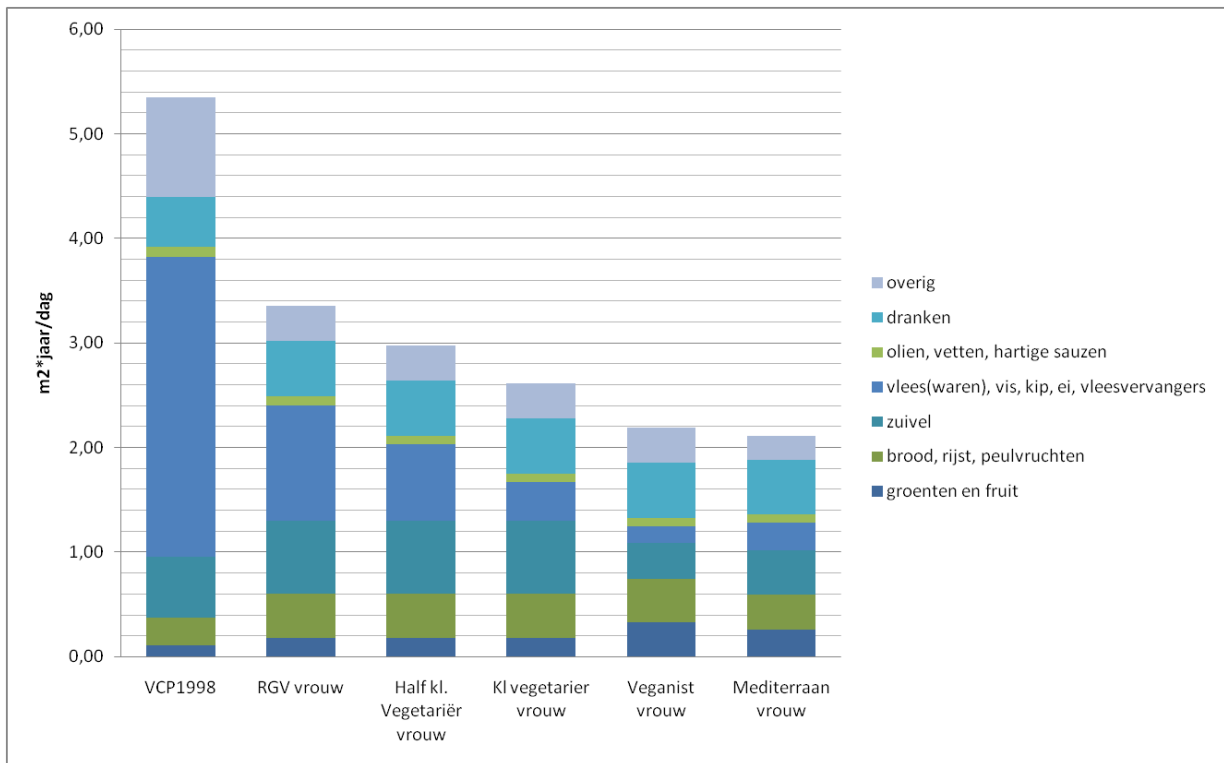


Figuur 4.4: Ruimtebeslag van een dag eten volgens de gemiddelde consumptie in 1998 van vrouwen in de leeftijd van 22-50 jaar en voor 5 voedselpatronen voor deze vrouwen volgens de RGV waarbij alle vlees en vleeswaren zijn samengesteld uit kippenvlees

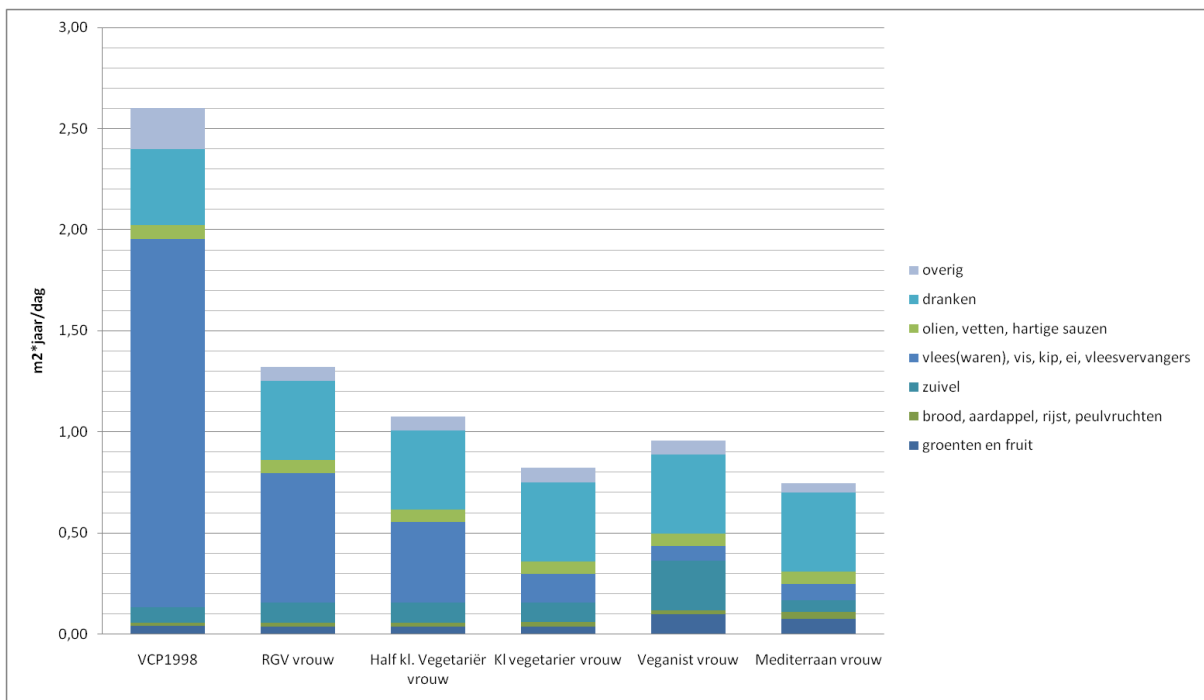
De consumptie van Braziliaans rundvlees heeft een zeer grote bijdrage in de ruimtebeslag score. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 4.3 waar Braziliaans rundvlees is vervangen door Iers rundvlees. Uit de vergelijking van de Figuren 4.2 en 4.3 is duidelijk te zien dat het totale ruimtebeslag van de vleesbevattende voedselpatronen kleiner is wanneer Braziliaans rundvlees wordt vervangen door Iers rundvlees.

In Figuur 4.4 is het ruimtebeslag van de dagelijkse consumptie uitgezet indien de vlees en vleeswaren alleen zijn samengesteld uit kippenvlees. Kippenvlees is de vleessoort met het laagste landgebruik. Figuur 4.4 in vergelijking met de Figuren 4.2 en 4.3 laat zien dat dit zou leiden tot een nog verdere afname van het ruimtebeslag bij consumptie volgens de 4 vleesbevattende voedselpatronen. Er blijkt dan zelfs nog maar een klein verschil tussen het ruimtebeslag volgens het voedselpatroon van de RGV en het klassiek vegetarisch voedselpatroon.

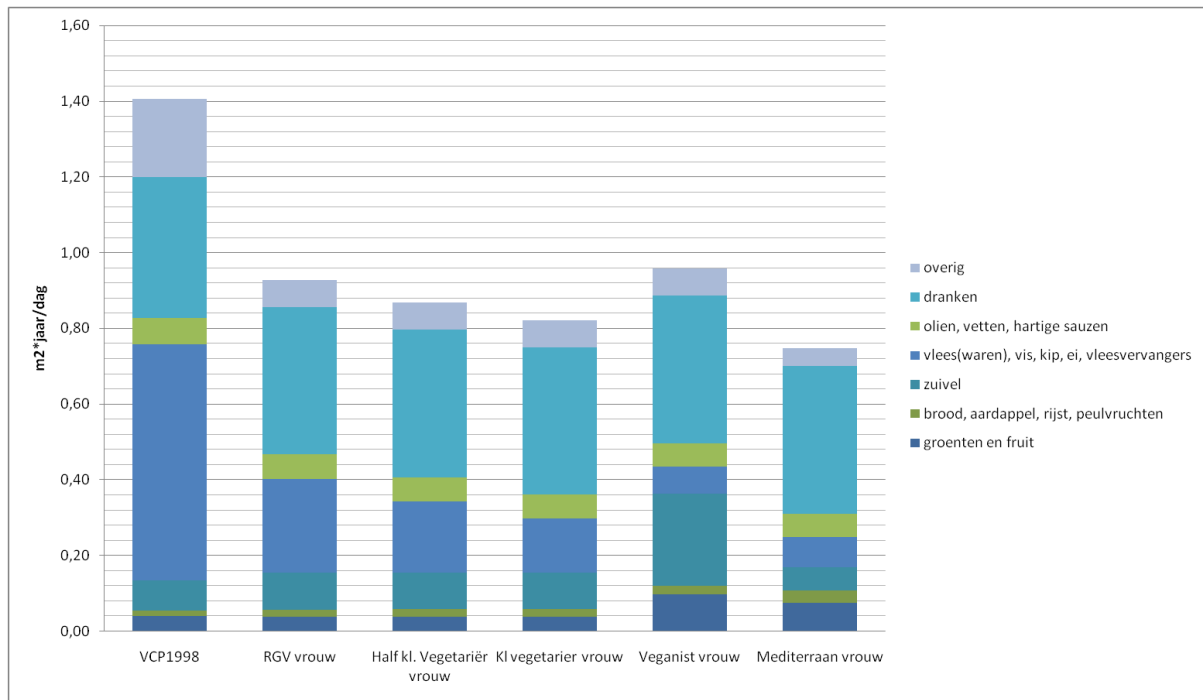
Net als voor vlees is ook voor verschillende soorten groente en fruit het ruimtebeslag verschillend. Een variatie hierin is hier niet onderzocht, het zou een gedetailleerd onderzoek vergen en dat valt buiten de scope van dit project. Gelet op het aandeel van groente en fruit op het ruimtebeslag en de kleine verschillen tussen ruimtebeslag zullen keuzes voor groenten en fruit met een kleiner ruimtebeslag nauwelijks van invloed zijn op het totaal ruimtebeslag. Dat geldt ook voor de keuze voor aardappelen, rijst of pasta. Rijst heeft weliswaar per kilogram een vijf keer groter ruimtebeslag dan aardappelen, het effect van de keuze voor alleen rijst op het totaal ruimtebeslag is gering, zoals met Figuur 4.5 is gedemonstreerd. Er is nauwelijks een verschil tussen de Figuren 4.2 en 4.5.



Figuur 4.5: Ruimtebeslag van een dag eten volgens de gemiddelde consumptie in 1998 van vrouwen in de leeftijd van 22-50 jaar en voor 5 voedselpatronen voor deze vrouwen volgens de RGV: aardappelen en pasta zijn vervangen door rijst



Figuur 4.6: Ruimtebeslag in Zuid Amerika en Zuid Oost Azië van een dag eten volgens de gemiddelde consumptie in 1998 van vrouwen in de leeftijd van 22-50 jaar en voor 5 voedselpatronen voor deze vrouwen volgens de RGV.



Figuur 4.7: Ruimtebeslag in Zuid Amerika en Zuid Oost Azië van een dag eten volgens de gemiddelde consumptie in 1998 van vrouwen in de leeftijd van 22-50 jaar en voor 5 voedselpatronen voor deze vrouwen volgens de RGV waarbij het Braziliaans rundvlees is vervangen door het Ierse

Wanneer we inzoomen op het ruimtebeslag in Zuid Amerika en Zuid Oost Azië dan ontstaat het beeld van de Figuren 4.6 en 4.7. In Figuur 4.7 wordt het effect van het vervangen van Braziliaans rundvlees door Iers rundvlees gedemonstreerd. Vanwege het hoge aandeel sojamelk in het veganistisch voedselpatroon komt de consumptie volgens dit menu tot een relatief hoge score. In vergelijking met Figuur 4.6 blijkt uit Figuur 4.7 nogmaals het grote ruimtebeslag van Braziliaans rundvlees. Het ruimtebeslag in Zuid Amerika en Zuid Oost Azië van het VCP menu wordt bijna gehalveerd indien het Braziliaans rundvlees wordt vervangen door Iers rundvlees.

4.2 Milieuscores eiwitrijke producten

In Tabel 4.3 zijn in een productenmatrix 35 eiwitrijke producten opgenomen met milieuscores per kilogram product. Voor zover mogelijk is ook de onder- en bovengrens van de milieuscore's aangegeven.

De milieuscores zijn gebaseerd op tien recente studies van Blonk Milieu Advies en zijn gecorrigeerd op verschillen in systeemafbakening zodat alle waarden getallen betreffen van het product zoals het in de supermarkt verpakt wordt aangeboden aan de consument. Het zijn met nadruk gemiddelden van de typische productieketens die de Nederlandse supermarkt beleveren.

In een beperkt aantal gevallen was het mogelijk om een raming te geven van de bandbreedte. De hoog en laag scores betreffen geen schattingen van de uitersten maar waarden die geïnterpreteerd moeten worden als een score die nog regelmatig voorkomt.

Binnenkort zal Blonk Milieu Advies de website Agrifootprint lanceren. Daarvoor wordt nu gewerkt aan een rekenmodel voor dierlijke en plantaardige producten waarin alle berekeningen voor de hier betreffende producten in een model zijn samengevoegd. Dat kan betekenen dat enkele waarden nog verschuiven. Ook zal de bandbreedte dan verder worden ingevuld.

Toelichting op milieu-indicatoren

Voor wat betreft broeikas effect zijn alleen de emissies van fossiele CO₂, methaan en lachgas meegenomen. Emissies van andere broeikasgassen zoals koelmiddelen zijn niet meegerekend aangezien ze normaal gesproken verwaarloosbaar bijdragen aan de totaalscores.

Het energiegebruik betreft zogenaamde 3e orde GER (Gross Energy Requirement) LHV (Low Heating Value) waarden.

N-overschot is berekend als N-excretie in West Europa vermenigvuldigd met een factor die de doelmatigheid van de mestaanwending aangeeft. Hiervoor hebben we 1-N kunstmestwerkingscoëfficiënt gekozen. Deze coëfficiënt is in Nederland wettelijk per soort meststof gedefinieerd. Voor een verdere toelichting van deze indicator wordt verwezen naar Blonk *et al.* (2007).

Bij P₂O₅ overschot is allereerst de excretie berekend en is vervolgens deze excretie gecorrigeerd met een factor die aangeeft hoeveel van de fosfaatmest in een overschotsituatie wordt toegediend. Voor een verdere toelichting van deze indicator wordt verwezen naar (Blonk *et al.*, 2007).

