

PERSONALISED FOOD

Verkenning van het Business Potentieel



COLOFON

Opdrachtgevers van deze verkenning:

Provincie Flevoland, Kamer van Koophandel/
Amsterdam Economic Board, Centre of Expertise
Greenports/CAH Vilentum hogeschool

Projectleiding:

Dr. Gaston Remmers, Lector Eco-effectief Ondernemen in een Stedelijke Omgeving, CAH Vilentum Almere, i.s.m. Karin Senf, projectleider innovatie & ontwikkeling OntwikkelingsMaatschappij Flevoland (OMFL).

OMFL en CAH Vilentum werken samen in OSA, Ontwikkelcentrum Stadslandbouw Almere.



Begeleidende Kerngroep:

Henrie Korthout (Fytagoras B.V.), Gerard Kooiman (KvK/Amsterdam Economic Board), Hans Westerhoff (VU/UvA), Elle Verstraelen (Provincie Flevoland), Egbert Limburg (Green Health consortium), Chantal Gill'ard, Lisette Heijboer, Yve Brouwers (Inspire2Live -patiëntenorganisatie), Leon Mur (Kenniscentrum Plantenstoffen), Adriaan Antonis (Centraal Veterinair Instituut).

Auteur van deze rapportage:

Gaston Remmers, 2014
g.remmers@habitus.nu
06 41 37 41 02

Opmaak en lay out:

Provincie Flevoland
ISBN/EAN: 978-90-807712-0-8

De verkenning is verkrijgbaar via de sites van de betrokken partners, o.a. www.kcgroen.nl
www.flevoland.nl www.inspire2live.org
www.habitus.nu

Provincie Flevoland

Visarenddreef 1
Postbus 55
8200 AD Lelystad
Contact:
Telefoon 0320 - 265 265
E-mail: info@flevoland.nl
www.flevoland.nl
November 2014

INHOUDSOPGAVE

Management samenvatting	7
Eindrapportage	25
1 Inleiding	25
Achtergrond van deze verkenning	25
Doel en aanpak	25
Toelichting op opzet deze rapportage	26
2 Wat is personalised food?	29
De groeiende interesse in 'CommonFood'	29
De groeiende behoefte aan individueel maatwerk	30
Personalised Food Systems	32
Personalised Food: een toekomstbeeld	34
3 Perspectieven uit het veld: de biomedische uitdaging	35
Van Common Medicine naar Individualised Medicine	35
Gezondheid als een netwerkeffect	36
Netwerken	36
Ieder zijn eigen netwerk	37
Potenties van de metabole kaart	37
Ontwikkelstappen	38
Samenwerking tussen betrokken kennisgebieden	41
Focusgebieden metabole kaart	41
SWOT Personalised Food en de biomedische sector	42
4 Perspectieven uit het veld: de uitdaging voor de tuinbouw	43
Zoeken naar de volgende innovatieslag	43
De productieparadox: primair en secundair metabolisme ('met meer stress meer gezondheid')	43
Zaadveredeling	44
Match making: van single drug-single target naar multiple drug-multiple target	45
Ontwikkelstappen	46
SWOT Personalised Food en de tuinbouw sector	48
5 Wat willen Patiënten: opmaat voor een Patiënten-agenda Voedsel en Gezondheid	49
Over de totstandkoming en ambitie van deze opmaat	49
Inleiding: patiënten willen beter voedingsadvies en betere begeleiding	49
Problemen van patiënten op een rij	51
Uit de impasse	53
Naar meer samenwerking	55
Patiëntenagenda samengevat	55
SWOT Personalised Food en Patiënten	56
6 Publieke belangstelling voor Personalised Food	57
Aanleiding	57
Doel en methode	57
Resultaten	57
Discussie en Conclusie	59

7	De Human Capital Agenda rondom Personalised Food: verkenningen vanuit het HBO onderwijs	61
	Inleiding	61
	Een blik in de toekomst	61
	Nieuwe kennis en onderwijsinnovatie: de innovatieve HBO-opleiding	62
8	Wat is het business potentieel van Personalised Food?	
	De belofte	65
	Personalised Food, een technologische uitdaging?	67
	De governance van Personalised Food	69
	Schaalbaarheid van Personalised Food	70
	Geïnteresseerde eindgebruikers	70
	Personalised Food en dierveehouderij	70
	Gezondere groeipaden	71
	Sneller EFSA procedures doorlopen	71
	Metabole kaart en het valideren van ongewone voedingsroutines	71
	Plantinhoudstoffen in de keten	71
	Business coalities in wording	72
	Een Voedingssupplement voor Prostaatkanker	72
	Bitter Gourd in de strijd tegen obesitas en diabetes	73
	Onderzoeksvoorstel: naar de correlatie tussen metabole kaart en metaboliëten profiel van een diermodel en bij diabetici	73
9	Conclusies en aanbevelingen voor vervolg	75
	Conclusies	75
	Aanbevelingen voor vervolg	76
	Literatuur	79
	Bijlagen	81
	Bijlage 1 Leden kerngroep Personalised Food	83
	Bijlage 2 Lijst geïnterviewde personen	85
	Bijlage 3 Docenten betrokken bij het project (Human Capital Agenda)	86

MANAGEMENT SAMENVATTING

VERKENNING VAN HET BUSINESS POTENTIEEL VAN PERSONALISED FOOD

Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

Bij de verschillende secties in deze management samenvatting zijn deelconclusies getrokken. Alles overziend kunnen deze deelconclusies geïntegreerd worden tot de volgende, samenvattende conclusies:

1. Gezondheid is een van de grootste maatschappelijke uitdagingen; het is duidelijk dat op de persoon toegesneden voeding hierin een belangrijke rol speelt
2. Personalised Food betreft een multidisciplinaire en uitdagende thematiek met grote innovatiepotentie, waar veel spelers bij betrokken willen raken
3. Het nodigt uit tot het creëren van een grote diversiteit aan Product Markt Combinaties, er is, kortom, business potentieel. Deze verkenning leverde twee concrete business coalities op.
4. Personalised Food kan een enorme impuls betekenen voor zowel voedingstuin- en akkerbouw, als voor de biomedische sector
5. Patiëntenorganisaties en topsporters dienen zich aan als belangrijke urgentiedragers. Een scherpe articulatie van hun vraag geeft veel richting aan het bedrijfsleven en onderzoek
6. Er leven veel vragen over en weer tussen enerzijds de tuinbouwsector, anderzijds de biomedische sector en ten derde patiënten en burgers. De uitwerking ervan vraagt om co-creatieve processen die actief aangejaagd worden.
7. Met haar tuinbouw, biomedische sector en marktvaart is Nederland in potentie een Silicon Valley van Personalised Food. De MRA kan hierin voorop lopen.
8. Samenhang, focus en investeringen zijn nodig om deze potentie waar te maken

Aanbevelingen

Logische vervolgstappen voor de ‘triple helix’ partijen (Overheden, Ondernemers en Onderzoeks- en Onderwijsinstellingen) zijn de volgende:

1. **Bouw actief voort op het huidige momentum rondom Personalised Food:**
 - a. **Ondersteun de doorontwikkeling van de reeds in beeld zijnde Business Coalities** en destilleer er leerpunten uit. Dit betreft onder meer begeleiding van het co-creatieproces, het verhelderen van de innovatievraag, het uitvoeren van gericht toegepast onderzoek, het zoeken van financiering, het opbouwen van een gebruikers community, en het monitoren van de succes- en faalfactoren
 - b. **Creëer een werkprogramma om het latente business potentieel van Personalised Food verder te ontsluiten**, aan te jagen en te concretiseren. Veranker dit in MRA verband (MetropoolRegio Amsterdam), en zo mogelijk ook daarbuiten. Dit betreft onder meer netwerkvorming, partnersearch, het borgen van een interdisciplinaire aanpak, identificatie van innovatievragen en het vertalen van kennis in toepassingen.
 - c. **Ondersteun actief de ontwikkeling van een onafhankelijke patiënten agenda over voeding en gezondheid**, voor een zo’n helder en krachtig mogelijke articulatie van de marktvrage.
 - d. **Maak de complexe dynamiek rondom Personalised Food inzichtelijk op een laagdrempelige manier**
2. **Creëer een nationale kennis- en innovatieagenda in Personalised Food**, inclusief roadmaps voor de diverse subdomeinen (tuinbouw, biomedische sector), waar de diverse regionale ‘Food Valleys’ in Nederland hun voordeel mee kunnen doen.
 - a. Richt daartoe een **Platform Personalised Food** op, met kopstukken uit de biomedische en agri-food sector (bedrijfsleven en kennisinstellingen), overheden en patiëntenverenigingen. Triple helix wordt quadruple helix.
 - b. **Formuleer een hoge ambitie en positioneer Personalised Food als een innovatie motor** voor Floriade 2022 (thema’s healthyng and feeding the city), de Metropoolregio Amsterdam en de topsectoren Tuinbouw en Uitgangsmaterialen en Life Sciences.
 - c. **Zet enkele ‘proof-of-concept’ studies op**, die het nut van de metabole kaart voor humane gezondheid op simpele wijze kunnen aantonen. Het betreft ‘eenvoudige’ oorzaak en gevolg studies: bijvoorbeeld of er een relatie aantoonbaar is tussen de metabole kaart, de toediening van specifieke voeding (of supplementen) en de waarden van specifieke biomedische parameters. Deze studies zijn idealiter gekoppeld aan een van de business coalities in ontwikkeling. Koppeling aan de cohort studies van het Sarphati instituut is waardevol.
 - d. **Trek lering uit de vele individuele voedingsexperimenten** die patiënten en burgers in Nederland op dagelijkse basis zelf uitvoeren. Ontwikkel een manier om aldus systematisch nieuwe kennis over de individuele match tussen voeding en gezondheid op te bouwen. Big Data analyse technieken kunnen hier mogelijk van nut zijn.
 - e. **Bereid het HBO/WO onderwijs voor op Personalised Food**
3. **Borg de opvolging van bovenstaande aanbevelingen** door de huidige samenwerking in de kerngroep Personalised Food te continueren, aangevuld met enkele sleutelspelers.

Inleiding

Tussen mei en juli 2014 is een verkenning uitgevoerd naar het Business Potentieel van Personalised Food. Dit project brengt 3 urgenties bij elkaar. Enerzijds is daar de wens van patiënten en burgers om zichzelf te kunnen voeden met voedsel dat echt bijdraagt aan hun gezondheid. Er is een enorme hausse aan 'voedings-zelf-help' boeken, en er wordt veel geëxperimenteerd met eigen diëten. Zo is naar schatting de helft van de Nederlandse kankerpatiënten (in 2020 ca. 100.000 per jaar) actief bezig met nieuwe voedselroutines. Het cruciale punt is dat algemene voedingsrichtlijnen wel een richting geven, maar individuele verschillen niet kunnen verklaren; bij wijze van spreken waarom de één wel dik wordt van kaas en de ander niet. Anderzijds heeft de Nederlandse tuinbouwsector behoefte aan nieuwe economische perspectieven. Marktposities hoofdzakelijk gebaseerd op productie efficiëntie en schaalgrootte staan sterk onderdruk door wereldwijde concurrentie. Er is sterk behoefte aan nieuw doorbraakthema's die de tuinbouwsector opnieuw positioneert. En tot slot liggen er biomedische onderzoeksresultaten op de plank die een basis kunnen vormen voor voedsel op maat: Personalised food. Zo werd in maart 2013 de metabole routekaart van het menselijk lichaam wereldkundig gemaakt. Deze routekaart kan een belangrijke basis bieden voor het ontwikkelen van geïndividualiseerd voedseladvies, en is een belangrijke inspiratiebron in deze verkenning. Nederland in het algemeen en Amsterdam in het bijzonder valt op door de rijke biomedische expertise op dit vlak.

Het doel van het project is het identificeren van kansen op een geslaagde match tussen de recente biomedische bevindingen rondom de metabole routekaart, diergezondheid, plantinhoudstoffen, land- en tuinbouwproducten, voeding en patiëntenorganisaties.

Een kansrijke match uit zich in de omschrijving van een of meerdere business coalities, inclusief inschatting van de benodigde randvoorwaarden zodat de business coalitie tot realisatie van een business model te komen: experimenteerruimte, financiering, een goed geformuleerde wens van

patiëntenorganisaties, organisatie, onderzoek, onderwijs, beleid enz.

Een business coalitie in Personalised Food wordt gedefinieerd als de partijen die een logische verbinding maken tussen een aandoening, patiëntenorganisaties, plantinhoudstoffen, biomedische analyse, tuinbouwproducten en voeding, met de intentie om tot een business model te komen.

Het business potentieel is onderzocht middels een serie interviews met geselecteerde stakeholders uit de tuinbouwsector en biomedische sector, zowel uit het bedrijfsleven als onderzoek. Daarnaast is middels interviews, een brainstorm met patiëntenorganisaties en een enquête een verkenning gedaan naar de patiëntenagenda rondom personalised food. Hogeschool docenten en / lectoren hebben tevens een eerste inschatting gemaakt van de Human Capital Agenda van Personalised Food: welke competenties hebben werknemers in Personalised Food in de toekomst nodig. In mei vond in Almere een Innovatiearena Personalised Food plaats, waar meer dan 100 stakeholders uit alle geledingen (bedrijfsleven, onderzoek, onderwijs, overheden, patiënten, burgers) deelnamen.

Er blijkt enorm veel energie te zitten op het thema, en brengt uiteenlopende spelers, initiatieven en verwachtingen bij elkaar. Concreet heeft deze verkenning twee aanwijsbare business coalities geïdentificeerd, inclusief stappen die op korte termijn hierin gezet kunnen worden. Daarnaast zijn de bouwstenen zichtbaar geworden van de ontwikkelpaden voor de tuinbouw/ en de biomedische sector, en is een opmaat voor patiënten agenda rondom voeding en gezondheid geformuleerd. Tot slot is een conceptueel *framework* ontstaan, dat de diverse vormen van Personalised Food met elkaar verbindt. Het project heeft al met al veel meer opgeleverd dan aanvankelijk verwacht, en besluit dan ook met een aantal krachtige aanbevelingen voor vervolg. De belangrijkste twee daarvan betreffen a) het instellen van een nationaal Platform Personalised Food met als opdracht een innovatie- en kennisagenda te formuleren, en b) het blijven aanjagen van de vorming van nieuwe business coalities.

Deze management samenvatting bevat de volgende onderdelen: a) Wat verstaan we onder Personalised Food; b) Perspectieven op Personalised Food uit het veld: de tuinbouwsector, de biomedische sector en van patiëntenverenigingen, c) een eerste aanzet voor een Human Capital Agenda, d) een korte reflectie op het ogenschijnlijk technologische karakter van Personalised Food en de vorming van business coalities, en e) een korte beschrijving van de 3 geformuleerde business coalities. De secties bevatten deelconclusies.

Deze schets van perspectieven op Personalised Food moet gezien worden als een eerste verkenning, en als een uitnodiging aan relevante actoren om hun positie ten opzichte Personalised Food te bepalen en aan te geven.

Het project is financieel mogelijk gemaakt door de Kamer van Koophandel, Amsterdam Economic Board, de provincie Flevoland en het Centre of Expertise Greenport, waarin CAH Vilentum participeert. De projectleiding was in handen van lector Gaston Remmers, met ondersteuning van OMFL (Karin Senf). De kerngroep bestaat uit: Fytagoras B.V., Amsterdam Economic Board, VU/Swammerdaminstituut, Provincie Flevoland, Green Health consortium, Inspire2Live (patiëntenorganisatie), Kenniscentrum Plantenstoffen, Centraal Veterinair Instituut.

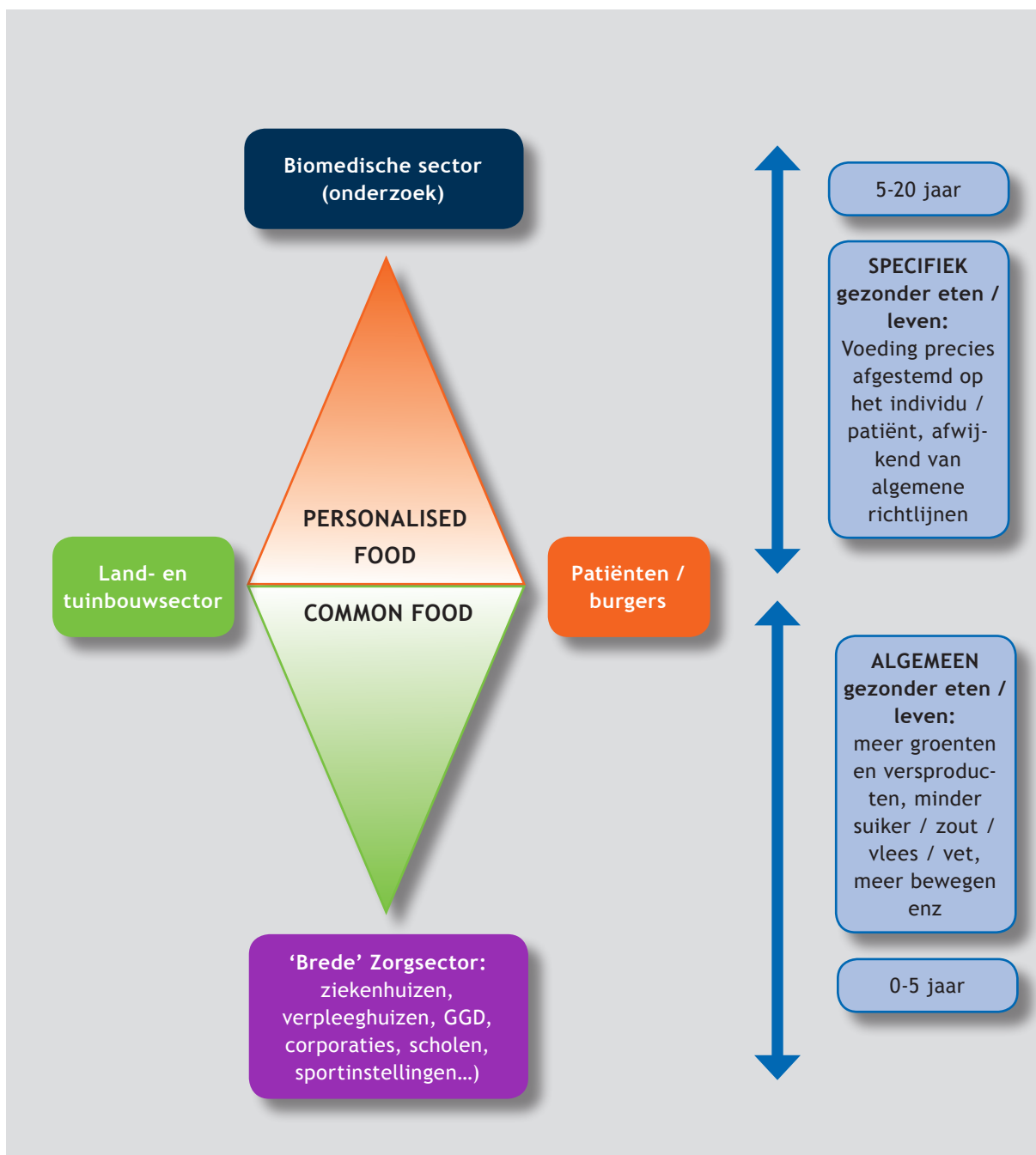
Wat verstaan we onder Personalised Food?

Uitgangspunt van Personalised Food is dat ieder mens anders is en baat heeft bij voedsel dat past bij hem of haar. ‘Passen’ wil zeggen dat het de gezondheidsbehoefte van een individu op een bepaald moment ondersteunt of versterkt, afhankelijk van iemands constitutie, conditie, levensfase en levensstijl. Ieder mens heeft aldus een andere fysieke uitgangssituatie, die bovendien dynamisch

is: niet op elk moment is dezelfde voeding nodig of gewenst. Anders gezegd: de behoeften en gezondheidsdoelstellingen zijn anders bij preventie van ziekte, tijdens een behandeling en in de periode van herstel, en weer anders naargelang de levensfase van het individu: een kind heeft iets anders nodig dan een volwassene of een oudere. Bovendien speelt levensstijl een belangrijke rol: op welke manier past voedsel in de ambities van een persoon, en zijn of haar sociaal-culturele en economische voorkeuren.

Om de aard van Personalised Food beter te kunnen duiden te midden van de huidige aandacht voor gezondheid en de rol van voeding daarin, en de vele projecten die daarin geïnitieerd worden, zetten we Personalised Food naast ‘Common Food’. Zie figuur 1.

De onderste driehoek spant het speelveld op voor Common Food, zoals dat momenteel reeds zichtbaar is in diverse projecten en coalities rondom de rol van voedsel, voedselcultuur, voedselbewustzijn en meer in het algemeen van ‘groen’ voor de gezondheid en kwaliteit van leven van jong en oud, en voor een gezonde leefomgeving. Het drijft op de reeds zeer manifeste interesse in vers voedsel, streekproducten en stedelijk groen die vooral wordt uitgedragen door de stadslandbouwbeweging en zeer divers burgerinitiatief. Het vertaalt zich in groene zorgtuinen in verpleeghuizen, vers en streekvoedsel in ziekenhuizen, schooltuinen en andere bewustwordingsprojecten op (lagere) scholen, sportkantines die gezonder voedsel gaan serveren, corporaties die zich ook gaan bekommeren om de omgeving van hun woningen. Bedrijfsleven en zorginstellingen vinden elkaar in projecten als ‘Beter Eten Beter Leven’, een Brabantse coalitie van land- en tuinbouwproducenten die direct aan zorginstellingen leveren. In Noord-Holland worden hiertoe ook stappen gezet, onder meer rondom het Westfries Gasthuis te Hoorn.



Figuur 1. Common Food en Personalised Food

De activiteiten in 'Common Food' zijn gericht op een algemene verbetering van de gezondheid door het nuttigen van gezonder voedsel (meer groenten, vers voedsel, minder zout, suiker, vet en fastfood), op basis van kennis die de afgelopen decennia is vergaard en die samengebond is in algemene richtlijnen zoals 'de schijf van vijf'. Het is in zekere zin 'common sense'; het is niet voor niets de basis van publieke volksgezondheid. Het is kennis die is opgebouwd door onderzoek onder grote bevolkingspopulaties, waaruit een grote mate van geldigheid blijkt. De dekking is echter niet volledig, er zijn altijd, en soms ook forse, afwijkingen. De aanbevelingen berusten uiteindelijk op een statistische waarheid. Waarom kan de ene persoon zijn leven lang roken en geen longkanker krijgen, terwijl iemand anders die niet rookt het wel krijgt? De een kan eten zoveel hij wil, de ander komt al aan bij enkele koekjes. Het zijn precies deze individuele variaties die onrust veroorzaken onder patiënten en de grote populariteit verklaren van de vele populaire voedselboeken. Deze burgers zoeken naar een '*personalised sense of health*'. Kern van Personalized Food is dat het geen statische waarheid zoekt op basis van onderzoek met grote populaties, maar de specifieke individuele conditie van de patiënt en burger als uitgangspunt neemt. Het individuele DNA profiel is daarvoor de ultieme basis.

De bovenste driehoek spant daarom het speelveld op voor Personalised Food. Anders dan bij Common Food, is in Personalised Food momenteel nog geen levendige interactie tussen actoren, en beperkt die zich tot de voedselindustrie die functionele voeding maakt, bijvoorbeeld voor patiënten die sonde voeding nodig hebben. Van een actieve betrokkenheid van enerzijds patiënten en burgers, en anderzijds de primaire sector is nog nauwelijks sprake. Er is op verschillende domeinen nog een forse onderzoeks- en ontwikkelinvestering nodig om voedsel écht op maat te maken. Dit betreft bijvoorbeeld het systeembio-logische onderzoek naar de doorontwikkeling van de metabole route-

kaart, die completer zicht kan geven op de inhoudsstoffen die een mens nodig heeft. Het betreft ook voeding en landbouwkundig onderzoek naar de duurzame ontwikkeling en teelt van gewassen en variëteiten met specifieke inhoudsstoffen. Resultaten zullen moeten getoetst worden op hun bruikbaarheid binnen een gebruikscontext, en bijpassende verdienmodellen en logistieke concepten ontwikkeld. Dit is niet alleen nodig binnen de zorgsector, maar vanwege de preventieve waarde van personalized food juist ook daarbuiten. Betrokkenheid van patiëntenorganisaties van meet af aan lijkt cruciaal voor maatschappelijk draagvlak en *license to produce*.

Beide driehoeken veronderstellen elkaar en hebben elkaar nodig. De onderste driehoek legitimeert de ontwikkeling van Personalized Food, het creëert het culturele en maatschappelijke draagvlak daarvoor. Het entameert ook de kortere logistieke ketens, de netwerken en de business concepten, waarop voortgeborduurd kan worden naarmate de opbrengsten van Personalized Food scherper in beeld komen en toepasbaarder worden. De bovenste driehoek voorziet de onderste driehoek van een nieuwe wetenschappelijke basis, en trekt de algemene kwaliteit van Common Food en het bewustzijn erover omhoog. De ontwikkeltermijn van de Common Food agenda is korter dan die van de Personalised Food agenda. Er is dus sprake van een wisselwerking.

Personalised Food sluit aldus aan op twee grote maatschappelijke tendensen. Enerzijds betreft dit de toenemende zorg van burgers over de kwaliteit van ons dagelijks voedsel (ons 'Common Food') en de toenemende interesse in de herkomst ervan. Anderzijds is Personalised Food een van de vele manifestaties van de algemene vraag naar maatwerk voor het individu. Het rapport gaat dieper in op deze tendensen en werkt een conceptueel framework uit van *Personalised Food Systems*, dat kracht heeft als integrerend beleidsmatig kader.

Perspectieven op Personalised Food in het veld

De tuinbouwsector

Het bewustzijn in tuinbouwsector over waarde van plantinhoudstoffen voor gezondheid is groeiende, en wordt in het algemeen begrepen als 'voedings-tuinbouw'. Zaadveredelaars zijn al voorzichtig aan het voorsorteren op deze markt. Tekenend daarvoor is onder meer het feit dat o.a. Bejo zaden haar researchafdeling 'Fytopathologie' heeft hernoemd naar 'Fytopathologie en Inhoudstoffen'. Ook groeit de aandacht voor een aantal concrete gewassen. Zo is BEJO actief met boerenkool, dat vooral in de VS gretig aftrek vindt als vitamine C booster in de vorm van boerenkoolsap. ENZA zaden is bezig met o.a. bitter gourd en Brassico Rapa, producten met gezondheid bevorderende eigenschappen. De lycopen tomaat is al een tijdje op de markt, onder andere via Limagrain. Koppert Cress timmert al tijden aan de weg met kiemplantjes van o.a. broccoli, en heeft veel ervaringskennis opgedaan met de valkuilen, obstakels en mogelijkheden van het verbinden van voeding aan gezondheid.

De sector zegt veel kennis in huis te hebben m.b.t. de cultivars die verhoogde concentraties van gezonde stoffen produceren. Het Kenniscentrum Plantenstoffen bundelt een deel van deze kennis, en ontwikkelt momenteel de extractenbibliotheek van alle huidige geteelde cultivars in Nederland. De sector ervaart dat de consumenten plantinhoudstoffen nog onvoldoende weten te waarderen in hun koopgedrag. Men vermoedt dat er markt voor bestaat, maar is aarzelend om uit te pakken. Er is nauwelijks direct contact tussen de primaire sector en concrete groepen van afnemers die om gezondheidsredenen het product willen kopen.

Een andere belemmering die de sector ervaart is het dat het moeilijk is om waterdichte gezondheidsclaims te kunnen voeren. Daarvoor is heel veel en (te) kostbaar onderzoek nodig. Deze gezondheidsclaims worden belangrijk geacht voor de promotie van het product. De sector heeft nog weinig ervaring met andere manieren om vertrouwen te creëren in de kwaliteit van het product, bijvoorbeeld via co-creërende multistakeholder coalities.

De tuinbouwsector is gebaat bij gewassen waarmee een grote markt bespeeld kan worden, die past bij de schaal en productiekracht van de sector.

Er is nog veel onderzoek nodig om de bioactieve stoffen in het voedsel te kunnen identificeren. De complexiteit wordt veroorzaakt door het feit dat planten meervoudige medicijnen zijn. Anders dan bij medicijnen gaat het niet zozeer om die ene stof die een bepaald gewenst effect veroorzaakt, maar om het samenspel tussen meerdere stoffen. High-throughput screening systemen zijn nodig. Met een dergelijke screening wordt momenteel geëxperimenteerd in een SIA-RAAK MKB project 'Green Health' (een samenwerkingsverband tussen MKB en kennisinstellingen). De nematode *C.elegans* is hierin het testmodel voor de werking van een aantal beloftevolle gewassen (waaronder venkel) op obesitas. De screening van gewassen op bioactieve componenten, en met name hun synergetische effecten staat nog in de kinderschoenen. Voor de korte termijn moet vooral geput worden uit de ervaringskennis die diverse culturen ten aanzien van gezonde gewassen hebben opgedaan, resulterend in onder meer het Ayurvedische systeem. Vanuit die kennis en gezondheidspraktijken kunnen de werkzame bestanddelen herleid worden. Deze werkwijze wordt wel 'reverse pharmacology' genoemd. Daarnaast is er behoefte aan meetsystemen waarmee tuinders heel snel en op niet-invasieve wijze de concentraties van bepaalde stoffen in hun product kunnen aantonen. De huidige beschikbare meetsystemen zijn nog niet toereikend voor alle behoeften.

Om de gezondheidspotentie van een gewas tot uitdrukking te brengen in het te oogsten product zijn gedetailleerde teeltprotocollen nodig. Die zijn nog volop in ontwikkeling, onder andere m.b.v. geavanceerde LED belichting en de inzet van afgewogen stressfactoren. Gepersonaliseerd, en uiteindelijk geïndividualiseerd voedingsadvies en bijpassend individueel voedingsadvies, vraagt ook om nieuwe, uiterst flexibele logistieke concepten.

SWOT Personalised Food en de Tuinbouwsector

Sterkten	Zwakten
<ul style="list-style-type: none"> • Veel teeltkennis aanwezig • Veel zadenkennis • Veel logistieke concepten zijn in ontwikkeling • Bereidheid en interesse in deze opkomende markt 	<ul style="list-style-type: none"> • gericht onderzoek naar en kennis van plantinhoudstoffen nog in beginfase • sector is van oudsher sterk gericht op verhoging kwantiteit
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> • Pre-competitieve samenwerking tbv testprotocollen en meetapparatuur • Belangstelling voor lokaal en regionaal voedsel en stadslandbouw genereert grote diversiteit aan nieuwe logistieke modellen • Samenwerking met communities van eindgebruikers (patiënten) biedt kansen voor geslaagde marktintroductie • Extractenbibliotheek Nederlandse gewassen in opbouw • Green Health screenings technologie naar bioactieve componenten 	<ul style="list-style-type: none"> • Neiging om in klassieke business modellen te denken (gezondheidsclaims) • Metabole screening van planten nu nog veel te duur. • Rol van eindgebruiker (patiënt / burger) wordt in alle techniek over het hoofd gezien • Mogelijkheid om op te schalen duurt te lang • Focus op glastuinbouw alleen, de potenties en de toegevoegde waarde van vollegrond- en andere teeltsystemen worden onvoldoende gezien

Deelconclusies

De tuinbouwsector is geïnteresseerd en heeft behoefte aan een duidelijke marktarticulatie

1. De zaadveredelaars beginnen zich te onderscheiden op plantinhoudstoffen. Zij hebben reeds veel kennis in huis, en zijn bereid die te operationaliseren in afwachting van sterkere articulatie van de marktvraag.
2. De tuinbouwsector is sterk genegen te denken dat bewezen en geregistreerde gezondheidsclaims de marktwaarde bepalen. Die claims zijn inderdaad belangrijk, maar ze hinderen tegelijkertijd de sector om in nieuwe coalities van waarde creatie te denken.
3. De ontwikkeling van nieuwe teeltprotocollen, meetsystemen ter (snelle) bepaling van plantinhoudstoffen en de identificatie van werkzame combinaties van plantinhoudstoffen vragen om nadere ontwikkeling.

De biomedische sector

In de geneeskunde is een duidelijke tendens waarneembaar naar een veel meer geïndividualiseerde benadering van gezondheid. Personalised Medicine is er al enkele jaren een ingeburgerd begrip, met veel betekenislagen. Het kan onder meer verwijzen naar een minder klinische, meer persoonlijke benadering van de patiënt door de arts (communicatie), of een behandeling waarin (meer) rekening houdt met de levensstijl van de patiënt, of simpelweg meer keuze ten aanzien het voedsel dat men wenst te nuttigen in het ziekenhuis.

Het gebruik van individuele moleculair-biologische eigenschappen ter bepaling van de juiste behandeling is nog nieuw, maar de interesse is groeiende. Een van de drijfveren achter deze vorm van Personalised Medicine is de wens om geneesmiddelen veel beter af te stemmen op de unieke constitutie en conditie van de patiënt. Tot nu kunnen geneesmiddelen nog maar nauwelijks echt geïndividualiseerd worden voorgeschreven. De reden daarvoor is de dominante wijze van geneesmiddelenontwikkeling. Gewoonlijk wordt in uitvoerige klinische probeerstudies (clinical trials) met heel veel menselijke proefpersonen van een

geneesmiddel de dosis vastgesteld die goed is voor de gemiddelde patiënt. Historisch gezien keek men noodgedwongen naar de gemiddelde patiënt omdat men geen manier had om verschillen tussen individuen te voorspellen. Die gemiddelde dosis (in feite vaak een meer dan tien maal lagere dosis om bij geen enkel individu een risico te lopen) wordt vervolgens aan een ieder voorgeschreven, hooguit met een nog lagere dosis voor kinderen. Dit heeft niets persoonlijks meer; het kan best zijn dat iemand een veel hogere dosis nodig heeft of verdraagt, terwijl voor een ander zelfs de ondergrens teveel is. Hetzelfde geldt feitelijk ook voor het dominante voedingsadvies: dat gaat uit van gemiddelden gebaseerd op de respons van grote groepen mensen, en biedt een goede, redelijk veilige basis, maar zegt niets over de individuele voedingsbehoefte. Mensen kunnen meer of juist minder nodig hebben. De huidige kennis over humane voeding is weliswaar uitgebreid, de belofte is dat ze veel krachtiger kan worden als de relatie tussen genetische constitutie, conditie en voeding ook op individueel niveau kan worden gezien.

In deze verkenning is daarom vooral gekeken naar welke perspectieven en mogelijkheden in de biomedische wetenschap en de geneeskunde omgaan op het benutten van de strikt individuele, genetische eigenschappen van een persoon, voor geïndividualiseerd voedingsadvies. Daarin ontvouwt zich de vaststelling van de metabole kaart van de mens, na de bepaling van het complete menselijke genoom, als de volgende belangrijke mijlpaal. De metabole kaart omvat het geheel aan stofwisselingsreacties waartoe een mens, vanuit zijn genetische constitutie, in staat is, en maakt het in principe mogelijk te bepalen welke stoffen op welke manier in een lichaam terecht komen. Deze kaart integreert de kennis van heel veel medische deelgebieden; zo is het metabolisme rondom phenylketonurie, waarop elke baby sinds jaar en dag standaard getest wordt middels een hielprik, waarna al dan niet een aangepast dieet volgt, een onderdeel van deze kaart. Ook de recent gelanceerde ‘leverpas’, die een arts in staat stelt snel te zien welke medicatie en in welke dosering bijvoorbeeld een hartpatiënt het best verdraagt, en die veel leed en onnodige kosten kan voorkomen, is gestoeld op de enzymatische stofwisselingsreacties in de lever. Onder meer op de VU, UvA en TNO is

kennis over de metabole kaart en ‘nutritional genomics’, en internationaal loopt een wetenschappelijk EU project over gepersonaliseerde voeding waar de Universiteiten van Maastricht en Wageningen bij betrokken zijn (www.food4me.org).

De verwachting is dat voor de korte termijn de metabole kaart vooral betekenis kan hebben voor aandoeningen en situaties die met het energiemetabolisme van doen hebben. Dat betreft dan:

- 1) Obesitas - betreft de regulatie van de vetopbouw
- 2) Kanker - betreft het ‘uithongeren’ van kankercellen door hun energieopbouw te frustreren
- 3) Topsport - betreft het maximaliseren van energie beschikbaarheid

Daarnaast kunnen ook relatief snel resultaten verwacht worden met

- 4) stofwisselingsziekten

Om de potentie van de metabole kaart voor gepersonaliseerd voedingsadvies te verwezenlijken zijn nog diverse onderzoekstappen nodig. De benodigde expertise daarvoor is in Nederland aanwezig, maar het ontbreekt nog aan een gezamenlijke agenda om de kennis in de context van personalised food te integreren. De ontwikkelstappen zelf zijn in principe bekend en in deze rapportage benoemd.

Zo zijn er, naast deze benadering vanuit de individuele genetische aanleg van een persoon, in Nederland andere samenwerkingsverbanden actief om voeding en gezondheid voor een individu te optimaliseren. Een voorbeeld is de Alliantie Voeding Gelderse Vallei, dat werkt aan het project Eat2Move, waarin voeding, sport en gezondheid gekoppeld worden. In het project Nutriprofiel worden (kanker-)patiënten gescreend op tekorten in voedingsstoffen, via bloedmonsters, op basis waarvan een aangepast dieet ontwikkeld kan worden. Onderliggend aan de bloedwaarden kan een ‘genetische gevoeligheid’ aanwezig zijn. Een metabole kaart zou daar mogelijk iets aan kunnen bijdragen. Daarnaast zijn er diverse initiatieven in ontwikkeling gericht op geïndividualiseerde meetsystemen naar uiteenlopende veranderlijke lichamelijke en andere parameters (ook wel bekend als ‘Quantified Self’), waarmee op termijn een nog accurater voedingsadvies gecreëerd kan worden.

Diergezondheid

Het terugdringen van antibiotica in de veehouderij is een belangrijke stimulans voor voederonderzoek in deze sector. Zo wordt de laatste jaren onder meer onderzocht of en hoe de weerstand van het vee met kruiden preventief te verhogen is. De cross-overs tussen voeding en diergezondheid, en de betekenis ook voor humane voeding, is onderwerp van ImmunoValley, een consortium van MKB-bedrijven en onderzoeksinstellingen op dit vlak. Onder meer Schothorst Feed Research en het Centraal Veterinair Instituut maken deel uit van dit Consortium.

In het voedingsonderzoek in de veehouderij wordt gewerkt met diverse zogeheten ‘diermodellen’, bijvoorbeeld voor darm- en hartfunctie onderzoek. Varkens worden daartoe veelvuldig gebruikt; de genetische variatie in varkens is door de fokkerij

veel kleiner dan in mensen. Het kan dus ‘proof of concept’ opleveren over de werkzaamheid van bepaalde voedingsmiddelen voor mensen.

Volgens ImmunoValley kan de veehouderij sector andersom ook baat hebben bij de ontwikkelingen rondom de metabole kaart. Met een metabole kaart kunnen bijvoorbeeld gezondere groeipaden worden geïdentificeerd, waardoor dieren op meer uitgebalanceerde voedselregimes gezet kunnen worden, die minder veterinaire kosten met zich meebrengen. Ook voorziet ImmunoValley mogelijkheden om met een metabole kaart de test- en toelatingsprocedures voor diervoedingsproducten te versnellen, en zo het verkrijgen van gezondheidsclaims bij de *European Food Safety Authority* te vergemakkelijken.

SWOT Personalised Food en de biomedische sector

Sterkten	Zwakten
<ul style="list-style-type: none"> • Systeembioogie is sterk in NL • Kennis over de deelaspecten van de ontwikkeling van Personalised Food vanuit biomedisch perspectief in NL aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> • Beperkte samenwerking tussen metabole systeembioologen en voedingsdeskundigen • Voeding als onderdeel van medische interventie- en preventiestrategie heeft beperkte aandacht in de biomedische wereld
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> • PF nodigt uit om de kennis van genomics, systeembioogie en humane voeding te valoriseren, implementeren en integreren • PF leidt tot een integratie van fundamenteel onderzoek met de klinische praktijk • PF kan uiteenlopende visies op gezondheid integreren: nature (genen), nurture (voeding) en leefstijl • De toepassingsmogelijkheden van PF legitimeren de financiering van fundamenteel onderzoek • Kennis en ervaring aangaande voeding en diergezondheid kan benut worden voor humane voeding 	<ul style="list-style-type: none"> • Onderzoekers blijven te lang hangen in details en problemen, en verliezen de grote scope uit het oog • Onderzoekers denken te makkelijk over de diverse ontwikkelstappen, zodat de verwachtingen te hoog worden gespannen • Schijnstrijd tussen aanhangers van Common Food en Personalised Food, uit onvermogen om de vruchtbare wisselwerking tussen de twee te overzien • De rol van eindgebruiker (patiënt / burger) wordt in alle techniek over het hoofd gezien

Deelconclusies

De rijkdom aan biomedische en voedingsexpertise in Nederland is groot

4. Nederland is rijk aan biomedische expertise van hoog niveau, zowel op het vlak van het genoom, metabool, microbiom enzovoort, als van fysiologische kenmerken en van humane voeding.
5. Er leven binnen de diverse sectoren en kennisvelden verschillende beelden ten aanzien van wat prioriteit verdient inzake verder brengen relatie voeding en gezondheid, en er is relatieve onbekendheid met elkaars potentie en complementariteit.
6. Meer samenwerking en integratie zijn nodig om synergie te creëren en die potentie te verzilveren.
7. De kennis over voeding en diergezondheid biedt mogelijk inzichten voor humane voeding.

Patiënten

Het perspectief van patiënten op Personalised Food is geformuleerd aan de hand van interviews, een brainstorm met patiëntenorganisaties en een online enquête. Daaruit blijkt dat voeding voor patiënten de belangrijkste, zo niet de meest tastbare manier waarop zij dagelijks aan hun herstel en gezondheid kunnen bijdragen. Patiënten wisselen driestig tips uit, bijvoorbeeld recepten, medische adviezen, waar je op moet letten als je iets koopt, welke artsen je goed begeleiden, waar je betrouwbare informatie vindt.

Veel patiënten hebben behoefte aan beter voedingsadvies en betere begeleiding in het kader van hun behandeling. In het algemeen ervaren ze dat ze met vragen over mogelijkheden om met voeding hun gezondheid te verbeteren met een kluitje in het riet worden gestuurd. Artsen mogen en kunnen geen harde aanbevelingen doen. Ze weten te weinig over de rol en werking van voeding, en ze mogen zich alleen op *evidence based* informatie baseren, die meestal erg algemeen en weinig bevredigend voor ze is. Gevolg: patiënten zoeken zelf verder. Velen experimenteren met voedsel, vaak individueel, soms in samenwerking met een patiëntenorganisatie. In feite vinden in Nederland dagelijks 16 miljoen voedingsexperimenten plaats, die veel *experience based* kennis opleveren, die onderbenut want nauwelijks gemonitord en geïnterpreteerd wordt.

De enquête naar Personalised Food die in het kader van deze verkenning is gehouden onder patiënten (n=288), (semi-)professionele sporters (n=72) en 'gewone' burgers (n=93) bevestigt de interesse in

voedsel op maat. Zo'n 70% heeft geëxperimenteerd met voeding, waarbij het gros van de informatie via internet, boeken en alternatieve artsen komt, slechts 12 % via een reguliere arts. Ruim 80% wil weten 'welk voedsel écht goed is voor mij'; eenzelfde percentage vindt dat Personalised Food beschikbaar moet komen. Ruim 70% is bereid om de ontwikkeling ervan te bespoedigen door het eigen DNA daarvoor af te staan, en is geïnteresseerd om op basis daarvan persoonlijk voedingsadvies te ontvangen. Bij patiënten ligt dit percentage zelfs nog significant hoger. De enquêteresultaten tonen aan dat patiënten tot heel veel bereid zijn om gepersonaliseerd voedingsadvies mogelijk te maken. Het zijn de ware urgentiedragers van Personalised Food.

Des te opmerkelijker is het ontbreken van een heldere visie op wat patiënten verlangen van de gezondheidszorg ten aanzien van voeding. Een eerste poging daartoe is in 2012-2013 ondernomen in een samenwerking tussen twee Europese patiëntenorganisaties (het European Patient's Platform (EPF) en de European Genetic Alliances Network (EGAN)) en een Europees netwerk van gezondheids- en voedingsprofessionals (European Nutrition and Health Alliance, ENHA). Dat leidde in mei 2013 tot een set aanbevelingen. De preventieve betekenis van voeding voor gezondheid kwam daar in nog onvoldoende tot uiting, net zo min als de rol die land- en tuinbouwproducenten kunnen spelen. In het kader van het project Personalised Food hebben twee patiëntenorganisaties (Inspire2Live en VSOP) het initiatief genomen om tot een gedeelde patiënten agenda rondom voedsel te komen. Een opmaat daartoe is opgenomen in de eindrapportage.

Kernpunten daarin zijn:

- a) toewerken naar individueel voedingsadvies als medische interventie- en preventiestrategie;
- b) verbeteren van vroege waarneming, opdat tijdig kan worden ingegrepen, en het inzetten van DNA analyse daarvoor, zo mogelijk bij geboorte;
- c) monitoren en systematiseren van de ervaringskennis van de voedselexperimenten van patiënten en burgers;
- d) valideren en serieus nemen van alternatieve visies op voeding en gezondheid uit andere gezondheidstradities, bv uit de Indiase Ayurveda of Chinese Traditional Medicine
- e) voeding is een meervoudig medicijn, voedingsonderzoek moet zich daarom meer gaan richten op de synergetische effecten van voedsel;
- f) gezond voedsel komt uit een gezond voedselsysteem, dus toewerken naar een helende omgeving in alle dimensies: teeltmethoden, gezond voedselaanbod in school- en bedrijfskantines, ‘groene’ en inspirerende gebouwde omgeving etc.;
- g) voedsel niet medicaliseren, voedsel is veel meer dan een medicijn, het is ook genieten en sociaal contact, maak goed voedsel aantrekkelijk en lekker!

SWOT Personalised Food en patiënten

Sterkten	Zwakten
<ul style="list-style-type: none"> • Patiënten hebben veel ervaringskennis rondom voeding en gezondheid • Er is een groot verlangen onder patiënten naar gepersonaliseerd voedingsadvies en voedselaanbod • Patiënten, met name de ‘overlevers’ van ernstige aandoeningen en de dragers chronische ziekten, zijn urgentiedragers voor innovatieve ontwikkelingen • Patiënten realiseren zich dat de kosten voor genezing en preventie nadien in de hand moeten worden gehouden • Patiënten vrezen bijwerkingen van reguliere geneeskunde en zijn naarstig op zoek naar alternatieven 	<ul style="list-style-type: none"> • Patiënten zijn in hun ziekte beperkt in hun tijd, energie en middelen, en richten zich in eerste instantie op beter worden • Ontbreken van samenwerking tussen patiëntenorganisaties rondom voeding • Diversiteit van de behoeften onder patiënten is groot • Kennis over voeding is ongelijk verdeeld onder patiënten • Veel patiënten zijn zich nog niet bewust van de sector transformerende kracht die hun verlangen naar gepersonaliseerd voedsel
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> • Veel patiëntenorganisaties hebben aandacht voor voeding • Er zijn meerdere voorbeelden van reeds in regulier onderzoek aangetoonde positieve effecten van specifieke voeding, waar patiënten hun voordeel mee doen • Ook diverse niet-westerse gezondheidstradities kunnen een bron van inspiratie vormen • Er zijn tuinders die geïnteresseerd zijn om met patiëntenorganisaties samen te werken • Er is veel publieke belangstelling voor gezond eten 	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse in voeding en gezondheid blijft beperkt tot een selecte groep voorvechters • Onvermogen om het belang van voeding en gezondheid voor patiënten met minder kennis begrijpelijk en aantrekkelijk te maken • Te grote verschillen van mening en behoeften tussen patiëntenorganisaties ondermijnt de positie als krachtige gesprekspartner • Ideologische scherpslijperij over wanneer wat voor soort voedsel wel of niet acceptabel is

Deelconclusies

Patiënten zijn krachtige urgentiedragers voor de ontwikkeling van Personalised Food

8. Patiënten formuleren steeds krachtiger en preciezer wat zij van voedsel verwachten en welke rol zij voeding willen laten spelen in het opbouwen en onderhouden van hun gezondheid
9. Patiëntengemeenschappen zijn belangrijke partners voor co-creatieve ontwikkeling van geïndividualiseerd voedseladvies, -dieet en -producten
10. Patiënten kunnen breekijzer zijn om synergie en innovatie te stimuleren in biomedische en tuinbouwsector
11. De rijkdom aan *experience based evidence* die miljoenen patiënten en burgers dag aan dag genereren wordt nauwelijks systematisch benut om gepersonaliseerd voedseladvies en aanbod te genereren
12. Patiënten wijzen er nadrukkelijk op dat de voedingsexpertise zich niet beperkt tot de westerse wetenschappelijke centra. Veel kennis is opgebouwd in onder andere de Chinese kruiden geneeskunde, en in de Ayurvedische traditie.

De Human Capital Agenda van Personalised Food

Dat Personalised Food een nieuwe generatie professionals vraagt lijkt wel duidelijk. Een groep docenten en lectoren van CAH Vilentum, InHolland en de HAS heeft een eerste aanzet gegenereerd over de te verwachten benodigde kennis en competenties van toekomstige werknemers, en wat HBO-instellingen daar aan kunnen bijdragen.

De volgende kennis en competenties worden belangrijk geacht:

- Kennis van biochemie: het is te overwegen om bij een aantal opleidingen het 'exacte' profiel te versterken, door meer ruimte te geven aan (bio)chemie (o.a. planteninhoudstoffen), celbiologie (o.a. DNA) en laboratoriumvaardigheden (analyses, bio-essays). 'Exact' / technologie lijkt na jaren van weinig aandacht de weg omhoog weer gevonden te hebben, en de opleidingen die het betreft doen er goed zich (weer) meer als exact te profileren.
- Kennis van consumentengedrag en levensstijl. Zelfs een technologisch uitmuntend en individueel voedingsadvies wordt 'gedragen' door een persoon. Het integreren ervan in de levensstijl van de betrokkene is een uitdaging, waarvoor kennis van de drijfveren van consumenten belangrijk is.
- Vertaling van wetenschappelijke kennis naar de praktijk van nu: één van de belangrijke assets

van HBO'ers. Wetenschap werkt noodzakelijkerwijs altijd voor de lange termijn, HBO'ers zijn bij uitstek die mensen die in uitvoerend werk de wetenschap kunnen betrekken bij de vragen van vandaag.

- Ondernemerschap / een ondernemende houding: het scherp zijn op kansen die er zijn, ideeën snel kunnen vertalen naar innovaties en productontwikkeling, praktische mogelijkheden creëren, in uiteenlopende coalities en werkvelden kunnen en durven opereren.
- Onderzoek / een onderzoekende houding: praktisch en nieuwsgierig, vernieuwingen uitproberen in de praktijk, diverse vormen van onderzoek uitvoeren.

De belangrijkste competentie voor HBO-instellingen als geheel rondom Personalised Food is een innovatieve en op samenwerking gerichte houding. Het rapport doet hier een aantal suggesties voor. De belangrijkste twee betreffen:

- *Het instellen van een HBO-overstijgend landelijk volgteam*, van ervaren docenten van verschillende opleidingen en betrokken lectoren: diëtetiek, laboratoriumopleidingen, verpleegkunde, landbouwopleidingen, Biologie Voeding en Gezondheid, levensmiddelentechnologie, marketing & bedrijfskunde enzovoort.
- *Het creëren van ruimte voor innovatie door directies en opleidingsmanagers*, met bijpassend budget voor scholing, curriculum ontwikkeling en actieve relaties met het werkveld.

Deelconclusies:

De Human Capital Agenda heeft nadere verkenning en samenwerking tussen instellingen

- 13. Personalised Food is een instelling overschrijdend thema, en vraagt om veel en uiteenlopende competenties
- 14. HBO en WO instellingen doen er goed aan om heel dicht op de maatschappelijke ontwikkelingen rondom personalised food te blijven, en samenwerking onderling op te zoeken t.a.v. curriculum ontwikkeling

Personalised Food, een technologische uitdaging?

Het is verleidelijk om te denken dat PF een technologische uitdaging betreft. Immers, het gaat erom voedsel te nuttigen met die plantinhoudstoffen die aansluiten bij de dynamische biochemie en DNA van een individu. De werkelijkheid is echter anders. Personalised Food grijpt namelijk diep in op de interactie tussen biomedische diagnostiek en

zorg, de productiewijzen, toelevering en kwaliteit van voedsel, en de gebruikersculturen en motivatie van patiënten en burgers. Elke succesvolle business case zal moeten worden gedragen door partijen die het hele web tussen productie en consumptie vertegenwoordigen. Daar leven talloze en heel diverse vragen die beantwoord moeten worden. Die zijn lang niet allemaal technologisch van aard. Zie figuur 2



Figuur 2. De kernpartijen betrokken bij de vorming van business coalities, en enkele vragen waarmee zij leven.

De vragen in bovenstaande figuur zijn een uitsnede van veel meer vragen die er leven, zowel bij burgers en patiënten, bij de land- en tuinbouw, en in de biomedische sector. Hoe dan ook, slechts een deel van de vragen is technologisch van aard, de overige vragen doen vooral een beroep op de betrouwbaarheid en integriteit van de partners. Het draait dus in wezen om *vertrouwen*.

Dit vertrouwen kan gecreëerd worden in transparante ontwikkelprocessen, waarin betrokken actoren eerlijk zijn over hun belangen, de zekerheid die ze kunnen bieden en waarin actoren geen onredelijke eisen aan elkaar stellen, omdat ze begrijpen hoe productie-, onderzoeks- en besluitvormingsprocessen in elkaar zitten. Business coalities die co-creatie en mede-eigenaarschap centraal stellen zullen daarom waarschijnlijk het meeste succesvol zijn

Deelconclusies

Personalised Food leeft en heeft verbindende potentie

15. Personalised Food leeft onder een grote diversiteit van partijen: agri-food bedrijven, biomedische onderzoeks- en zorginstellingen, patiënten en burgers.
16. Met relatief weinig middelen is in korte tijd met de gekozen aanpak veel netwerk en energie gegenereerd, en rechtvaardigt het vermoeden dat dit nog slechts het topje van de ijsberg is.
17. Deze partijen brengen uiteenlopende initiatieven en beelden in.
18. Personalised Food integreert een grote hoeveelheid thema's, en toont zich als een nieuwe manier om partijen tot productieve en maatschappelijk relevante samenwerking te brengen.
19. Samenwerking is gebaat bij het op een eenvoudige wijze inzichtelijk maken van de complexiteit voor uiteenlopende doelgroepen.
20. Het ontwikkelen van gepersonaliseerde voeding is met veel vragen omgeven, van alle betrokken actoren aan alle anderen. Het creëren van onderling vertrouwen en de wil om dingen te onderzoeken en te onderbouwen, is daarmee belangrijker dan het keihard wetenschappelijk bewijs zelf. Ontwikkelprocessen waarin de nadruk op co-creatie en mede-eigenaarschap ligt zijn daarom het kansrijkst.

Business coalities

Een Voedingssupplement voor Prostaatanker

Wat borstkanker is voor vrouwen, is prostaatanker voor mannen: de meest voorkomende kankersoort in hun sekse, jaarlijks treft het zo'n 10.000 mannen. In mannen van 60-70 jaar kampt 40% met prostaatanker - al hoeft dat niet in alle gevallen te leiden tot klinische verschijnselen of het overlijden aan de ziekte. De zogenoemde "progressie" treedt op bij mannen die ouder zijn dan 50 - 55 jaar.

In Oost-aziatische landen (bv Japan) is minder prostaatanker dan in het westen. Er zijn vergelijkende epidemiologische studies die dat aantonen. Migratie studies van Japanse mannen naar Hawaï en de Verenigde Staten tonen een toename van voorkomen en sterfte aan prostaatanker in de volgende generaties. Prof. Dr. Fritz Schröder, uroloog Erasmus MC, heeft met collega's in de afgelopen 15 jaar een voedingssupplement ontwikkeld dat aantoonbaar de groei van menselijk prostaatanker in muizen remt en de stijging van PSA waarden in mannen van 60-70 jaar vertraagt met een factor 2,5. Het supplement is echter nooit op de markt gebracht. De werkzame bestanddelen komen uit o.a. tomaat en soja.

Het supplement is in eerste instantie interessant voor mannen waarbij prostaatanker is geconstateerd en die zogeheten 'actief geobserveerd' worden (jaarlijks zo'n 3.500 gevallen in Nederland). Daarnaast is het zeer waarschijnlijk ook interessant voor mannen in preventieve zin.

De belangrijkste partners in deze business coalitie zijn Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Prostaatanker (Prof. Schröder), Ars Pro Pharma (supplementenfabrikant), Holisan (distributeur en verkoper van fytotherapeutische middelen) en Inspire2Live (patiëntenorganisatie). Zij hebben de intentie om tot een rendabel business model te komen waarin prostaat kankerpatiënten zo snel mogelijk het supplement kunnen verkrijgen.

In de ontwikkeling ervan komt de coalitie diverse obstakels tegen op het gebied van patentrecht, gezondheidsclaims, en community opbouw, waardoor de deze business coalitie een zeer leerzame case voor de ontwikkeling van Personalised Food vormt.

Bitter Gourd in de strijd tegen obesitas en diabetes

Momordica charantia, de zogeheten 'bittere komkommer', 'bitter gourd' (engels), 'Fu kwa' (Chinees) of 'Sopropo' (Surinaams), wordt in veel landen over de gehele wereld verbouwd als groente, met name in Zuidoost-Azië. Rauw heeft deze groente een onaangename geur en een matig tot zelfs zeer bittere smaak. Toch wordt de plant veel geconsumeerd, en in veel traditionele geneeswijzen gebruikt bij de behandeling van diabetes mellitus. Er is vrij veel onderzoek gedaan dat de positieve effecten van *Momordica charantia* onderbouwt. Enerzijds stabiliseert consumptie van de plant de bloedsuikerspiegel (hypoglycemische werking), wat gunstig is voor diabetici. Anderzijds vertraagt het de vetopbouw in vetcellen, wat gunstig is bij obesitas.

Op dit moment wordt 'bitter gourd' uit het buitenland geïmporteerd. ENZA zaden ziet mogelijkheden om cultivars te ontwikkelen en zaad te vermeerderen voor de teelt in Nederland. Afzet van in Nederland gekweekte bitter gourd wordt voorzien enerzijds aan consumenten met Aziatische en hindoestaanse achtergrond in Europa, en anderzijds aan diabetici. MARFO (cateraar uit Lelystad) wil samenwerken t.b.v. de ontwikkeling van receptuur zodat de consumptie door Nederlandse consumenten vergemakkelijkt wordt. Beoogde andere partners zijn de Diabetes Vereniging Nederland, om te onderzoeken op welke manier en in welke voedselroutine 'bitter gourd' kan bijdragen aan het minimaliseren van het medicijngebruik, en een zorginstelling met onderzoeksfaciliteit, om effecten van verschillende soorten cultivars te kunnen testen. Het Holland Health Trial Centre uit Alkmaar is hiervoor in beeld.

Onderzoeksvoorstel: naar de correlatie tussen metabole kaart en metaboliëten profiel van een diermodel en bij diabetici

Het Green Health Consortium heeft veel ervaring opgebouwd met het benutten van *C.elegans* als high throughput screeningsmodel voor de werkzaamheid van bioactieve stoffen op diabetes type 2. In samenwerking met VU/UvA wordt een onderzoeksvoorstel voorbereid naar hoe de metabole kaart zich verhoudt tot het metaboliëtenprofiel van 1) *C.elegans*, en 2) een groep van diabetes patiënten, bij inname van specifieke eetbare gewassen.

Zoende:

- Wordt duidelijk of het diabetes / obesitas model van *C.elegans* te gebruiken is als voorspellend model voor de effectiviteit van plantenstoffen bij humane diabetes
 - Wordt duidelijk of de Metabole Kaart te gebruiken is als voorspeller (simulatie) van de effecten van bepaalde plantenstoffen op de mens
 - Kan 'proof of concept' gecreëerd worden van de potentie van de Metabole Kaart om een theoretisch voedingsadvies te formuleren
- Beoogde samenwerkingspartner is het Holland Health Trial Centre.

De ontwikkeling van geïndividualiseerd voedsel zal stapsgewijs verlopen, om te beginnen via subgroepen met een grotere gemene deler.

21. Echt geïndividualiseerd voedingsadvies op basis van DNA (metabole kaart) en andere biomedische parameters heeft nog de nodige ontwikkeltijd nodig. Op de korte termijn kunnen wel voor grotere groepen mensen met een gedeelde aandoening of karakteristieken stappen gezet worden: doelgroepenvoedsel.
22. Op korte termijn lijkt de metabole kaart het meest kansrijk voor diabetes, obesitas, sommige aspecten van kanker, stofwisselingsziekten, topsport en in de dierveehouderij. Proof-of-concept studies helpen om het potentieel beter in te kunnen schatten.
23. Het benutten van bestaande biomedische kennis over humane voeding en andere kennis over de heilzame werking van planten op de gezondheid van de mens (en dier), kunnen versneld leiden tot business coalities rondom meer gepersonaliseerde producten en diëten.
24. Het benutten van vers producten voor écht gepersonaliseerde vormen van voeding staat nog in de kinderschoenen. Om daar uiteindelijk te komen zijn meerdere routes denkbaar, waaronder bijvoorbeeld voedingssupplementen.
25. Matchmaking tussen vraag en aanbod van gepersonaliseerd voedsel vraagt om nieuwe logistieke en marketingconcepten.
26. De vragen waar business coalities in personalised food tegen aan lopen zijn veelvoudig. Actieve begeleiding en monitoring is nodig om obstakels te identificeren en aan te pakken.