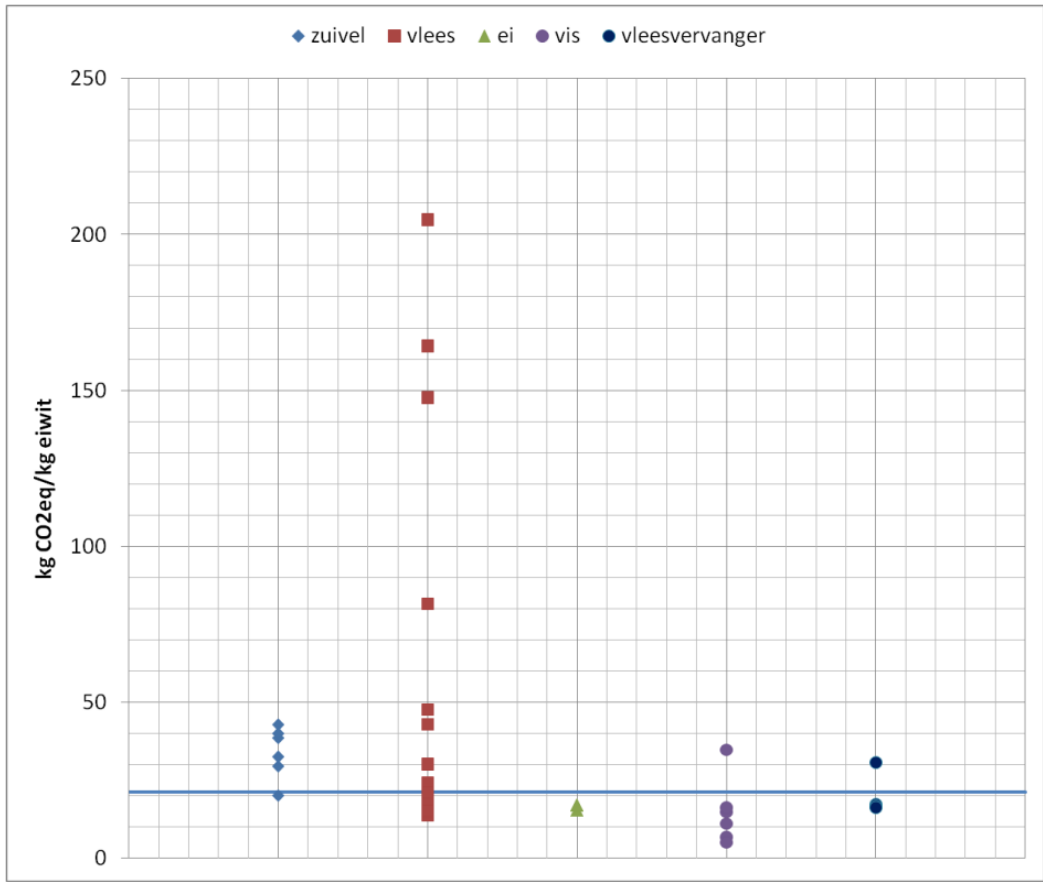
Omdat de eiwitrijke producten sterk kunnen variëren in eiwitgehalte zijn de milieuscores van de diverse eiwitrijke producten omgerekend naar een milieuscore per kilogram eiwit. Deze zijn opgenomen in Tabel 4.4. In de Figuren 4.8 tot en met 4.12 zijn de verschillende milieuscores afgezet tegen de mediaanscore, behorend bij een bepaalde productgroep. De waarde van de mediaan is nauwelijks gevoelig voor uitschieters en geeft inzicht welke productgroepen tot de uitschieters behoren.

Tabel 4.3: Milieueffecten per productgroep, uitgedrukt per kilogram product

	Broeikasgasemissie			Fossiel Energiegebruik			Ruimte in ZOA en ZA			overschotten		Risico
	typisch	laag	hoog	typisch	laag	hoog	typisch	laag	hoog	fosfaat	stikstof	uitputting
	kg CO2eq	kg CO2eq	kg CO2eq	MJ	MJ	MJ	m2*jaar	m2*jaar	m2*jaar	kg P2O5	kg N	visvoorraad
melk vol	1,35	1	1,5	5,7			0,05			0,002	0,011	nvt
biologische melk vol	1,5	1	1,5	5,7	5	7	0,05			0,001	0,001	nvt
melk mager	1,0	0,8	1,2	5,0	4,4	6,2	0,05			0,002	0,008	nvt
biologische melk mager	1,1	0,8	1,2	5,0	4,4	6,2	0,05			0,000	0,001	nvt
sojamelk	0,6	0,5	0,7	11			0,4	0,1	0,7	nvt	nvt	nvt
kaas 48+	10	8,5	12	34	30	40	0,5			0,020	0,102	nvt
Vers rundvlees Zuid Amerika	43	35	65	12			300			nvt	nvt	nvt
Vers rundvlees Ierland	34,5	31	37	67			1,3			n.b.	n.b.	nvt
Vers rundvlees Ierland Biologisch	31 nb		nb	17			0,3			n.b.	n.b.	nvt
Vers rundvlees Nederland van melkvee	9	8	17	31			0,6			0,007	0,033	nvt
Vers rundvlees Biologisch van melkvee	10			16			0,1			0,002	0,003	nvt
Varkensvlees	4	3,8	4,3	38			4,4			0,009	0,024	nvt
Varkensvlees Milieukeur	4			36			4,4			0,008	0,022	
Varkensvlees Biologisch	4,6	4,2	5,5	34			2,4			0,005	0,016	nvt
Kalfsvlees blank Nederland	9			31			0,4			nb	nb	nvt
Lamsvlees	16,3			53			0,9			0,011	0,055	nvt
Kippenvlees	3	2,8	3,2	25			3,1			0,003	0,016	nvt
Kippenvlees volwaard	3,3			27			2,3			0,003		
Kippenvlees biologisch	4,1			27			1,3			0,006	0,025	nvt
Vleeswaren varken	4			38			4,4			0,009	0,024	nvt
Vleeswaren kip	3			25			3,1			0,003	0,016	nvt
Vleeswaren varken/rund	6			35			2			0,007	0,017	nvt
Ei	2			12			1,5			0,006	0,015	nvt
Ei scharrel	2,2			13			1,6			0,007	0,016	nvt
Ei Milieukeur	2,2			13			1,6			0,002	0,013	
haring	1,2			17			nvt			nvt	nvt	klein
makreel	0,9			14			nvt			nvt	nvt	klein
kabeljauw	5,9			83			nvt			nvt	nvt	groot
koolvis	2,5			35			nvt			nvt	nvt	klein
kweekzalm	2,2			38			1,5			?	?	gemiddeld
pangasius	2,9			30			1,5			?	?	klein
Quorn	2,4	2,2	2,6	35			0,4			n.b.	n.b.	nvt
Tofu	2	1,9	2,1	26			1,5	0,1	3	n.b.	n.b.	nvt
Valess	5,2	4,5	5,7	35			0,2			n.b.	n.b.	nvt
Vegaburger	2,1	1,5	2,6	20	16	30	1,5	1,2	2,9	n.b.	n.b.	nvt

Tabel 4.4: Milieueffecten per productgroep, uitgedrukt per kilogram eiwit.

	broeikas- gasemissie	fossiele energie- gebruik	Ruimtebeslag in ZOA en ZA	P2O5 overschot	N-overschot
	<i>kg CO2eq</i>	<i>MJ</i>	<i>m2*jaar</i>	<i>g P2O5</i>	<i>g N</i>
melk vol	38,6	162,9	1,4	63,9	323,5
biologische melk vol	42,9	162,9	1,4	16,7	31,1
melk mager	29,4	143,1	1,4	46,2	234,1
biologische melk mager	32,5	143,1	1,4	12,1	22,5
sojamelk	20,0	366,7	13,3		
kaas 48+	40,0	136,0	2,0	80,5	407,6
Vers rundvlees Zuid Amerika	204,8	57,1	1428,6		
Vers rundvlees Ierland	164,3	319,0	6,2		
Vers rundvlees Ierland Biologisch	147,6	81,0	1,4		
Vers rundvlees Nederland van melkvee	42,9	147,6	2,9	31,2	157,8
Vers rundvlees Biologisch van melkvee	47,6	76,2	0,5	7,3	13,5
Varkensvlees	21,1	200,0	23,2	47,4	126,3
Varkensvlees Milieukeur	21,1	189,5	23,2	42,1	113,7
Varkensvlees Biologisch	24,2	178,9	12,6	26,3	84,2
Kalfsvlees blank Nederland	42,9	147,6	1,9		
Lamsvlees	81,5	265,0	4,5	55,0	275,0
Kippenvlees	13,6	113,6	14,1	11,8	71,4
Kippenvlees volwaard	15,0	122,7	10,5	13,6	0,0
Kippenvlees biologisch	18,6	122,7	5,9	27,3	113,6
Vleeswaren varken	21,1	200,0	23,2	47,4	126,3
Vleeswaren kip	15,0	125,0	15,5	13,0	78,5
Vleeswaren varken/rund	30,0	175,0	10,0	32,5	84,7
Ei	15,4	92,3	11,5	48,5	118,2
Ei scharrel	16,9	100,0	12,3	56,5	123,1
Ei Milieukeur	16,9	100,0	12,3	16,9	98,5
haring	6,7	94,4			
makreel	5,0	77,8			
kabeljauw	34,7	488,2			
koolvis	14,7	205,9			
kweekzalm	11,0	190,0	7,5		
pangasius	16,1	166,7	8,3		
Quorn	17,1	250,0	2,9	16,3	50,0
Tofu	16,7	216,7	12,5	0,0	0,0
Valess	30,6	205,9	1,2	16,3	40,0
Vegaburger	16,2	153,8	11,5	16,3	50,0



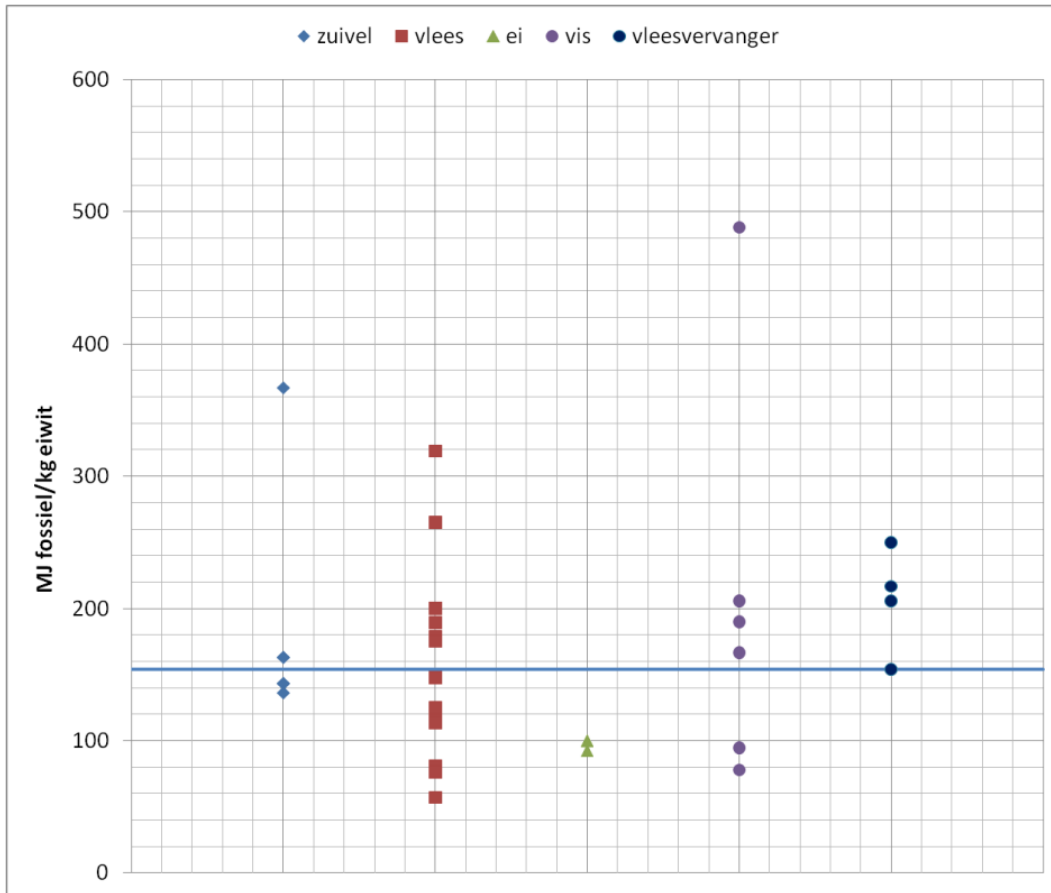
Figuur 4.8: Broeikasewffect in kg CO₂eq per kg eiwit

Bij het broeikasewffect is de mediaan gelijk aan de score van conventioneel varkensvlees en heeft de waarde 21,1 kg CO₂eq/kg eiwit (Figuur 4.8). Vers rundvlees uit Zuid-Amerika en Ierland zijn de uitschieters naar boven bij de vleesproducten. Ook lamsvlees scoort relatief hoog. De rest van de vleesproducten is geclusterd tussen 13,6 en 50 kg CO₂eq/kg eiwit.

De zuivel producten hebben een hogere score per eenheid eiwit dan de mediaan. Vla en yoghurt zullen ongeveer hetzelfde scores als zuivel, hoewel de verpakking en verwerking iets meer energie vragen.

Vis heeft een lagere score, met uitzondering van kabeljauw.