EINDRAPPORTAGE

1 INLEIDING

Achtergrond van deze verkenning

Dit project brengt 3 urgenties bij elkaar. Enerzijds is daar de wens van patiënten en burgers om zichzelf te kunnen voeden met voedsel dat echt bijdraagt aan hun gezondheid. Er is een enorme hausse aan ‘voedings-zelf-hulp’ boeken, en er wordt veel geëxperimenteerd met eigen diëten. Zo is naar schatting de helft van de Nederlandse kankerpatiënten (in 2020 ca. 100.000 per jaar) actief bezig met nieuwe voedselroutines. Het cruciale punt is dat algemene voedingsrichtlijnen wel een richting geven, maar individuele verschillen niet kunnen verklaren; bij wijze van spreken waarom de één wel dik wordt van kaas en de ander niet. Anderzijds heeft de Nederlandse tuinbouwsector behoefte aan nieuwe economische perspectieven. Marktposities hoofdzakelijk gebaseerd op productie efficiëntie en schaalgrootte staan sterk onderdruk door wereldwijde concurrentie. Er is sterk behoefte aan nieuw doorbraakthema's die de tuinbouwsector opnieuw positioneert. De Floriade Almere 2022 zet sterk in op deze doorbraakthema's, via de werklijnen 'healthy and feeding the city'. Het goede nieuws is dat koplopers in de sector al een tijdje (aspecten van) Personalised Food systemen verkennen. Tot slot liggen er biomedische onderzoeksresultaten op de plank die een basis kunnen vormen voor voedsel op maat: Personalised food. Zo werd in maart 2013 de metabole routekaart van het menselijk lichaam wereldkundig gemaakt. Deze routekaart kan een belangrijke basis bieden voor het ontwikkelen van geïndividualiseerd voedseladvies, en is een belangrijke inspiratiebron in deze verkenning. Nederland in het algemeen en Amsterdam in het bijzonder valt op door de rijke biomedische expertise op dit vlak.

Een geslaagde koppeling van deze urgenties kan niet allen belangrijke spin-off opleveren voor de agro-sector, biomedisch onderzoek / zorg sector en patiënten en burgers. Het kan ook leiden tot nieuwe perspectieven op een Metropolitane Landbouw. Ook in de dierveehouderij wordt de laatste jaren veel geëxperimenteerd met voeding, onder andere door de noodzaak om het antibiotica gebruik terug te dringen. Dit kan de zoektocht naar

een betere humane voeding inspireren en versnellen. Het project is financieel mogelijk gemaakt door de Kamer van Koophandel, Amsterdam Economic Board, de provincie Flevoland en het Centre of Expertise Greenport, waarin CAH Vilentum participeert. De projectleiding was in handen van lector Dr. Gaston Remmers (CAH Vilentum), met ondersteuning van Karin Senf (OMFL). Het project is begeleid door een kerngroep bestaande uit: Fytagoras B.V., Amsterdam Economic Board, VU/ Swammerdaminstituut, Provincie Flevoland, Green Health consortium, Inspire2Live (patiëntenorganisatie), Kenniscentrum Plantenstoffen, Centraal Veterinair Instituut. Zie bijlage voor de namen van de leden van de kerngroep.

De nu voor liggende schets van perspectieven op Personalised Food moet gezien worden als een eerste verkenning van het business potentieel, en als een uitnodiging aan relevante actoren om hun positie ten opzichte Personalised Food te bepalen en aan te geven.

Doel en aanpak

Het hoofddoel van dit project is: het identificeren van kansen op een geslaagde match tussen de recente biomedische bevindingen rondom de metabole routekaart, diergezondheid, plantinhoudstoffen, land- en tuinbouwproducten, voeding en patiëntenorganisaties.

Een kansrijke match uit zich in de omschrijving van een of meerdere business coalities, inclusief inschatting van de benodigde randvoorwaarden zodat de business coalitie tot realisatie van een business model te komen: experimenteeruimte, financiering, een goed geformuleerde wens van patiëntenorganisaties, organisatie, onderzoek, onderwijs, beleid enz.

Een business coalitie in Personalised Food wordt gedefinieerd als de partijen die een logische verbinding maken tussen een aandoening, patiëntenorganisaties, plantinhoudstoffen, biomedische analyse, tuinbouwproducten en voeding, met de intentie om tot een business model te komen.

Het project kende twee belangrijke nevendoelen. Dit betreft enerzijds het in kaart brengen van relevant netwerk en het verbinden van potentiële partners. Anderzijds verkent het project de Human Capital Agenda voor Personalised Food: welke competenties hebben toekomstige arbeidskrachten nodig die in Personalised Food werkzaam willen zijn? Is het bestaande HBO-opleidingsaanbod daarvoor afdoende? Zo nee, wat is er dan nog nodig?

In het kader van de verkenning zijn de volgende activiteiten ondernomen:

1. een dertigtal interviews met geselecteerde stakeholders uit de tuinbouwsector en biomedische sector, zowel uit het bedrijfsleven als onderzoek
2. organisatie van een InnovatieArena Personalised Food op 13 mei 2014, waaraan meer dan 100 stakeholders uit alle geledingen (bedrijfsleven, onderzoek, patiënten, burgers) deelnamen, en die tezamen de cruciale partijen van toekomstige business coalities vertegenwoordigden. De bijeenkomst werd tevens bezocht door een groot aantal docenten en studenten.
3. follow-up van enkele beloftevolle leads voor business coalities, middels enkele gerichte workshops
4. een korte enquête naar de wenselijkheid van Personalised Food onder patiënten, (semi-)professionele sporters en gezonde burgers
5. aanvullende gesprekken en een workshop met patiëntenorganisaties ter verkenning van de patiënten agenda rondom personalised food
6. Reflectie met docenten van verschillende groene hogescholen over de Human Capital Agenda van Personalised Food
7. Literatuuronderzoek

Toelichting op opzet deze rapportage

Er blijkt enorm veel energie te zitten op Personalised Food, en brengt uiteenlopende spelers, initiatieven en verwachtingen bij elkaar. Concreet heeft deze verkenning twee aanwijsbare business coalities geïdentificeerd, plus een onderzoeksvoorstel, inclusief stappen die op korte termijn hierin gezet kunnen worden. Daarnaast zijn bouwstenen zichtbaar geworden van de ontwikkelpaden voor de tuinbouw- en de biomedische sector, en is een opmaat voor patiënten agenda rondom voeding en gezondheid geformuleerd. Tot slot is een conceptueel framework ontstaan, dat de diverse vormen van Personalised Food met elkaar verbindt. Het project heeft al met al veel meer opgeleverd dan aanvankelijk verwacht, en besluit dan ook met een aantal krachtige aanbevelingen voor vervolg.

Deze rapportage verkent in hoofdstuk 2 de definitie en achtergronden van de belangstelling voor Personalised Food. Hoofdstuk 3, 4 en 5 vervolgen met een schets van de perspectieven op Personalised Food uit het veld: respectievelijk van de biomedische sector, de tuinbouw sector en van patiëntenverenigingen. Deze bevatten onder andere een aanzet tot een roadmap om tot personalised food te komen, en een SWOT-analyse van de betreffende sector in relatie tot personalised food. Hoofdstuk 6 doet verslag van de enquête naar de belangstelling voor Personalised Food onder patiënten, (semi-)professionele sporters en gezonde burgers. De visie van HBO-instellingen op de Human Capital Agenda is onderwerp van hoofdstuk 7. Hoofdstuk 8 reflecteert op het business potentieel van Personalised Food. De rapportage besluit in hoofdstuk 9 met conclusies en aanbevelingen.

2 WAT IS PERSONALISED FOOD?

Gaston Remmers¹

Uitgangspunt van Personalised Food is dat ieder mens anders is en baat heeft bij voedsel dat past bij hem of haar. ‘Passen’ wil zeggen dat het de gezondheidsbehoefte van een individu op een bepaald moment ondersteunt of versterkt, afhankelijk van iemands constitutie, conditie, levensfase en levensstijl. Ieder mens heeft aldus een andere fysieke uitgangssituatie, die bovendien dynamisch is: niet op elk moment is dezelfde voeding nodig of gewenst. Anders gezegd: de behoeften en gezondheidsdoelstellingen zijn anders bij preventie van ziekte, tijdens een behandeling en in de periode van herstel, en weer anders naargelang de levensfase van het individu: een kind heeft iets anders nodig dan een volwassene of een oudere. Bovendien speelt levensstijl een belangrijke rol: op welke manier past voedsel in de ambities van een persoon, en zijn of haar sociaal-culturele en economische voorkeuren.

De nadruk op de relatie tussen Personalised Food en gezondheid komt voort uit het vertrekpunt van deze verkenning: de zorg van patiënten dat voedsel momenteel geen deel uit maakt van het medische zorgrepertoire, en volstrekt onvoldoende is toegesneden op het individu. De aandacht voor Personalised Food ontstaat te midden van een veel breder debat over voedsel. Om de aard van Personalised Food beter te kunnen duiden temidden van dit debat, de rol van voeding en gezondheid daarin, en de vele projecten die geïnitieerd worden, zetten we Personalised Food naast Common Food. Zie figuur 1.1.

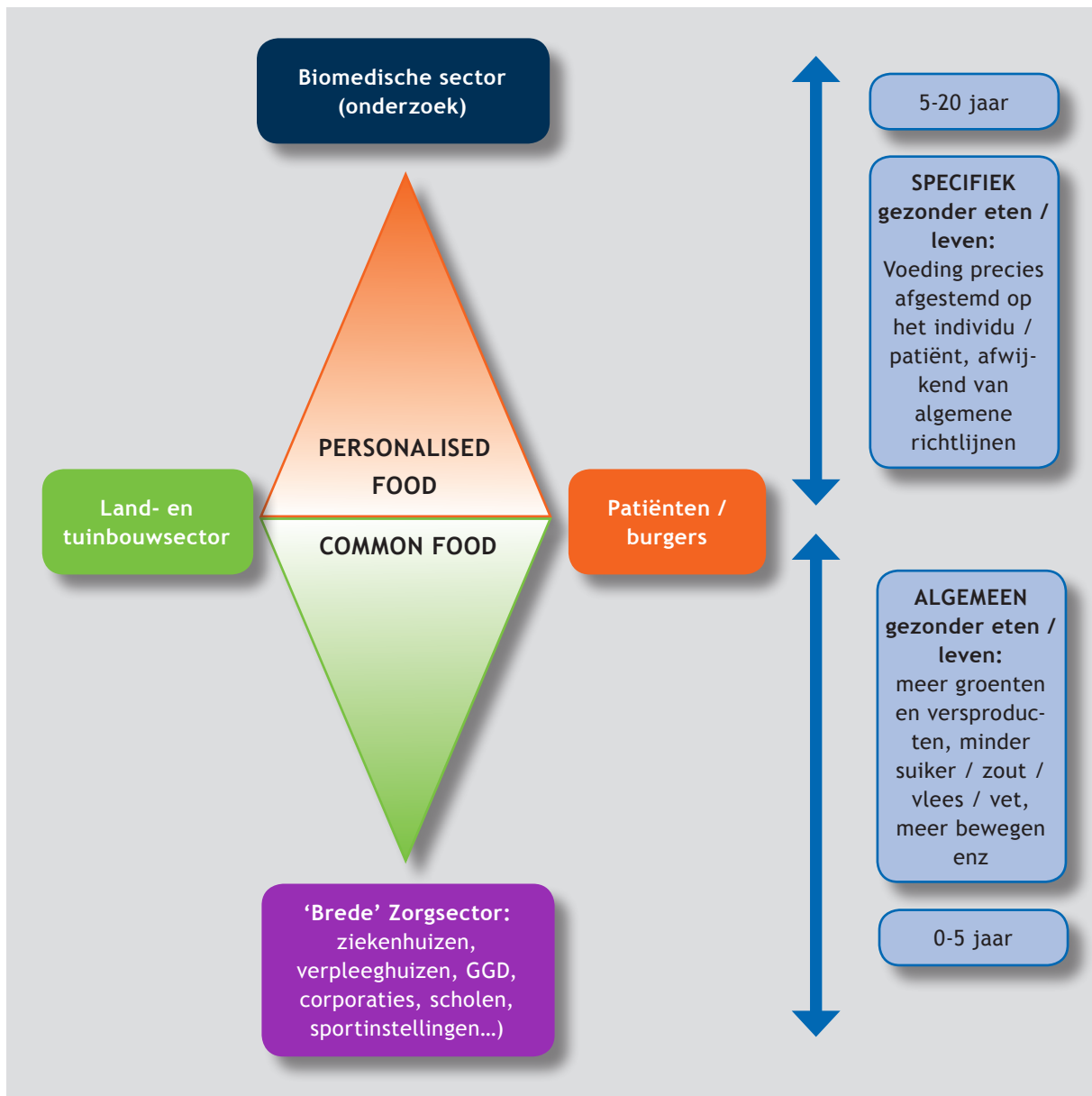
De onderste driehoek spant het speelveld op voor Common Food, zoals dat momenteel reeds zichtbaar is in diverse projecten en coalities rondom de rol van voedsel, voedselcultuur, voedselbewustzijn en meer in het algemeen van ‘groen’ voor de gezondheid en kwaliteit van leven van jong en oud, en voor een gezonde leefomgeving. Het drijft op de reeds zeer manifeste interesse in vers voedsel, streekproducten en stedelijk groen die vooral wordt uitgedragen door de stadslandbouwbeweging

en zeer divers burgerinitiatief. Het vertaalt zich in groene zorgtuinen in verpleeghuizen, vers en streekvoedsel in ziekenhuizen, schooltuinen en andere bewustwordingsprojecten op (lagere) scholen, sportkantines die gezonder voedsel gaan serveren, corporaties die zich ook gaan bekommeren om de omgeving van hun woningen. Bedrijfsleven en zorginstellingen vinden elkaar in projecten als ‘Beter Eten Beter Leven’, een Brabantse coalitie van land- en tuinbouwproducenten die direct aan zorginstellingen leveren. In Noord-Holland worden hiertoe ook stappen gezet rondom Alkmaar.

De activiteiten in de onderste driehoek zijn gericht op een algemene verbetering van de gezondheid door het nuttigen van gezonder voedsel (meer groenten, vers voedsel, minder zout, suiker, vet en fastfood), op basis van kennis die de afgelopen decennia is vergaard en die samengebond is in algemene richtlijnen zoals ‘de schijf van vijf’. Het is in zekere zin ‘common sense’; het is niet voor niets de basis van publieke volksgezondheid. Het is kennis die is opgebouwd door onderzoek onder grote bevolkingspopulaties, waaruit een grote mate van geldigheid blijkt. De dekking is niet echter niet volledig, er zijn altijd, en soms ook forse, afwijkingen. De aanbevelingen berusten uiteindelijk op een statistische waarheid. Waarom kan de ene persoon zijn leven lang roken en geen longkanker krijgen, terwijl iemand anders die niet rookt het wel krijgt? De een kan eten zoveel hij wil, de ander komt al aan bij enkele koekjes. Het zijn precies deze individuele variaties die onrust veroorzaken onder patiënten en de grote populariteit verklaren van de vele populaire voedselboeken. Deze burgers zoeken naar een ‘personalized sense of health’. Kern van Personalized Food is dat het geen statische waarheid zoekt op basis van onderzoek met grote populaties, maar de specifieke individuele conditie van de patiënt / burger als uitgangspunt neemt. Het individuele DNA profiel is daarvoor de ultieme basis.

De bovenste driehoek spant daarom het speelveld op voor Personalised Food. Anders dan bij Common Food, is in Personalised Food momenteel nog geen levendige interactie tussen actoren, en beperkt die

¹ Lector Eco-effectief Ondernemen in een Stedelijke Omgeving, CAH Viltentum Almere. Projectleider verkenning Personalised Food



Figuur 1.1. Common Food en Personalised Food

zich tot de voedselindustrie die functionele voeding maakt, bijvoorbeeld voor patiënten die sonde voeding nodig hebben. Van een actieve betrokkenheid van enerzijds patiënten en burgers, en anderzijds de primaire sector is nog nauwelijks sprake. Er is op verschillende domeinen nog een forse onderzoeks- en ontwikkelinvestering nodig om voedsel écht op maat te maken. Dit betreft bijvoorbeeld het systeembioïologische onderzoek

naar de doorontwikkeling van de metabole routekaart, die completer zicht kan geven op de inhoudsstoffen die een mens nodig heeft. Het betreft ook voeding en landbouwkundig onderzoek naar de duurzame ontwikkeling en teelt van gewassen en variëteiten met specifieke inhoudsstoffen. Resultaten zullen moeten getoetst worden op hun bruikbaarheid binnen een gebruikscontext, en bijpassende verdienmodellen en logistieke concepten

ontwikkeld. Dit is niet alleen nodig binnen de zorgsector, maar vanwege de preventieve waarde van personalized food juist ook daarbuiten. Betrokkenheid van patiëntenorganisaties van meet af aan lijkt cruciaal voor maatschappelijk draagvlak en *license to produce*.

Beide driehoeken veronderstellen elkaar en hebben elkaar nodig. De onderste driehoek legitimeert de ontwikkeling van Personalized Food, het creëert het culturele en maatschappelijke draagvlak daarvoor. Het entameert ook de kortere logistieke ketens, de netwerken en de business concepten, waarop voortgeborduurd kan worden naarmate de opbrengsten van Personalized Food scherper in beeld komen en toepasbaarder worden. De bovenste driehoek voorziet de onderste driehoek van een nieuwe wetenschappelijke basis, en trekt de algemene kwaliteit van Common Food en het bewustzijn erover omhoog. De ontwikkeltermijn van de Common Food agenda is korter dan die van de Personalized Food agenda. Er is dus sprake van een wisselwerking.

Personalised Food sluit aldus aan op twee grote maatschappelijke tendensen. Enerzijds betreft dit de toenemende zorg van burgers over de kwaliteit van ons dagelijks voedsel (ons 'Common Food') en de toenemende interesse in de herkomst ervan. Anderzijds is Personalised Food een van de vele manifestaties van de algemene vraag naar maatwerk voor het individu. Beide tendensen worden in navolgende paragrafen uitgewerkt. Het leidt in de laatste paragraaf van dit hoofdstuk tot een conceptueel framework van *Personalised Food Systems*.

De groeiende interesse in 'CommonFood'

De algemene interesse in voedsel is de laatste jaren geëxplodeerd. Zo trok het Food Film Festival, georganiseerd door de Youth Food Movement in een studenten film theater in Amsterdam-Oost, bij de eerste editie in 2011 circa 3600 bezoekers; in mei 2014 moest worden verhuisd naar de veel grotere Westergasfabriek, met een toeloop van meer dan 10.000 bezoekers, waaronder de staatssecretaris van EZ. Ook nationale dag van de stadslandbouw voor ondernemers, beleidsmakers

en initiatiefnemers, die in 2012 voor het eerst plaatsvond in Almere, was in 2014 al aan haar derde editie toe in Utrecht. Vele gemeenten in Nederland denken inmiddels na over een 'voedselvisie' voor hun dorp of stad, en over manieren en processen om burgers en bedrijven een actieve en medebepalende rol te geven in de totstandkoming en uitvoering ervan, geïnspireerd op het succes van de Food Policy Council van Toronto en andere Noord-Amerikaanse steden. Burgerinitiatief staat veelal aan de basis van deze verkenningen; zo was de Food Policy Council Rotterdam nooit zonder Eetbaar Rotterdam tot stand gekomen. In Almere zoekt een aantal NGO's elkaar op onder de noemer Green Council Almere; Amsterdam heeft een in mei 2014 een voedselvisie gepresenteerd waar burgerinitiatieven als Platform Eetbaar Amsterdam en Farming the City een belangrijke bijdrage aan hebben geleverd. Voedsel zet beleidsvorming en besluitvormingsmacht op zijn kop; in alle steden is het zoeken naar nieuwe verhoudingen, en nieuwe governance. Voedsel is inmiddels ook een onderwerp geworden dat ruimtelijke planners en stedenbouwkundig ontwerpers bezig houdt; tot pakweg vijf, zes jaar geleden hield een enkeling zich hiermee bezig, in 2014 zal de Europese Organisatie van Ruimtelijk Planners (AESOP) voor de zesde keer een internationale *Sustainable food planning* conferentie organiseren, en in 2014 strijkt het multidisciplinaire gezelschap van wetenschappers en practitioners neer in Leeuwarden (zie onder meer Viljoen en Wiskerke, 2012; Remmers, 2012). De tuinbouwsector zelf is niet immuun voor deze nieuwe ontwikkelingen; niet voor niets heeft Almere het bid voor de wereldtuinbouwtoonstelling Floriade 2022 gewonnen met een voorstel dat sterk insteekt op de nieuwe relatie tussen stad en land, en landbouw en samenleving, met als motto: 'feeding, greening, healthyng en energizing the city'.

Al deze interesse bouwt voort op vele stromingen. Het onbehagen over de veiligheid van het voedsel (zie de ophef rondom paardenvlees verwerkt in rundvleesproducten) en de productiewijzen ervan (denk aan de ophef rondom de grootschalige ruimingen van vee naar aanleiding van de MKZ crisis), gaat gepaard met een aanhoudende aanscherping van normen voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de glastuinbouw (onder

druk van onder andere Milieudefensie en Greenpeace), een steeds weer opflakkerend debat over de vraag of biologische geteelde producten gezonder zijn dan gangbaar geteelde producten, en een groeiend bezwaar tegen de zogeheten 'processed foods', zoals onder andere door schrijvers als Michael Pollan (2013) wordt verwoord.

De biologische sector is een van de weinige groeisectoren in de Nederlandse landbouw. Ook regionale producten en producten met een duidelijk herkenbare herkomst genieten steeds meer waardering op basis van de authenticiteit en oprechtheid van het verhaal van de producent. Soms staan ze onder het apart schap regionale producten in de winkel, soms ook gewoon tussen de 'anonieme' producten: denk aan de melkpakken met foto's van de boer erop. De verkorting van de ketens tussen producent en consument, tussen boer en burger kent inmiddels vele uitdrukkingen. Zo kun je lid worden van een lokale voedsel coöperatie waar je regionale producten kunt afhalen; je kunt je eigen tuinder een salaris geven waarmee hij jaarrond voedsel voor je teelt (De Nieuwe Ronde in Wageningen); er zijn meerdere online aanbieders van regionaal en herkenbaar voedsel die je een wekelijks groentepakket kunnen afleveren (Willen & Drees, Beebox); je kunt ook zelf gaan tuinieren en uit je eigen stadsmoestuin gaan eten; er zijn ook diverse restaurants die zelf hun voedsel produceren en aan de herkomst grote waarde hechten, en er zelfs hun verdienmodel op baseren (Vork&Mes, Hoofddorp; De Kas, Amsterdam).

Sommige voedselstromingen zijn nog radicaler. Zo betwisten voorstanders van het 'oerdieet' de basisprincipes van de schijf van vijf, en propageren zij een heel ander soort 'Common Food' - zonder overigens daar individueel maatwerk mee te beogen. Ook de raw food beweging claimt een volledig andere manier eten, maar meer nog dan andere voedselalternatieven betwist het de voedingswaarde van hedendaagse producten, niet alleen van bewerkt voedsel, maar ook van vers voedsel. Oorzaak: met de teelt- en bewaarmethoden van de afgelopen decennia zou de samenstelling van plantinhoudstoffen in vers voedsel achteruit zijn gegaan. Dat leidt tot de keuze van hele specifieke producten en een totaal andere keuken.

Of het daadwerkelijk zo is dat de voedselkwaliteit over de hele breedte achteruit is gegaan, wordt betwist (Chain, 2014); zeker is wel dat er vragen gerezen zijn waarop een serieus antwoord gepast is (Kooten en Remmers, 2014). Wat wel helder is, is dat wereldwijd het aanbod van voedselgewassen steeds homogener is geworden: overal ter wereld wordt gegeten op basis van een genenpool die vrij smal is. Regionale diversiteit wordt steeds minder, en dat kan een gevaar voor de voedselzekerheid opleveren (Khoury, et al, 2014).

Parallel aan bovengenoemde ontwikkelingen, groeit ook het aantal kinderen met obesitas. Deze ontwikkeling heeft een duidelijke sociaal-economische component: de Body Mass Index stijgt bijna lineair vanuit de binnenstad van Amsterdam richting buitenwijken als Osdorp en Slotervaart (pers. com. Jaap Seidell, VU). Er is een groeiend besef dat een grotere consumptie van groente en fruit, meer bewegen, en een lagere zout en vooral suiker consumptie de volksgezondheid in algemene zin zeer ten goede zou komen. Diabetes type 2 is, zo werd gesteld op het in mei 2014 voor de derde maal gehouden Arts & Voeding congres, is in 90% van de gevallen omkeerbaar door lifestyle verandering. Dat de verleidelijkheid en de alomtegenwoordige beschikbaarheid van 'fout' voedsel in bijvoorbeeld sport- en schoolkantines en TV de publieke volksgezondheid niet ondersteunt, wordt ook steeds duidelijker.

De roep om een gezondere levensstijl, met meer groenten, fruit, bewegen en minder suiker en zout, inclusief marktmechanismen en een ruimtelijk-logistieke organisatie om die mogelijk en aantrekkelijk te maken, vatten we hier samen onder de noemer 'Common Food'.

De groeiende behoefte aan individueel maatwerk

De andere maatschappelijke tendens waar Personalised Food uit voortkomt, is de groeiende behoefte aan maatwerk. Burgers willen niet meer als nummers worden behandeld, en hebben een hoogst individuele kijk ontwikkeld op hoe zij hun leven vorm geven. Zij willen geen dictaten en algemene

voorschriften meer opgelegd krijgen, maar meedenken, meepraten, meebeslissen en mee vormgeven. Als persoon worden gezien. Dit wordt verlangd van de politiek, bestuur, bedrijfsleven, in het onderwijs, onderzoek, en ook in de gezondheidszorg. Eigen verantwoordelijkheid wordt andersom ook verwacht van burgers en werknemers; de overheid kan niet alles doen en alles verzorgen, net zo min als een werkgever dat kan. Ook de eigen leefstijl wordt zo bevraagd.

Maatwerk in de gezondheidszorg toont zich onder andere als een meer mensgerichte benadering (geen nummer maar een mens in het ziekenhuis, aandacht voor culturele verschillen, menukeuze, afstemmen van de behandeling op de situatie van de patiënt, enzovoort), en is in wezen de oeropdracht van de geneeskunde. Inmiddels ontvouwt het zich ook op het vlak van medicijnverstrekking. Personalised Medicine is dan het afstemmen van de behandeling op de specifieke constitutie van de patiënt. DNA-onderzoek is daar een belangrijke bron van informatie voor. Onlangs werd de leverpas publiek gemaakt (Volkskrant 3 mei 2014, bijlage Sir Edmund). DNA-leveronderzoek door een groep van Nederlandse farmacogenetici toont aan welke enzymatische omzettingsprocessen in de lever zeer snel of juist heel slecht of niet werken. De medicatie van bijvoorbeeld hartpatiënten, of mensen met depressie, kan daarop worden afgestemd, met als gevolg minder sterfgevallen, een snellere en betere match tussen medicijn en patiënt, en dus een grotere gezondheid, minder zinloze medicijn verstrekking, en uiteindelijk ook een reductie van de zorgkosten. Dit zijn spectaculaire resultaten. De veronderstelling en hoop is dat met Personalised Food soortgelijke resultaten te behalen zijn. Volgens diverse deskundigen integreert Personalised Medicine, idealiter en in toenemende mate, op *nature* (DNA) en op *nurture* (leefstijl, voeding enz) gebaseerde benaderingen van gezondheidszorg (zie o.a. Becla et al., 2011, Lehrach et al., 2011).

De wens om (zorg-)aanbod af te stemmen op de unieke leefstijl en conditie van een burger komt ook terug in de toenemende aandacht voor meet-systemen die individuele parameters bijhouden. Dat varieert van stappentellers en andere bewe-

gingssensoren, tot onderhuidse chips die bepaalde bloedparameters waarnemen. Het wordt wel gevat onder de term *Quantified Self*. Voedingsadvies zou zo real-time afgegeven kunnen worden. De zorgtechnologie van de toekomst houdt serieus rekening met deze technologische mogelijkheden (zie o.a. Willemse, 2013).

Het belang van individualisering van de behandeling wordt fraai geïllustreerd door de campagne van het Nederlands Kanker Instituut en het KWF. Provocerend wordt daarin gesteld dat ze ‘tegen gelijke behandeling’ zijn. Argument: ieder mens is uniek, elke tumor ook, en daarom verdient eenieder een op maat gesneden behandeling. Dit inzicht is vooral gebaseerd op genetisch onderzoek. Deze lijn wordt in het kader van dit project doorgetrokken: ook voeding is uniek, en daarmee de match tussen voeding en de mens.

Het verlangen van burgers naar maatwerk in voedsel manifesteert zich in de enorme populariteit van doe-het-zelf dieet boeken. Eenieder zoekt in die boeken iets van zijn of haar gading, wat bij hem of haar past. In die boeken worden visies op de relatie tussen voeding en gezondheid geëtaleerd die deels bogen op wetenschappelijke inzichten waarover consensus bestaat, en deels op bronnen die (sterk) afwijken van de wetenschappelijke mainstream (maar niet per se onwaar of onwetenschappelijk hoeven te zijn). Er is geen eenduidig referentiepunt voor consumenten; ook het Voedingscentrum wordt in toenemende mate als irrelevant beschouwd (zie o.a. Veerman, 2014), en er worden alternatieven voor de schijf van vijf geïntroduceerd, zoals de Voedselzandloper (Verburgh, 2012). Om consumenten en patiënten enigszins richting te geven in de verwarrende informatievloed, lanceerden oncologische voedingswetenschappers en diëtisten in april 2014 de site www.voedingenkanker.nl. Toch neemt dit niet alle verwarring weg. De vraag rijst zelfs of het überhaupt mogelijk is om één centraal informatiepunt te hebben waar ‘alles’ en ‘de waarheid’ op staat. Burgers en patiënten houden er eigen visies op en ervaringen met gezondheid op na, die soms wel, en soms niet stroken met het officiële wetenschappelijke en medische discours. Sterker nog, zij blijven en masse natuurartsen, homeopaten,

orthomoleculair artsen, ayurvedisch artsen, kinesiology en zovoort bezoeken, in de hoop iets te vinden dat écht bij hen past. Onder deze specialisten zijn meerdere benaderingen in omloop die hier een deel van de puzzel voor in handen hebben. Voeding maakt er vrijwel altijd onderdeel van uit. Zo maakt orthomoleculaire therapie gebruik van 'optimale concentraties voedingsstoffen', gaat Ayurveda uit van specifieke eet-richtlijnen met verschillende kruiden en specerijen voor verschillende typen mensen; en in de natuurgeneeskunde staat het zelf genezend vermogen van het lichaam centraal. Fytotherapie kan bogen op een grote traditie in diverse culturen, zoals de Chinese en Indiase (zie o.a. Kasteren et al, 2010). Kortom: bewijsvoering gebaseerd louter op double-blind onderzoek met enorme aantallen individuen volstaat niet meer, er is altijd een percentage waarbij het toch anders blijkt te werken; ook, en misschien wel juist de zogeheten 'anekdotische gevallen' (n=1), bevatten sleutels voor nieuwe inzichten op voeding en gezondheid. De gangbare wetenschap wordt in ieder geval nadrukkelijk uitgedaagd om met inclusievere visies op voeding en gezondheid te komen, en met een bredere scope aan typologieën van mens en patiënt.

De behoefte om met voedsel sturing te kunnen geven aan de eigen gezondheid is een terugkerend item onder patiënten. Onderzoek uit 2004 laat zien dat onder oncologische patiënten meer dan 50% om die reden en op eigen houtje voedingssupplementen neemt (Meijer, et.al. 2004). De enquête die in het kader van de verkenning naar het Business Potentieel Personalised Food is gedaan, liet zien dat zo'n driekwart van de respondenten (patiënten van uiteenlopende aard, (semi-) professionele sporters en gezonde burgers) zelf experimenteert met voeding, en grote behoefte heeft aan meer duidelijkheid over welk voedsel voor hen werkt. Zie hoofdstuk 7 voor een uitgebreide analyse van de enquêteresultaten.

Personalised Food Systems

Personalised Food en Common Food zijn geen tegenovergestelde bewegingen, maar bevinden zich in elkaars verlengde. Sterker nog, de roep om

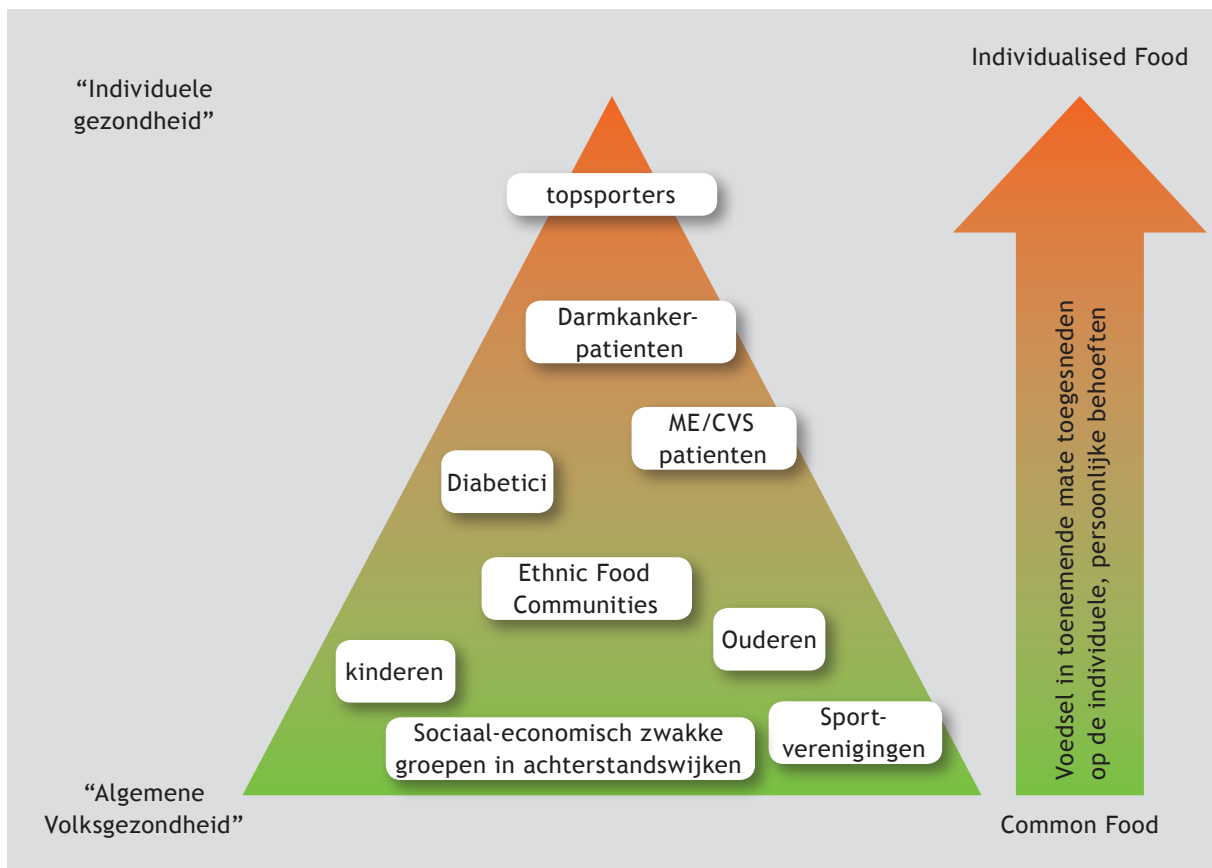
maatwerk is ook terug te vinden in projecten en programma's die meer op Common Food gericht zijn. Immers, het gaat om het heel gericht bereiden van specifieke doelgroepen, en daar een sfeer en dienstverlening bij leveren die uitnodigend is: met andere woorden, op maat gesneden. Een voorbeeld is een recent project van de Stichting Voeding Leeft en InnovatieNetwerk: een groep diabetici type 2, ontwikkelen met gepaste medische begeleiding een andere voedselroutine als sleutel tot hun genezing.

Het gebruik van DNA en systeembioologie om tot individueel maatwerk met voeding te komen is te beschouwen als de verst doorgevoerde vorm van Personalised Food. Tussen deze benadering en Common Food zit een gradiënt van meer gepersonaliseerde benaderingen om een individu en voedsel zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen. Zo is nog niet zo lang bekend dat vrouwen anders reageren op medicijnen dan mannen, terwijl veel medicijn onderzoek op mannen is uitgevoerd. Het is ook duidelijk dat hartpatiënten baat hebben bij ander voedingsadvies dan obesitas patiënten. Groepen uit de achterstandswijken van steden hebben ander voedingsadvies nodig dan in de rijke binnenstad. Oudere mensen verschillen in hun behoeften van kinderen. En dar kankerpatiënten hebben weer ander voedingsadvies nodig dan slokdarm kankerpatiënten. Zo ontwikkelt cateraar Hutten samen met de leerstoel Voeding en kanker van WUR aan op maat gemaakt voedingsadvies voor een divers palet van kankerpatiënten in Brabantse verpleeghuizen. Wellicht is er ook een etnische component: los van culturele voorkeuren varen etnische chinezen wellicht ook beter bij andere voeding dan etnische Nederlanders. Het is in ieder geval volstrekt helder dat verschillende bevolkingsgroepen andere ingrediënten benutten voor hun specifieke keukens. Ethnic food productie en marketing staan desondanks nog in de kinderschoenen in Nederland.

Personalised Food in de verst doorgevoerde vorm zou je ook *Individualised Food* kunnen noemen. In deze verkenning was dit het vertrekpunt. Reden is dat deze vorm van Personalised Food de vraag het helderst en scherpst stelt: past dit voedingsmiddel écht bij mij? Bij mijn unieke lichamelijke constitu-

tie, mijn DNA, bij mijn leefstijl, bij mijn culturele achtergrond, mijn smaak? Het dwingt ons om te onderkennen dat elk mens een uniek en dynamisch samenspel is van genetische aanleg en omgeving, en dat een nauwkeurige onderkenning daarvan betere, en niet per se duurder zorg oplevert. Vanuit dit perspectief nemen de urgentie en de mogelijkheid om voor identificeerbare groepen met min of meer gelijke kenmerken een passend

voedingsaanbod te creëren, toe. Dit is interessant vanuit een medisch perspectief, en vanuit het perspectief van primaire producenten en de voedingsindustrie - en uiteraard vanuit het perspectief van burgers en patiënten. Personalised Food gebaseerd op DNA onderzoek staat dus niet op zichzelf, maar maakt onderdeel uit van een repertoire aan *Personalised Food Systems*. Zie figuur 2.2.



Figuur 2.2: Personalised Food Systems: diverse doelgroepen (bij wijze van voorbeeld) op een gradiënt van Common Food naar Individualised Food

Personalised Food: een toekomstbeeld

Personalised Food op basis van DNA-profiel niet alles bepalend, maar biedt wel een belangrijke, en op dit moment de meest geïndividualiseerde, broncode van een mens, die naar gelang de inwerking van externe invloeden, tot een bepaalde expressie komt. Die invloeden betreffen cultuur, sociaal milieu, leefomgeving en voedsel. Deze invloeden spelen allemaal een belangrijke rol. Voedsel neemt een bijzondere plaats in, omdat het direct ingrijpt op biochemie van ons lichaam, en direct interacteert met ons DNA.

Personalised Food aan de hand van het DNA-profiel zou het volgende kunnen betekenen.

“Zojuist is onze dochter Hannah geboren. Zoals vroeger standaard de hielprik werd uitgevoerd, is nu meteen haar metabool profiel uitgelezen. Op basis daarvan is een inschatting gemaakt van het voedselpatroon dat waarschijnlijk het beste bij haar past. Daarmee kunnen wij als ouders rekening houden bij het aanleren van voedingsgewoonten.”

“Ik ben bij mijn nutritionele/voedingstherapeut geweest en die heeft op basis van mijn metabole kaart, andere recente biomedische parameters en mijn life style een specifieke mix voorgeschreven van bioactieve stoffen tezamen met calorieën, specifieke vetten, koolhydraten, vitamines en mineralen.

Dit voorschrift krijg ik digitaal mee en thuisgekomen zoek ik via het internet er de juiste producten bij op. Via sites van aanbieders ontvang ik diverse voorstellen die voldoen aan mijn specifieke eisen. Natuurlijk was ik ook in staat om aan te geven wat ik wel en niet lekker vind en of ik prijs stel op specifieke productietechnieken zoals conventioneel of mediterraan of biologisch of biodynamisch of vegetarisch of veganistisch of raw food en welke prijsklasse mijn budget aan kan. Nadat ik mijn keuze gemaakt heb wordt duidelijk waar ik het pakket kan ophalen of dat het thuis bezorgd wordt en in dat laatste geval wanneer.”

“Als Tuinder-in-Health produceer ik voor de diabetes-markt, en mannen met prostaatanker. Mijn teeltsystemen heb ik zo ingericht dat ik kan garanderen welke inhoudstoffen er in zitten; bij de oogst wordt de exacte hoeveelheden gemeten. Door benutting van de metabole kaart van gewassen kunnen via veredeling sneller rassen worden gecreëerd die hoog scoren op bepaalde inhoudsstoffen. Zo kan ik snel inspelen op veranderende markten.”

Het moge duidelijk zijn: voor het zover is, is er nog wel werk aan de winkel. De volgende hoofdstukken pogen een beeld te schetsen van de stand van zaken op biomedisch terrein, en in de tuinbouw.

3 PERSPECTIEVEN UIT HET VELD: DE BIOMEDISCHE UITDAGING

Gaston Remmers¹ en Hans Westerhoff²

Van Common Medicine naar Individualised Medicine

Ook in de geneeskunde is een duidelijke tendens waarneembaar naar een veel meer geïndividualiseerde benadering van gezondheid. Personalised Medicine is daar al enkele jaren een ingeburgerd begrip. In hoofdstuk 2.3 is reeds gesproken over Personalised Medicine als integratie van op nature (DNA) en *nurture* (leefstijl, voeding) gebaseerde benaderingen van gezondheidszorg. Naarmate de unieke kenmerken en omstandigheden van een individu meer worden meegenomen in de behandeling, wordt die meer gepersonaliseerd, en, uiteindelijk, geïndividualiseerd.

Wat geneesmiddelen betreft is zulke personalised medicine tot nu toe niet echt mogelijk geweest. De reden daarvoor is de dominante wijze van geneesmiddelenontwikkeling. Gewoonlijk wordt in uitvoerige klinische probeerstudies (*clinical trials*) met heel veel menselijk proefpersonen van een geneesmiddel de dosis vastgesteld die goed is voor de gemiddelde patiënt. Historisch gezien keek men noodgedwongen naar de gemiddelde patiënt omdat er geen manier beschikbaar was om verschillen tussen individuen te voorspellen. Die gemiddelde dosis (in feite vaak een meer dan tien maal lagere dosis om bij geen enkel individu een risico te lopen) wordt vervolgens aan een ieder voorgeschreven, hooguit met een nog lagere dosis voor kinderen. Dit heeft niets persoonlijks meer; het kan best zijn dat iemand een veel hogere dosis nodig heeft of verdraagt, terwijl voor een ander zelfs de ondergrens teveel is. Hetzelfde geldt feitelijk ook voor het dominante voedingsadvies: dat gaat uit van gemiddelden gebaseerd op de respons van grote groepen mensen, en biedt een goede, redelijk veilige basis, maar zegt niets over de individuele voedingsbehoefte. Mensen kunnen meer of juist minder nodig hebben.

¹ Lector Eco-effectief Ondernemen in een Stedelijke Omgeving, CAH Viltentum Almere. Projectleider verkenning Personalised Food

² Hoogleraar Synthetic Systems Biology, Swammerdam institute for Life Sciences, UvA Amsterdam; Molecular Cell Physiology, NISB VU Amsterdam, Manchester Centre for Integrative Systems Biology, UK

De huidige kennis over humane voeding is weliswaar uitgebreid, de belofte is dat ze veel krachtiger kan worden als de relatie tussen genetische constitutie, conditie en voeding ook op individueel niveau kan worden gezien.

Met behulp van DNA onderzoek groeit echter het perspectief om de verschillen tussen individuen te voorspellen, en dus richting een gepersonaliseerd aanbod van medicijnen en voeding te komen. Voor een aantal types tumoren lukt het inmiddels om patiënten in twee groepen te verdelen en de therapie daarop aan te passen. Dit wordt dan wel *stratified medicine* genoemd (Pokorska-Bocci et al., 2014). Wanneer van het hele genoom gebruikt gemaakt wordt en de voorspelling verbetert, komen echt individuele therapieën en voedingsadvies in beeld.

In deze verkenning is daarom vooral gekeken naar welke perspectieven en mogelijkheden in de biomedische wetenschap en de geneeskunde omgaan op het benutten van strikt individuele, genetische eigenschappen van een persoon, voor geïndividualiseerd voedingsadvies. Daarin ontvouwt zich de vaststelling van de metabole kaart van de mens, na de bepaling van het complete menselijke genoom, als de volgende belangrijke mijlpaal. De combinatie van genom informatie met actuele conditie, levensfase en levensstijlinformatie biedt dan mogelijkheden voor een geïntegreerde, geïndividualiseerde behandeling op basis van voeding, geneesmiddelen en leefstijl adviezen.

Ook de Amerikaanse onderzoeker Eric Topol pleit voor 'Individualised Medicine'. Hij schrijft hierover:

“That each of us is truly biologicaly unique, extending from even monozygotic, “identical” twins, is not fully appreciated. Now that it is possible to perform comprehensive “omic” assessments of an individual, including one’s DNA and RNA sequence and at least some characterization of one’s proteome, metabolome, microbiome, autoantibodies, and epigenome, it has become abundantly clear that each of us has truly a one-of-a kind biological content. Well beyond the allure of the matchless fingerprint or snowflake

concept, these singular, individual data and information set up a remarkable and unprecedented opportunity to improve medical treatment and develop preventive strategies to preserve health.” (Topol, 2014: 241)

Tussen het DNA van twee willekeurige individuen zitten vele duizenden, hele kleine, verschillen. Van belang is hierbij dat zulke verschillen zich ook bevinden in het DNA dat tot expressie komt in eiwitten (de moleculaire machines in onze lichaamscellen). Tussen twee willekeurig individuen zit dan ook een klein verschil in ongeveer een op de tien van die moleculaire machines. Die verschillen zijn klein, klein genoeg om de twee individuen levensvatbaar te laten zijn uiteraard, maar ook vaak groot genoeg om ze merkbaar te laten verschillen. Naast het DNA (het ‘genoom’) zijn er nog diverse zogeheten ‘ooms’ die de uniciteit van een individu bepalen: transcriptoom, proteoom, metaboom, microbiom, epigenoom, fysioom en het exposoom. Het DNA is de spreekwoordelijke bibliotheek waar de informatie veilig opgeslagen is en deze informatie draagt een individu zijn leven lang bij zich in elke lichaamscel. Maar de andere ‘ooms’ veranderen wel steeds. Zij zeggen op zich wat meer over de actuele status van het individu en zijn gezondheid, maar zijn moeilijker te bepalen en hebben elke keer dus maar een tijdelijke geldigheid, in tegenstelling tot the DNA sequentie.

Op al die terreinen werken onderzoekers in verschillende groepen met elkaar samen. Na de mijlpaal uit 2000, toen voor de eerste keer het gehele menselijke genoom is bepaald, volgde in het voorjaar 2013 een volgende: consensus over de metabole kaart (Thiele et al, 2013). Deze kaart vormt de volgende stap waarop kan worden voortgebouwd richting individualised medicine, en, wat in het kader van deze verkenning relevant is, Individualised Food. De belofte is dat de metabole kaart een belangrijke en fundamentele stap is om een gefundeerd theoretisch voedingsadvies te kunnen bepalen voor een mens.

Gezondheid als een netwerkeffect

Er bestaan enkele duidelijke problemen bij het bestrijden van ziekten. Zo heeft een individuele patiënt slechts in 30 % van de gevallen baat bij het hem eerst verstrekte geneesmiddel. Die andere 70% gaat met een bij hem niet-werkend middel naar huis en meldt zich na verloop van tijd waarschijnlijk opnieuw bij de arts voor een volgende kans van 30%; als de ziekte in de tussentijd niet vanzelf is opgelost, zoals in gelukkig de meeste gevallen gebeurt. Al met al is er dus vertraging in de therapie, verhoogde ziektelast en meer dan drie keer zoveel kosten als in het geval dat een middel in één keer zou werken.

De verschillen tussen individuele patiënten hebben ook tot gevolg dat veel potentieel nuttige middelen niet worden geregistreerd omdat de effectiviteit voor de gehele populatie niet hoog genoeg is, of omdat de toxiciteit voor een kleine, niet vooraf te herkennen groep, te hoog is. Daardoor ook zijn de kosten van de ontwikkeling van geneesmiddelen voor de farmaceutische industrie - en daarmee voor de maatschappij - onnodig hoog. En dit terwijl de effectiviteit en de veiligheid voor een geselecteerde, en soms zelfs grote, groep wel degelijk goed zou kunnen zijn.

Netwerken

De reden dat goede geneesmiddelen niet per se bij iedereen werken is dat de meeste ziektes multifactorieel zijn, met andere woorden: het zijn netwerkziekten. Die netwerken verschillen per individu. Een oud paradigma in de pathologie stelt dat een ziekte wordt veroorzaakt door één zieke stof of factor, die vervolgens ergens in het lichaam een verstoorde functie veroorzaakt. De modernere netwerkbenadering gaat ervan uit dat er op verschillende plaatsen in een netwerk factoren kunnen haperen, waardoor uiteindelijk één en dezelfde functie verstoord kan raken. Aan die ene verstoorde functie kunnen bij verschillende patiënten dus geheel verschillende oorzaken ten grondslag liggen. Iedere patiënt heeft dan ook, in theorie, zijn eigen (combinatie van) geneesmiddelen nodig. In praktische zin kan hiernaar toegevoerd worden door te werken met gaandeweg steeds nauwkeuriger vastgestelde clusters van individuen met een gemene deler. Om therapie dus

beter en gericht te maken zul je die ingewikkelde netwerken moeten begrijpen.

Een bekend voorbeeld van een netwerk is het metabole netwerk. Op basis van informatie in het DNA wordt een eiwit (enzym) gemaakt dat stof A omzet in stof B, die vervolgens door een volgend enzym wordt omgezet in stof C en zo verder. Op basis van de informatie in het genoom kun je zo een hele kaart maken van alle enzymen en omzettingen van de ene in de andere stof; anders gezegd: van de stoffen in een aardappel of een sperzieboon tot de stoffen in een werkende spier en een hersencel. Zo'n metabole kaart is in het voorjaar van 2013 daadwerkelijk gepubliceerd (Thiele et al, 2013). De kaart bevat zo'n 7000 stofwisselings-, of wel metabole reacties. Tezamen vormen deze reacties een geheel van omzettingroutes, die 'metabolic pathways' genoemd worden.

Ieder zijn eigen netwerk

De individuele verschillen tussen mensen op het gebied van gezondheid, ziekte en genezing, al dan niet met behulp van medicijnen, komen voort uit de verschillen in het netwerk. Verschillen in het DNA door mutaties of door een verschillende erfelijke achtergrond bepalen de kwaliteit en de kwantiteit van de interacties tussen de verschillende enzymen. Als er op cruciale plaatsen in het netwerk enzymen worden geblokkeerd of gestimuleerd kan dat betekenen dat de één bijvoorbeeld sneller is op de 100 meter sprint en de ander beter kan schaken, dat bij de één medicijn A niet aanslaat, maar medicijn B wel, of dat de een wel vaart bij het eten van kaas, en de ander niet.

Potenties van de metabole kaart

Cruciaal is de onderkenning dat delen van de metabole kaart inmiddels reeds gebruikt worden om specifieke ziekten te behandelen en op te sporen. Sterker nog, de metabole kaart is juist een legpuzzel van de beschikbare kennis van al die deelprocessen; de kracht is juist dat de verschillende puzzelstukjes aan elkaar geplakt zijn. Dat is de toegevoegde waarde van de systeembioïologie. Het bouwt dus voort op heel veel bestaande kennis. Een voorbeeld van zo'n puzzelstukje is de hielprik (zie kader 3.1), die een aandoening aan kan tonen

die met gerichte voeding te omzeilen is.

Kader 3.1 De hielprik - wijst uit of aanpassing van dieet nodig is

De bekende hielprik die baby's bij geboorte krijgen is een voorbeeld van een test (in dit geval via een bloedmonster) of de baby in staat is een bepaalde omzettingreactie (metabole pathway) te realiseren, in concreto of de baby phenylalanine om kan zetten in tyrosine. Kan de baby dit niet, dan maakt het lichaam phenylketon aan, een stof die de ontwikkeling van de hersenen ernstig belemmert. De remedie is in dit geval relatief eenvoudig: een dieet arm aan phenylalanine en met tyrosine. Dit houdt meestal een sterk eiwitarm dieet in, waarin de consumptie van o.a. vlees en vis wordt beperkt. Voor de broodnodige tyrosine worden speciale aminozuurhoudende preparaten geslikt. In personalised food zou dit vervangen kunnen worden door veel lekkerder groentes, waar veel minder phenylalanine in zit.

Kennis over het metabole netwerk kan ook informatie leveren over bijvoorbeeld het onschadelijk maken van medicijnen door het lichaam. De stof glutathion verwijderd in de lever ongewenste stoffen uit het lichaam. Door naar een deel van de metabole kaart te kijken kun je zien in hoeverre mensen verschillen in hun activiteit van glutathion, en in hun capaciteit om glutathion weer aan te vullen. Zo kunnen we, door een paar aantal cruciale knooppunten uit het metabole netwerk in de lever in kaart te brengen en in bloed een aantal componenten te meten, nu al gaan voorspellen of iemand snel of juist traag geneesmiddelen afbreekt. Deze voorspelling zal niet meteen helemaal perfect zijn, maar wel veel beter dan tot nu toe gebeurt.

Het in kaart brengen van het netwerk kan ook helpen om de achilleshiel van een ziekteverwekker te vinden. Door het netwerk van een eencellige trypanosoom te vergelijken met het netwerk van een rode bloedcel, kun je de plekken in het netwerk ontdekken waar je de parasiet kunt raken zonder de rode bloedcel te schaden.

Wanneer meer informatie uit het genoom via ICT en 'dynamische metabole kaarten' wordt gekoppeld aan de kennis uit de geneeskunde kan de zorg uiteindelijk efficiënter en beter worden. Bovendien kan het ook duidelijker worden hoe we gezond blijven. In plaats van alleen te denken in termen van (dure) medicijnen kunnen we meer gebruik maken van individuele diëten om mensen gezond te houden of beter te maken. Het denken in netwerken zal de gezondheidszorg dus goedkoper maken. En ook lekkerder: in samenwerking met veredelaars, tuinders en koks kunnen gewassen en recepten gecreëerd worden die meer van de gewenste stoffen bevatten en toch lekker zijn.

Ontwikkelstappen

De metabole kaart vormt een belangrijke mijlpaal om tot een individualisering van voedingsadvies te komen. Toch is ook alleen een metabole kaart niet toereikend. Het is alsof je wel een wegenkaart hebt, maar geen informatie over stoplichten, maximum snelheden of wegwerkzaamheden: De metabole kaart is er slechts één uit een samenstel van meerdere kaarten. Ook de signaaloverdracht, in de vorm van hormonen of zenuwprikkels, vormt een kaart die weer interacties heeft met de metabole kaart en ook samen met die metabole kaart ziektes en gezondheid verklaart, net als de genexpressiekaart. Een eenvoudige weergave van de belangrijkste van die stappen staat in de kaders 3.2 en 3.3, en de figuur 3.1. Uiteindelijk moet er een bijna holistische, meerdimensionale verzameling van verschillende kaarten bestaan. ICT en datamining technieken zijn belangrijk.

Kader 3.2 De metabole kaart in simpele bewoordingen

De metabole kaart laat zich begrijpen aan de hand van de analogie van een landkaart. Het DNA geeft instructies af voor de omzetting van het ene stofje (molecuul) in het andere stofje (molecuul). Die verschillende stofjes zijn de 'dorpen' en 'steden' op de landkaart. De omzettingsmechanismen zijn de 'wegen' tussen deze plaatsen. Wat nu bekend is, is welke wegen er in principe zijn in een mens. Nog niet bekend is welke van die wegen in een specifiek individu ook echt in voldoende mate aanwezig zijn (aangestuurd worden door het DNA). Ook nog niet bekend is wat voor wegdek die wegen hebben (karrespoor of snelweg) en dus hoe snel je van A naar B kunt gaan, net zo min als dat helder is waar de stoplichten staan die de toegang tot die wegen reguleren, en wanneer die stoplichten aan en uit gaan. Je kunt dus wel nagaan of je überhaupt een kans maakt om van A naar B te kunnen gaan, maar niet hoe snel.

Kader 3.3 Biomedische Stappen richting Personalised Food

Tenminste de volgende stappen zijn nodig om tot Personalised Food te komen. Aan al deze stappen wordt momenteel door onafhankelijke groepen wetenschappers gewerkt, echter nog niet in de context van Personalised Food.

Stap 1 - DNA sequencing van het menselijk genoom. Inmiddels is het mogelijk om het hele menselijk genoom op een rij te zetten, te 'sequensen'.

Stap 2 - Consensus metabolic map - de landkaart

De metabole kaart is geen handzaam A4-tje, maar een grote computer inclusief software, die de uitkomsten van DNA sequencing doorrekent via de bekende pathways, de omzettingsprocessen. De interpretatie is uiteindelijk ook een rekenmodel. Het is zo groot, omdat er zo ontzettend veel omwegen mogelijk zijn.

Stap 3 - individualised metabolic map - de landkaart krijgt een naam: de landkaart van Jan, Abdullah, Kristien

De consensus metabolic map is een algemeen rekenmodel voor menselijke metabole processen. Om van deze consensus kaart een individualised metabolic map te maken, is een vertaalslag nodig. Het gaat er dan vooral om de software te finetunen. Daar is 1-2 jaar werk voor nodig. In Baltimore wordt er al aan gewerkt. De verwachting is dat in Amsterdam / Nederland het anders en beter kan, omdat er meer ervaring bestaat met het verzachten van de beperkingen van de metabole kaart.

Stap 4 - Calculate individualized food and medicines - de match met voeding

De metabole kaart zelf geeft al in grote mate aan wat een mens nodig heeft aan stoffen en kan ook uitrekenen welke input van voedingsmiddelen het individu in staat stelt om al die stoffen te maken. Deze kennis moet gematched worden met gespecialiseerde voedingskundige kennis: wat zit er in voeding, welke inhoudstoffen, wat kun je er via teelt of bewerking aan toevoegen of aanpassen? Daartoe is samenwerking nodig met voedingsindustrie en telers. Samen met stap 3, levert stap 4 een theoretisch voedingsadvies op. Na deze stap kan gestart worden met het monitoren van deze adviezen door gebruikers ervan in de praktijk. Dat levert belangrijke informatie op voor het verbeteren van het voedingsadvies.

Stap 5 - Consensus signal transduction map - stoplichten

Signal transduction betreft de signalen die het lichaam opvangt, en die het doen besluiten bepaalde routes aan of uit te zetten. Het zijn de poortwachters naar de biochemische pathways. Deze signal transduction map betreft een soortgelijke landkaart als de metabolic pathway map, zeg maar een soort 'Den Haag', naast Nederland als Metabolic Map. Vanuit 'Den Haag' worden berichten gestuurd die stoplichten op routes in NL op groen, oranje of rood zetten.

Aan deze Signal Transduction map wordt ook door diverse groepen wetenschappers gewerkt. Rond 2017 zou men daar mee klaar zijn, en kan die gekruist worden met de Metabolic Map.

Stap 6 Individualised signal transduction map

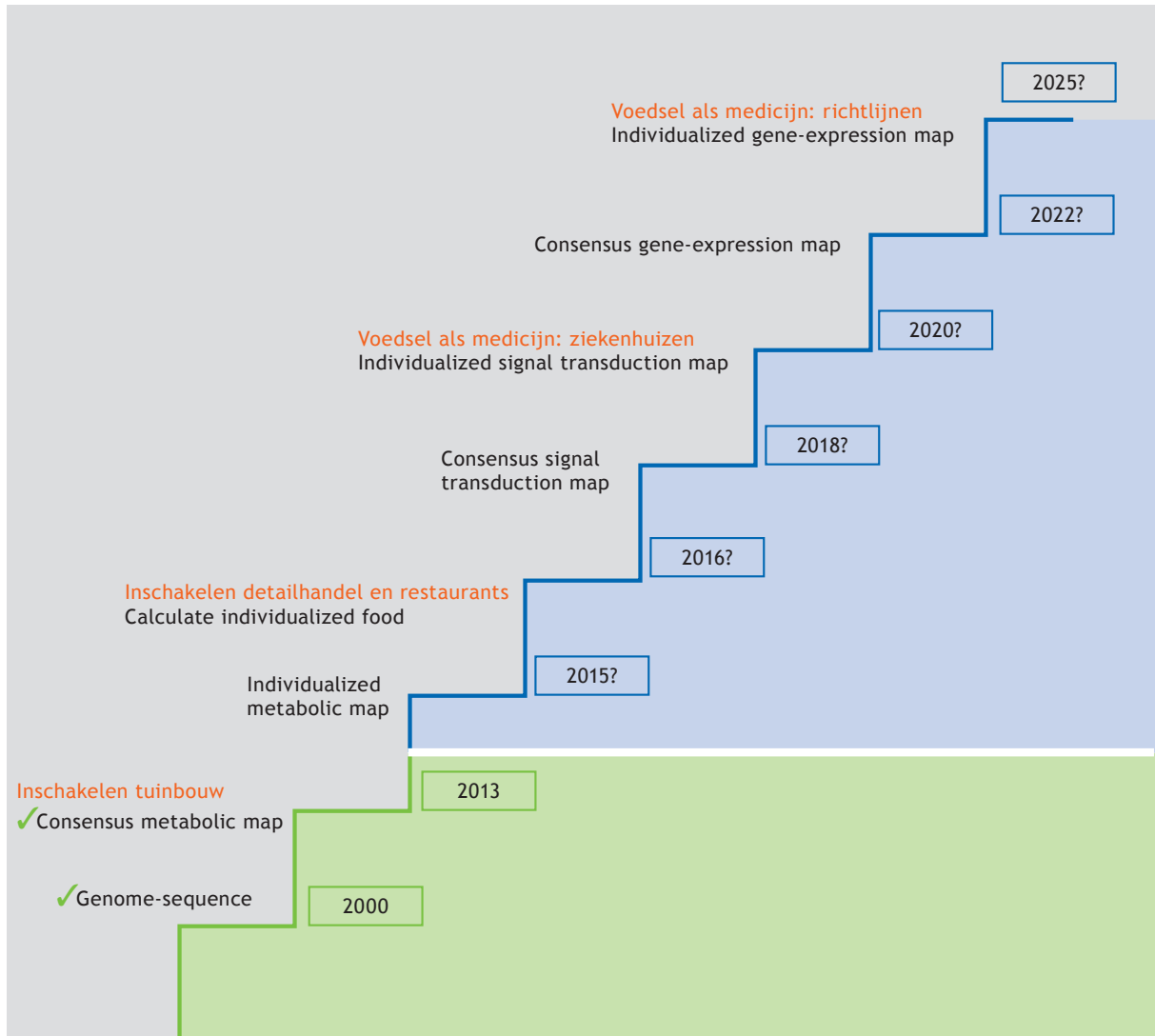
Deze stap betreft het individualiseren van de consensus Signal Transduction - map naar individu, net zoals de consensus metabolic map op maat gemaakt moet worden (geindividualiseerd, a la stap 3)

Stap 7 Consensus gene-expression - instructies voor wegebouw

Vanuit de genen worden de instructies aangeleverd om wegen aan te leggen. Die genen moeten worden overgeschreven (in beeldspraak: een boek met informatie moet uit de bibliotheek gehaald worden), en vervolgens vertaald in specifieke bouw instructies voor de daadwerkelijke wegbouw. Daar kan uit volgen dat van een bepaalde pathway een grindpad, een asfaltweg, of een racebaan wordt aangelegd. Op de werking van de gene-expression is ook de signaleringskaart actief; een signaal dat uit het lichaam of omgeving wordt opgepikt kan een stoplicht van kleur doen veranderen, waardoor een weg verbreed of versmald wordt. De consensus gene-expression map wordt niet voor 2020 verwacht.