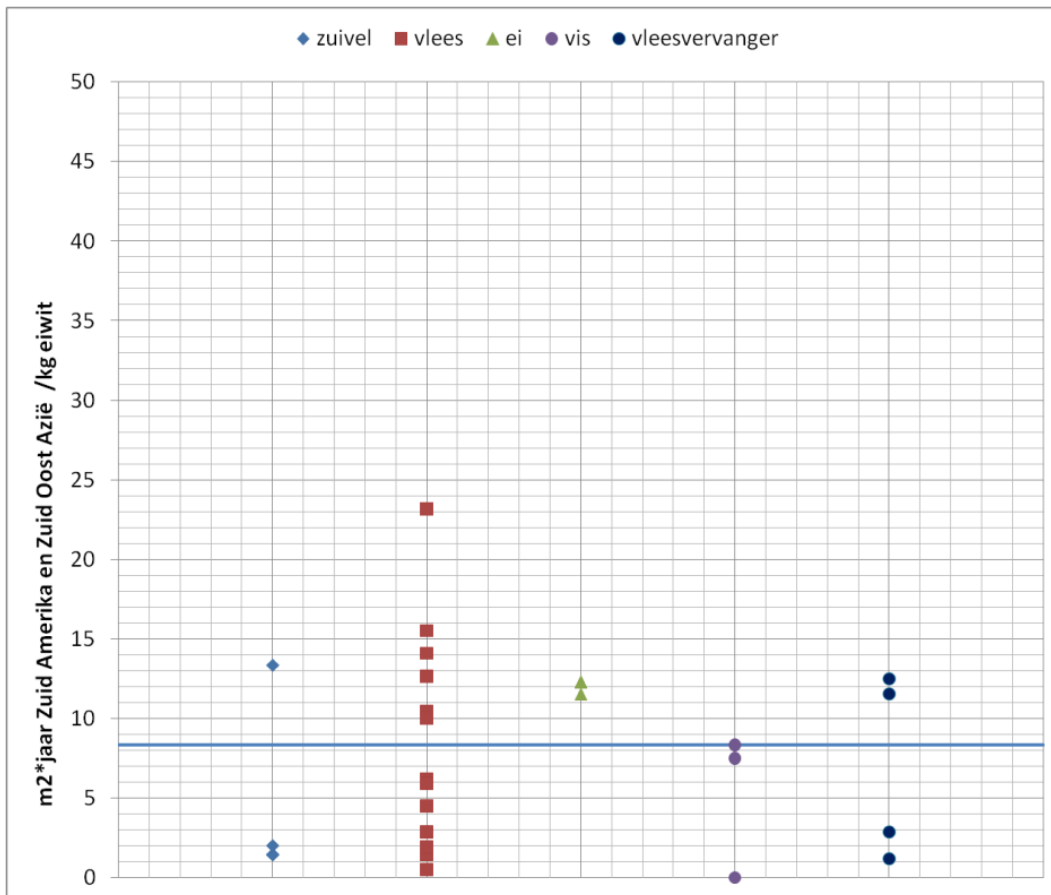
De vleesvervangers komen overwegend lager uit maar in een enkel geval hoger dan varkensvlees.



Figuur 4.9: Fossiel energiegebruik (MJ) per kg eiwit

Voor het verbruik van fossiele brandstoffen is de mediaanwaarde gelijk aan het fossiele energiegebruik voor de gemiddelde vegaburger en heeft de waarde 154 MJ/kg eiwit (Figuur 4.9). Diverse andere vegetarische producten zoals Valess , Quorn en Tofu en veel visproducten hebben een hoger fossiel energiegebruik in de keten. Bij zuivel en vleesproducten kan het fossiel energiegebruik zowel hoger als lager liggen. De grote uitschieter bij zuivel is sojamelk, waarvoor per kilogram eiwit 367 MJ fossiele energie gebruikt wordt. De vleesproducten met waarden onder de mediaan zijn het kippenvlees en biologisch en Zuid-Amerikaans rundvlees.

De grote uitschieter bij vis is kabeljauw, waarvoor per kilogram eiwit 488 MJ fossiele energie gebruikt wordt.

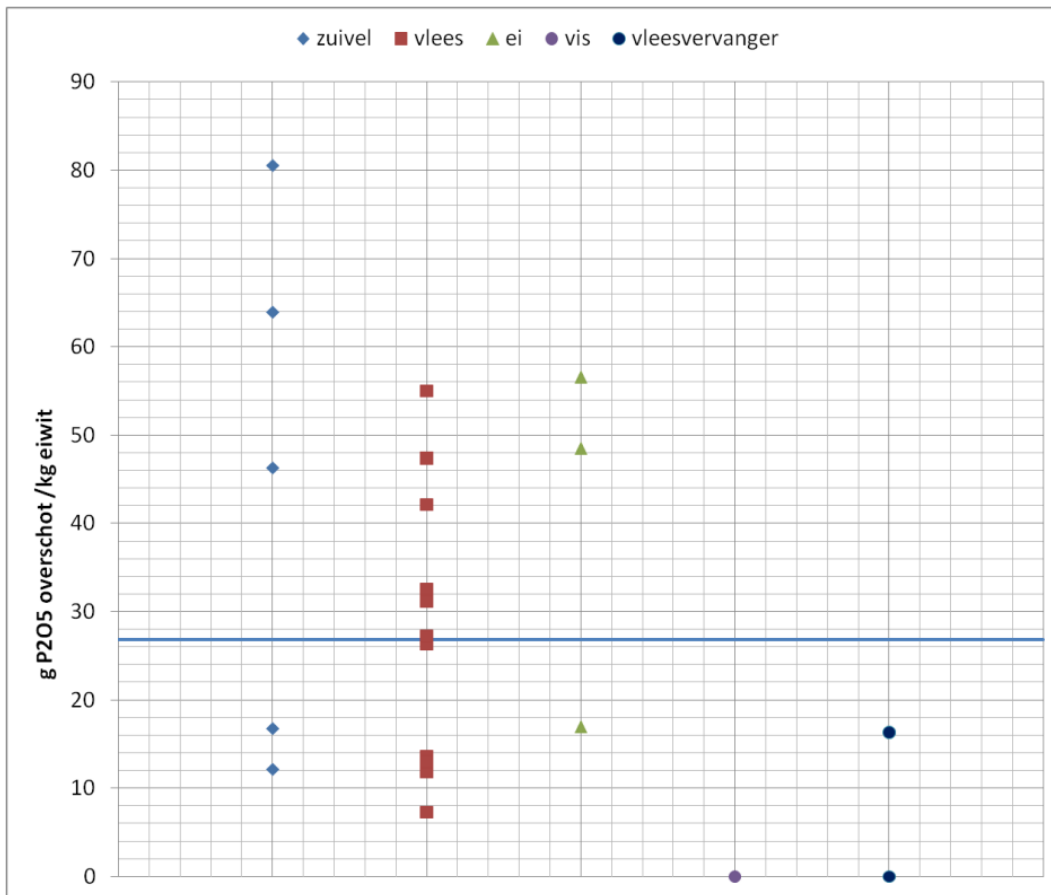


Figuur 4.10: Ruimtebeslag in Zuid Oost Azië en Zuid Amerika per kg eiwit

In het geval van ruimtebeslag in Zuid Oost Azië en Zuid Amerika ligt de mediaan op 8,3 m²* jaar en is gelijk aan de waarde van pangasius (Figuur 4.10).

Vlees kan veel hoger liggen of veel lager. Het laagst is het ruimtebeslag van vlees van melkkoeien en veruit het hoogst het rundvlees van Braziliaanse vleeskoeien, dat boven de 1000 m²* jaar ligt (deze waarde is niet geplot in de grafiek). Varkens- en kippenvlees hebben een ruimtebeslag in Zuid Oost Azië en Zuid Amerika van respectievelijk van 23 en 14 m²*jaar. Zuivel van melk scoort weer heel laag maar vervangende zuivel (sojadrank) kan hoog scoren wanneer de soja gesourced wordt in Zuid Oost Azië en Zuid Amerika¹.

¹ Dit is overigens niet het geval bij Alpro Soja.



Figuur 4.11: Fosfaatoverschot in g P₂O₅ per kg eiwit

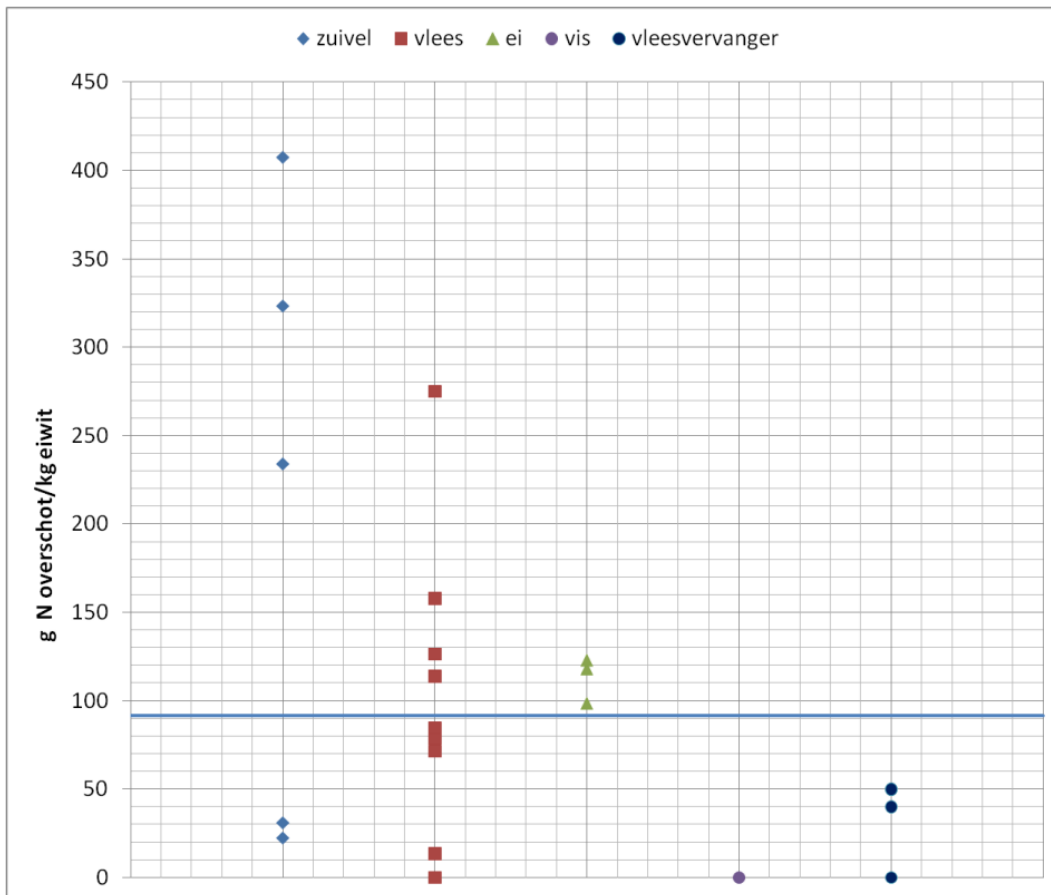
Voor het fosfaatoverschot is de mediaanwaarde gelijk aan het gemiddelde van biologisch varkensvlees en biologisch kippenvlees en heeft de waarde 26,8 g P₂O₅ per kg eiwit (Figuur 4.11).

Voor het stikstofoverschot is de mediaanwaarde gelijk aan het gemiddelde van vleeswaren varken/rund en het Milieukeur ei en heeft de waarde van 91,6 g N per kg eiwit (Figuur 4.12).

Zowel voor fosfaat- als stikstofoverschot geldt dat er een grote spreiding is in de melkveehouderij en de intensieve veehouderij producten. De biologische producten scoren hier veruit het beste vanwege een veel efficiëntere mineralenkringloop op systeemniveau waarbij de uitscheiding van het dier weliswaar hoger is maar de toepassing in de akkerbouw en op het melkveebedrijf tot veel lagere verliezen leidt dan in de reguliere landbouw. Verder scoren hier de vis en vegetarische producten relatief goed. Hoewel bij kweekvis de kanttekening geldt, dat we onvoldoende informatie hadden om een inschatting te maken van het lokale mineralenoverschot.

Het hoogste fosfaatoverschot is er bij de productie van kaas: 80,5 g P₂O₅ per kg eiwit, conventionele zuivel scoort relatief hoog. De kaas scoort ook het hoogst bij het stikstofoverschot: 407,6 g N per kg eiwit.

Het Milieukeur ei scoort van de 3 in beschouwing genomen eieren het laagste op fosfaat- en stikstofoverschot.



Figuur 4.12: Stikstofoverschot in g N per kg eiwit

5 Verwacht gezondheidseffect van de diverse scenario's

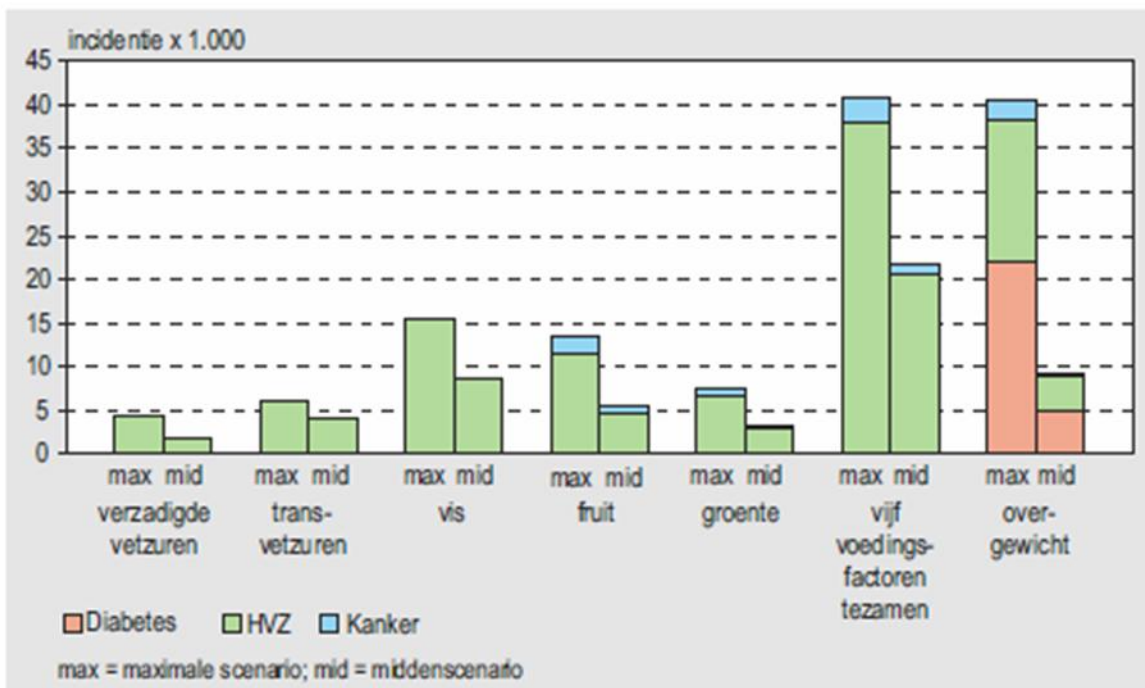
Door ongezonde voeding lijdt de Nederlandse bevolking aanzienlijk gezondheidsverlies.