Stap 8 Individualised gene-expression map

Deze stap betreft het individualiseren van de consensus Gene-expression map naar het individu, net zoals de consensus metabolic map op maat gemaakt moet worden (geindividualiseerd, a la stap 3, zie ook stap 6).



Figuur 3.1. Ontwikkelstappen Personalised Food vanuit biomedisch perspectief. Bij elke ontwikkelstap is economische spin-off denkbaar.

Samenwerking tussen betrokken kennisgebieden

Er zijn aldus vele biomedische stappen nodig om tot Personalised Food te komen. Aan die verschillende stappen wordt door wetenschappers in Nederland en daarbuiten onafhankelijk gewerkt. Het werk daaraan gebeurt echter niet in de context van de ontwikkeling van Personalised Food. En daarmee is meteen de uitdaging geformuleerd: kunnen deze groepen een agenda opstellen om de krachten te bundelen richting Personalised Food? Om binnen redelijke termijn succes te behalen, en veel meer waarde te halen uit bestaande kennis, moeten er nu keuzes worden gemaakt en consortia worden opgebouwd.

Dit betreft enerzijds uiteenlopende onderzoeksgroepen die zich richten op de genetische kant van de zaak (metabole kaart, signal transduction, gen expressie, 'nutritional genomics'). In dit verband kan het EU onderzoeksproject 'food4me' genoemd worden. Het betreft ook onderzoeksgroepen rondom humane voeding. Een voorbeeld is de Alliantie Voeding Gelderse Vallei, dat werkt aan het project Eat2Move, waarin voeding, sport en gezondheid gekoppeld worden. In het project Nutriprofiel worden (kanker-)patiënten gescreend op tekorten in voedingsstoffen, via bloedmonsters, op basis waarvan een aangepast dieet ontwikkeld kan worden. Onderliggend aan de bloedwaarden kan een 'genetische gevoeligheid' aanwezig zijn. Een metabole kaart zou daar mogelijk iets aan kunnen bijdragen. Daarnaast zijn er diverse initiatieven in ontwikkeling gericht op geïndividualiseerde meetsystemen naar uiteenlopende veranderlijke lichamelijke en andere parameters (ook wel bekend als 'Quantified Self'), waarmee op termijn een nog accurater voedingsadvies gecreëerd kan worden.

Juist omdat de gezondheidseffecten van het DNA, voeding en leefstijl op verschillende tijdschalen duidelijk worden, is het van belang langlopend longitudinaal onderzoek op te zetten. Parallel daaraan zijn kortlopende studies nodig die stapsgewijs en cumulatief 'proof of concept' leveren van, bijvoorbeeld, de wisselwerking tussen de metabole kaart, voedingsinterventies en het metaboliëten profiel in het bloed, of van de relatie tussen de metabole kaart en het microbiom (darmflora).

De ontwikkeling van gepersonaliseerd voedingsadvies vraagt, kortom, om een integratie van kennisgebieden op genetisch vlak, humane voeding en leefstijl, net als om samenwerking tussen onderzoekers in het laboratorium en de professionals die direct met patiënten werken.

Focusgebieden metabole kaart

De metabole kaart heeft veel potenties, al zullen die voor verschillende doelgroepen en aandoeningen op andere momenten beschikbaar komen. Zo zal de metabole kaart al snel van betekenis kunnen zijn voor metabole ziekten, maar pas later voor het ontstaan van specifieke vormen van kanker, juist omdat daarin factoren een (grotere) rol spelen die te maken hebben met transcriptie en signalering (stap 5 en stap 7, zie kader 2). Voor bestrijding van bestaande tumoren kan de kaart wel sneller van waarde zijn. De verwachting is dat voor de korte termijn de metabole kaart zeker betekenis kan hebben voor aandoeningen en situaties die met het energiemetabolisme van doen hebben, alsook voor aangeboren erfelijke stofwisselingsziekten. Dat betreft dan:

- 1) Obesitas - betreft het reguleren van de vetopbouw
- 2) Kanker - betreft het 'uithongeren' van kankercellen door hun energieopbouw te frustreren
- 3) Topsport - betreft het maximaliseren van energie
- 4) Aangeboren stofwisselingsziekten

Voordeel van een focus op het energiemetabolisme is dat het goed aansluit bij maatschappelijke twijfels over het nut van het eten van koolhydraten, en zo ja, welke dan. Dat heeft onder andere geleid tot een lagere consumptie van brood. Onderzoek met behulp van de metabole kaart kan consumenten helpen hun keuze voor (specifieke) koolhydraten beter te onderbouwen.

SWOT Personalised Food en de biomedische sector

Sterkten	Zwakten
<ul style="list-style-type: none"> • Systeembioogie is sterk in NL • Kennis over de deelaspecten van de ontwikkeling van Personalised Food vanuit biomedisch perspectief in NL aanwezig 	<ul style="list-style-type: none"> • Beperkte samenwerking tussen metabole systeembioologen en voedingsdeskundigen • Voeding als onderdeel van medische interventie- en preventiestrategie heeft beperkte aandacht in de biomedische wereld
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> • PF nodigt uit om de kennis van genomics, systeembioogie en humane voeding te valoriseren, implementeren en integreren • PF leidt tot een integratie van fundamenteel onderzoek met de klinische praktijk • PF kan uiteenlopende visies op gezondheid integreren: nature (genen), nurture (voeding) en leefstijl • De toepassingsmogelijkheden van PF legitimeren de financiering van fundamenteel onderzoek 	<ul style="list-style-type: none"> • Onderzoekers blijven te lang hangen in details en problemen, en verliezen de grote scope uit het oog • Onderzoekers denken te makkelijk over de diverse ontwikkelstappen, zodat de verwachtingen te hoog worden gespannen • Schijnstrijd tussen aanhangers van Common Food en Personalised Food, uit onvermogen om de vruchtbare wisselwerking tussen de twee te overzien • De rol van eindgebruiker (patiënt / burger) wordt in alle techniek over het hoofd gezien

4 PERSPECTIEVEN UIT HET VELD: DE UITDAGING VOOR DE TUINBOUW

Gaston Remmers¹ en Olaf van Kooten³

Zoeken naar de volgende innovatieslag

De Nederlandse tuinbouw is omvangrijk en wereldwijd gekend, en staat de laatste jaren onder druk. Zowel de sierteelt als de groenteteelt hebben het zwaar. De bedrijven hebben over het algemeen hun heil gezocht in schaalvergroting, mondialisering en toenemende productie efficiëntie, maar de marges blijven uiterst smal. De zaadveredelingsbedrijven presteren nog het best. De sectoren zijn dus naarstig op zoek naar nieuwe verdienmodellen. 'Gezondheid en Voeding' is mogelijk een nieuw en omvangrijk innovatiedomein, dat past in het rijtje historische heroriëntaties waar de Nederlandse tuinbouwsector wereldwijd voorop heeft gelopen: het coöperatiewezen, de veilingen, logistiek, veredeling, productietechnologie.

Er zijn diverse ontwikkelingen gaande die getuigen van de toenemende interesse van de land- en tuinbouwsector voor de gezondheid bevorderende eigenschappen van primaire producten. Voorlopers zijn onder andere het O-Regional initiatief uit de regio Nijmegen, dat lokale, biologische producten koppelt aan o.a. de Maartenskliniek, dat daardoor besparingen in haar exploitatie- en zorgkosten wist te realiseren. In Brabant is de Beter Eten - Beter leven coalitie actief, een alliantie van Brabantse primaire producenten en zorginstellingen. Agri-board Noord-Holland Noord positioneert haar regio als 'de Groene Apotheek van Amsterdam', en is betrokken bij meerdere initiatieven in de provincie om ziekenhuizen, zorginstellingen en ook kantines van sportclubs te beleveren met verse producten. KoppertCress, producent kiemplantjes van o.a. broccoli, is in de persoon van directeur Rob Baan, een van de bekendste en meeste actieve voorvechters van groenten en fruit als medicijn. De tuinbouwsector in het Westland is actief in het aanzwengelen van een 'Nationaal Voedseldebat', en zoekt daarin contact met maatschappelijke

organisaties, waaronder ziekenhuizen, en recentelijk ook het WK hockey in Den Haag.

De focus van al deze activiteiten ligt op de gezondheid ondersteunende kwaliteiten van groenten en fruit in algemene zin: 'common food'.

Meer gerichte aandacht voor commerciële toepassingen van plantinhoudstoffen wordt ontwikkeld door het Kenniscentrum Plantenstoffen in Leiden. Dat Kenniscentrum is opgericht in 2011 met financiering van de provincie Zuid-Holland, Greenport Westland, EU-EFRO, Rabo en het Ministerie van EZ. Dit kenniscentrum zette aanvankelijk in op het benutten van reststromen, maar dat blijkt niet eenvoudig. De focus is nu verschoven naar de teelt van gewassen met specifieke en hogere concentraties plantinhoudstoffen voor de farmaceutische en cosmetische industrie. Een recent project betreft de 'Extractenbibliotheek': een verzameling van extracten van gewassen die in Nederland geteeld worden, waarvan de plantinhoudstoffen gescreend worden, met als bedoeling de match met tussen Nederlandse tuinbouwbedrijven en farmaceutische en andere toepassingen te vergemakkelijken. De digitale bibliotheek moet medio 2015 operationeel zijn en bestaat straks uit zo'n 1.500 plantenfamilies.

Ook zaadveredelingsbedrijven als BEJO zaden, ENZA en Rijks-Zwaan, hebben de grotere aandacht voor specifieke plantinhoudstoffen opgepakt, met toenemende R&D activiteit op dit vlak. Daarnaast is sinds enkele jaren het Green Health consortium van MKB-bedrijven en hogescholen actief. Dat ontwikkelt, op basis van planten aan wie volgens o.a. de Ayurvedische traditie geneeskrachtige werking wordt toegeschreven, een snelle testmethode voor de detectie van bioactieve stoffen en ontwerpt vervolgens teeltprotocollen gericht op die stoffen.

De productieparadox: primair en secundair metabolisme ('met meer stress meer gezondheid')

Het fiasco van de 'wasserbombe'-tomaat uit de jaren tachtig heeft de tuinbouwsector bewust gemaakt van het belang van smaak. Sindsdien is de kwaliteit van de producten sterk toegenomen.

¹ Lector Eco-effectief Ondernemen in een Stedelijke Omgeving, CAH Vilentum Almere. Projectleider verkenning Personalised Food

³ Hoogleraar Horticultural Supply Chains, Wageningen University; lector Duurzame Verbindingen in de Greenports, hogeschool InHolland

In het verlengde van deze ontwikkeling ligt ook de toename van de gezondheid bevorderende eigenschappen van primaire gewassen. De verklaring hiervoor ligt in de omstandigheden waarin een plant de plantinhoudstoffen aanmaakt.

Een plant kent grofweg twee soorten metabolisme. Het primaire metabolisme is actief onder zogeheten 'optimale groeiomstandigheden', zorgt voor de fysieke groei van de plant, en leidt tot hoge opbrengsten. Het secundaire metabolisme daarentegen is actief onder 'stressvolle omstandigheden', en leidt tot de productie van secundaire metabolieten ter bescherming van de plant. Deze secundaire metabolieten vertegenwoordigen de kleur-, geur- en smaakstoffen, en zijn de plantinhoudstoffen die vanuit gezondheidsperspectief interessant. Kort gezegd levert het primaire metabolisme kwantiteit op, en het secundaire metabolisme kwaliteit. En niet alleen dat: de secundaire metabolieten vertegenwoordigen ook het natuurlijke afweersysteem van een plant. Het hoeft geen betoog dat in de jacht op steeds hogere opbrengsten de land- en tuinbouwsector aanvankelijk veel oog heeft gehad voor het primaire metabolisme. De uitdaging bestaat er nu in om de juiste teeltomstandigheden te creëren zodat het secundaire metabolisme gestimuleerd wordt, en het liefst met een specifieke combinatie van plantinhoudstoffen tot gevolg. Anders gezegd: gewassen die een zekere vorm van 'stress' hebben ervaren, bevatten niet alleen een rijker palet aan secundaire metabolieten, hun gezondheid is ook robuuster. Dit betekent dat de teelt van gezonde, vitale planten, direct van belang is voor onze eigen gezondheid. Dat is de plantenparadox: met meer stress, meer gezondheid - uiteraard binnen bepaalde grenzen, als je te ver gaat, gaan de planten natuurlijk dood.

Wat zijn die stressvolle omstandigheden dan? Dat varieert van regen, droogte, wind, zon, specifieke lichtcondities, insecten, bodemleven enzovoort. Zeker in de vollegrondsteelt kunnen deze omstandigheden plaatselijk erg variëren, waardoor in extremis bijvoorbeeld een appel aan de ene kant van de boom andere plantinhoudstoffen genereert dan aan de andere kant: elke appel is uniek. In de kassenteelt wordt de laatste jaren geëxperimenteerd met diverse 'teeltrecepten' of 'teeltpro-

cedés'. Dit zijn uitgekende combinaties van verschillende lichtfrequenties, vochtigheid en temperatuur waarmee gewassen omgeven worden, met als doelstelling een plant op te leveren met een specifieke smaak, combinatie van plantinhoudstoffen enzovoort. Daglicht is daar niet eens meer voor nodig, de regulatie vindt met LED-lampen plaats. Voorloper in deze is o.a. PlantLab in Den Bosch.

De vraag rijst, met name vanuit biologische hoek, of in dergelijke extreem gecontroleerde omstandigheden, waarin de bodem meestal is vervangen door substraat, de planten in staat zijn het hele palet aan secundaire metabolieten aan te maken. Het leidt immers geen twijfel dat de 'volle grond' een heel ander scala aan stressfactoren met zich meebrengt waarop een plant zich instelt. Als groeiomstandigheden inderdaad zo belangrijk zijn, dan is het noodzaak om ook de bodem als factor mee te nemen, net zoals de directe plantomgeving (andere gewassen), en uiteindelijk ook landschappelijke omstandigheden (zie onder andere de down2earth coalitie, www.down2earth.nu). In essentie komt het er op neer dat de zorg die besteedt wordt aan de productieomgeving veel meer dan voorheen belangrijk wordt voor de kwaliteit van het gewas - en dus voor onze gezondheid.

Zaadveredeling

In het uitgangsmateriaal ligt de potentie besloten van de plantinhoudstoffen die een plant kan ontwikkelen. De Nederlandse zaadveredelaars hebben uitgebreide zaadbanken, van de huidige rassen die nu op de markt zijn, maar ook van gewassen die in de afgelopen decennia zijn afgefallen. Daartussen zit heel veel potentieel dat nader onderzoek verdiend. Zo zijn onder andere tomaten op de markt gebracht met een verhoogd gehalte aan lycopen, een krachtige antioxidant. De markt introductie was geen succes, maar het bewijst wel het potentieel.

Relevant is daarnaast dat, onder invloed van de consumentenvraag, over het algemeen de wat bitter smakende gewassen zijn veredeld tot minder

bitter smakende gewassen: denk aan witlof en spuitjes. Zo lusten ook kinderen deze gewassen. Dat is fijn, maar het betekent ook dat de secundaire metabolieten verantwoordelijk voor de bittere smaak niet meer in het gewas voorkomen, terwijl ze wel degelijk een functie vervullen.

Uit onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat juist deze stoffen (glycoalcaloiden) bij de mens een positief effect hebben op de insuline productie en dat ze bijdragen aan een stabilisering van de bloedsuikerspiegel. Zo zijn er klinische onderzoeken die aantonen dat consumptie van *Momordica Charantia* (bitter gourd, ook wel bittere komkommer genoemd) leidt tot een afname van symptomen van diabetes type 2; in sommige gevallen verdwijnen de symptomen geheel zonder extra medicatie (zie o.a. Fernandes et al, 2007, en www.bitter-gourd.org). Bitter gourd wordt onder andere in Azië veel gegeten.

Bitterstoffen in hoge dosering zijn giftig. Het is dus van belang de consumptie ervan te doseren - waarbij volwassenen en grote mensen meer kunnen hebben dan kinderen en mensen van geringere omvang. Het idee is dat deze stoffen indien geconsumeerd in beperkte doses, zij bepaalde onderdelen van het lichaam dusdanig op scherp stellen dat het eigen weerstandsvermogen sterk verhoogd wordt. Dit is niets nieuws onder de zon; zelfs van water kun je doodgaan als bij inname van extreme hoeveelheden in korte tijd.

Voor onze gezondheid lijkt het dus gunstig dat gewassen met hogere gehalten aan specifieke secundaire metabolieten - en dus verschillende smaken - opnieuw op de markt komen. De ontwikkeling en herontdekking van streekproducten, geproduceerd binnen een specifiek en duidelijk afgebakend gebied (lees: groeiomstandigheden), zijn te beschouwen als voortekenen van de behoefte aan een meer divers smaakpalet. Toch zal de herintroductie van planten met uiteenlopende, en wellicht intensere smaken niet eenvoudig zijn. Immers, sinds de tweede wereldoorlog is de wedstrijd om de markt door de voedingsindustrie gestreden met suiker, vet en zout. Deze drie elementen zijn goedkoop en kunnen de consument verleiden om steeds meer te eten terwijl zijn

verzadigingsgevoel onderdrukt wordt. Dat heeft er toe geleid dat de behoefte aan deze elementen in het eten alleen maar toegenomen zijn en de vraag naar apart smakende groentes minimaal geworden is. Gezondheidsoverwegingen kunnen de doorslag geven om ze toch te proberen; tegelijk is het ook een uitdaging aan de culinaire sector om geleidelijke aan dit diverse smaakpalet verleidelijk en aantrekkelijk te maken.

Match making: van single drug-single target naar multiple drug-multiple target

Naast de bekende en vaak geteste gehalten aan specifieke moleculen, bevat een plant wel tot 30.000 verschillende plantinhoudstoffen. Dat is heel iets anders dan specifieke gehalte aan mineralen en sporenelementen die vaak getest zijn.

De farmaceutische industrie zoekt al sinds menscheugenis naar medicinaal werkzame stoffen in planten. Kortom: heel veel planten zijn gescreend op potentiële actieve stoffen. Het nieuwste inzicht is echter dat veel bioactieve stoffen niet zijn gedetecteerd, omdat de zoektocht gericht was op dat ene stofje of molecuul ('one drug') dat een nauwkeurig omschreven effect had op een ander molecuul ('one-target'). De standaard procedure is de zogeheten 'bioguided fractionation'. In kort bestek komt het er op neer dat synergetische effecten van meerdere plantinhoudstoffen niet meer kunnen worden waargenomen als ingezet wordt op het isoleren van die ene werkzame stof. Het alternatief is te werken met een veelheid van extracten van planten die onder verschillende teeltcondities zijn opgegroeid, en vervolgens te testen welke extracten, met welke samenstelling van bioactieve stoffen, een bepaald geneeskrachtig effect veroorzaken. Een plant wordt dan een 'multiple drug', een meervoudig medicijn. De keuze van de planten is niet willekeurig; het vertrekpunt zijn planten met een zogeheten 'established use' als geneeskrachtig middel, een gebruik dat een geneeskundige traditie kent, bijvoorbeeld in de Ayurveda. Deze werkwijze is vrij nieuw, en staat bekend als 'reverse pharmacology' (zie o.a. Simoes-Pires et al, in press) Voorloper in

deze alternatieve screeningsmethodologie is het Green Health Consortium

De volgende stap is dit meervoudige medicijn ook werkzaam te laten zijn in een 'multiple target'. Het is denkbaar dat wat nu wordt begrepen als 'bijwerkingen' van medicijnen, in feite onbegrepen maar min of meer geaccepteerde verstoringen zijn van het lichaam. Anders gezegd: een medicijn doet wel zijn ding, maar genereert meer effect dan op het bewuste proces. De metabole kaart, als geheel van biochemische pathways, helpt te begrijpen hoe een plant (als meervoudig medicijn) effect sorteert in een mens.

Ontwikkelstappen

Om een individu met Personalised Food te bedienen moet er een uitgebreide mogelijkheid zijn om verschillende voedingssamenstellingen te kiezen waarin de voorgeschreven bioactieve stoffen voorkomen in de juiste hoeveelheden. Hiervoor moet voldoende variatie in veredelde rassen zijn die de bioactieve stoffen in verschillende verhoudingen mogelijk maken. De telers moeten in staat zijn, na de juiste keuze van het ras, deze zo te sturen tijdens de teelt dat de gewenste hoeveelheden daadwerkelijk aanwezig zijn bij de oogst. Als de te oogsten producten bekend zijn met hun compositie van bioactieve inhoud stoffen, dan moet dit voor afnemers bekend worden gemaakt en vraag en aanbod én distributie bij elkaar gebracht. Voor de creatie van verschillend voedsel met specifieke bioactieve inhoud stoffen zal het nodig zijn om de compositie van verschillend voedsel te bepalen. Zeg maar een metabole kaart voor iedere groente en/of stukje vlees/vis. Nu zijn de kosten van €1000 voor één menselijke metabole kaart slechts voor een enkeling betaalbaar, voor een groente is €1 al te veel. Het gaat dus om het ontwikkelen van goedkope high-throughput systemen waarmee op grote schaal en tegen lage kosten de samenstelling van groenten, fruit en eiwitbronnen bepaald kan worden. Deze ontwikkeling zal alleen plaatsvinden als de markt er om vraagt of de overheid hier sturend optreedt. Ten eerste zullen de veredelaars dit soort systemen nodig hebben om het juiste uitgangsmateriaal te creëren

waarmee de telers of fokkers uiteindelijk producten kunnen maken die variëren in samenstelling en waarbij gewenste concentraties van specifieke bioactieve stoffen in het eindproduct aanwezig zijn. Door een zeer nauwkeurige sturing van de productie moet het mogelijk zijn om gegarandeerde concentraties in het eindproduct te krijgen. Maar er zal altijd een controle achteraf moeten zijn of de gewenste inhoud daadwerkelijk verwezenlijkt is. Hiervoor zijn dan weer de goedkope en snelle detectie methoden nodig, die ook nog robuust, simpel toe te passen én betrouwbaar zijn. Dat is wel een technologisch hoogstandje, wat wederom alleen tot stand komt als er een duidelijke marktvraag is of als de overheid hierin stuurt. Als al die producten geproduceerd worden en de consumenten sturen hun vragen het internet op, dan is een slim distributie en logistiek systeem nodig dat de aflevering van deze producten op de juiste plek faciliteert. Daarvoor moet de agrologistiek zich verder ontwikkelen om de schaal voordelen te kunnen combineren met de sterk geïndividualiseerde markt, zodat de kosten van het systeem te samen met de milieubelasting binnen de perken blijven.

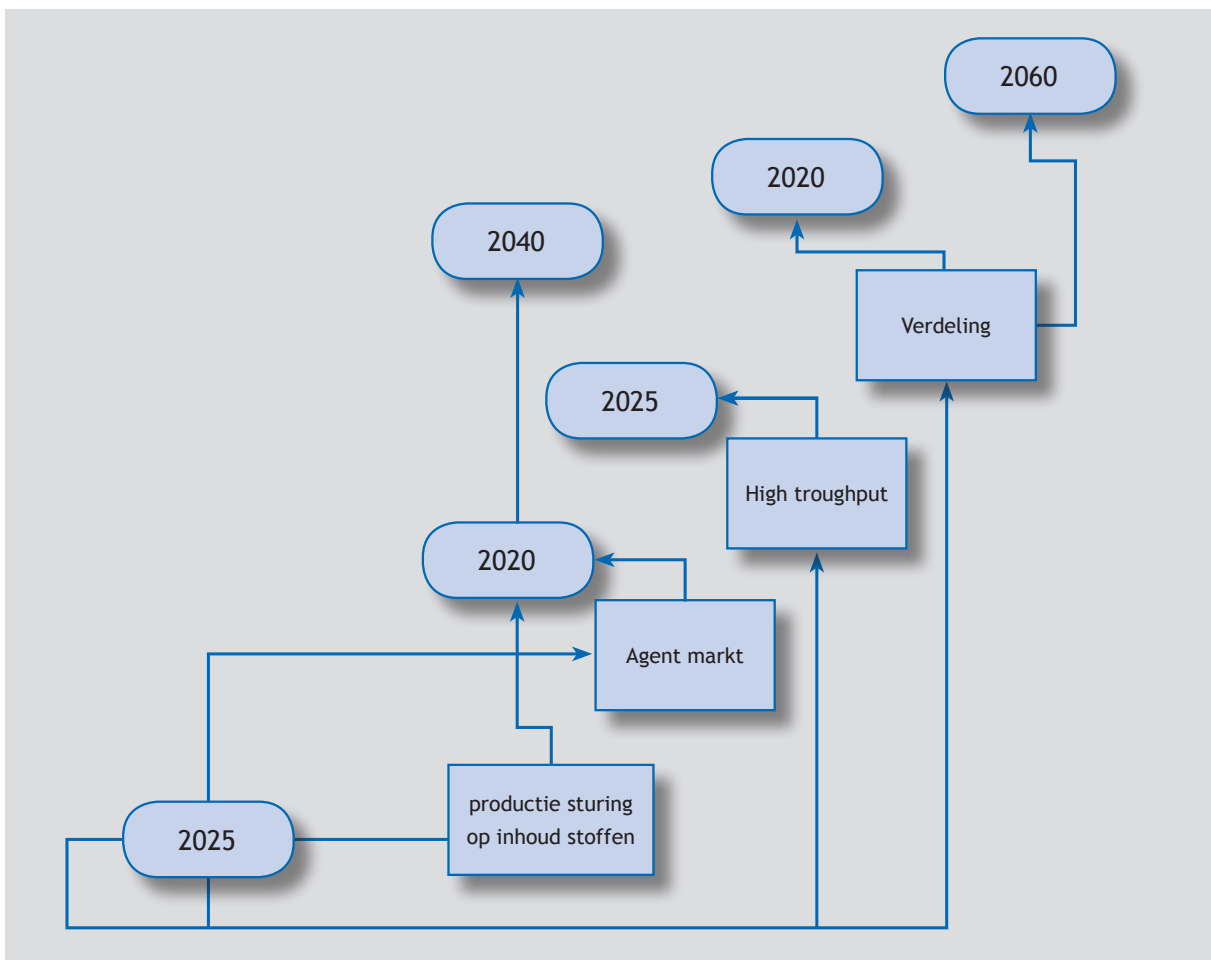
Alles grofweg op een rijtje zettend leidt dit tot vier elementen die ontwikkeld moeten worden (zie ook figuur 4.1):

1. Het bij elkaar brengen van vraag en aanbod en logistiek middels nieuwe logistieke concepten, bv via "agent" technologie. Dit is technisch nu al mogelijk, maar moet tezamen met de marktpartijen zo ontwikkeld worden dat het grote acceptatie ondervindt in de samenleving. Op zijn snelst kan dit in 5 jaar plaats vinden. Tot die tijd zijn andere short supply chain systemen voorhanden (denk aan Beebox, etc)
2. Het ontwikkelen van high-throughput systemen voor de detectie van bioactieve componenten en samenstellingen van voedsel. Dit is een proces dat zich steeds verder kan uitbreiden maar zal in totaal zeker 10 jaar in beslag nemen. Hoewel men nu al voor een aantal stoffen uit de voeten kan.
3. Het veredelen van nieuwe rassen die specifiek bepaalde bioactieve stoffen in sterk verhoogde dan wel sterk verlaagde concentraties hebben. Dit wordt nu al gedaan, bijvoorbeeld bij de

concentraties van lycopene in tomaten of glucosinolaten in spruitkool. Maar om dit voor het volledige voedselpakket te ontwikkelen mogen we zeker 50 jaar uittrekken en dan alleen als de vraag in de markt overweldigend is.

4. Het sturen van de productie met behulp van geavanceerde meet en regelsystemen die gebruik maken van fysiologische groei model-

len om tot een inhoud stof sturing te komen tezamen met een controle achteraf of de doelstelling daadwerkelijk gehaald is. Hiervoor zijn systemen in ontwikkeling, maar nog niet praktisch toepasbaar. Indien de markt dit wil zal dit binnen 5 jaar te realiseren zijn voor de belangrijkste groentegewassen en daarna nog zo'n 20 jaar voor de rest.