Dit komt vooral omdat we te veel of verkeerde producten eten:

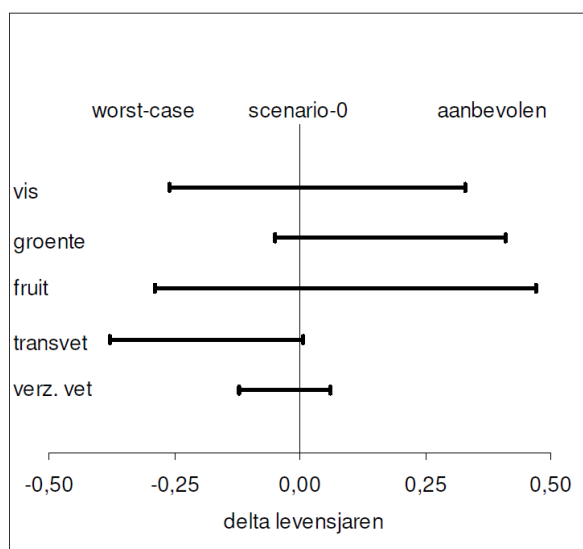
- Het aantal personen met ernstig overgewicht (obesitas) is in 25 jaar verdubbeld tot circa 10% van de volwassenen. Naar verwachting zal dit percentage de komende 20 jaar met nog eens de helft toenemen. Het meest zorgwekkend is de vergelijkbare stijging in het percentage kinderen met overgewicht. Matig en ernstig overgewicht worden vooral veroorzaakt door de combinatie van een te energierijke voeding met te weinig lichamelijke activiteit waardoor de energiebalans verstoord raakt.
- Ook de ongunstige samenstelling van onze voeding, die is onderzocht voor 5 belangrijke voedingsfactoren, leidt tot omvangrijk gezondheidsverlies. Dat komt doordat we te veel verzadigde en transvetzuren binnen krijgen, en te weinig vis, groente en fruit eten.
- Jaarlijks leiden overgewicht en ongunstige voedingssamenstelling elk afzonderlijk tot circa 40.000 nieuwe gevallen van ouderdomsdiabetes, hart- en vaatziekten en kanker. Daarbij leidt een ongunstige voedingssamenstelling twee maal zo vaak tot sterfte als overgewicht: respectievelijk 10 en 5% van de totale jaarlijkse sterfte in Nederland. Vertaald naar de gemiddelde levensverwachting voor alle 40-jarige Nederlanders betekent dit een verlies van 1,2 en 0,8 levensjaren door respectievelijk ongunstige voedingssamenstelling en overgewicht. Het is niet bekend welk deel van de ziektelast van overgewicht aan voeding kan worden toegerekend.
- Het totale gezondheidsverlies door ongezonde voeding is vergelijkbaar met het gezondheidsverlies door roken. Gemeten in DALY's (Disability Adjusted Life Years, een maat die de effecten op ziekte en sterfte tezamen neemt en onderling weegt), bedraagt het jaarlijkse verlies door ongezonde voeding tussen de 300.000 en 400.000. Dit aantal omvat 245.000 DALY's door een ongunstige voedingssamenstelling en een onbekend (aan voeding toe te rekenen) deel van de 215.000 DALY's door overgewicht. Voor roken wordt het jaarlijks gezondheidsverlies geschat op ruim 350.000 DALY's (Kreijl *et al.*, 2004).

Voedingsinterventies kunnen een belangrijk deel van het gezondheidsverlies weer terugwinnen. Het RIVM heeft een prognoses gemaakt over het gezondheidsverlies/ -winst door voedingsfactoren. Het gezondheidsverlies door een ongunstige voedingssamenstelling wordt geschat op 245.000 DALY's. Er is zo'n 40.000 DALY's winst te halen uit reductie overgewicht en 40.000 uit vijf voedingsfactoren: minder verzadigd vet en transvet, meer vis, groente en fruit (Kreijl *et al.*, 2004).

Het RIVM heeft de gezondheidseffecten van de 5 belangrijkste voedingsfactoren op 28 chronische ziekten in 2007 nog eens doorgerekend (Buchner *et al.*, 2007). Net als in 'Ons Eten Gemeten' kan worden geconcludeerd dat er veel gezondheidswinst valt te behalen als de kwaliteit van de voeding wordt verbeterd. En dat met meer groente, fruit en vis de meeste gezondheidswinst te behalen is. De aanbevolen hoeveelheid fruit geeft de meeste gezondheidswinst. Ook voor groenten en vis geldt dat nog een aanzienlijke gezondheidswinst te behalen valt. De gezondheidswinst die via een lagere inneming van verzadigde vetzuren bereikt kan worden is een orde van grootte lager dan die voor vis, groenten en fruit. Met een (nog) lagere inneming van transvetzuren is er minimale gezondheidswinst te behalen. Deze winst is zichtbaar gemaakt in Figuur 5.2 vergeleken met de *worst-case* scenario. Voor deze studie zijn dus fruit, groente en vis de belangrijkste indicatoren, gevolgd door verzadigd vet.



Figuur 5.1: Vermijdbare ziektegevallen door vijf voedingsfactoren en overgewicht (scenario's van het RIVM (Kreijl et al., 2004). HVZ staat voor hart- en vaatziekten



Figuur 5.2: Verschil in levensverwachting voor 0-jarigen in het scenario "worst-case" en het scenario "aanbevolen" (Buchner et al., 2007).

De gezondheidswinst van de 6 scenario's is niet direct te kwantificeren. Wel is door de WHO in kaart gebracht welke relaties tussen voedingsfactoren en de belangrijkste welvaartsziekten overtuigend zijn (WHO, 2003). In algemene zin kunnen de volgende verbanden worden gelegd:

- Een verlaging van de inname van energiedicht voedsel (overige groep) hangt overtuigend samen met een lager risico op obesitas. Dit geldt voor scenario's 2 tot 6, in het bijzonder scenario 6.
- Een hogere consumptie van groente en fruit (vak 1) hangt overtuigend samen met een lager risico op obesitas en hart- en vaatziekten. Dit geldt voor scenario's 2 tot 6, in het bijzonder scenario's 5 en 6.
- Een hoge inname van voedingsvezel (met name vak 1 en 2) hangt overtuigend samen met een lager risico op obesitas. Dit geldt voor scenario's 2 tot 6, in het bijzonder scenario 6.

- Een verhoging van de consumptie van visolie hangt overtuigend samen met een lager risico op hart- en vaatziekten. Dat geldt voor scenario 2 en 6.
- Een verlaging van de consumptie van verzadigde vetzuren en transvetzuren hangt overtuigend samen met een lager risico op coronaire hart- en vaatziekten. Dit geldt voor scenario's 2 tot 6, in het bijzonder 3 en 5. De belangrijkste bronnen voor verzadigd vet zijn immers vlees en vleeswaren, kaas, melkproducten en vet (boter, palmolie, kokosvet).
- Een lagere natriumname en hogere kaliumname hangt overtuigend samen met een lager risico op hart- en vaatziekten. Dit geldt voor scenario's 2 tot 6, in het bijzonder scenario's 5 en 6. De belangrijkste bronnen van natrium zijn vlees(waren), kaas en brood.
- Verlaging van alcoholconsumptie hangt overtuigend samen met een lager risico op hart- en vaatziekten en kanker. Dit is niet duidelijk in de scenario's terug te vinden. Een lage alcoholname heeft een negatief effect op hart- en vaatziekten. In scenario 6 komt dit terug.
- Er is een aannemelijk, maar niet overtuigend verband tussen vleesconserven en een hoge consumptie van rood vlees en kanker. Voor het overige is er geen direct verband tussen vleesconsumptie en welvaartsziekten. (Kreijl *et al.*, 2004)

Tabel 5.1: Indicatie van het effect van de diverse scenario's op een aantal indicatoren voor een gezond voedselpatroon. De index geeft de verschilfactor met de huidige consumptie aan.

Indicator gezondheid	scenario <i>eenheid</i>	VCP 98		RGV		vegetarisch	
		1	2	Index	3	index	
energie	<i>kcal</i>	2031	2000	0,98	2000	0,98	
groente	<i>gram</i>	127	200	1,57	200	1,57	
fruit	<i>gram</i>	103	200	1,94	200	1,94	
vet	<i>en%</i>	38	35	0,92			
verzadigd vet*	<i>en%</i>	15	13	0,87	12	0,80	
vezel	<i>gram</i>	14	24	1,71			
vis (incl n-3)	<i>gram</i>	9	37	4,11	0	0,00	

Indicator gezondheid	scenario <i>eenheid</i>	Half RGV/half vegetarisch		veganistisch		mediterraan	
		4	index	5	index	6	index
energie	<i>kcal</i>	2000	0,98	2000	0,98	2000	0,98
groente	<i>gram</i>	200	1,57	300	2,36	400	3,15
fruit	<i>gram</i>	200	1,94	200	1,94	250	2,43
vet	<i>en%</i>					30	0,79
verzadigd vet*	<i>en%</i>	13	0,87	7	0,47	8	0,53
vezel	<i>gram</i>						
vis (incl n-3)	<i>gram</i>	18	2,00	0	0,00	37	4,11

* Groen is gezondheidswinst, oranje is onder de aanbeveling

* Inschatting op basis van verschuiving binnen de vakken eiwitrijke producten, vetten en extra's.

Voor de meeste van deze verbanden geeft Tabel 5.1 een indicatie van de winst per scenario. Het betreft totale energieconsumptie, groente- en fruitconsumptie, verzadigd vetconsumptie en visconsumptie. Voor zoutconsumptie en vezelconsumptie zijn geen berekeningen voorhanden in dit model.

Concluderend is de verwachting dat scenario's 2 tot 6 allen een aanzienlijke gezondheidswinst hebben in de zin van een verlaging op het risico van een aantal welvaartsziekten. **Bij scenario 6, het mediterrane scenario, zal de winst het grootst zijn.**

NB: Vlees en zuivel vervangen

Binnen de Richtlijnen Voedselkeuze heeft het Voedingscentrum een aanpak ontwikkeld om via adviezen in de behoeften van alle macro- en micronutriënten te voorzien.

Dit heeft mede geleid tot criteria voor vlees- en zuivelvervanging. Zuivel is een belangrijke bron van calcium en vitamine B12 en daarom moeten zuivelvervangers deze voedingsstoffen voldoende bevatten. Vlees is een belangrijke bron van ijzer, vitamines B1 en B12. Daarom moeten vleesvervangers een bepaalde hoeveelheid ijzer en vitamine B1 of B12 bevatten. In de scenario's is rekening gehouden met de voorziening van deze micronutriënten. Voor een veganistisch voedselpatroon is daarom een suppletie van vitamine B12 nodig. Alle scenario's voldoen aan de Richtlijnen Goede Voeding.

6 Dierenwelzijn

In eerste instantie is onderzocht of de door de Werkgroep opgegeven set van parameters een bruikbaar instrument opleveren om dierenwelzijn mee te nemen in de beoordeling van de duurzaamheid van een voedselpatroon.

Gaandeweg bleek dat er onvoldoende gegevens voorhanden waren voor het doel van dit onderzoek. Er is vervolgens gezocht naar een bestaande methodiek om dierenwelzijn te meten en te vergelijken. Hierbij zijn de Welfare Quality® en de dierenwelzijnsmaatlat van De Jonge en Ooms (2009) onderzocht.

6.1 Onderzoek set van mogelijke indicatoren voor dierenwelzijn

Onderzocht is in hoeverre bepaalde indicatoren bruikbare informatie opleveren voor dierenwelzijn. Het betreft de volgende indicatoren:

1. Het optreden van dierziekten
2. Het gebruik van diergeneesmiddelen
3. De ruimte per dier in en buiten de stal; hoeveel dagen per jaar is het dier buiten
4. Lichamelijk ongerief

Hier wordt in zijn algemeenheid dierenwelzijn van productiedieren in beschouwing genomen. Vooraf kan worden opgemerkt dat er in de veehouderij veel ontwikkelingen in gang gezet zijn, ten faveure van het dierenwelzijn. Dit valt af te leiden uit Business to Business initiatieven van de sector (bijvoorbeeld het stoppen met onverdoofd castreren van beerbiggen, het uitfaseren van het huidige elektrisch waterbad als bedwelmingsmethode, beslissing retail en voedingsmiddelenindustrie om geen kooi-eieren meer te verkopen/gebruiken). Daarnaast is er ook een toename van bedrijven die deelnemen aan productie volgens keurmerken zoals Beter Leven Kenmerk, Milieukeur, Weidemelk, Volwaard kip, EKO, Peter's Farm, PRODuCert (scharrelvlees), Vrije Uitloop Graskippen en Rondeel. De keurmerken stellen bovenwettelijke eisen aan de deelnemers. Recente ontwikkelingen duiden erop dat er groeiende aandacht is voor het dierenwelzijn. Door het Convenant Marktontwikkeling Verduurzaming Dierlijke Producten wordt het produceren van diervriendelijke producten gestimuleerd. Er is een ambitie van 15% groei per jaar afgesproken, en die groei is voor 2009 ruimschoots gehaald (89%).

De productiemethoden volgens de keurmerken worden in dit verkennend onderzoek slechts globaal besproken, omdat ook bij de berekeningen van het milieu-impact geen onderscheid wordt gemaakt tussen reguliere en keurmerkproducten. Dit is ook ingegeven door het feit dat nog maar een beperkt aantal bedrijven deelneemt aan de keurmerken en het marktaandeel van de meeste keurmerken niet is onderzocht. Het viel ook buiten het bestek van dit verkennend onderzoek om keuze's van consumenten voor bepaalde keurmerken te onderzoeken.

Voor vissen zijn wel milieueffecten berekend, maar zijn geen uitspraken gedaan op het gebied van het dierenwelzijn (vooral van toepassing op visteelt). Hoe moet het welzijn van vissen uit de visteelt vergeleken worden met vissen uit wildvangst, en hoe moet het welzijn van vissen vergeleken worden met het welzijn van landdieren? Dat is erg complex en het lukt binnen het bestek van dit verkennend onderzoek niet om daar gedegen uitspraken over te doen. Het is bekend dat in Nederland visteelt over het algemeen in recirculatiesystemen plaatsvindt, met een relatief lage milieubelasting. Hoe het welzijn van vissen in recirculatiesystemen kan worden vastgesteld is nog relatief onbekend (Poelman en Van de Vis, 2009). De omstandigheden waaronder een vis zich optimaal voelt verschilt van soort tot soort.