Figuur 4.1 Schematische weergave ontwikkelstappen van de tuinbouw sector in het kader van Personalised Food

SWOT Personalised Food en de tuinbouw sector

Sterkten	Zwakten
<ul style="list-style-type: none"> • Veel teeltkennis aanwezig • Veel zadenkennis • Veel logistieke concepten zijn in ontwikkeling • Bereidheid en interesse in deze opkomende markt 	<ul style="list-style-type: none"> • gericht onderzoek naar en kennis van plantinhoudstoffen nog in beginfase • sector is van oudsher sterk gericht op verhoging kwantiteit
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> • Pre-competitieve samenwerking t.b.v. testprotocollen en meetapparatuur • Belangstelling voor lokaal en regionaal voedsel en stadslandbouw genereert grote diversiteit aan nieuwe logistieke modellen • Samenwerking met communities van eindgebruikers (patiënten) biedt kansen voor geslaagde marktintroductie • Extractenbibliotheek Nederlandse gewassen in opbouw • Green Health screenings technologie naar bioactieve componenten 	<ul style="list-style-type: none"> • Neiging om in klassieke business modellen te denken (gezondheidsclaims) • Metabole screening van planten nu nog veel te duur. • Rol van eindgebruiker (patiënt / burger) wordt in alle techniek over het hoofd gezien • Mogelijkheid om op te schalen duurt te lang • Focus op glastuinbouw alleen, de potenties en de toegevoegde waarde van vollegronds- en andere teeltsystemen worden onvoldoende gezien

5 WAT WILLEN PATIËNTEN: OPMAAT VOOR EEN PATIËNTEN-AGENDA VOEDSEL EN GEZONDHEID

Gaston Remmers (Inspire2Live), Chantal Gill'ard (VSOP/Inspire2Live), Cees Smit (VSOP) en Nico van der Wel (Klare Taal)⁴

Met bijdragen van: Hans Bart (Nierpatiënten Vereniging Nederland), Jos Blik en Annemarie van Haaren (Obesitasvereniging), Yve Brouwers en Lisette Heijboer (Inspire2Live), Cor Oosterwijk (VSOP), Karin Idema (Hart&Vaatgroep), Marco Koning (Dutch CAA Foundation), Ingrid Holstboer-Verhulst en Rob Wijbenga (ME/CVS Vereniging),

Over de totstandkoming en ambitie van deze opmaat

Deze tekst is in de eerste helft van 2014 tot stand gekomen aan de hand van de inzichten opgedaan in het project Patient Perspectives on Nutrition (2012-2013, onder leiding van Chantal Gill'ard en Cees Smit) en het project Personalised Food (2014, onder leiding van Gaston Remmers). De drie genoemde trekkers organiseerden gezamenlijk, en mede namens VSOP/EGAN en Inspire2Live, op 10 juni 2014 een brainstorm bijeenkomst over voeding en gezondheid met vertegenwoordigers van een aantal patiëntengroepen. De presentaties en de inbreng van de deelnemers zijn verwerkt in dit stuk. Tevens is gebruik gemaakt van de resultaten van een enquête over Personalised Food onder ruim 450 patiënten, sporters en 'gezonde' mensen. Daarnaast is geput uit gesprekken met een tiental patiënten tijdens en rondom de InnovatieArena Personalised Food, gehouden op 13 mei 2014 in Almere.

Het onderstaande is een werkdocument, en is in ontwikkeling. Het is de bedoeling dat het metter-tijd uitgroeit tot een heuse en breed gedragen Patiëntenagenda Voedsel en Gezondheid - maar is

dat op dit moment nog niet: het is een opmaat daartoe, een visiedocument. De onderschrijvers van deze tekst beogen vooral de gedachten over dit onderwerp te scherpen en het gesprek over een patiëntenagenda voedsel en gezondheid onder patiënten te stimuleren, om uiteindelijk tot vruchtbare samenwerking te komen met partijen die een rol spelen in ons voedselsysteem en de gezondheidszorg. Voeding en voedsel van goede kwaliteit is immers voor iedereen in de samenleving van belang.

Inleiding: patiënten willen beter voedingsadvies en betere begeleiding

Gezond voedsel staat de laatste jaren sterk in de belangstelling. Dieetboeken en eettrends volgen elkaar in hoog tempo op. Voeding staat in directe relatie tot gezondheid, en tegelijkertijd is het zoveel meer dan dat: het is ook cultuur, het is samen zijn, het is genieten. Ook onder patiënten staat gezond voedsel en goede voeding sterk in de belangstelling. Het is voor ons een belangrijke, en een van de meest tastbare manieren waarop wij dagelijks aan ons herstel en gezondheid kunnen bijdragen. Patiënten wisselen driftig tips uit, bijvoorbeeld recepten, medische adviezen, waar je op moet letten als je iets koopt, welke artsen je goed begeleiden, waar je betrouwbare informatie vindt. Des te opmerkelijker is het ontbreken van een heldere visie op wat patiënten verlangen van de gezondheidszorg ten aanzien van voeding. Dat is een gemis, omdat het publieke debat hierover nu vooral wordt gevoerd door (medisch) specialisten, 'gezonde' burgers en voedselactivisten, en de voedselproducerende en -verwerkende industrie.

Een eerste poging om een specifiek patiëntenperspectief te ontwikkelen over de rol van voeding voor gezondheid is in 2012-2013 ondernomen in een samenwerking tussen twee Europese patiëntenorganisaties (het European Patient's Platform (EPF) en de European Genetic Alliances Network (EGAN)) en een Europees netwerk van gezondheids- en voedingsprofessionals (European Nutrition and Health Alliance, ENHA). Dat leidde in mei 2013 tot een set waardevolle aanbevelingen (zie kader 5.1, uit Gill'ard, Green en Smit 2013).

⁴ Inspire2Live (www.inspire2live.org) is een organisatie die mensen (patiënten, artsen, onderzoekers) inspireert om zonder terughoudendheid samen te werken om kanker voor 2021 tot een beheersbare ziekte te maken, en om gelukkig en gezond te leven in harmonie met kanker. De VSOP (www.vsop.nl) is een samenwerkingsverband van ongeveer 70 patiëntenorganisaties. De meeste daarvan richten zich op zeldzame en genetische aandoeningen. Dit betreft naar schatting één miljoen mensen, en 5% van alle pasgeborenen, in Nederland. Klare Taal is een samenwerkingsverband van tekstschrijvers.

Kader 5.1 Recommendations of the first invitational conference for EU Patient Groups on nutrition, July 4, 2012, Brussels (Gill'ard, Green en Smit, 2013)

1. Patients and their associations must be seen as key players to drive quality and equity of care.
2. Find a collective agenda and increase the engagement and interaction between patients, industry and other stakeholders.
3. Knowledge on nutrition must be integrated into patient peer support and management.
4. Dietitians must be a part of a multi-disciplinary health providing team adopting a holistic view on health and it is the responsibility of patients to take the lead in their health.
5. There is a need to improve medical education so that it includes nutrition.
6. Nutrition education must start for all at an early age.
7. Treatment and management of disease as well as identification of need and nutritional care must be considered individually.
8. Nutritional equivalency in substitute products is vital in ensuring good overall nutrition.
9. It is important to keep a holistic view of disease; nutrition is a part of that view and can have a positive impact on patient health.
10. Clear labelling of food is fundamental in supporting patients to manage their conditions.
11. Guaranteed access to safe and nutritional food is a right and essential for those who have no choice about what they eat e.g. in institutions.
12. It is essential that the importance of dental care in nutrition and its role in ensuring good health, especially in older age is not forgotten.
13. Routine nutritional screening of at risk groups is essential in preventing malnutrition among patients.
14. The area of nutrition in pregnancy must be highlighted as key, influencing health and disease prevention.
15. There is a need for further research on the impact of nutrition in retinal disease patients.
16. Vitamin D supplementation should be routine for those over 60. It is a cheap, effective intervention and can prevent deficiency and disease as well as presenting an achievable target.
17. Any further research carried out must be supported by patient groups and driven by their needs.

Het project Personalised Food heeft geleid tot momentum om deze Europese agenda voor Nederland uit te werken en verder te brengen. Dit project onderzocht de kansen op vruchtbare business coalities tussen de land- en tuinbouwsector, biomedisch onderzoek en zorg, en patiënten (Remmers, 2014). Een belangrijke uitkomst van dit project is dat de land- en tuinbouwsector interesse heeft in de ontwikkeling van op maat geproduceerd voedsel, maar dat het geen zicht heeft op de aard en omvang van de vraag ernaar. Ook het biomedische onderzoek naar voeding en gezondheid kan vele kanten op, al naargelang de maatschappelijke interesse. Daarom is het van belang dat wij, patiënten, ons duidelijk uitspreken over wat we van voedsel en gezondheid verwachten. Het beeld dat uit de gesprekken naar voren komt is dat meerdere patiëntenorganisaties bezig zijn met

voeding, maar alleen gerelateerd aan het eigen ziektebeeld. Er is geen collectieve agenda. Tegelijk vertonen de zoektochten van patiënten rondom voeding veel overeenkomsten. Zo experimenteren velen met voedsel ter verbetering van hun gezondheid. Er is veel behoefte aan beter voedingsadvies en betere begeleiding in het kader van hun behandeling. Wat betreft Personalised Food bleek uit de enquête dat driekwart van de patiënten bereid is om het eigen DNA te laten screenen, zowel in het belang van het onderzoek als voor een beter eigen voedingsadvies.

De kern van het verhaal is dat patiënten over het algemeen met vragen over mogelijkheden om met voeding hun gezondheid te verbeteren met een kluitje in het riet worden gestuurd. Artsen mogen en kunnen geen harde aanbevelingen doen.

Ze weten te weinig over de rol en werking van voeding (groot manco in de medische opleidingen), en ze mogen zich alleen op evidence based informatie baseren, die meestal erg algemeen en weinig bevredigend is. Gevolg: patiënten zoeken zelf verder. Diëtisten zijn in potentie een belangrijke schakel tussen patiënten en arts, maar ook deze beroepsgroep vult de leemte niet. De teneur die in de spreekkamer wordt ervaren is er veelal toch een ‘eet u maar gevarieerd, niet te veel suiker, vet en zout, en beweeg voldoende, dan komt het wel goed’. Dat mag als basislijn weliswaar voldoende, maar heeft ook het karakter van een slaapliedje.

Als patiënten trekken we daarom nu aan de bel. Misschien trekken we te hard, maar we vinden dat patiënten, onze gezonde medeburgers en ook onze artsen en (para)medische begeleiders hogere verwachtingen mogen hebben van voeding. We kunnen en mogen het belang van voeding niet onderschatten. Neem roken. Roken werd begin twintigste eeuw door de medische sector als ongevaarlijk beschouwd. De arts Mukherjee (2011: 274) tekent op dat een longarts toen met droge ogen kon beweren dat ‘tussen roken en longkanker net zo min een relatie bestaat als tussen nylonkousen en kanker’. We weten inmiddels beter; alleen al voor longkanker geldt dat het in 90% van de gevallen is veroorzaakt door roken. Daarom willen we ons nu, begin 21ste eeuw, niet in slaap laten sussen over voeding, om over 20 jaar tot de conclusie te moeten komen dat 90% van de gezondheidsproblemen op voeding terug te voeren is. We willen niet als de kikkers zijn die zonder tegenspartelen in langzaam heter wordend water het leven laten, alleen omdat we de problemen nog niet goed konden zien. Laten we kijken waaróm we het nog niet goed kunnen zien. Alles uit de kast om voeding en het voedselsysteem gezond te maken!

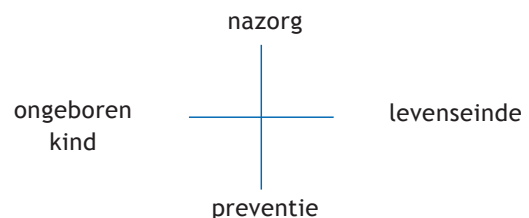
Problemen van patiënten op een rij

In de huidige medische praktijk lopen patiënten tegen een aantal problemen aan als het om voeding en gezondheid gaat (zie ook kader 5.2).

1. Voeding speelt op dit moment onvoldoende mee bij preventie / medische behandeling /

nabehandeling van aandoeningen. Geïndividueerd voedingsadvies is niet standaard beschikbaar. Als het om voeding gaat, staan patiënten er vaak alleen voor. Begeleiding en ondersteuning vanuit de medische hoek zijn onvoldoende. Wetenschappelijke kennis en ervaringskennis worden onvoldoende doorgegeven.

2. Algemeen voedingsadvies houdt geen rekening met bijvoorbeeld levensstijl, smaak en aangeboren of erfelijke eigenschappen, kortom met individuele verschillen. Voor patiënten geldt dat het onvoldoende is toegesneden op hun specifieke situatie in relatie tot behandelstadium en levensfase. In de periode van actieve behandeling heb je vaak andere voeding nodig dan in de fase van herstel daarna; en ter voorkoming van ziekte is weer iets anders nodig. Het ongeboren kind, de zuigeling, het kind, de puber, de volwassene en de hoogbejaarde; hun unieke combinatie van lichaam en levenswijze maakt dat zij andere behoeften hebben. Zie figuur 5.1.
3. De kwaliteit van voeding en voedingsadvies en begeleiding in instellingen verdient speciale vermelding, ondanks een toenemende bewustwording en vele interessante initiatieven in de laatste jaren. Veel patiënten ervaren onvoldoende zorg voor voeding tijdens ziekenhuisopnames en tijdens verblijf in verpleeg- en verzorgingsinstellingen. Ook ondervoeding in instellingen is nog niet opgelost.



Figuur 5.1 Voeding moet passen bij de levensfase en bij het stadium van behandeling.

4. Het publieke debat over voedsel geeft de illusie dat je er met algemene richtlijnen wel komt. Er is te weinig besef van de unieke match die voeding met een mens maakt. Tegelijkertijd spreken veel experts elkaar tegen. Foodprofessionals lijken onvoldoende

- samen te werken, wat tot verwarring leidt. Bovendien volgt de ene voedingsmode op de andere (en de ene bestseller op de andere).
5. De algemene adviezen dragen, als ze niet blijken te werken, bij aan stigmatisering en onbegrip, bijvoorbeeld voor obesitaspatiënten. Afwijkende dieetwensen worden als lastig ervaren door de omgeving, ongevraagd advies is niet van de lucht, evenmin als commentaar als je overgewicht hebt - en toch een koekje eet - of heel mager bent - en juist weinig opschept.
 6. Het huidige voedselsysteem als geheel is niet ondersteunend voor gezond voedselgedrag:
 - teveel vet / suiker / zout, aanbod van verkeerd voedsel op verkeerde plekken (denk aan sport- en schoolkantines, tankstations, snoep bij de kassa van de supermarkt), twijfel over kwaliteit van versproducten en over processed foods, een fysieke omgeving zonder veel groen die weinig uitnodigt tot beweging. De samenleving is daarom wel ‘obesogeen’ genoemd, ofwel obesitas genererend / uitlokkend; meer in algemene zin wordt zelfs gesproken over een ‘toxic environment’. Dit is het uitvloeisel van een cultuur met een nadruk op het onderdrukken van ziekten, in plaats van het bevorderen van gezondheid.

Kader 5.2 Enkele citaten van respondenten van de enquête Personalised Food (mei/juni 2014)

‘Hopelijk komt voedingsadvies gebaseerd op iemands DNA over niet al te lange tijd op de markt, ook voor chronisch zieken. Want ik weet dat daar schreeuwende behoefte aan is. Het is steeds zo’n gepuzzel met eten, terwijl je weet dat een groot deel van je afweer wordt bepaald in de darmen en adviezen vaak zo algemeen zijn of elkaar tegenspreken. Daar word je wanhopig van...’

‘Bij mij was vooral het probleem dat ik allergisch ben voor alle voeding die uit de testen kwam (dus die ik moest gaan eten). Alles wat gezond is, komt er zo weer uitzetten om het maar netjes te zeggen. Ik probeer het wel steeds, maar het is erg lastig. Zeker omdat ik ook geen begeleiding krijg, diëtistes zeggen dat ik het gewoon moet eten, hoe beroerd ik me er ook door ga voelen (plus dehydratie) en van artsen krijg ik al helemaal geen begeleiding hierin.’

‘Voeding maakt deel uit van een bepaalde leefstijl, het gaat om een LEVENSmiddel, voeding is samen genieten, samen eten. In mijn ogen heeft het veel meer zin mensen te leren met aandacht te eten en te leren voelen welke voeding hen goed doet en welke niet. Daarbij gaat het om bewustwording. Ik heb geleerd bij mezelf te voelen wat ik wel en niet kan eten. Het lichaam weet alles en kan ook alles aangeven als je maar in staat bent dat te voelen. Mindful eten, daar gaat het om.’

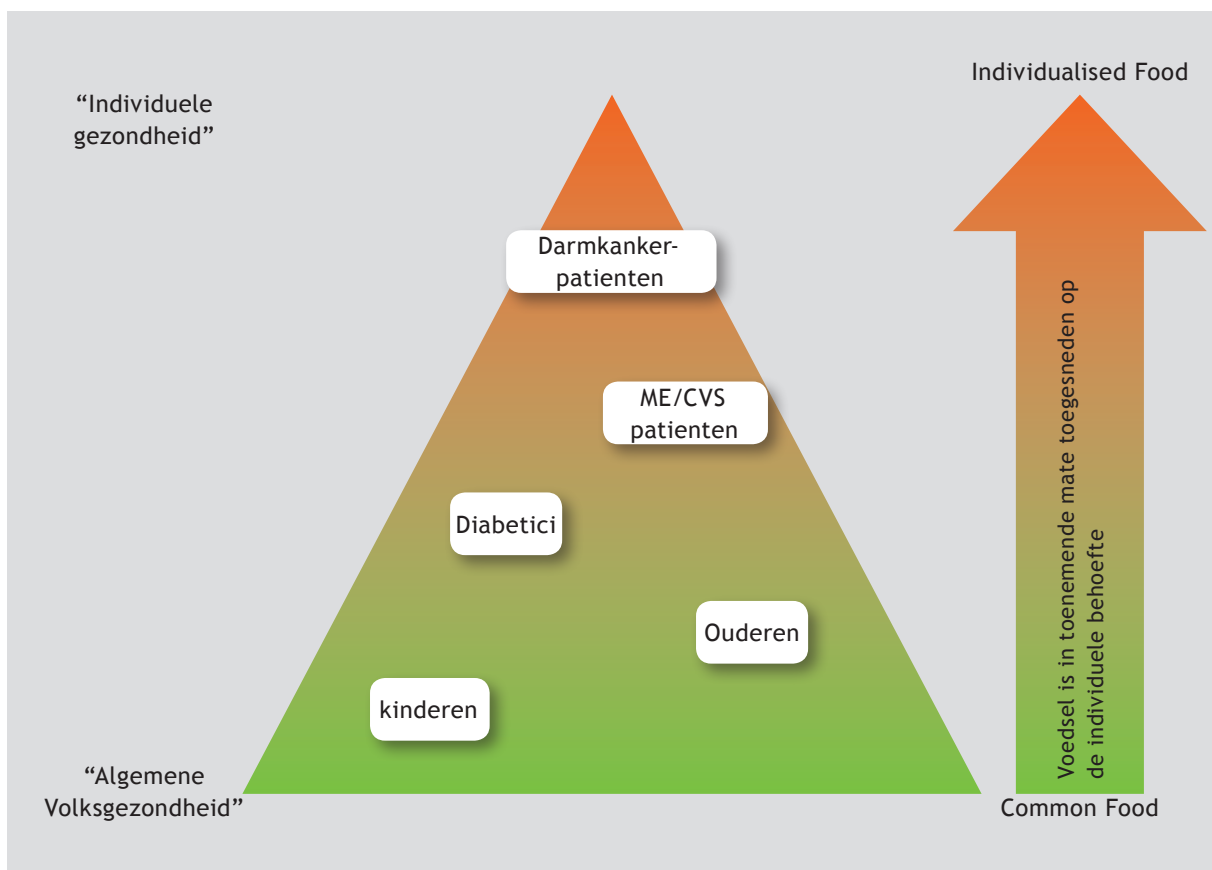
‘Na onderzoek heb ik nu een voedingsstijl aangemeten die mij meer resultaat geeft als ik ooit had durven dromen. Met name de migraines, na 23 jaar elke maand gemiddeld 2,5-3 migraines...nu in het half jaar dat ik bezig ben maar 2 migraines is een verbetering waar ik nooit op had durven hopen na uitgebreide reguliere behandelingen (hoofdpijn arts - onbehandelbare migraine was de conclusie). Ook verbetering van de huid, verdwijnen van, door medicatie ontstane wratten, die ook niet weg te krijgen waren met andere behandelingen, regulering van mijn cyclus (van 25-30 dagen naar exact 28 dagen) EN eindelijk aankomen naar gezonde gewichten, wat dieetvoeding en dieet door de diëtiste voorgeschreven niet voor elkaar heeft gekregen!’

‘Uw onderzoek gaat conclusies opleveren die al 3000 jaar bekend zijn in het oude India; dit heet Ayurveda. De daarin geïdentificeerde geestlichaamtypen zijn universeel en leiden tot zeer gerichte adviezen over voeding, beweging en gezondheid in het algemeen. Dankzij de Ayurveda heb ik mijn auto-immuunziekte tien jaar geleden voorgoed achter me gelaten, dus ik spreek uit eigen ervaring.’

7. Voeding heeft bovendien een culturele dimensie. Het is ook geur en kleur en smaak en gevoel, het is samen eten en genieten. Je voedingspatroon veranderen vereist een verandering van leefstijl en gedrag en dat is niet eenvoudig. De culturele, maatschappelijke en sociale omgeving is heel bepalend, en het valt niet mee om je daaraan te onttrekken, en op een verantwoorde manier te blijven genieten.

Uit de impasse

1. **Naar individueel voedingsadvies als medische interventie.** Er is veel winst te behalen door bestaande kennis te bundelen en een plaats te geven in de medische praktijk van alledag, zodat iedereen voor wie dat relevant is kan rekenen op voedingsadvies en begeleiding, en niemand meer het bos in gestuurd wordt. Daarnaast moet in onderzoek (wetenschap, voedingsindustrie) alle zeilen worden bijgezet om persoonlijk voedingsadvies en begeleiding te verbeteren.



Figuur 5.2. Voeding en gezondheid: van een algemene naar een gepersonaliseerde aanpak.

2. **Verbeteren van de vroege waarneming: naar individueel voedingsadvies in preventieve zin.** Hoe eerder bekend is wat de basiscondities zijn waar een mens het mee te doen heeft, hoe sneller hij of zij er op in kan spelen (of de ouders).
 3. **Personalised Food op basis van de persoonlijke metabole kaart** (in combinatie met andere persoonlijke medische gegevens) tekent zich daarbij af als speerpunt. Dit dient zo vroeg mogelijk in een mensenleven ingezet te worden.
 4. **Systematisering van de ervaringskennis uit de miljoenen dagelijkse ‘voedselexperimenten’.** Veel deskundigen en patiënten hebben ervaringskennis die er toe doet (experience based knowledge). Patiënten willen op voeding kunnen vertrouwen en zoeken vaak naar natuurlijker voedingsmiddelen en diëten, én naar goede informatie. Kennis uit de voedingswetenschap is onmisbaar, maar heeft in concrete situaties een beperkte reikwijdte. Een patiënt moet kennis uit de voedingswetenschap altijd combineren met wat voor hem of haar werkt in de eigen context, en eigen keuzes maken. Voorbeeld: sommige nierpatiënten met nog slechts geringe nierfunctie slagen erin hun voedingspatroon radicaal bij te stellen, m.n. op het punt van zout; daarmee lukt het hen om transplantatie te voorkomen én om te blijven functioneren.
 5. **Validering van kennis uit andere bronnen.** Ook alternatieve visies op voeding en gezondheid verdienen serieuze aandacht.
 6. **Voeding als meervoudig medicijn.** Alle voeding bestaat uit een groot aantal verschillende stoffen, die in maag en darmen ingewikkelde bewerkingen ondergaan (darmflora!), in meer of mindere mate worden opgenomen, en in het lichaam, vaak na omzettingen, allerlei rollen kunnen vervullen. Sommige voedingsmiddelen en voedingssupplementen hebben een genezende of preventieve werking (bijvoorbeeld lycopene in tomaten). Een eenvoudige dosis-effectrelatie is bij voedsel echter zeldzaam. Medisch voedingsonderzoek zal dan ook moeten overschakelen van gerichtheid op één werkzame stof (dosis-effect) naar werkzame combinaties van stoffen / voedingsmiddelen / diëten. Planten zijn ‘meervoudige medicijnen’.
 7. **Gezonde voeding vraagt om een gezond voedselsysteem. Voeding is meer dan een chemische opstelsom.** Hoewel wij zelf het eten in onze mond stoppen (zolang we dat nog kunnen), is eten meer dan een individuele zaak. Voeding is een sociale, economische en ecologische kwestie. Het is ingebed in een systeem van productie en aanbod waarop we als individu niet veel invloed kunnen uitoefenen, maar dat medebepalend is voor ons vermogen om de eigen regie over onze gezondheid te kunnen voeren. Wij accepteren de ‘toxic environment’ niet, en vragen om ondersteuning en actie om ons daaraan te onttrekken. We willen een gezonde, helende omgeving. De huidige opvatting van voedselveiligheid is te beperkt. Bevordering van gezondheid en natuurlijkheid moeten de leidraad vormen, niet alleen vertaald naar veiligheidsnormen van concrete producten, maar naar de hele eetcultuur:
 - natuurlijker teeltmethoden, pesticiden minimaliseren, niet alleen streven naar snel / veel / uniform
 - herkenbaar en rijk voedsel
 - gezond aanbod op een gezonde plek.
 8. **Tot slot: medicaliseer voeding niet, maak het gezonde eten verleidelijk aantrekkelijk en lekker.** Voeding is bij uitstek het gebied waarop patiënten (en gezonde burgers) regie kunnen voeren over hun gezondheid, en bovendien ontnemen ze er ook veel plezier aan. Menselijkerwijs gesproken moet er wat te kiezen blijven. Voeding en voedsel mag nooit of te nimmer ‘strikt medisch’ worden, het kan niet ingeperkt worden tot iets dat de gezondheid al dan niet bevordert. Voeding is onderdeel van de kwaliteit van leven en van ‘levensgenieten’.
- Bovenstaande aanbevelingen beschouwen we als een opmaat tot een patiëntenagenda. Het is onze ambitie om deze samen met andere patiëntenverenigingen nader uit te werken.

Naar meer samenwerking

Het is belangrijk dat patiënten de handen ineen slaan om voeding en gezondheid hoger op de medische agenda te krijgen, en het maatschappelijke debat op een hoger plan te brengen. Hoe verschillend de achtergronden van onze aandoeningen ook zijn, dit algemene belang dient de belangen van vele verschillende patiëntengroepen, en het preventiebelang geldt ook voor vele organisaties buiten de patiëntenbeweging.

In de wetenschap vraagt het thema voeding en gezondheid om samenwerking tussen uiteenlopende disciplines: systeembioïologie, nutrigenomics, darm(flora)specialisten, voedselproducerende industrie, land- en tuinbouwonderzoek (plantenveredeling), ICT (big data) enzovoort. In sommige concrete gevallen, zoals de preventie van prostaatkanker en rondom obesitas, liggen er nu al grote kansen. Hier moet worden doorgepakt (biomedisch en voedingsonderzoek, productontwikkeling en vermarkting), zodat waardevolle kennis benut wordt.

Kader 5.3 PATIËNTENAGENDA SAMENGEVAT

Patiënten hebben behoefte aan voeding als een volwaardige medische interventie- en preventiestrategie, en aan geïndividualiseerd voedingsadvies:

- Beter waarneming en diagnostiek waarin voeding meegenomen wordt,
- betere behandeling en nazorg inclusief voedingsadvies en begeleiding,
- voedingsadvies toespitsen op levensfase.
- Ondervoeding voorkomen,
- overmatig eten voorkomen...
- maar ook: voeding speciaal om de gezondheid te versterken (resilience),
- én voeding ontwikkelen en inzetten voor preventie.

Om dat te bereiken: voedsel op maat voor iedereen als uitdagende ambitie voor de toekomst:

- Bestaande kennis en ervaringen verzamelen en bundelen,
- wetenschappelijk onderzoek bundelen: biomedisch, voedingssector, land- en tuinbouw, patiëntenorganisaties.
- Naar Personalised Food op basis van het DNA (in combinatie met andere persoonlijke medische gegevens).
- Ervaringskennis van patiënten en kennis uit oude tradities valideren.
- Productontwikkeling door tuinbouw en voedingsindustrie richten op gezondheid
- Samenwerking tussen alle betrokken partijen

Deze ontwikkelingen kunnen niet zonder de inbreng van patiënten. Patiënten willen niet alleen beter worden, maar ook beter blijven, en met terugwerkende kracht zien wat er nodig is om niet ziek te worden. Uiteindelijk willen we dit niet louter voor onszelf, maar willen we dat onze kinderen kunnen profiteren van betere voeding. De gezondheid en vitaliteit van de komende 7 generaties staan op het spel. De kunst zal zijn om voeding daarbij niet te verengen tot louter medische interventie. Het gaat om gezondheid van voeding als verrijking van de eetcultuur, als kwaliteit van leven.

SWOT Personalised Food en Patiënten

Sterkten	Zwakten
<ul style="list-style-type: none"> • Patiënten hebben veel ervaringskennis rondom voeding en gezondheid • Er is een groot verlangen onder patiënten naar gepersonaliseerd voedingsadvies en voedselaanbod • Patiënten, met name de 'overlevers' van ernstige aandoeningen en de dragers chronische ziekten, zijn urgentiedragers voor innovatieve ontwikkelingen • Patiënten realiseren zich dat de kosten voor genezing en preventie nadien in de hand moeten worden gehouden • Patiënten vrezen bijwerkingen van reguliere geneeskunde en zijn naarstig op zoek naar alternatieven 	<ul style="list-style-type: none"> • Patiënten zijn in hun ziekte beperkt in hun tijd, energie en middelen, en richten zich in eerste instantie op beter worden • Ontbreken van samenwerking tussen patiëntenorganisaties rondom voeding • Diversiteit van de behoeften onder patiënten is groot • Kennis over voeding is ongelijk verdeeld onder patiënten • Veel patiënten zijn zich nog niet bewust van de sector transformerende kracht die hun verlangen naar gepersonaliseerd voedsel
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> • Veel patiëntenorganisaties hebben aandacht voor voeding • Er zijn meerdere voorbeelden van reeds in regulier onderzoek aangetoonde positieve effecten van specifieke voeding, waar patiënten hun voordeel mee doen • Ook diverse niet-westerse gezondheidstradities kunnen een bron van inspiratie vormen • Er zijn tuinders die geïnteresseerd zijn om met patiëntenorganisaties samen te werken • Er is veel publieke belangstelling voor gezond eten 	<ul style="list-style-type: none"> • Interesse in voeding en gezondheid blijft beperkt tot een selecte groep voorvechters • Onvermogen om het belang van voeding en gezondheid voor patiënten met minder kennis begrijpelijk en aantrekkelijk te maken • Te grote verschillen van mening en behoeften tussen patiëntenorganisaties ondermijnt de positie als krachtige gesprekspartner • Ideologische scherpelijperij over wanneer wat voor soort voedsel wel of niet acceptabel is

6 PUBLIEKE BELANGSTELLING VOOR PERSONALISED FOOD

voorlopige resultaten van een enquête onder patiënten, (semi-)topsporters en gezonde burgers

Liesbeth Meijer⁵, Nico van der Wel⁶ en Gaston Remmers¹

Aanleiding

Voedsel is in de mode, en veel in de media. Wetenschappers spreken elkaar tegen. Er is onder burgers onzekerheid of de verschillende diëten echt effect hebben. Hoe individueel is het huidige voedingsadvies? Recent is de metabole kaart van de mens ontwikkeld, die mogelijkheden opent voor mede op DNA gebaseerde voedselroutines. Ook agrobédrijven voelen ervoor om producten voor specifiekere doelgroepen en medische doeleinden te telen, maar vragen zich af of er eigenlijk wel markt voor is. In de medische sector is nog maar spaarzame geïntegreerde actie om tot echt persoonlijk voedseladvies te komen. Het gebruik van DNA als opmaat voedseladvies is nog erg nieuw, en heeft nog een behoorlijk ontwikkeltraject voor de boeg. Om die reden is het van belang te polsen wat de visie is van toekomstige gebruikers van Personalised Food op de wenselijkheid ervan. De uitkomst kan aldus mogelijk betekenis hebben voor de medische en agrofood sector voor de aard en omvang van haar inspanningen rondom Personalised Food.

De enquête is uitgevoerd in de context van het project 'Verkenning van het Business Potentieel van Personalised Food', gefinancierd door de Amsterdam Economic Board, provincie Flevoland en het Centre of Expertise Greenports van CAH Vilentum hogeschool Almere. De enquête is uitgevoerd door het lectoraat eco-effectief ondernemen in een stedelijke omgeving van CAH Vilentum.

Doel en methode

De enquête heeft tot doel een eerste indruk te krijgen van de perceptie van Personalised Food, bij specifieke groepen eindgebruikers. De hypothese is

1 Lector Eco-effectief Ondernemen in een Stedelijke Omgeving, CAH Vilentum Almere. Projectleider verkenning Personalised Food

5 Praktijkonderzoeker en docent marketing en marktonderzoek, CAH Vilentum

6 Klare Taal, tekstschrijver en projectmedewerker

dat patiënten en (semi)professionele sporters mogelijk een hogere, zij het verschillende belangstelling hebben voor de ontwikkeling van Personalised Food, in vergelijking met 'gezonde' burgers die geen ernstige aandoening hebben en die niet aan (semi)professionele sport doen ((semi)professionele sporters: diegenen die minimaal 20 uur per week aan sport doen).

De drie groepen zijn benaderd via diverse kanalen:

1. Patiënten: via het secretariaat van een diverse patiëntenverenigingen, te weten de ME/ CVS-vereniging, Crohn-colitisvereniging, Obesitasvereniging en Inspire2Live. Andere patiëntenorganisaties toonden interesse, maar konden het organisatorisch niet bolwerken om de enquête onder hun leden te verspreiden. Tevens is een oproep geplaatst op de website van 'Leven met kanker' (voorheen Nederlandse Federatie van Kankerpatiëntenorganisaties).
2. (semi-)professionele sporters, vanaf hier te noemen 'sporters': via het topsporterspanel van Innosport en via informele contacten bij o.a. triathlon- en fietsverenigingen
3. 'Gewone' burgers: via social media (linkedin), via informele contacten

De enquête is online afgenomen via thesistools (www.thesistools.nl), en was beschikbaar via een link die onder de genoemde groepen is verspreid. De respons was vooral hoog onder patiënten. De enquête bestond uit 23 vragen (zie bijlage 1), en heeft via www.thesistools.nl opengestaan tussen half april en half juni 2014. De enquête is gemaakt door N. van der Wel (projectmedewerker) en L. Meijer (CAH Vilentum, docent marketing en marktonderzoek), onder leiding van G. Remmers, en in overleg met patiëntenorganisatie Inspire2Live.

Resultaten

De respondenten

Op 13 juni 2014 hadden 453 respondenten de enquête ingevuld. De groep bestaat uit 312 vrouwen en 141 mannen, de gemiddelde leeftijd is bijna 48 jaar. 75% meldt als hoogste opleiding HBO of WO. 64% heeft ernstige aandoening of heeft die

gehad, 16% doet intensief aan sport, en 20% betreft gewone burgers. (zie ook kader 6.1).

Kader 6.1 Karakterisering enquête respondenten naar aandoening en sport

Meest genoemde aandoeningen

288 mensen meldden dat ze één of meer ernstige aandoeningen hebben of hadden. Het vaakst genoemd werden: aandoening aan maag en/of darmen (173), kanker (48), ME/CVS en/of fibromyalgie (42), hart- en vaatziekte (23); de overige aandoeningen werden minder dan 10 keer genoemd.

Meest genoemde sporten

72 mensen meldden dat ze (semi)professioneel aan sport doen. De meest genoemde sporten waren: wielrennen (11), atletiek (10), zwemmen (6) en triathlon (5); de overige sporten werden minder dan 5 keer genoemd.

Kennis van voeding

Van de mensen met een aandoening wist naar eigen zeggen bijna de helft onvoldoende van voeding toen ze ziek werden, een kwart wist voldoende. 25% kreeg voedingsadvies als onderdeel van behandeling. Ook bij sporters wist bijna de helft onvoldoende van voeding toen ze begonnen met sport. Hier kreeg 20% voedingsadvies als onderdeel van sportbegeleiding.

Van de gehele groep respondenten heeft 71% geëxperimenteerd met voeding. Van die groep zegt 68% baat te hebben bij het eigen dieet. Om tot dat eigen dieet te komen haalt men zijn informatie vooral uit

- boeken/internet (73%)
- alternatieve arts/therapeut (38%)
- diëtist / voedingsdeskundige (26%)
- arts / specialist (12%)
- eigen netwerk (23%)

(NB hier waren meer antwoorden mogelijk).

De respondenten hadden tevens de mogelijkheid om een slot commentaar te geven op Personalised Food. Daaruit kwamen diverse voorbeelden van hoe zeer met name patiënten worstelen met voedsel dat bij hen past, de ingewikkelde routes die ze daarbij afleggen en ontdekkingen die ze er doen. Enkele citaten zijn opgenomen in hoofdstuk 5 van deze rapportage: opmaat voor een patiënt-nagenda rondom voedsel.

De ontwikkeling van Personalised Food

Voor de hele groep respondenten geldt dat

- 86% meer wil weten over welk voedsel goed is 'voor mij'
- 83% is 'geïnteresseerd' in Personalised Food, 79% vindt het belangrijk dat Personalised Food beschikbaar gaat komen
- 72% is bereid om in de toekomst het eigen DNA te laten screenen voor Personalised Food-onderzoek, 77% voor persoonlijk voedingsadvies.
- Patiënten tonen een significant hogere bereidheid voor het afstaan van DNA dan de niet-patiënten.

Ten aanzien van het doel van onderzoek naar personalised food geldt dat:

- voor patiënten preventie / verbetering van behandeling / nabehandeling ongeveer even belangrijk zijn als onderzoeksdoel (score resp. 75%, 86%, 87%).
- voor sporters algemene fitheid/conditie het hoogst scoort, maar prestatieverbetering en fitheid/conditie na de sportloopbaan eveneens hoog scoren, zij het iets lager (resp. 95%, 73%, 78%).
- voorgaande resultaten te weinig uitsluitel geven over de focus van het onderzoek. De vraagstructuur is hier debet aan, de respondenten hoefden niet te kiezen, en konden geen voorkeur aangeven.

Discussie en Conclusie

De enquête resultaten behoeven nog nadere verwerking, met name om te kijken of antwoorden statisch verschillend zijn tussen groepen respondenten. Desondanks laat de enquête wel een aantal trends zien:

- Een ruime meerderheid van de respondenten verwelkomt Personalised Food en vindt het belangrijk. Veel mensen experimenteren met voeding.
- Personalised Food lijkt aan te sluiten bij een behoefte aan persoonlijke expert-kennis over voeding.
- Het afstaan van DNA lijkt niet zo'n heikel punt als vaak wordt gedacht. Er is ruime bereidheid, onder patiënten, sporters en gezonde burgers, om op deze manier bij te dragen aan de ontwikkeling van Personalised Food.
- Dit laatste geldt in de eerste plaats patiënten, en in de tweede plaats voor sporters. In die zin klopt de hypothese dat deze groepen verhoogde belangstelling hebben voor Personalised Food.
- Deze groepen manifesteren zich daarmee als urgentiedragers voor de ontwikkeling van Personalised Food

Meer onderzoek is nodig om de uitkomsten te valideren en te specificeren.

7 DE HUMAN CAPITAL AGENDA RONDOM PERSONALISED FOOD: VERKENNINGEN VANUIT HET HBO ONDERWIJS

Nico van der Wel⁷ en Gaston Remmers¹

Inleiding

Gedurende de maanden maart tot en met juni 2014 heeft een aantal docenten van CAH Vilentum deelgenomen aan het project Personalised Food. Het betrof o.a. docenten van de opleidingen Toegepaste Biologie en Akkerbouw/Tuinbouw, een projectleider (Green Health) en een onderwijsmanager (Akkerbouw/Tuinbouw). De reacties van deze betrokkenen op de Innovatie Arena en een reflectiebijeenkomst 'Onderwijs' op 2 juni waren positief. HBO-betrokkenheid en input van buiten CAH Vilentum was er in de personen van Olaf van Kooten (lector aan InHolland, leidde de Innovatie Arena op 13 mei 2014) en Herman Peppelenbos (lector Groene Gezondheid aan HAS Hogeschool). Binnen het project had het onderwijsspoor tot doel om te kijken wat Personalised Food betekent voor de Human Capital Agenda van de topsector Tuinbouw, en vertaling daarvan naar het Hoger Beroepsonderwijs. Dat moest resulteren in een visie op de betekenis van de ontwikkelingen rondom Personalised Food voor het HBO onderwijs:

- Welke kennis en competenties zijn in de toekomst nodig?
- Kunnen de huidige opleidingen die leveren? Zo ja welke dan / zo nee, wat moet er ontwikkeld worden, door wie, hoe en op welke termijn?

Tijdens het project is duidelijk geworden dat Personalised Food niet los gezien kan worden van het bredere thema Voeding en Gezondheid. Met name onder patiënten is duidelijk dat het algemene voedingsadvies (gevarieerd en matig eten, bewegen) niet voldoet. De behoefte aan persoonlijk voedingsadvies en begeleiding is groot, terwijl er de laatste jaren juist bezuinigd is op deze zaken. De verdere ontwikkeling van voeding als een volwaardige medische interventie- en preventiestrategie wordt noodzakelijk geacht. Dat houdt niet alleen in dat er verder gewerkt moet worden aan de ontwikkeling van Personalised Food. Het is

minstens zo urgent om de huidige kennis over voeding en gezondheid (voedingswetenschap, ervaringskennis van patiënten en deskundigen) te bundelen en persoonlijk voedingsadvies en begeleiding (weer) mogelijk te maken, zodat voeding nu al een grotere rol kan spelen in de medische praktijk en in preventie.

Het is niet eenvoudig om concreet aan te geven hoe HBO-opleidingen op dit moment moeten inspelen op Personalised Food. We hebben het over een veelbelovende ontwikkeling waarvan veel verwacht wordt, maar waarvan we niet weten hoe hij zal uitpakken. Voor de gewenste ontwikkeling binnen het bredere thema Voeding en Gezondheid ligt dat iets gemakkelijker.

In dit stuk doen we een poging om een blik in de toekomst te werpen en kijken we vervolgens naar het HBO van dit moment in relatie tot die (mogelijke) toekomst. We eindigen met een paragraaf over kennis, competenties én wat het van het HBO vraagt om op elk gewenst moment nieuwe ontwikkelingen te kunnen vertalen in onderwijsinnovatie.

Een blik in de toekomst

Het is 2035. Het bepalen van de eigen erfelijke informatie op het DNA is betaalbaar geworden, en standaard in de medische behandeling van kanker. Er zijn ook eenvoudiger tests beschikbaar waarmee iedereen kan uitzoeken of er zwakke plekken zitten in de biochemische hardware; dat gaat van een standaard bepaling vlak na de geboorte (vgl. de hielprik) tot screening op defecten die in de loop van het leven optreden. Passend voedsel is beschikbaar via gespecialiseerde verswinkels waar ook zaad en pootgoed te krijgen zijn om zelf te (laten) verbouwen. De rol van voeding in medische behandeling is sterk uitgebreid, de toegenomen kennis over een gezonde darmflora en het 'beheer' daarvan is vertaald naar de medische en voedingskundige praktijk. Individueel voedingsadvies en de bijbehorende begeleiding zijn ruim beschikbaar, zowel via de huisarts als bij specialisten. Hoe ziet het er buiten de spreekkamer uit? De dominantie van 'vet, suiker en zout' in de marketing en in supermarkten, tankstations, bedrijfsrestaurants en schoolkantines is, mede door regelgeving, voorbij. Het eten in ziekenhuizen en andere

¹ Lector Eco-effectief Ondernemen in een Stedelijke Omgeving, CAH Vilentum Almere. Projectleider verkenning Personalised Food

⁷ Klare Taal, tekstschrijver en projectmedewerker CAH Vilentum

zorginstellingen is op een gezonde leest geschoeid, inclusief Personalised Food. De voedselbranche heeft geleerd om gezond, matig en gevarieerd eten even sterk te 'verkopen' als een zak chips. De uniformiteit is verdwenen uit de percelen en de kassen en uit de versafdeling van de supermarkten. De tweekilozakken met 5 totaal verschillende rassen van aardappels, wortels, bieten enz. zijn niet meer weg te denken. De verswinkels zijn in 10 jaar hoogkwalitatieve eindpunten geworden van nieuwe ketens. En: het laten rijpen van fruit aan de plant is een smaakrevolutie aan het worden. De nieuwe ketens van productie, bewerking, logistiek en retail van gezonde voeding, ogenschijnlijk een wirwar, vormen in feite een netwerk van slim samenwerkende coöperaties.

Van onduidelijkheid en verwarring over voeding en gezondheid is steeds minder sprake, het besef dat gezond eten een rijk geschakeerde kwestie is waar je je in moet verdiepen is algemeen. Er is geen 'one size fits all'. Het veranderen van eetgedrag blijft voor de meeste mensen een grote hobbel, maar wetenschappers leren steeds meer over gedrag van consumenten en patiënten, en over 'medicijntrouw' en 'dieetrouw'. Bewust / lekker / gevarieerd eten is de norm aan het worden, ook door de popularisering van een meer culinaire bereiding van maaltijden.

Overal in dit vernieuwde werkveld werken HBO'ers, zowel uitvoerend als in onderzoek en ontwikkeling. Plantenteeltdeskundigen, levensmiddelentechnologen, bedrijfskundigen en paramedici werken in een context waarin voeding en gezondheid onafscheidelijk zijn. Ze zijn ondernemend en goed in het vertalen van wetenschappelijk onderzoek naar de praktijk van nu. Ze hebben geleerd om hun aandacht te verleggen van de wereldmarkt voor bulkgoederen naar kwaliteitsvoeding voor doelgroepen, en naar het bedienen van die doelgroepen met gezond, lekker en gevarieerd eten. Ze kennen de relatie tussen teeltmethoden, voeding en gezondheid, ieder binnen hun eigen specialisme. Plantentelers en levensmiddelentechnologen weten wat voeding (on)gezond maakt. In economische opleidingen werken studenten vanaf het begin met vernieuwde kernconcepten en kengetallen in logistiek, bedrijfskunde en marke-

ting; zo raken ze vertrouwd met het meewegen van maatschappelijke en sociaal-culturele prestaties van bedrijven en productieketens. HBO-paramedici kunnen door alle genoemde factoren veel effectiever voedingsadvies en begeleiding verzorgen, en beter bijdragen aan een beter gezondheidsgedrag.

Nieuwe kennis en onderwijsinnovatie: de innovatieve HBO-opleiding

Terug naar HBO van nu. Dat verzorgt opleidingen die, meer dan de universitaire opleidingen, studenten opleiden voor een specifiek beroep c.q. hun eerste baan in de sfeer van 'hogere kader'. Het is hoger onderwijs én de studenten moeten meteen de arbeidsmarkt op kunnen. Het aspect 'hogere' houdt onder meer in dat een afgestudeerde verder kan kijken dan zijn neus lang is, met een min of meer open houding, nieuwsgierig naar de nieuwste ontwikkelingen. Het aspect 'beroep' (c.q. arbeidsmarkt) houdt in: meteen na de opleiding aan het werk kunnen, meestal uitvoerend, vaak in een bedrijfsmatige omgeving, sterke gerichtheid op de vraag van nu.

Vertalen we de blik in de toekomst naar 2014, dan wordt de vraag: hoe moeten HBO-opleidingen nu inspelen op Personalised Food en, breder gezien, het thema voeding en gezondheid? In het voorgaande zijn qua kennis en competenties vier hoofdlijnen te onderscheiden.

- **Kennis van biochemie:** het is te overwegen om bij een aantal opleidingen het 'exacte' profiel te versterken, door meer ruimte te geven aan (bio)chemie (o.a. plantinhoudstoffen), celbiologie (o.a. DNA) en laboratoriumvaardigheden (analyses, bio-assays). 'Exact' / technologie lijkt na jaren van weinig aandacht de weg omhoog weer gevonden te hebben, en de opleidingen die het betreft doen er goed zich (weer) meer als exact te profileren.
- **Kennis over consumentengedrag en levensstijl:** hoe inspireer je mensen tot gezond eten en in het verlengde daarvan: dat ze zich houden aan hun 'personalised' voedingsadvies? Dit is geen kwestie voor 'bèta's' maar voor 'alfa's & gamma's', HBO'ers uit verschillende werelden: marktonderzoek, consumentengedrag en marketing / Food Design, productont-

wikkeling, horeca-opleidingen / diëtisten en andere paramedische specialisten in patiëntbegeleiding.

- **Vertaling van wetenschappelijke kennis naar de praktijk van nu:** één van de belangrijke assets van HBO'ers. Wetenschap werkt noodzakelijkerwijs altijd voor de lange termijn, HBO'ers zijn bij uitstek die mensen die in uitvoerend werk de wetenschap kunnen betrekken bij de vragen van vandaag.
- **Ondernemerschap / een ondernemende houding:** het scherp zijn op kansen die er zijn, ideeën snel kunnen vertalen naar innovaties en productontwikkeling, praktische mogelijkheden creëren, in uiteenlopende coalities en werkvelden kunnen en durven opereren.
- **Onderzoek / een onderzoekende houding:** praktisch en nieuwsgierig, vernieuwingen uitproberen in de praktijk, diverse vormen van onderzoek uitvoeren.

Vervolgens is het zaak om de inhoudelijke ontwikkeling nauwgezet te volgen (nieuwe kennis) en continu te zoeken naar manieren om opleidingen te vernieuwen (onderwijsinnovatie). Met andere woorden: een HBO-instelling of -opleiding te zijn met een innovatieve attitude. Dit vraagt o.a. om:

- 1. Samenwerking tussen betrokken HBO-instellingen:** een landelijk volgteam instellen van ervaren docenten van verschillende opleidingen en betrokken lectoren: diëtetiek, laboratoriumopleidingen, verpleegkunde, landbouwopleidingen, Biologie Voeding en Gezondheid, levensmiddelentechnologie, marketing & bedrijfskunde enzovoort. Dit team houdt de ontwikkelingen bij in onderzoek en werkveld:
 - biomedisch onderzoek en tuinbouwonderzoek (universiteiten en onderzoeksinstellingen, R&D-bedrijven of -afdelingen).
 - Productontwikkeling en verkoop (onderzoeksinstellingen, R&D, bedrijfsleven / logistiek en retail).
 - De gedragskwestie: wat helpt mensen om gezond te (blijven) eten en leven gegeven een omgeving / samenleving waarin dat niet altijd voor de hand ligt.

2. Pro-actieve houding bij directies en opleidingsmanagers:

- Managers zijn inhoudelijk voldoende onderlegd om goede ambassadeurs van de opleidingen te zijn.
- Ze creëren en bewaken een goede balans tussen business as usual en innovatie. Ze minimaliseren de last van controle en toezicht ('slim verantwoorden', 'slanke bureaucratie') en bewaken zo de vrije ruimte van docenten en opleidingsteams.
- Reserveren innovatiebudget, om te zorgen dat het HBO ook daadwerkelijk vooraan kan lopen in de ontwikkelingen.

3. Innovatieve opleidingsteams:

- Visie op opleiding in relatie tot werkveld levend houden, de opleiding geregeld bezien in het licht van de nieuwste ontwikkelingen.
- Regelmatig sparren met eigen lectoren en lectoren / collega's van andere HBO instellingen.
- Innovatie en experiment in het werkveld monitoren, een paar echte vernieuwers aanstellen: mensen die zowel het werkveld als het onderwijs kennen.
- Streven naar innovatieve samenwerkingsverbanden met bedrijven en instellingen (stageplaatsen) en andere HBO-opleidingen (samenwerking m.b.t. minoren).
- Trend: 'exact' moet weer meer aandacht krijgen in opleidingen. Dus: kijken of profiel en inhoud van de opleiding exacter moet worden, m.n. als het gaat om (bio)chemie (inclusief laboratoriumpraktijk) en ICT (big data). Versterking basiskennis: DNA, (bio)chemie, metabole kaart, voeding en spijsvertering, gezondheid en ziekte.
- Nadenken over het trekken van nieuwe groepen studenten.
- In de instelling aangrijpingspunten voor innovatie en experiment onderscheiden: waar het eerst, waar het laatst. Kleinschalige vernieuwing in het onderwijs stimuleren. Pionierende studenten, docenten en ondernemers en onderzoekers samenbrengen / een plaats geven.

- Docenten de ruimte geven om het werkveld te volgen en zich op inhoud te ontwikkelen, zodat ze een goede gesprekspartner zijn voor onderzoekers en bedrijfsleven, samenwerkingsprojecten en stageplaatsen kunnen genereren enz.
- Maatwerk voor eigenzinnige studenten mogelijk maken.

4. Individuele docenten kunnen:

- Gastdocenten uitnodigen.
- Stageplaatsen zoeken.
- Zelf enkele lessen over Personalised Food geven.
- Een bijscholing volgen.
- Personalised Food indienen voor de ‘innovatietafel’ van de instelling.
- Samenwerken met bedrijven / andere HBO-instellingen.
- Een klein project opzetten voor een keuzemodule (‘open onderzoek’).
- Een nieuwe onderwijsmodule maken.
- Maatwerk leveren aan eigenzinnige studenten:

een afstudeerroute bij elkaar zoeken (samen met student) bestaande uit geschikte stages, minoren, afstudeeropdracht.

Tot slot: dit alles is gemakkelijker gezegd dan gedaan. In HBO-opleidingen, anders dan universiteiten vanouds meestal scholen, zijn de concrete onderwijstaken van dit moment bepalend. Druk van management en beheer is in de afgelopen jaren in veel instellingen toegenomen, vaak met beheersystemen en controleverplichtingen (ook van buiten) die docenten en opleidingen erg veel tijd kosten. Innovatie staat dan ook altijd onder druk. Dat is misschien onvermijdelijk maar ook een risico. De ontwikkelingen in de samenleving gaan snel, en een innovatieve werkhouding is noodzakelijk. In een levende relatie met het werkveld en de bijbehorende onderwijsvernieuwing moet je continu investeren, evenals in je (toekomstige) studenten.

8 WAT IS HET BUSINESS POTENTIEEL VAN PERSONALISED FOOD?

Gaston Remmers¹

De belofte

Er zijn weinig regio's in de wereld waar tegelijkertijd de kennisinfrastructuur op land- en tuinbouwgebied én die van de biomedische sector van een hoog, internationaal competitief niveau is. Zo kan de Nederlandse land- en tuinbouwsector bogen op een grote traditie in innovatie, in onder meer het coöperatiewezen, de logistiek, de teeltechniek en de kassenbouw. Mede hierdoor leverde het in 2011 een zeer substantiële bijdrage aan de toegevoegde waarde van de nationale economie (ca. 10%), en was in 2012 verantwoordelijk voor 60% van het totale Nederlandse handelsoverschot. Daarmee is Nederland de op twee na grootste exporteur van landbouwproducten wereldwijd⁸. Ook de Nederlandse wetenschap als geheel doet het in internationaal perspectief goed. Zo bevonden in 2014 zich 8 Nederlandse universiteiten in de top 100 van de wereld. Met score van 1.24 op de citatie-index zit het Nederlandse onderzoek ruim boven het internationale gemiddelde; de Nederlandse medische wetenschap zit daar met een score van 1,58 zelfs nog boven⁹. Daarentegen is de Nederlandse gezondheidszorg een middenmoter vergeleken met die van andere rijke landen, met gunstige uitschieters in patiëntveiligheid en de implementatie van innovaties, aldus het Nederlands Instituut voor onderzoek van de gezondheidszorg¹⁰. Tot slot kent Nederland hoogontwikkelde bevolking, die steeds luider en krachtiger verwoordt wat ze van voeding en voedsel verwacht. De resultaten van de enquête over de wenselijkheid van personalised food (hoofdstuk 7) en de opmaat voor de patiëntenagenda rondom voedsel (hoofdstuk 6) laten dat zien dat de vraag naar maatwerk in voedsel groot is. Patiënten rammelen steeds nadrukkelijker aan de poort van de gezondheidszorg en het voedselsysteem.

¹ Lector Eco-effectief Ondernemen in een Stedelijke Omgeving, CAH Vilentum Almere. Projectleider verkenning Personalised Food

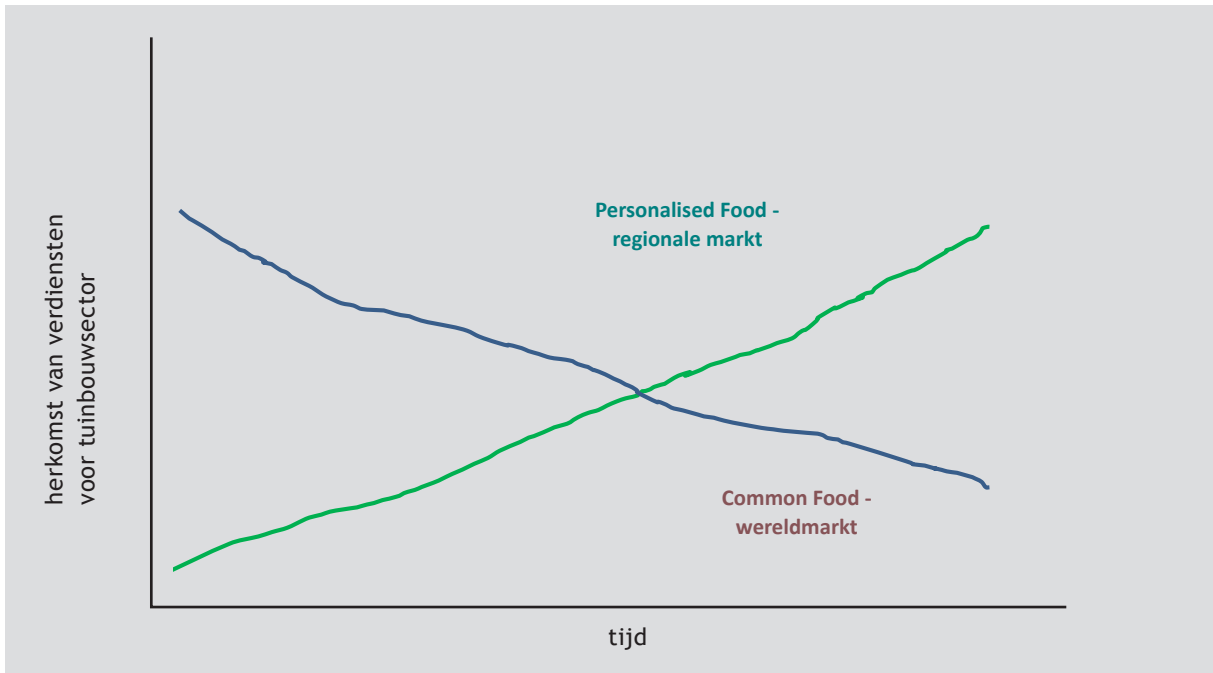
⁸ Bron: <http://www.lto.nl/media/default.aspx/emma/org/10840662/lto+feiten+en+cijfers+boekje.pdf>

⁹ Bron: <http://www.leidenranking.com/ranking/2014> en <http://www.vumc.nl/onderzoek/nieuws/vumc-cwts/>

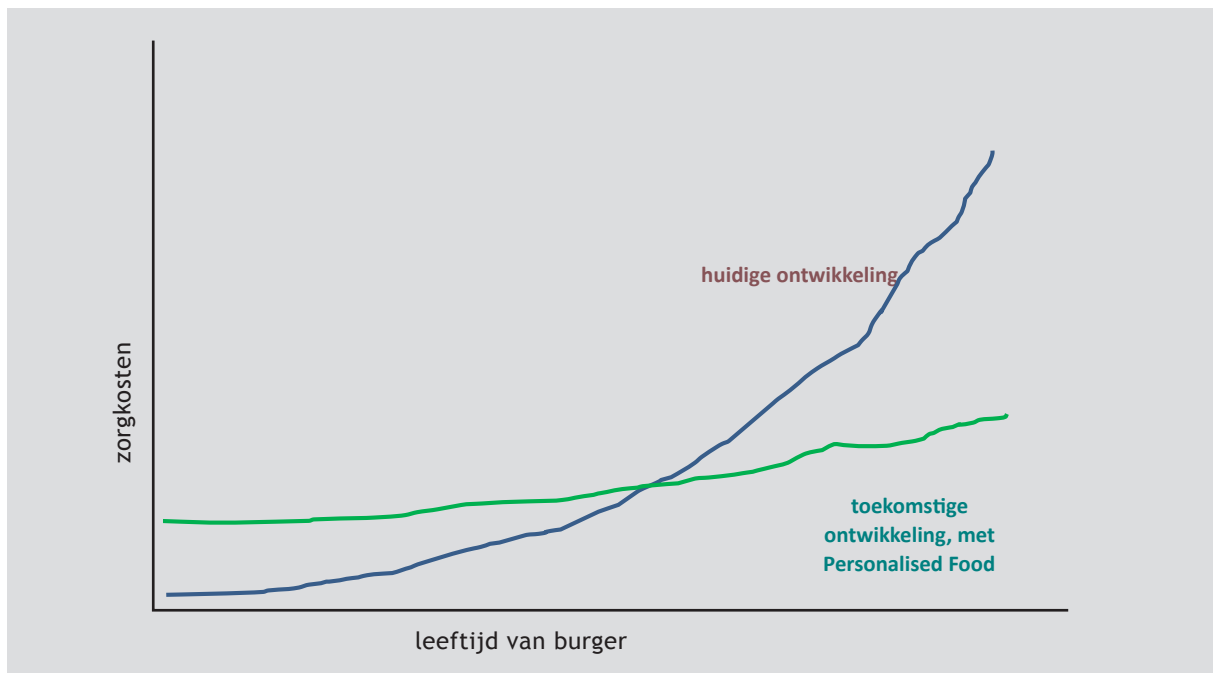
¹⁰ Bron: <http://www.nivel.nl/nieuws/nederlandse-gezondheidszorg-internationaal-perspectief>

Op deze welluidende cijfers en trends zijn uiteraard veel nuanceringspunten te maken, en zijn er pijn- en verbeterpunten genoeg. Wat overeind blijft is echter de belofte: mits de land- en tuinbouwsector, het biomedische onderzoek en de zorg en de vraag van patiënten en burger elkaar weten te vinden in hun zoektocht naar voedsel op maat, dan heeft Nederland de unieke mogelijkheid om uit te groeien tot het *Silicon Valley van Personalised Food*.