6.1.1 Dierziekten

Er is in Nederland geen centraal registratiesysteem van dierziekten. Het optreden van grote uitbraken als vogelgriep, varkenspest, mond- en klauwzeer en Q-koorts is algemeen bekend, echter het optreden van

bedrijfsgebonden ziekten wordt niet centraal geregistreerd. Leenstra *et al.* (2010b) stellen dat geaggregeerde informatie over het optreden van bedrijfsgebonden dierziekten een goede indicator is voor de gezondheid zoals die ervaren wordt door het dier maar dat deze informatie nu nog ontbreekt. Het al dan niet uitbreken van zeer besmettelijke dierziekten geeft volgens Leenstra *et al.* geen inzicht in de algemene gezondheidsstatus van de veestapel. Daar staat tegenover dat het ruimen van dieren bij een uitbraak van een zeer besmettelijke dierziekte veelal voor maatschappelijke verontwaardiging zorgt.

De Gezondheidsdienst voor Dieren beschikt over een uitgebreid scala aan monitoringsinstrumenten, gericht op het opsporen van uitbraken van bekende en onbekende aandoeningen of ziekteverwekkers en gericht op het zicht houden op trends en ontwikkelingen. In de monitoring worden praktijkgegevens van onder meer veeartsen, veehouders, Rendac, CVI, RIVM, CRV, I&D en IDR verwerkt.

Door middel van steekproeven worden bloed en melk onderzocht op ziekteverwekkers of antistoffen.

Voor leucose, Brucella abortus, Klassieke Varkenspest, blaasjesziekte, Ziekte van Aujeszky, Brucella melitensis., Aviaire Influenza, New Castle Disease en Salmonella wordt door de EU onderzoek voorgeschreven op een deel van de Nederlandse veestapel. Praktiserende veeartsen ontvangen jaarlijks de bevindingen via het Jaarverslag Monitoring. Ons verzoek tot beschikbaarstelling van het Jaarverslag Monitoring is niet gehonoreerd.

Voor sommige sectoren wordt de uitval van dieren bijgehouden. Een grootschalig registratiesysteem voor de uitval van dieren is in ontwikkeling (De Jong, 2010). Daar kan in dit project niet op worden teruggevallen.

De (centrale) registratie van dierziekten in Nederland beperkt zich tot het voorkomen van zoönosen, antibioticagebruik en het aanwezig zijn van resistentie tegen antibiotica (MSRA en ESBL). Ze lijkt daarmee gericht op het beschermen van de volksgezondheid.

Op de website van de Gezondheidsdienst voor Dieren worden per diersoort dierziekten vermeld, waarvan het gros bedrijfsgebonden dierziekten is. Voor rund worden 23 aandoeningen besproken, voor varkens 18 en voor pluimvee 28. Voor elke aandoening worden ook de risicofactoren vermeld. Dat is een breed pallet aan factoren, waaronder een aantal gerelateerd zijn aan de bedrijfsvoering en bedrijfsmanagement (huisvesting, hygiëne, samenstelling voer, aankoop besmet vee, insleep vanuit het buitenland, beweiding) maar ook weersomstandigheden, erfelijke aanleg en leeftijd van het dier zijn risicofactoren. Vaak is een combinatie van factoren van invloed. De aandoeningen worden vooral veroorzaakt door virussen, bacteriën, insecten, parasieten en wormen.

De beschikbare informatie rond dierziekten biedt onvoldoende basis om op objectieve wijze de dierlijke eiwitproducten onderling te vergelijken op dierziekten.

6.1.2 Het gebruik van diergeneesmiddelen

De openbare rapportage over het gebruik van diergeneesmiddelen is beperkt. Alleen over het gebruik van antibiotica in vleeskuikens, varkens, mestkalveren en melkvee wordt jaarlijks een openbaar rapport opgesteld. De meest recente rapportage is verschenen in maart 2010 en handelt over het jaar 2008 (MARAN-2008). In de veehouderij zijn antibiotica en ontwormingsmiddelen de meest gebruikte geneesmiddelen, zodat deze antibiotica-rapportage enig inzicht geeft in het diergeneesmiddelengebruik, zij het voor een beperkte groep geneesmiddelen en voor een beperkt deel van de sector. Het antibioticum gebruik wordt uitgedrukt in dagdoseringen per dierjaar. Dat is het gemiddeld aantal dagen per jaar dat dieren met antibiotica zijn behandeld. In 2008 was dat 6,6 voor melkvee, 34 voor kalven, 17 voor vleesvarkens, 32 voor zeugen en biggen en 37 voor vleeskuikens. Het gebruik van antibiotica op voorschrift van een dierenarts uitgedrukt in gram per kg levend gewicht is volgens MARAN-2008

verdubbeld in 2007 vergeleken met 1999, maar is gedaald in 2008. In 2009 blijkt er een verdere lichte daling te zijn geweest (MARAN-2008).

Gegevens over het gebruik van andere diergeneesmiddelen zijn niet beschikbaar.

Op biologische bedrijven is preventief gebruik van chemische geneesmiddelen zoals antibiotica niet toegestaan. Indien nodig mag 1-2 keer per jaar een behandeling met chemische middelen plaatsvinden.

6.1.3 Ruimte per dier en uitloop

Het gaat hier om de ruimte die het dier tot zijn beschikking heeft en niet de hectares die nodig zijn om het dier van voedsel te voorzien. Over de ruimte per dier is informatie voorhanden, er bestaat echter nog geen manier om de beschikbare ruimtes van verschillende dieren met elkaar te vergelijken. Een vierkante meter voor een kip heeft immers een andere impact op het welzijn van de kip dan een vierkante meter voor een varken dat heeft voor het varken. Omrekenen naar vierkante meters per kilogram product geeft een vertekend beeld. Er is voor gekozen om te indexeren naar stalruimte die de dieren in de biologische landbouw volgens de EU regelgeving (EC/889/2008) zouden moeten krijgen (EU, 2008). Deze keuze is gemaakt in de veronderstelling dat er internationaal in de biologische sector consensus bestaat over deze minimale ruimte. In Tabel 6.1 zijn de ruimten en indexeringen vermeld. De tabel laat ook meteen zien hoe lastig de interpretatie is. De in EC/889/2008 voorgeschreven stalruimte is afhankelijk van de grootte van het dier. Ook in de praktijk van gangbare landbouw is de stalruimte per dier afhankelijk van leeftijd en grootte van het dier. Biggen krijgen er relatief weinig ruimte, maar voor fokzeugen ontloopt de stalruimte niet zoveel van de stalruimte in biologische houderijen.

Opgemerkt wordt dat vierkante meters stalruimte voor een dier belangrijk zijn, omdat het immers leidt tot bewegingsruimte. Voldoende ruimte is een randvoorwaarde, maar huisvesting bestaat niet alleen uit vierkante meters. Onder andere de ondergrond, gebruik van stro, groepshuisvesting, hygiëne en uitloop dragen ongetwijfeld bij tot het welzijn van het dier.

Met uitzondering van melkvee en schapen kennen de dieren in de gangbare veehouderij geen uitloop.

Onder de verschillende keurmerken wordt nagestreefd het welzijn van de dieren te verbeteren door eisen te stellen aan huisvesting. Het gaat onder andere om meer ruimte per dier, strooisel, afleidingsmateriaal, andere vloer in de stal, groepshuisvesting en uitloop.

Tabel 6.1: Stalruimte en uitloop dieren in Nederlandse houderijen

Diersoort	Stalruimte bio	Stalruimte conv.	Index	Uitloop	
	(m ² per dier)	(m ² per dier)		biologisch	conventioneel
Vleesrund >350 kg	5,0	5,0	1,0	ja	ja/nee ¹⁾
Melkvee	6,0	5,0	0,83	ja	meestal ²⁾
Kalf	4,0	1,8	0,45	ja	nee
Varken (50-85 kg)	1,1	0,80	0,73	ja	nee
kraamhok	7,5	4,0	0,53		nee
fokzeug	2,5	2,25	0,90	ja	nee
biggen	0,6	0,3	0,50	ja	nee
fokbeer	6,0	?	?	ja	nee
Vleeskuikens	0,10	0,05	0,50	ja	nee
Leghennen	0,17	0,11	0,67	ja	nee
Lam en Schaap	1,5	1,5	1,0	ja	ja

¹⁾Vleesrunderen Brazilië en Ierland hebben maximale uitloop

²⁾ 85% van het melkvee in Nederland heeft een uitloop

6.1.4 Lichamelijk ongerief

Het meten van het welzijn en de gezondheid van dieren is niet eenvoudig. Het vaststellen of dieren ongerief ondervinden, inclusief klinische verschijnselen van ziekte) is beter uit te voeren (Leenstra *et al.* 2010a). Ongriefanalyses van productiedieren zijn uitgevoerd voor rundvee, varkens en pluimvee (Leenstra *et al.*, 2007), geiten en schapen (Leenstra *et al.* 2009). Samenvattend zijn bij Nederlands vee de voornaamste bronnen van ongerief:

<i>Melkvee</i>	het gebrek aan beweging/weidegang, noodzakelijk om bewegingsproblemen door een niet-optimale stal te verminderen; infectiedruk op bedrijfsniveau (uierontsteking en klauwontstekingen), harde, gladde en natte vloeren.
<i>Vleeskalveren</i>	de infectiedruk op bedrijfsniveau (diarree, luchtwegen), het stalklimaat, harde, gladde en natte vloeren, voersamenstelling (gebrek aan ruwvoer, laag ijzergehalte) en gebrek aan beweging /weidegang.
<i>Vleesrunderen</i>	de gevolgen van routinematig toegepaste keizersnede.
<i>Varkens</i>	in het algemeen (inclusief vleesvarkens): de prikkelarme huisvesting (gevolg: stress), het mengen van dieren, het stalklimaat, gewrichtsproblemen en maagzweren, het doden van zieke dieren en de harde, gladde en natte vloeren.
<i>Guste en dragende zeygen</i>	de individuele huisvesting en het voerniveau (hongergevoel).
<i>Kraamzeygen</i>	de individuele huisvesting, het gebrek aan nestmateriaal en de beperkte ruimte.
<i>Leghennen</i>	de kooihuisvesting (ontbreken van legnest, stofbad en zitstok), het verenpikken en parasieten.
<i>Vleespluimvee</i>	de hoge groeisnelheid, het paringsgedrag en voer en waterbeperking bij de ouderdieren.
<i>Schapen</i>	veel verschillende bronnen van ongerief waarvoor per stuk de impact relatief gering is.
<i>(Melk)geiten</i>	chronische ziekten als CAE en para-tbc, export van levende bokjes en infectieziekten bij opfokklammeren. Daar waar ingrepen worden toegepast zijn de ingreep zelf en het leven met de gevolgen van de ingreep bronnen van ongerief, maar ten opzichte van bovengenoemde bronnen van ongerief scoren ze minder hoog.
<i>Alle diergroepen</i>	transport als gevolg van problemen bij laden en lossen, de duur van het transport en het transport van jonge dieren.
<i>Alle slachtdieren</i>	de wijze van bedwelmen voor slachten (ritueel slachten, effectiviteit van bedwelmen, individueel versus groepsgewijs bedwelmen).

Andere bronnen van ongerief zijn ingrepen zoals castratie van beerbiggen, couperen van staarten bij varkens, vijlen van hoektanden (varkens), onthoornen (runderen, geiten) en snavelbehandeling (leghennen).

6.1.5 Conclusie ten aanzien van onderzochte indicatoren

De indicatoren zijn om de volgende redenen niet goed bruikbaar als indicatie voor het dierenwelzijn van dieren voor voedselproductie:

- Met deze indicatoren wordt maar een beperkt deel van de vijf vrijheden van de commissie Brambell (1965) beschouwd.
- De relatie tussen de indicatoren en het dierenwelzijn is niet onbetwist. Men kan zich bijvoorbeeld afvragen of het goed of verdacht is als er weinig medicijnen gebruikt worden. Het is immers denkbaar dat een veehouder te weinig medicijnen inzet, waardoor zijn dieren onnodig lijden. Een hoger gebruik voorkomt dan ziekte en ongerief. Een heel hoog gebruik daarentegen duidt op een onduurzame

situatie. Kennelijk zijn de omstandigheden in de veehouderij zodanig dat de dieren alleen middels het gebruik van veel medicijnen op de been gehouden kunnen worden.

- Het is juist dat omgevingsfactoren randvoorwaarden scheppen voor een goed dierenwelzijn, maar het is nog geen garantie voor een goed dierenwelzijn. Voldoende ruimte maar te weinig eten of drinken is niet goed voor het dierenwelzijn. Evenzeer heeft een dier dat buiten leeft een grotere kans op bepaalde ziekten (bijvoorbeeld vogelgriep).
- De beschikbaarheid van praktijk- en meetgegevens van de indicatoren is beperkt. Dit bemoeilijkt een kwantitatieve vergelijking van het welzijnsniveau tussen de verschillende diersoorten.
- De aandacht wordt met deze parameters gevestigd op de dierhouderijen, hetgeen als bezwaar heeft dat aspecten zoals de omstandigheden in de vermeerderingssector, de wijze waarop en omstandigheden waaronder de dieren worden gedood ten behoeve van de slacht en de wijze waarop en omstandigheden waaronder dierentransport plaatsvindt onderbelicht zullen blijven. Het dier brengt de meeste tijd door in de veehouderijen. Dat neemt niet weg dat het welzijn daarbuiten niet in beschouwing genomen zou moeten worden

6.2 Welfare Quality®

Voor een objectieve kwantificering en vergelijking van het dierenwelzijn bestaat geen consensus en zijn geen eenduidige tools beschikbaar (Ruis en Pinxterhuis, 2007). Ruis en Pinxterhuis constateren dat er weliswaar definities van dierenwelzijn zijn, maar dat deze nog lastig zijn te vertalen naar praktisch hanteerbare meetinstrumenten. Er zijn bovendien verschillende definities van dierenwelzijn in omloop. De een gaat uit van de gevoelens van dieren, de ander gaat uit van het biologisch functioneren. In het EU-project Welfare Quality® is een Europees gedragen welzijnsmodel ontwikkeld (Ruis en Pinxterhuis, 2007; Leenstra *et al.* 2010a). Aan dit project hebben 44 universiteiten en onderzoeksinstituten uit dertien Europese en vier Latijns-Amerikaanse landen deelgenomen. Het welzijnsmodel borduurt voort op de door de commissie Brambell (1965) geformuleerde vijf vrijheden voor het dier:

- Vrij van dorst, honger en ondervoeding
- Vrij van fysiek en thermaal ongerief
- Vrij van pijn, verwonding en ziektes
- Vrij van angst en chronische stress en
- Vrij om natuurlijk gedrag te vertonen

Het Welfare Quality® project heeft gelopen van medio 2004 tot eind 2009 (www.welfarequality.net). Het project heeft voor een aantal diersoorten en –categorieën meetprotocollen opgeleverd over hoe dierenwelzijn op het bedrijf vanuit het perspectief van het dier beoordeeld zou kunnen worden. Gegevens van conform deze protocollen uitgevoerde metingen zijn (nog) niet beschikbaar (Leenstra *et al.* (2010a). In Nederland wordt het protocol in de vleeskalverssector getest, de resultaten daarvan worden eind dit jaar verwacht (persoonlijke communicatie Leenstra). Er is ons één publicatie bekend waarin praktijkresultaten van de Welfare Quality® welzijnsmonitor worden besproken. Het betreft een beschrijving van een onderzoek bij Nederlandse vleeskuikenhouderijen met een vergelijking van soortgelijk onderzoek in Italië en Groot-Brittannië (De Jong *et al.* 2010). Een opvallende uitkomst was dat veel veehouders geschrokken waren van hun prestaties op het gebied van dierenwelzijn, die minder goed waren dan ze gedacht hadden. Aan de andere kant twijfelden de veehouders ook aan het nut van sommige metingen. Het integreren van de meetresultaten op bedrijfsniveau werd door De Jong *et al.* als een lastige klus beschouwd: Hoe dienen de verschillende meetwaarden ten opzichte van elkaar gewogen te worden, wat is een acceptabele score voor een bedrijf? Volgens De Jong *et al.* is het gebruik van de welzijnsmonitor voor het labelen van producten nog verre toekomstmuziek.

Het beoordelen van het dierenwelzijn volgens de huidige Welfare Quality® protocollen vraagt een behoorlijke tijdsinvestering. Het praktijkrijp maken van deze systematiek zal de komende tijd in Nederland

plaatsvinden. Dit zal gebeuren door het onderzoeksmatig vereenvoudigen van de protocollen en het beproeven van de systematiek in de praktijk. Bijgevolg is het op dit moment niet doelmatig om op generiek niveau te komen tot een beoordeling van het niveau van dierenwelzijn. Dit zal wellicht vanaf 2012 anders zijn nadat de vereenvoudiging heeft plaatsgevonden en meer ervaring is opgedaan.

Het objectief vaststellen van het welzijn van dieren is op dit moment dus lastig, het onderling vergelijken van het dierenwelzijn is nog veel lastiger. De Jonge en Ooms (2009) constateren dat er geen gevalideerde methodiek voorhanden is om het niveau van welzijn *tussen* verschillende diersoorten te vergelijken. Zij stellen dat binnen de verschillende soorten goed bekend is welke prioriteiten de dieren hebben aan gedragsmatige en fysiologische behoeften en aan welke soortspecifieke eisen de omgeving moet voldoen om aan de verschillende behoeftes tegemoet te komen. Bracke (2006) heeft op grond hiervan een methode voorgesteld voor het evalueren en vergelijken van de mate van dierenwelzijn tussen soorten. In deze methode wordt voor de diergroepen met een score van 1 (slecht) tot 4 (best) aangegeven in hoeverre essentiële gedragsbehoeften en fysiologische behoeften vervuld kunnen worden. De Jonge en Ooms hebben in hun onderzoek Nederlandse dierenwelzijnsdeskundigen gevraagd om met toepassing van de methode van Bracke de diervriendelijkheid van verschillende vleesproducten te beoordelen om zo tot een ranking in diervriendelijkheid te komen. Het onderzoek van De Jonge en Ooms beperkt zich tot rundvlees, rundergehakt, kalfsvlees, varkensvlees, lamsvlees, kip, kalkoen en konijn.

De Jong *et al.* (2010) voerden volgens het protocol van Welfare Quality[®] onderzoek uit naar het welzijn van vleeskuikens. In het onderzoek zijn 18 bedrijven bezocht met een gemiddelde omvang van ruim 99 duizend dieren (30-200 duizend), die gehouden werden in gemiddeld 4 stallen (1-6 stallen per bedrijf). De bedrijven werden in 2 meetronden bezocht, waarmee werd nagegaan of er tussentijds effectieve veranderingen optraden. Er waren geen verschillen in resultaten van de 2 meetrondes en ook tussen de bedrijven waren geen verschillen in resultaten. Rond de helft van de onderzochte dieren was ernstig bevuild of hadden ernstige voetzollaesies. 6,6-10% van de dieren had ernstige brandhakken, 1,8-2,6% van de dieren had borstirritaties en 32-38% van de dieren vertoonden angstgedrag. Veel veehouders zijn geschrokken van hun resultaten, ze hadden gedacht beter te presteren.

Het welzijnsprotocol van Welfare Quality[®] is ook getoetst bij 18 Italiaanse en 10 Britse vleeskuikenbedrijven. In Italië is gemeten aan dezelfde snelgroeïende typen vleeskuikens als in Nederland. De scores van de Nederlandse en Italiaanse bedrijven lagen grotendeels op één lijn, de Britse bedrijven scoorden in het algemeen beter. In Groot-Brittannië is gemeten op free-rangebedrijven met een ander type dier. Dat laatste betekent dat er een vergelijking kan worden getrokken tussen 2 pluimveehouderijsystemen, namelijk intensief versus extensief. De bezetting op de Britse bedrijven was lager en alle bedrijven hadden een uitloop. De Britse bedrijven scoorden gemiddeld beter op bewegingsvrijheid, voetzollaesies (20%), ernstige brandhakken (nihil) en ernstige bevuiling (nihil). De dieren op de Britse bedrijven lieten zich niet aanraken door de onderzoeker (De Jong *et al.* 2010).

Er zijn (nog) geen Welfare Quality[®] metingen aan andere dieren verricht. Het is dan ook onbekend of de situatie bij andere dieren vergelijkbaar is. Eind van dit jaar worden resultaten verwacht van een test van het protocol in de Nederlandse vleeskalverensector (persoonlijke communicatie Leenstra).

Onder de verschillende keurmerken wordt nagestreefd het dierenwelzijn te verbeteren door bijvoorbeeld een verbod op het castreren van beerbiggen, zitstokken voor de leghennen, een langzaam groeiend kippenras te houden, de dieren ander en vaker voer te geven.

6.3 Dierenwelzijnsmaatlat

De informatie over dierziekten, gebruik van diergeneesmiddelen, ruimte per dier en lichamelijk ongerief bij dieren is beperkt en niet voldoende betrouwbaar om dierenwelzijn tussen de verschillende diersoorten met elkaar te vergelijken. Het best beschikbare onderzoek op dit moment is dat van De Jonge en Ooms (2009) die een groep van deskundigen ondervraagd hebben om een vergelijking te maken van het dierenwelzijn tussen verschillende diersoorten. Het doel van hun onderzoek was om de diervriendelijkheid van rundvlees, rundergehakt, kalfsvlees, varkensvlees, lamsvlees, kip, kalkoen en konijn in kaart te brengen. De deskundigen is gevraagd om conform de methode Bracke (2006) te beoordelen in hoeverre 17 essentiële gedragsbehoeften en fysiologische behoeften vervuld kunnen worden. Het gaat om de behoefte aan:

- voldoende en goed eten en drinken
- sociale contacten
- reproductie
- beweging/activiteit
- zelfverzorging
- goede luchtkwaliteit
- gezondheid/vrij van pijn en verwondingen
- veiligheid.

Welzijnswijzer	
kalkoen	1
kip	
konijn	
kalf	2.5
varken	
kip volwaard	5
rund	
kip label rouge	6.5
kip (biologisch)	
rundergehakt	7
kalf (biologisch)	
varken (biologisch)	
rund (biologisch)	8
rundergehakt (biologisch)	
lam	9
lam (biologisch)	10

De deskundigen konden scores toekennen tussen 1 (behoefte wordt niet vervuld) en 5 (behoefte wordt optimaal vervuld). Per vleessoort (zuivel, vis en eieren zijn niet beoordeeld) is een eindscore berekend. Op basis van de eindscores zijn de verschillende vleessoorten vervolgens door de deskundigen gerangschikt in volgorde van diervriendelijkheid. Het systeem met de laagste score is beschouwd als het minst diervriendelijk, het systeem met de hoogste score als het meest diervriendelijk.

In Figuur 6.1 zijn de resultaten in de vorm van een welzijnswijzer weergegeven. Feitelijk is het geen welzijnswijzer, maar een ranking van welzijnsverlies. De dieren met de hoogste score hebben naar de mening van de deskundigen het meeste welzijnsverlies. De waardering is relatief, dat wil zeggen dat de productie van kalkoen, kip en konijn als minst diervriendelijk zijn beoordeeld en de productie van biologisch lamsvlees als meest diervriendelijk. Over de absolute waarde van diervriendelijkheid geeft de welzijnswijzer echter geen informatie. Uit de welzijnswijzer kan dus niet worden geconcludeerd dat de productie van biologisch lamsvlees diervriendelijk is. Bovendien geeft de welzijnswijzer geen uitsluitel over het kwantitatieve verschil tussen het dierenwelzijn van de ene diersoort en opzichte van de andere.

*Figuur 6.1:
Voorstel dierenwelzijnsmaatlat
(uit: De Jonge en Ooms, 2009)*

Een ander nadeel van de welzijnswijzer is dat deze gericht is op de vleesproductie en dat is uitgegaan van Nederlandse productiesystemen. Dat is een nadeel voor dit verkennend onderzoek, omdat een aantal dierlijke producten die deel uitmaken van de gemiddelde consumptie ontbreken. Onder andere is dat rundvlees dat afkomstig is uit Brazilië en Ierland, en zuivel, eieren en vis.

Al met al moet worden geconcludeerd dat de dierenwelzijnsmaatlat in onvoldoende mate geschikt is om het dierenwelzijn te kwantificeren naar gemiddelde voedselpatronen.

6.4 Conclusie

Geconcludeerd moet worden dat er (nog) geen methodiek is om dierenwelzijn te vertalen naar voedselconsumptie, in die zin dat aan een hoeveelheid product een hoeveelheid dierenwelzijnsverlies kan worden toegerekend.

7 Potenties & dilemma's

Meer gezondheid door grotere visconsumptie

Een groot dilemma is dat de grote gezondheidswinst van RGV en mediterraan voor een aanzienlijk deel te danken zijn aan de (grotere) visconsumptie. Vissen zijn in dit onderzoek niet nadrukkelijk aan de orde gekomen. Een verschuiving van vlees naar visconsumptie, zoals de RGV voorstaat, zal leiden tot een grotere vraag naar vis. De grootste dreigingen die hiermee samenhangen zijn op het gebied van milieu en biodiversiteit dat de visbestanden ernstig onder druk komen, sommige vissoorten worden met uitsterven bedreigd. De visserijtechnieken zijn van oudsher ontwikkeld tot maximalisatie van visvangst met bijvangst tot gevolg. Verbeteringen op dit gebied, zoals innovatie in de Nederlandse visserijsector, zijn al wel zichtbaar.

Aquacultuur kan een oplossing bieden voor deze problematiek; met name indien vissoorten geteeld worden die niet noodzakelijk met vis gevoerd moeten worden. De kweek van viseters noopt tot visserij en legt dan alsnog druk op het mariene milieu. Mogelijk biedt de teelt van herbivore vissen of het aanbieden van alternatieve eiwitbronnen (wormen, insecten) oplossingen.

In 2009 is de Europese richtlijn voor biologische aquacultuur tot stand gekomen, hetgeen beschouwd kan worden als een stap om tot een duurzame aquacultuur te komen. Daarnaast is het Aquacultuur Stewardship Council in ontwikkeling voor certificering van kweekvis. Voor wild gevangen vis wordt al gewerkt aan verduurzaming, het MSC is daarvan het bekendste voorbeeld.

Minder vlees en alternatieve eiwitbronnen

Wanneer we naar reële consumptiepatronen kijken gebaseerd op keuzes ten aanzien van de consumptie van typen eiwitrijke producten (vegetarisch of parttime vegetarisch, mediterraan, etc) dan valt op dat er allereerst een duidelijk reductie gehaald kan worden op broeikas effect en ruimtebeslag door te eten volgens de RGV. Deze reductie wordt behaald door een verminderde consumptie van vlees, en vleeswaren en een categorie van overige meest calorierijke voedingsmiddelen. Een verdere reductie van de consumptie van vlees, vleeswaren en zuivel leidt tot lagere milieuscores op menuniveau. Hoe groot deze reductie is, is sterk afhankelijk van de keuze van alternatieve eiwitbronnen. Deze kunnen een sterk wisselende milieubelasting hebben. Een groot voordeel van de plantaardige alternatieven is in ieder geval dat het verslepen van mineralen wordt beperkt. Dit kan leiden tot lagere mineralenoverschotten in Nederland of elders in West-Europa afhankelijk van waar de productie van vlees en zuivel gaat wegvallen door de verminderde consumptie (zie Blonk *et al.* 2008).

De dagelijkse consumptie van (dierlijke) eiwitten kan ook om gezondheidsredenen lager en kan vanuit dit perspectief nog meer verschuiven naar plantaardige eiwitbronnen.

Andere manieren om milieubelasting terug te dringen

Naast reductie van eiwitrijke producten is er een duidelijk ander potentieel om het broeikas effect, energiegebruik en ruimtebeslag van voedsel te reduceren. Het verdient aanbeveling om ook dat potentieel te betrekken in beleidsontwikkeling ten aanzien van reductie van milieubelasting van onze voeding. Daarbij kan gedacht worden aan:

- het beperken van de consumptie van snacks
- niet overmatig eten of drinken
- het reduceren van verspilling bij de consument; dit kan vragen om een betere afstemming van verpakt voedsel op de vraag van de consument.
- het verlagen van de bijdrage van milieu-impact van verpakkingen in dranken. Bijvoorbeeld kraanwater in plaats van water uit een fles, per saldo grotere verpakkingseenheden en minder of ander verpakkingen die tot stand kunnen komen door verpakkingsinnovaties.
- een efficiënter gebruik van keukenapparatuur

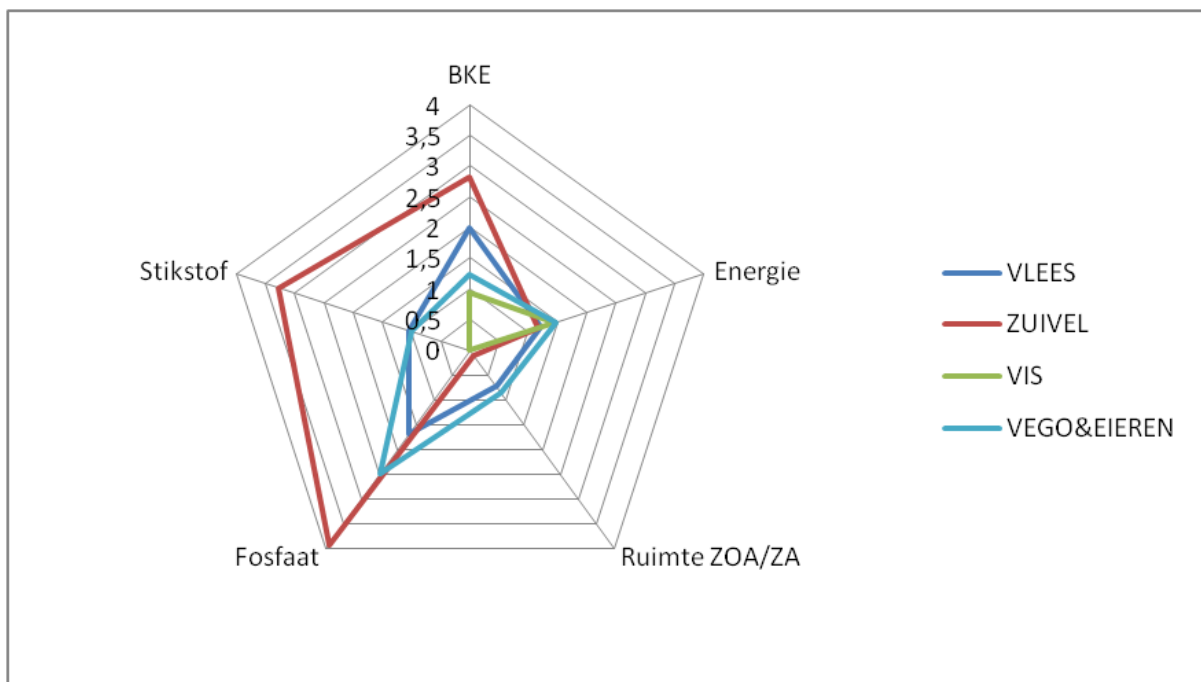
- innovaties in keukenapparatuur
- innovaties in producten in relatie tot consumentengedrag (verkoop van creatieve producten)

Afwegingen binnen eiwitrijke productgroepen: milieu

Binnen de eiwitrijke productgroepen kan bepaald worden welke producttypen de voorkeur verdienen vanuit de verschillende dimensies van duurzaamheid. We hebben dat voor vijf milieu-indicatoren nader onderzocht op drie niveaus:

1. de productgroepen: vlees, vis, vegetarische producten of zuivel
2. binnen de productgroepen vlees en vis
3. keuze binnen een vleessoort (varken als voorbeeld)

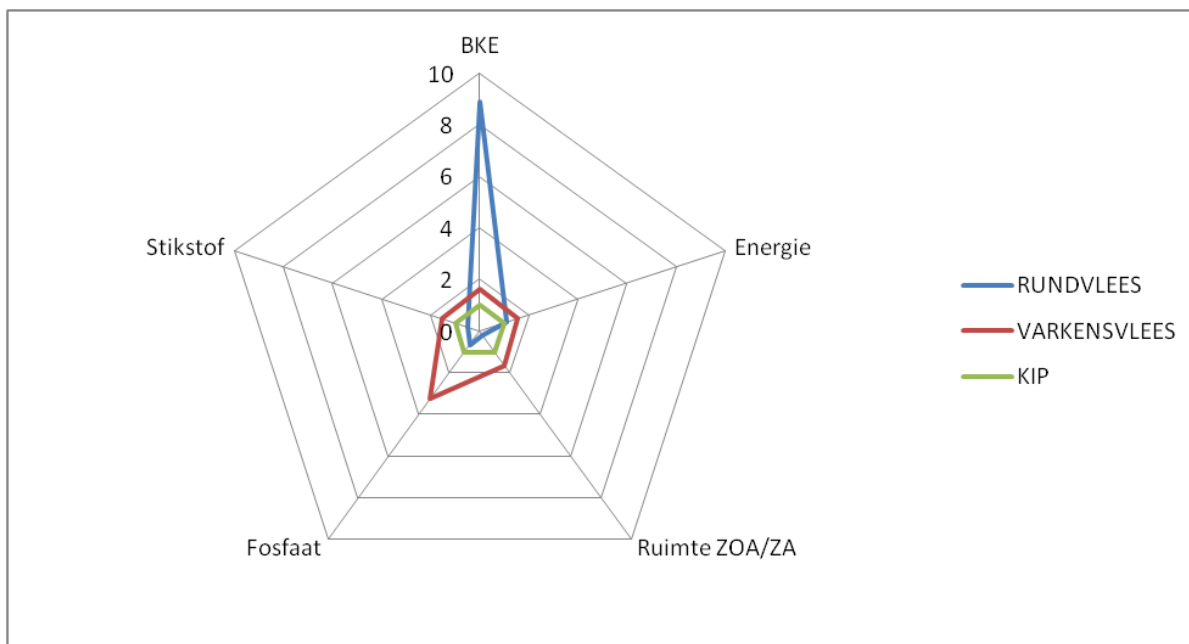
Vergelijking tussen vlees, vis, zuivel en ‘vegetarische producten en eieren’ gebaseerd op de mediaan waarden per kg eiwit laat zien dat zuivelproducten op de meeste thema’s de hoogste milieuscore hebben (Figuur 7.1). Op het ruimtebeslag in Zuid Oost Azië scoort zuivel relatief goed. Vlees heeft vervolgens daarna de hoogste scores, gevolgd door vegetarische producten en eieren. Vis is ook opgenomen in de figuur maar een van de belangrijkste aspecten van visserij, uitputting van visvoorraden, hebben we niet kunnen kwantificeren.



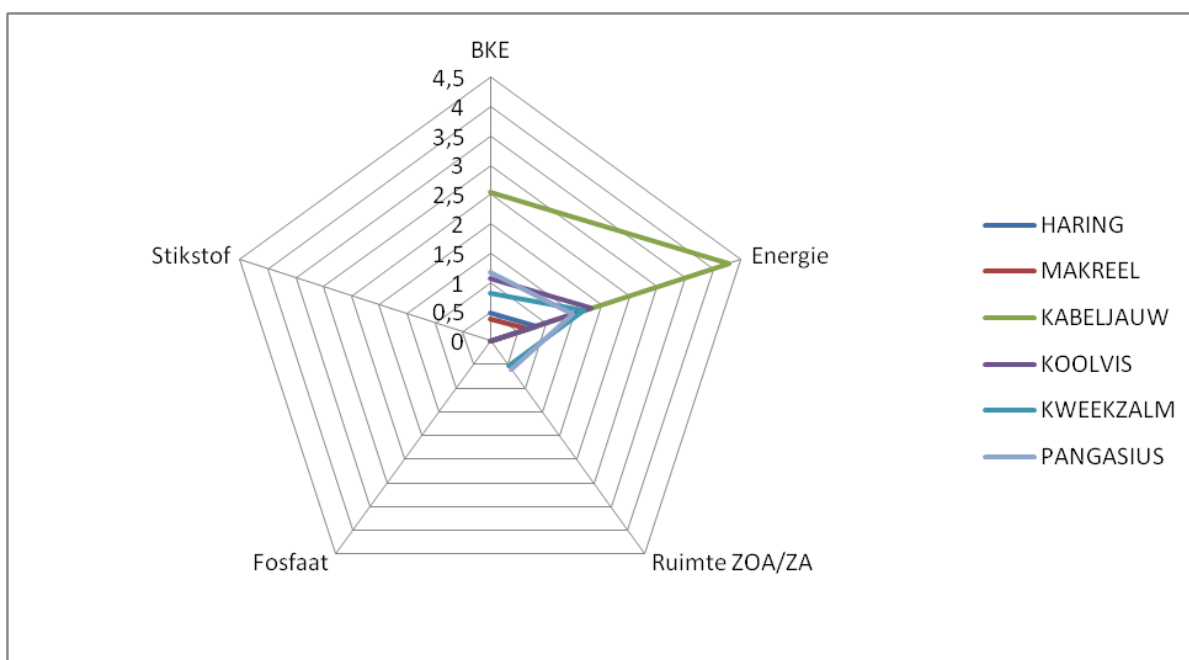
Figuur 7.1 Milieueffecten geïndexeerd naar kippenvlees, berekend op basis van het gehalte eiwit (zie Tabel 4.4); BKE staat voor broeikasgasemissie; ZOA/ZA betekent Zuid-Oost Azië/Zuid-Amerika.

Een vergelijking binnen de categorieën vlees en vis leert dat de verschillen tussen de vlees en vissoorten uitermate groot zijn (Figuren 7.2 en 7.3). Bij vlees heeft het rundvlees veruit de hoogste score op broeikasemissie en scoort varkensvlees weer relatief slecht op de nutriëntenoverschotten en het ruimtebeslag in Zuid Amerika en Zuid Oost Azië.

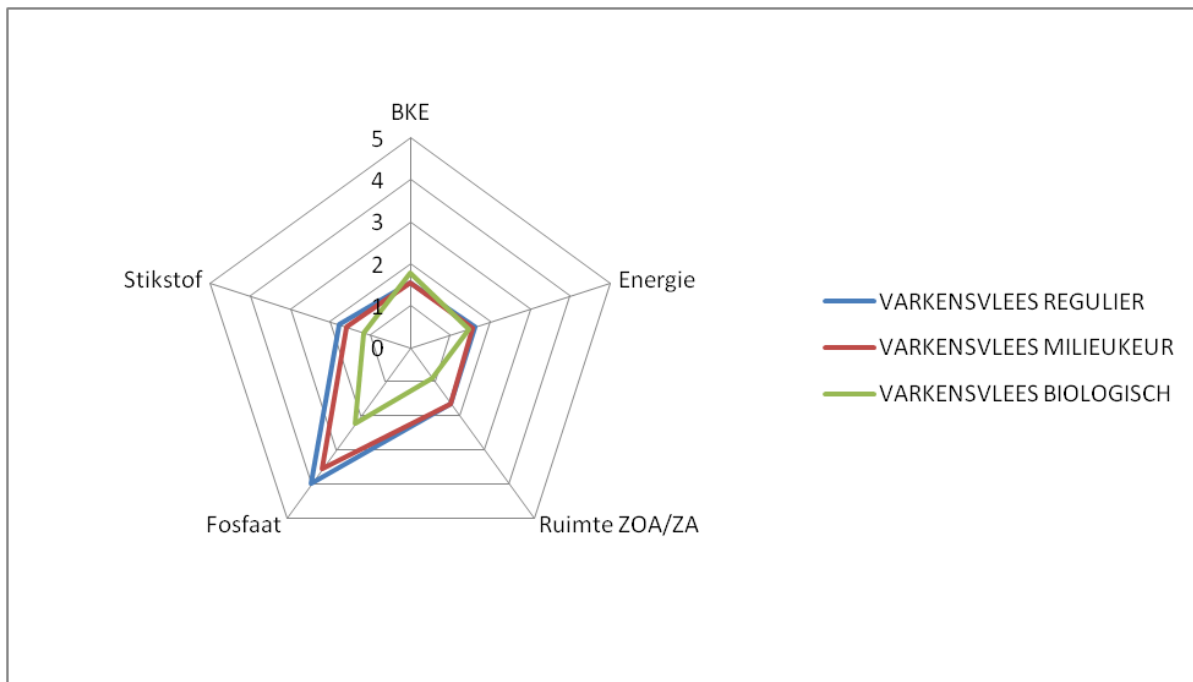
Bij vis (Figuur 7.3) zijn geen gegevens beschikbaar over nutriëntenoverschotten.



Figuur 7.2 Milieueffecten vlees geïndexeerd naar kippenvlees, berekend op basis van het gehalte eiwit (zie Tabel 4.4); BKE staat voor broeikasgasemissie; ZOA/ZA betekent Zuid-Oost Azië/ Zuid-Amerika.



Figuur 7.3 Milieueffecten vis geïndexeerd naar kippenvlees, berekend op basis van het gehalte eiwit (zie Tabel 4.4) BKE staat voor broeikasgasemissie; ZOA/ZA betekent Zuid-Oost Azië/ Zuid-Amerika.



Figuur 7.4 Milieueffecten varkensvlees geïndexeerd naar kippenvlees, berekend op basis van het gehalte eiwit (zie Tabel 4.4) BKE staat voor broeikasgasemissie; ZOA/ZA betekent Zuid-Oost Azië/ Zuid-Amerika.

Een vergelijking van een tweetal keurmerken binnen het varkensvlees (Biologische en Milieukeur) met regulier varkensvlees laat zien dat de winst van de biologisch varkenshouderij met name wordt geboekt op de mineralenoverschotten (Figuur 7.4). Dit is overigens niet zo zeer een directe verdienste van de varkenshouderij (de uitscheiding van mineralen is per 1000 kg productie zelfs belangrijk hoger) maar van het totale Biologische productiesysteem waarbij de aanwending van stikstof en fosfaat in de akkerbouw tot veel minder verliezen leidt, dus per saldo op systeemniveau tot lagere overschotten. De winst van Milieukeur varkensvlees bevindt zich ook in een reductie van de mineralenoverschotten. Deze winst wordt gerealiseerd door een lagere uitscheiding van N en P per 1000 kg groei. Voorts zijn er kleine verschillen in broeikasemissie en energiegebruik tussen de systemen.

Integreren milieueffecten

Bovenstaande vergelijking leert dat de keuze voor diersoorten en daarbinnen op basis van keurmerken tot wisselende resultaten leidt voor wat betreft de verschillende milieuscores. Om een afweging te kunnen maken moeten de verschillende milieu-indicatoren onderling gewogen worden. Een internationaal geaccepteerde methode binnen de LCA wetenschap hiervoor is de ReCiPe methode (Goedkoop *et al*, 2009). In deze methodiek wegen de aspecten ruimtebeslag, broeikasemissie en fossiele energiegebruik sterk mee in de gewogen scores. Dit zijn allemaal mondiale thema's en toepassing van deze methodiek heeft als consequentie dat de regionale problematiek uit zicht raakt. In Broekema en Blonk (2010) wordt een meer uitgebreide methode voorgesteld waarbij aparte scores worden geformuleerd voor de globale en lokale thema's. Het paste niet in het kader van deze studie om die hier toe te passen.

Dierenwelzijn en voedselproducten

Geconcludeerd is dat er nog geen goede, algemeen aanvaarde methodiek is om dierenwelzijn tussen diercategorieën te vergelijken en door te vertalen naar voedselconsumptie. Bij de ontwikkeling van een methodiek voor het kwantificeren van dierenwelzijn naar voedselproducten dient ons inziens rekening gehouden te worden met het aantal dieren dat nodig is om tot een bepaalde productie te komen. Op de een of andere manier moet tot uitdrukking komen dat er per kilogram product relatief veel of weinig individuen nodig zijn. Als er veel individuen nodig zijn (bijvoorbeeld kippenvlees), kan er relatief meer

welzijnsverlies optreden dan wanneer er weinig individuen nodig zijn (bijvoorbeeld varkensvlees). Daarbij moeten we ons realiseren dat ook voor eieren, melk en kaas het dierenwelzijn(sverlies) berekend moet kunnen.

Ook dient ons inziens rekening gehouden te worden met de factor tijd. Er moet tot uitdrukking komen dat afhankelijk van het dierlijke product de dieren gedurende lange of korte tijd welzijnsverlies kunnen ondervinden. Dieren van een bepaalde categorie die langer leven hebben langer en dus meer welzijnsverlies dan dieren uit die categorie die korter leven. Sommige diersoorten zoals kippen worden jong geslacht, legkippen leven langer en kunnen dus meer welzijnsverlies hebben dan de kippen die op vroegere leeftijd geslacht worden.

De integratie van het individueel dierenwelzijn, het benodigd aantal dieren per eenheid product en de leeftijd waarop het dier geslacht wordt of uit productie wordt genomen mag worden beschouwd als een grote uitdaging.

8 Denkrichtingen voor beleidsoriëntatie en vervolgonderzoek

Investeren in sterkere gegevensbasis

Deze studie is verkennend van aard geweest, waarbij het accent heeft gelegen op het in beeld brengen van dilemma's op het gebied van verduurzaming van de consumptie van eiwitrijke producten. Daarbij heeft dit onderzoek twee hoofdsporen bewandeld. Allereerst het spoor van de menu's. In hoeverre hebben basale of principiële keuzes in het voedsel dat we eten effect op globale milieuthema's en op gezondheid. Daarbij hebben we de effecten op broeikaseffect en ruimtebeslag gekwantificeerd voor gehele menu's en inclusief de effecten bij de consument van bereiden, bewaren en afwassen. Hierbij is gebruik gemaakt van de cijfers die we bij Blonk Milieu Advies beschikbaar hadden voor ca. 70 productcategorieën. Daaruit hebben we in hoofdstuk 7 een aantal conclusies getrokken ten aanzien van het potentieel en de dilemma's binnen en buiten de eiwitrijke productgroepen.

Een belangrijke kanttekening hierbij is dat de gegevensbasis ten aanzien van milieueffecten van producten maar vooral ook ten aanzien van de consumptie en het consumentgedrag (bewaren, bereiden en weggooien) en daaraan gerelateerde milieueffecten nog aanzienlijk versterkt kan worden. Om specifiekere aanbevelingen ten aanzien van beleid van productconsumptie te doen dan "minder eten", "minder verspillen" en "meer vegetarisch" of "meer mediterraan" te eten is het verstandig om te investeren in een veel sterkere gegevensbasis voor de milieueffecten van productie van producten en het consumentengedrag van die producten.

Voor het ontwikkelen van deze gegevensbasis bevelen we aan om dit zowel op nationaal als internationaal niveau te doen. In een groot aantal EU landen worden op dit moment gelijksoortige analyses uitgevoerd met steeds een iets andere invalshoek en met het gebruik van andere data. Dit geeft enerzijds een verrijking door nieuwe inzichten. Anderzijds wordt een vergelijking tussen de resultaten bemoeilijkt door het gebruik van andere basisdata en andere methodiek. We bevelen daarom aan om in samenwerking met de diverse onderzoeksbureaus in Europa die op dit onderwerp actief zijn een gezamenlijk database te ontwikkelen voor producten, apparaten en consumentengedrag op basis van een gedragen methodiek.

Beleidsoriëntatie eiwitrijke producten: consumptie en productiespoor integreren

Voor wat betreft het ontwikkelen van beleid ten aanzien van eiwitrijke producten bevelen we een meer geïntegreerde aanpak aan die zich richt op de functionaliteit van producten in relatie tot consumentengedrag en innovaties. Met het volgen van een separaat consumptie- en productiespoor in het formuleren van duurzaamheidsbeleid worden waarschijnlijk veel opties in duurzaamheidsinnovaties van food producten niet getraceerd omdat belangrijke interacties tussen product, productie en gedrag en mogelijk creatieve oplossingen niet in zicht komen. We bevelen daarom aan om voor enkele eiwitrijke product(groep)en casestudies uit te voeren waarbij op basis van een eco-design aanpak alle mogelijke oplossingsrichtingen worden verkend en beoordeeld op duurzaamheidspotentie.

Onderzoek naar een betere operationalisatie van lokale milieuthema's in LCA

Voor de impact van het thema ruimtebeslag op biodiversiteit, bodemerosie, waterstress en andere lokale milieuthematiek moeten betere indicatoren worden opgesteld. Er wordt op vele plaatsen in de LCA community gewerkt aan nieuwe methodieken. Het verdient aanbeveling om te onderzoeken welke methodieken nu operationeel zijn of op korte termijn operationeel gemaakt kunnen worden en hoe deze toegepast kunnen worden in dit soort verkennende LCA studies.

Onderzoeksvraag naar dierenwelzijn en voedselpatroon vanaf 2012 beter te beantwoorden

Welfare Quality ® is de systematiek om dierenwelzijn op een betrouwbare manier te meten. Deze systematiek is nog niet praktijkrijp maar op korte/middellange termijn waarschijnlijk wel. Tot die tijd is het lastig om een gefundeerd oordeel te vellen over de mate van welzijn van producten uit de gangbare veehouderij en die onderling te vergelijken. Uit de ongeriefanalyse zijn de knelpunten per sector bekend, waaruit wel het een en ander valt af te leiden. De Welzijnsmaatlat die in dit verkennend onderzoek is gebruikt is nu ingezet in een poging om op het niveau van voedselpatronen vergelijkingen te maken. Naast Welfare Quality ® zijn er diverse Business to Business en keurmerk initiatieven die eisen stellen aan het verbeteren van dierenwelzijn. Waarschijnlijk staan deze initiatieven garant voor producten met een verbeterd dierenwelzijn dan wel een goed dierenwelzijn. Aanbeveling is dan ook om vanaf 2012 de onderzoeksvraag ten aanzien van dierenwelzijn in relatie tot voedselpatronen opnieuw te stellen. In de tussentijd zou een gedragen methodiek ontwikkeld moeten worden om het welzijn tussen diercategorieën te vergelijken. Verwacht wordt dat in 2010 de systematiek van Welfare Quality ® praktijkrijp is en er meer data beschikbaar die ons in staat brengen om beter tot vergelijkingen binnen diercategorieën te komen.

Vervolgonderzoek marine biodiversiteit en dierenwelzijn vissen

De impact van visserij op de marine biodiversiteit en het dierenwelzijn van vissen in visteelt zijn voor zover bekend nog niet in een LCA-methodiek opgenomen. Dat zou erg nuttig zijn, gezien de aanbeveling in de RGV om meer vis te eten. Aanbevolen wordt om voor visconsumptie in Nederland een accurate LCA studie op te stellen met daarin expliciet aandacht voor de impact op de marine biodiversiteit en dierenwelzijn. Vissen zijn niet meegenomen in het Welfare Quality ® systeem.

Vervolgonderzoek implementatie dierenwelzijn in LCA

Ook voor de implicaties van voedselkeuzes op dierenwelzijn zou het beschikbaar hebben van een methodiek die ingepast kan worden in een verkennende LCA studie nuttig zijn. We hebben in deze studie een tentatieve berekening uitgevoerd met een eerste indicator. We bevelen aan te onderzoeken of een meer gefundeerde indicator in de lijn zoals we die hier hebben voorgesteld mogelijk is.

Aggregatie milieu, dierenwelzijn, gezondheid en sociale effecten

Tenslotte: duurzaamheid reikt verder dan alleen milieu, dierenwelzijn en gezondheid. Wanneer de gegevensbasis voor duurzaamheidsanalyses van voedselconsumptie verder wordt ontwikkeld verdient het aanbeveling om te verkennen of ook sociale effecten zoals arbeidsomstandigheden van boeren meegenomen kunnen worden. Mogelijk biedt de recent ontwikkelde poverty footprint methode van Oxfam aangrijpingspunten.

9 Referenties

- Bere E & Brug J (2009) Towards health-promoting and environmentally friendly regional diets ? a Nordic example. *Public Health Nutrition* **12**, 91-96.
- Blonk, Hans, Anton Kool en Boki Luske (2008): Milieueffecten van Nederlandse consumptie van eiwitrijke producten. Gevolgen van vervanging van dierlijke eiwitten anno 2008. Gouda.
- Blonk, T.J., C. Alvarado, A. de Schryver (2007): Milieuanalyse vleesproducten. PRé Consultants B.V. & Blonk Milieu Advies, Gouda.
- Bracke, M.B.M. (2006): Providing cross-species comparisons of animal welfare with a scientific basis, *NJAS* 54-1, 2006
- Brambell Committee (1965): Report to the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems. Command report 2836, Her Majesty's Stationary Office, London.
- Buchner FL, Hoekstra J, Berg SW van den, Wieleman F & van RC (2007) Kwantificeren van de gezondheidseffecten van voeding, pp. 96. Bilthoven: RIVM.
- GDe Jong, M. (2010): pers. communicatie juni 2010, Dierenbescherming, Den Haag.
- De Jong, I., B. Bock, L. Workel, G. Binnendijk, H. Gunnink en P. Swagemakers (2010): Een stap de praktijk in. *Pluimveehouderij* 40^e jaargang – 22 januari 2010.
- De Jonge, F. en M. Ooms (2009) Kiezen voor dierenwelzijn. Kennispunt Bètawetenschappen, Universiteit Utrecht, Utrecht.
- EU (2008): EC/889/2008 Detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control. Europese Unie, Brussel.
- Fidanza and Alberti (2005): The Healthy Italian Mediterranean Diet Temple Food Guide. *Nutrition Today* **40**, 71-78.
- Gezondheidsdienst voor Dieren (2010): www.gddeventer.com
- Gezondheidsraad (2006): Richtlijnen Goede Voeding 2006, in *Gezondheidsraad advies*, 2006, Gezondheidsraad, Den Haag.
- Goedkoop M.J., Heijungs R., Huijbregts M., De Schryver A., Struijs J., Van Zelm R (2009): ReCiPe 2008, A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level; First edition Report I: Characterisation; www.lcia-recipe.info
- Kreijl, C., Knaap A, Busch M, Havelaar A, Kramers P, Kromhout D, Leeuwen Fv, Leent-Loenen Hv, Ocke M & Verkleij H (2004): Ons eten gemeten. RIVM, Bilthoven.
- Leenstra, F.R., E.K. Visser, M.A.W. Ruis, K.H. de Greef, A.P. Bos, I.D. van Dixhoorn en H. Hopster (2007): Ongerief bij rundvee, varkens, pluimvee, nertsen en paarden. ASG-rapport 71.
- Leenstra, F.R., J.M. Rommers, P. Koene, M.A.W. Ruis, H.J. Schuiling en J. Verkaik (2009): Ongerief bij konijnen, kalkoenen, eenden, schapen en geiten; inventarisatie en prioritering. ASG-rapport 160.
- Leenstra, F., R., R.H.M. Bergevoet, F. Nijenhuis, W.J.A. Hanekamp, I. Vermeij, A.H. Ipema, A.R. de Jong, J.A.M. Verstrappen (2010a): Staat van het dier; Monitoring van dierenwelzijn en diergezondheid in Nederland (0-meting). Rapport 323. Wageningen UR-Livestock Research, Lelystad.
- Leenstra, F., R. Bergevoet, T. Kimman, P. Vriesekoop (2010b): Diergezondheid in de veehouderij, op weg naar duurzaamheid. Rapport 373. Wageningen UR-Livestock Research, Lelystad.
- LNV 2009: Nota Duurzaam Voedsel. Naar een duurzame consumptie en productie van ons voedsel. Den Haag.
- MARAN-2008: Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2008. Wageningen UR-CVI, Lelystad.
- Poelman, M, J.W. van de Vis (2010): Aanzet tot operationele welzijnsindicatoren voor de biologische aquacultuur. Wageningen UR-Imares, Yerseke.

- Ruis, M, J.B. Pinxterhuis (2007): Verantwoorde en communiceerbare argumenten bij biologische producten: dierenwelzijn. Wageningen UR-Animal Sciences Group, Lelystad.
- Stehfest, E., Bouwman AF, Vuuren DPV, Elzen MGJD, Eickhout B, Jeuken M, Oorschot Mv & Kabat P. (2008): Vleesconsumptie en klimaatbeleid. MNP.
- Steinfeld, H., P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales, C. de Haan (2006): Livestock's long shadow - Environmental issues and options, FAO document, 390 pp.
- TNO (1998): Voedselconsumptiepeiling 3, 1997-1998. TNO/Voedingscentrum, Zeist.
- Trichopoulou A, Orfanos P, Norat T, Bueno-de-Mesquita B, Ocke MC, Peeters PH, van der Schouw YT, Boeing H, Hoffmann K, Boffetta P, Nagel G, Masala G, Krogh V, Panico S, Tumino R, Vineis P, Bamia C, Naska A, Benetou V, Ferrari P, Slimani N, Pera G, Martinez-Garcia C, Navarro C, Rodriguez-Barranco M, Dorronsoro M, Spencer EA, Key TJ, Bingham S, Khaw K-T, Kesse E, Clavel-Chapelon F, Boutron-Ruault M-C, Berglund G, Wirfalt E, Hallmans G, Johansson I, Tjonneland A, Olsen A, Overvad K, Hundborg HH, Riboli E & Trichopoulos D (2005): Modified Mediterranean diet and survival: EPIC-elderly prospective cohort study. *BMJ* **330**, 991-.
- Voedingscentrum (1998): Zo eet Nederland. Resultaten van de Voedselconsumptiepeiling 1997-1998.
- Voedingscentrum (2004): Zo eten jongvolwassenen in Nederland, resultaten van de Voedselconsumptiepeiling 2003. Voedingscentrum, Den Haag.
- Voedingscentrum (2007): Richtlijnen Goede Voedselkeuze. Voedingscentrum, Den Haag.
- Welfare Quality® www.welfarequality.net
- WHO (2003) Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. In *WHO technical report series*. Geneva: WHO.
- Willett, W.C. (2001): Eat, Drink, and Be Healthy: The Harvard Medical School Guide to Healthy Eating. Harvard University, Harvard.
- Willett, W., Sacks F, Trichopoulou A, Drescher G, Ferro-Luzzi A, Helsing E & Trichopoulos D. (1995): Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr*, **61**(6): p. 1402-1406.