De belofte is dat Personalised Food niet alleen een krachtige cross-sectorale innovatie- en banenmotor is, maar op termijn ook een substantiële reductie van de zorgkosten kan realiseren. Voedsel op maat, kan de Nederlandse tuinbouw een zet geven richting geheel nieuwe verdienmodellen, met sterk gediversifieerde producten, opererend in vernieuwende, regionale coalities met onderzoek en afnemers, die haar op wereldschaal competitiever maken, minder afhankelijk van uniforme bulkproducten, en met een sterk vergrote focus op kwaliteit. Common Food zal steeds meer plaats maken voor Personalised Food; publieke volksgezondheid zal in toenemende mate gestut worden door persoonlijk maatwerk in voedsel. Zie figuren 8.1 en 8.2. De ontwikkeling van het repertoire aan Personalised Food Systems is daarom gebaat bij het definiëren van een zo ambitieus mogelijke horizon.



Figuur 8.1. Toekomst perspectief tuinbouwsector



Figuur 8.2. Toekomst perspectief zorgkosten

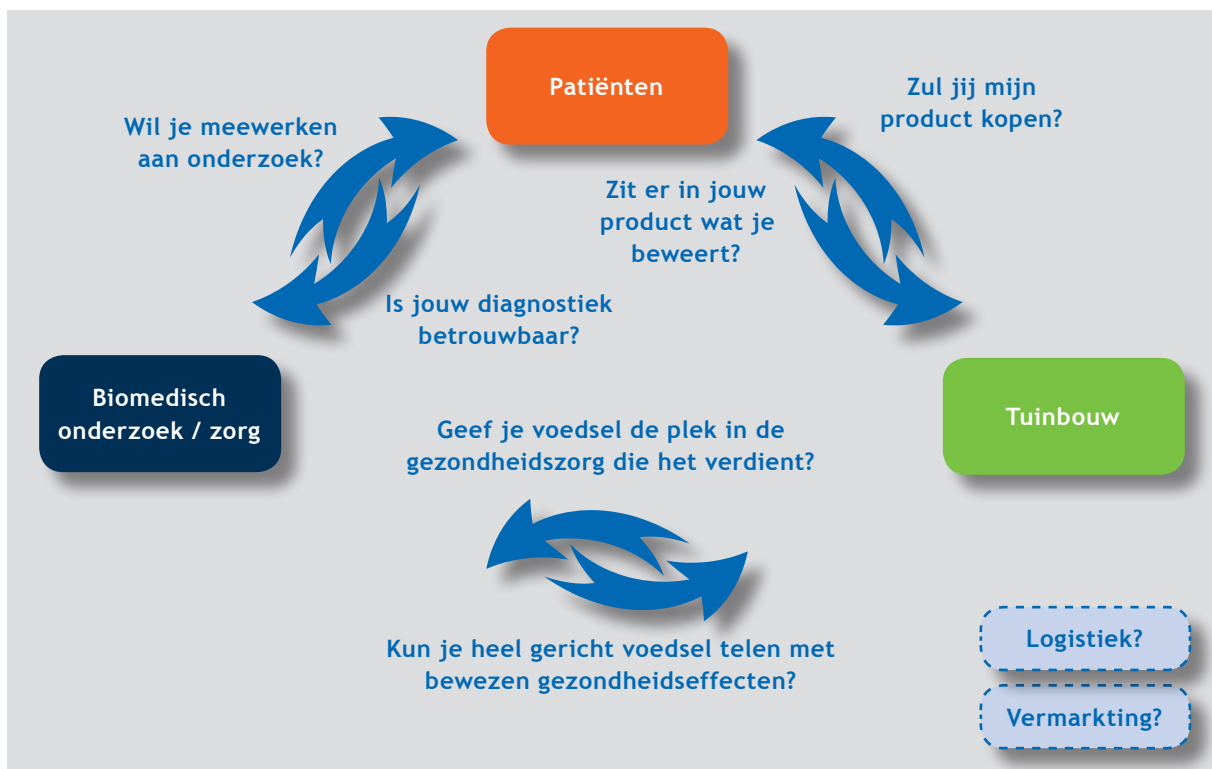
Personalised Food, een technologische uitdaging?

Het is verleidelijk om te denken dat PF een technologische uitdaging betreft. Immers, het gaat erom voedsel te nuttigen met die plantinhoudstoffen die aansluiten bij de biochemie en DNA van een individu. De werkelijkheid is echter anders. Personalised Food grijpt namelijk diep in op de interactie tussen biomedische diagnostiek en zorg, de productiewijzen, toelevering en kwaliteit van voedsel, en de gebruikersculturen en motivatie van patiënten en burgers. Elke succesvolle business case zal moeten worden gedragen door partijen die het hele web tussen productie en consumptie vertegenwoordigen. Daar leven talloze en heel diverse vragen die beantwoord moeten worden. Die zijn lang niet allemaal technologisch van aard. Zie figuur 8.3

De vragen in bovenstaande figuur zijn een uitsnede van veel meer vragen die er leven, zowel bij burgers/patiënten, bij de land- en tuinbouw, en in de biomedische sector. Ook de vragen ten aanzien

van logistiek en vermarketing zijn nog niet opgenomen. Hoe dan ook, slechts een deel van de vragen is technologisch van aard, de overige vragen doen vooral een beroep op de betrouwbaarheid en integriteit van de partners. Het draait dus in wezen om *vertrouwen*.

Dit roept meteen de vraag op wat de rol van gezondheidsclaims is. Het staat buiten kijf dat de gezondheidseffecten van de inname van plantinhoudstoffen via voedsel wetenschappelijke bewijs behoeft. De vraag is echter of de ontwikkeling van Personalised Food gebaat is bij een exclusieve focus op die gezondheidsclaims. De dominante gedachte binnen de tuinbouwsector is dat een claim de verkoop van het product versterkt, en dus erg belangrijk is. Ook de zorgsector heeft er behoefte aan, immers, artsen schrijven graag iets voor dat bewezen is. Juist het feit dat iets wordt voorgeschreven, en vergoed kan worden door een zorgverzekeraar, is de bron van het verdienmodel van de farmaceutische industrie. En daar zit meteen het probleem.



Figuur 8.3. De kernpartijen betrokken bij de vorming van business coalities, en enkele vragen waarmee zij leven.

De procedures om gezondheidsclaims op medicijnen met goed gevolg af te ronden zijn lang en kostbaar, en geregeld te lang en te kostbaar, waardoor beloftevolle medicijnen soms op de plank blijven liggen en niet op tijd ter beschikking komen van patiënten. Binnen de geneeskunde kent men inmiddels de ‘early access’-procedures, waardoor patiënten onder strikte voorwaarden en begeleiding toch nog niet geheel uitontwikkelde, maar wel beloftevolle medicijnen kunnen gebruiken (www.mytomorrows.com). Dit stimuleert innovatie, en is goed voor patiënten.

Iets dergelijks is aan de hand in de land- en tuinbouwsector. Zo kreeg enkele jaren terug het bedrijf Koppert Cress, producent van ‘cressen’ (kiemplantjes van allerlei soorten), een boete omdat het onwettig de claim voerde dat haar broccoli cress gezond was. Immers, er is geen studie waaruit blijkt dat dat gezondheidseffect ook bestaat. Voor een buitenstaander is dit ridicul. Het is voor de meesten common sense dat broccoli gezond is, zoals groenten in het algemeen. Toch roept de aanduiding ‘gezond’ veel vraagtekens op bij de Voedsel en Waren Autoriteit (VWA); in de praktijk komt het er op neer dat slechts van 6 stoffen beweerd mag worden dat het de gezondheid positief beïnvloedt. Er is voorts een lijst met ca. 250 stoffen (KOAG-KAG lijst) die ‘on-hold’ staan; voorlopig mag daar nog een bepaalde, nauw omschreven gezondheidsclaim aan ontleend worden, maar de verwachting is dat deze lijst over enkele jaren zal zijn ingekort. De VWA, en ook de European Food Security Agency (EFSA), is zeer terughoudend met gezondheidsclaims.

Het lijkt er dus op dat noch de tuinbouwsector, noch de patiënten en burgers, noch de biomedische sector, bij de ontwikkeling van Personalised Food gebaat zijn bij een te grote nadruk op het realiseren van gezondheidsclaims. Hoogleraar Innovatie Schellekens pleitte in 2009 al voor het afschaffen van het octrooi systeem in de gezondheidszorg (geciteerd in Kasteren et al, 2010:8-9). Waar partijen in ieder geval wél bij gebaat zijn is de ontwikkeling van vertrouwen. Dat vertrouwen heeft veel meer bronnen dan het anonieme gezicht van een claim op het etiket van een product. Vertrouwen kan ontleend worden aan *traditie en cultuur* (‘we hebben het altijd zo gedaan’ of ‘mijn

vrienden doen het, dus dat zal wel kloppen’), *hiërarchie* (‘de overheid heeft dit zo geregeld, dus zal het wel waar zijn’), aan *autoriteit* (‘de dokter zegt het dus zal het wel goed zijn’), of aan *wetenschap* (‘er is wetenschappelijk bewijs geleverd, dus het is waar’). Gevalideerde claims doen impliciet een beroep op vertrouwen ontleend aan wetenschap, juist ook om dubieuze claims gebaseerd op traditie en cultuur (en soms op bedrog) te ontzenuwen.

Er zijn echter minimaal nog twee bronnen van vertrouwen. Eén betreft vertrouwen geput uit *dialoog* (‘ik ken deze producenten, weet hoe zorgvuldig hun producten zijn geproduceerd en ontwikkeld’). Deze vorm van vertrouwen is de laatste 10-15 jaar erg belangrijk geworden in de vermarkting van streekproducten. Niet alleen proberen fabrikanten de authenticiteit en traceerbaarheid van hun producten voelbaar te maken (denk aan de melkveehouder op het pak met yoghurt), ook de voedselboxen met regionale producten van producenten waarbij je op bezoek kunt gaan grijpen hierop in, net zoals supermarkten als Marqt, die de producenten hun eigen kraam laat uitventen in een supermarkt context. Korte ketens, waarbij het contact tussen producent en consument voelbaar is, is het toverwoord. De ander aanvullende bron van vertrouwen betreft vertrouwen geput uit *co-creatie*: verschillende stakeholders hebben samen gewerkt aan de ontwikkeling van het product, kennen de sterke en zwakke kanten ervan, kennen elkaars dilemma’s, belangen en inspanningen om het product te produceren. Eindgebruikers weten in dit geval waar ze aan beginnen als ze het product consumeren; producenten durven meer risico te nemen omdat ook eindgebruikers betrokken zijn in de ontwikkeling van het product.

Voor de ontwikkeling van succesvolle business coalities in Personalised Food zijn alle bronnen van vertrouwen vroeg of laat belangrijk. Gegeven het innovatieve karakter van Personalised Food, en de vele vragen die nog beantwoording behoeven, is het noodzakelijk dat ze een rol gaan spelen door vertrouwen in de eerste plaats uit co-creatie te halen. Kortom: samen ontwikkelen. Eindgebruikers zijn dan bereid om ook producten te consumeren

waarvan de claims (nog) niet spijkerhard zijn, omdat ze begrijpen hoe die waarschijnlijkheids- en onzekerheidsmarges geïnterpreteerd moeten worden. Ze zijn bekend geraakt met de argumentatie erachter en vinden die acceptabel. Dat consumenten hier toe zeer wel in staat zijn, bewijst de dagelijkse praktijk waarmee bijvoorbeeld kankerpatiënten geconfronteerd worden. Zij moeten een beslissing nemen over een behandeling waarvan het bewezen effect vaak minimaal is, in de orde van 10-15%. Zij stemmen toch in met de behandeling, omdat ze snappen welke gok ze nemen.

De governance van Personalised Food

Juist omdat Personalised Food in essentie geen technologische uitdaging is, maar een co-creatief proces, waarin uiteenlopende partijen gaandeweg vertrouwen opbouwen en resultaten behalen, kan voor de ontwikkeling van een diversiteit aan Personalised Food Systems niet volstaan worden met een hiërarchisch sturingsmodel. Het zal veel meer het karakter hebben van een Community of Practice, waarin partijen, met behoud van hun dagelijkse belangen, zich afvragen hoe een gezamenlijk doel gerealiseerd kan worden. Dit leidt tot een actief leer- en ontwikkelproces, waarin alle betrokken partijen waarde en eigenaarschap creëren - niet alleen de klassieke commerciële partijen. De urgentie die zo'n Community of Practice voortdrijft komt van degenen die hem het meest aan den lijve ervaren. De belangrijkste urgentiedragers voor Personalised Food zijn op dit moment patiënten en topsporters. Het is van belang deze groepen een leidende rol te geven in het definiëren van de doelen.

Een mooi voorbeeld is de Community of Practice die heeft geleid tot het 'Beter Leven' kenmerk, het kenmerk dat middels een sterrenstelsel op dierproducten (eieren, vleeswaren enz.) aangeeft hoeveel zorg het betreffende dierhouderijsysteem (kip, varken, rund, schaap ...) geeft aan het welzijn van het dier en aan het milieu. Elke ster meer betekent een grotere zorg voor dier en milieu (<http://beterleven.dierenbescherming.nl>). 'Beter Leven' is gebaseerd op het concept van *zoö-centrische veterinaire zorg*: 'bouw een boerderij om de

kip heen waar ze gelukkig wordt', in plaats van het gangbare uitgangspunt 'laat de kip functioneren in het boerderijsysteem dat het efficiëntst werkt'. Daaruit is het rondeel-ei voortgekomen. Het concept van zoö-centrische veterinaire zorg is ingebracht door de dierenbescherming; zij waren de grootste urgentiedragers, met de meest expliciete visie. Iets dergelijks zou kunnen gebeuren met het concept van Individualised Food: 'bouw een voedsel- en zorgsysteem dat het beste de gezondheid van mens en milieu ondersteunt', in plaats het huidige uitgangspunt 'laat de mens functioneren in een voedsel- en zorgsysteem dat het efficiëntst werkt'. Is het denkbaar dat dit leidt tot een vergelijkbaar sterrenstelsel?¹¹

Belangrijke les van de Beter Leven coalitie, net zoals van andere Communities of Practices, is dat die geleid worden door een convenor die in staat is de urgentie (uit) te dragen, en in te voelen met de belangen van de diverse stakeholders (zie onder andere Wenger, 1998). Institutionele inbedding van de convenor is niet per se noodzakelijk, maar wel aan te bevelen. Hoe dan ook, klassieke R&D trajecten, met als gevolg een transfer van technologie naar de markt, lijken volstrekt onhoudbaar. Dit is al heel lang bekend in landbouwontwikkeling, en ook in de medische wereld worden co-creatieve processen voor productontwikkeling in personalised medicine voorgesteld, onder de noemer 'Learning-Adapting-Leveling' (Lal et al, 2013). Deze processen van co-creatie van uiteenlopende stakeholders zijn uitdrukkelijk ontworpen om het eigenaarschap van de uitkomsten beter te verdelen, ten behoeve van beter draagvlak voor het uiteindelijke product (een medicijn, een onderzoeksprotocol, een diagnostisch apparaat), en een betere valorisatie van wetenschappelijke kennis ten behoeve van de praktijk.

¹¹ Of een sterrenstelsel voor Personalised Food nuttig is, en welke kenmerken het zou moeten en kunnen bevatten, moet blijken, maar als gedachtenoefening wel interessant. Denk bijvoorbeeld aan: 1 ster: het is een milieuvriendelijk product (bio of eco bv); 2 sterren: algemeen gezondheidsbevorderend (bv antioxidanten); 3 sterren: meer personalised karakteristieken. OF: 1. ster: dit is een vers product; 2. Er is een patiëntenvereniging die dit product aanbeveelt; 3. de werkzaamheid is wetenschappelijk bewezen. Met dank aan Prof. John Grin, UvA.

Schaalbaarheid van Personalised Food

Voor de tuinbouwsector is schaalbaarheid een belangrijke voorwaarde om tot rendabele business cases te komen. In die zin is Personalised Food in extreme zin, een specifiek gewas voor één individu, in tegenspraak met de werkwijzen in de hedendaagse tuinbouw. Toch is het niet ondenkbaar dat in de toekomst de teeltomstandigheden dermate precies en tot op de individuele plant aangepast kunnen worden, dat zelfs dit perspectief in beeld komt. Dit heeft ook meteen consequenties voor logistieke systemen, die ook dergelijk exact maatwerk moeten kunnen leveren. Het is heel waarschijnlijk dat op weg hier naar toe eerst geproduceerd gaat worden voor groepen mensen met overeenkomstige biologische kenmerken en behoeften. Dat kan op één bedrijf, maar ook in een gezamenlijkheid van bedrijven gebeuren; tezamen vormen ze dan de toeleveranciers voor producten die, bijvoorbeeld, prostaat kankerpatiënten nodig hebben: tomaat met hoog lycopene gehalte, granaatappel, enzovoort. In Nederland wordt jaarlijks bij circa 11.000 mannen prostaatkanker gediagnosticeerd, in Europe circa 420.000 en wereldwijd circa 1.100.000¹². Het is dus in het belang van tuinbouwbedrijven om goede contacten op te bouwen met communities van eindgebruikers.

Geïnteresseerde eindgebruikers

Meest kansrijke groepen eindgebruikers lijken op dit moment patiëntengroepen, en topsporters. Zij zijn de urgentiedragers. Over de interesse van patiënten is in deze rapportage al voldoende geschreven; zie ook de patiëntenagenda rondom voedsel in hoofdstuk 5.

In de topsportwereld is toenemende aandacht voor voeding, ter optimalisering van de prestaties, en ter voorkoming en herstel van blessures. Ook de uiteindelijke vertaling naar de breedtesport is van belang. Zo geeft Jeroen Wouters, Programma Manager Nutrition InnoSport, aan dat op dit moment veel amateurs bezig zijn met voedings-sup-

plementen, die enerzijds niet altijd goed zijn, en anderzijds dat onoordeelkundig doen. Er is in de topsport behoefte aan meer onderbouwing voor de huidige voedingsadviezen, en ook meer toegesneden op het individu en zijn / haar sport. Een metabole kaart zou behulpzaam kunnen zijn, samen met andere biomedische gegevens, bij het ontwikkelen van persoonsgebonden voedingsadviezen.

Personalised Food en dierveehouderij

Het terugdringen van antibiotica in de veehouderij is een belangrijke stimulans voor voederonderzoek in deze sector. Zo wordt de laatste jaren onderzocht of en hoe de weerstand van het vee met kruiden preventief te verhogen is. Ook is wel bekend dat als je schapen naar eigen inzicht laat grazen, ze geneigd zijn de soorten te kiezen met een anti-parasitaire werking. Als boer moet je dan wel de juiste (en grote) diversiteit van soorten kunnen aanbieden in het weiland (pers com A. Antonis, CVI).

Hoewel juist de metabole kaart op basis van het genoom bij uitstek de individualiteit van een organisme benadrukt, en je dus zou kunnen zeggen dat een koppeling van de metabole kaart met onderzoek bij dieren niet veel zinnigs oplevert voor de mens, is het wel degelijk nuttig. In de veehouderij wordt gewerkt met diverse zogeheten 'diermodellen', bijvoorbeeld voor darm en hartfunctie onderzoek. Varkens worden daartoe veelvuldig gebruikt; de genetische variatie in varkens is door de fokkerij veel kleiner dan in mensen. Het kan dus 'proof of concept' opleveren over de werkzaamheid van de metabole kaart: is er bijvoorbeeld een relatie te leggen tussen de metabole kaart van een individueel dier en de aanwezigheid van bepaalde stoffen in het bloed? In het Green Health project wordt daarnaast de nematode *C.elegans* gebruikt. Dit wormpje maakt 100% identieke genetisch kopieën van zichzelf, en is derhalve al voor vele belangwekkende biomedische studies gebruikt. Momenteel wordt een testprocedé ontwikkeld dat het mogelijk maakt plantenextracten van verschillende samenstelling te testen op hun effecten op het optreden van

¹² Bron Nederland (cijfer over 2011): <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/kanker/prostaatkanker/omvang/> Bron Europa en wereld (cijfers over 2012): <http://www.cancerresearchuk.org/cancer-info/cancerstats/types/prostate/incidence/uk-prostate-cancer-incidence-statistics#geog>

obesitas bij deze nematode, in een zeer hoog tempo: zogeheten high-throughput screening. Koppeling met de metabole kaart ligt voor de hand.

Wil de metabole kaart betekenis hebben voor de veehouderij sector zelf, dan is koppeling met economische belangen noodzakelijk. Hieronder volgen twee voorbeelden.

Gezondere groeipaden

Het energiemetabolisme is een goede start voor het zoeken naar relaties tussen metabole kaart en voeding, ook in de veehouderijsector. Dieren in deze sector worden immers vaak aangezet tot ‘top-sport’: op basis van een zo’n efficiënt en uitgekleed (en dus goedkoop) mogelijk veevoeder dieet een maximale groei realiseren in zo’n kort mogelijk tijd. Dat is niet per se gezonde groei; het kan zijn dat het immuunsysteem eronder lijdt, en dus wellicht hogere veterinaire kosten met zich meebrengt. Een metabole kaart kan helpen om gezondere groeipaden te definiëren voor de veehouderij. Een studie is denkbaar in samenwerking met de diervoederindustrie waarbij systeemdata aan elkaar gekoppeld worden; denk aan bijvoorbeeld het CVI, Schothorst Feed Research, Metabolon en NISO (microbioom). Na identificatie van markers van het microbioom en metaboolom krijgen dieren voeder van verschillende origine, en wordt vastgesteld wat tot excessieve en wat tot gezonde groei leidt, en het verband vastgesteld met de metabole kaart. Dit kan volgens Arno Vermeulen (directeur ImmunoValley), waardevolle informatie opleveren met betrekking tot de ontwikkeling van betere diervoeders, en ook tot veel inzicht leiden dat toepasbaar is op humaan terrein.

Sneller EFSA procedures doorlopen

De European Food Safety Authority wordt ook in de diervoederindustrie vaak gezien als enorme hobbel om gezondheidsclaims te legitimeren. De metabole kaart kan mogelijke ingezet worden om de procedures voor de claims van bijvoorbeeld supplementen in de dierveehouderij te versnellen. Standaard moeten varkens 6 maanden getest worden op een bepaald voedingsregime. Met behulp van metabole parameters en biomarkers zou je de onderzoeksperiode mogelijk kunnen verkorten, de dieren minder

belasten en wellicht harder bewijs afleveren over de werkzaamheid van het supplement.

Metabole kaart en het valideren van ongewone voedingsroutines

In een aantal niet-westerse gezondheidsleren, zoals de Traditional Chinese Medicine, of de Ayurveda, is voeding een heel belangrijk element. Er wordt gebruikt gemaakt van diagnose systemen die volstrekt ongebruikelijk zijn vanuit westers oogpunt, op basis waarvan voedingsadvies gegeven wordt. Ayurveda claimt zelfs een hoogst geïndividualiseerd voedingsadvies te kunnen geven (pers com C. Peters); de resultaten zijn soms verbluffend. De werkzaamheid van de diverse voedingsadviezen die op basis van deze tradities gegeven wordt is niet eenvoudig aan te tonen, juist omdat bijvoorbeeld de kruidenpreparaten een veelvoud van stoffen bevatten. Omdat de metabole kaart in principe kan laten zien waar en hoe ingenomen stoffen in het lichaam terecht komen, kan het kaf van het koren gescheiden worden, en leiden tot een veel gerichtere inzet van fytotherapie. De metabole kaart maakt het ook mogelijk om uit miljoenen voedingsexperimenten, die eigenwijze burgers en patiënten dagelijks uitvoeren, de parels te halen. Immers, met enige regelmaat worden grote successen geclaimd, die normaliter als te anekdotisch opzij worden geschoven. Koppeling van deze succesvolle burgerexperimenten aan de metabole kaart en andere biomedische kenmerken levert mogelijk waardevolle informatie op.

Plantinhoudstoffen in de keten

Of de juiste plantinhoudstoffen de juiste plek in het lichaam en werking bereiken is van een hele keten afhankelijk. Tussen grond en mond zitten meer schakels dan alleen tuinbouw en biomedische zorg.

De kwali- en kwantiteit van plantinhoudstoffen wordt ondermeer bepaald door:

- Zaad
- Teeltmethoden en sturing van de teeltomstandigheden

- Bodem / grondstof
- Moment van oogst (rijpingsproces)
- Bewaarduur en bewaaromstandigheden tot aan consumptie
- Verwerkingwijze in halffabrikaten (saladepakketten bv)
- Bereidingswijze in de keuken (koken, stomen enz.)
- Combinatie met andere voeding in specifieke recepten
- Omstandigheden tijdens consumptie (eetcultuur)
- Kauwgedrag

Op al deze punten wordt door verschillende actoren invloed uitgeoefend. De keten biedt dus tegelijk een handvat voor partijen om een aandeel te leveren aan de kwaliteit van het uiteindelijk genuttigde voedsel, en het effect dat het heeft op de gezondheid van een individu. Op elk punt is een coalitie te vormen van geïnteresseerden, en dat gebeurt momenteel uiteraard ook. Op elk punt is ook een reeks vragen mogelijk, waar antwoord op nodig is. Deze rapportage heeft de nadruk gelegd op de kwaliteit van het basisproduct, en de kwaliteit van de diagnose van de individuele gezondheidsbehoefte, opdat er een potentiële betere match uit kan komen. Dit kan op alle genoemde punten in de keten tussen grond en mond doorwerking hebben.

Business coalities in wording

Het doel van deze verkenning was het identificeren van een of meerdere business coalities. Een business coalitie in Personalised Food wordt gedefinieerd als de partijen die een logische verbinding maken tussen een aandoening, patiëntenorganisaties, plantinhoudstoffen, biomedische analyse, tuinbouwproducten en voeding, met de intentie om tot een business model te komen.

In de context van dit project zijn twee potentiële business coalities geïdentificeerd: één rondom prostaatanker, en één rondom diabetes. Onder volgt een korte omschrijving van de cases. Een derde rondom topsport is nog te pril om te worden benoemd, maar verdient zeker uitwerking. Tot slot

worden de contouren omschreven van een onderzoeksvorstel.

Een Voedingssupplement voor Prostaatanker

Wat borstkanker is voor vrouwen, is prostaatanker voor mannen: de meest voorkomende kankersoort in hun sexe, jaarlijks treft het zo'n 10.000 mannen. In mannen van 60-70 jaar kampt 40% met prostaatanker - al hoeft dat niet in alle gevallen te leiden tot klinische verschijnselen of het overlijden aan de ziekte. De zogenoemde "progressie" treedt op bij mannen die ouder zijn dan 50 - 55 jaar.

In Oost-aziatische landen (bv Japan) is minder prostaatanker dan in het westen. Er zijn vergelijkende epidemiologische studies die dat aantonen. Migratie studies van Japanse mannen naar Hawaï en de Verenigde Staten tonen een toename van voorkomen en sterfte aan prostaatanker in de volgende generaties. Prof. Dr. Fritz Schroder, uroloog Erasmus MC, heeft met collega's in de afgelopen 15 jaar een voedingssupplement ontwikkeld dat aantoonbaar de groei van menselijk prostaatanker in muizen remt en de stijging van PSA waarden in mannen van 60-70 jaar vertraagd met een factor 2,5. Het supplement is echter nooit op de markt gebracht. De werkzame bestanddelen komen uit o.a. tomaat en soya; er zijn aanwijzingen dat ook de pit van de granaatappel effect sorteert. Het is uiteraard mogelijk om een dieet samen te stellen met bovengenoemde ingrediënten; vooruitlopend op de ontwikkeling van specifieke receptuur wordt nu ingezet op het voedingssupplement.

Het supplement is in eerste instantie interessant voor mannen waarbij prostaatanker is geconstateerd en die zogeheten 'actief geobserveerd' worden (jaarlijks zo'n 3.500 gevallen in Nederland). Daarnaast is het zeer waarschijnlijk ook interessant voor mannen in preventieve zin.

De partners in deze business coalitie zijn samengebracht zijn Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Prostaatanker (Prof. Schröder), Ars Pro Pharma (supplementenfabrikant), Holisan (distributeur en verkoper van fytotherapeutische middelen) en Inspire2Live (patiëntenorganisatie). Zij hebben de

intentie om tot een rendabel business model te komen waarin prostaat kankerpatiënten zo snel mogelijk het supplement kunnen verkrijgen. In de ontwikkeling ervan komt de coalitie diverse obstakels tegen op het gebied van patentrecht, gezondheidsclaims, en community opbouw, waardoor de deze business coalitie een zeer leerzame case voor de ontwikkeling van Personalised Food vormt.

Bitter Gourd in de strijd tegen obesitas en diabetes

Momordica charantia, de zogeheten ‘bittere komkommer’, ‘bitter gourd’ (engels), ‘Fu kwa’ (Chinees) of ‘Sopropro’ (Surinaams), wordt in veel landen over de gehele wereld verbouwd als groente, met name in Zuidoost-Azië. Rauw heeft deze groente een onaangename geur en een matig tot zelfs zeer bittere smaak. Toch wordt de plant veel geconsumeerd, en in veel traditionele geneeswijzen gebruikt bij de behandeling van diabetes mellitus. Er is vrij veel onderzoek gedaan dat de positieve effecten van *Momordica charantia* onderbouwt. Enerzijds stabiliseert consumptie van de plant de bloedsuikerspiegel (hypoglycemische werking), wat gunstig is voor diabetici. Anderzijds vertraagt het de vetopbouw in vetcellen, wat gunstig is bij obesitas.

Op dit moment wordt ‘bitter gourd’ uit het buitenland geïmporteerd. ENZA zaden ziet mogelijkheden om cultivars te ontwikkelen en zaad te vermeerderen voor de teelt in Nederland. ENZA ziet mogelijke afzet aan enerzijds consumenten met Aziatische en hindoestaanse achtergrond in Europa, en anderzijds aan diabetici. MARFO (cateraar uit Lelystad) wil samenwerken t.b.v. de ontwikkeling van receptuur. Beoogde andere partners zijn de Diabetes Vereniging Nederland, om te onderzoeken op welke manier en in welke voedselroutine ‘bitter

gourd’ kan bijdragen aan het minimaliseren van het medicijngebruik, en een zorginstelling met onderzoeksfaciliteit, om effecten van verschillende soorten cultivars te kunnen testen. Het Holland Health Trial Centre uit Alkmaar is hiervoor in beeld.

East West Seeds is in de Aziatische landen marktleider voor ‘bitter gourd’. Dit bedrijf heeft al onderzoek laten doen naar inhoudsstoffen; de resultaten daarvan kunnen mogelijk dienen als basis voor voortgezet toegepast onderzoek voor de teelt in Nederland.

Onderzoeksvoorstel: naar de correlatie tussen metabole kaart en metaboliëten profiel van een diermodel en bij diabetici

Green Health heeft veel ervaring opgebouwd met het benutten van *C.elegans* als high throughput screeningsmodel voor de werkzaamheid van bioactieve stoffen op diabetes type 2. In samenwerking met VU/UvA wordt een onderzoeksvoorstel voorbereid naar hoe de metabole kaart zich verhoudt tot het metaboliëtenprofiel van 1) *C. elegans*, en 2) een groep van diabetes patiënten, bij inname van specifieke eetbare gewassen.

Zoende:

- Wordt duidelijk of het diabetes / obesitas model van *C.elegans* te gebruiken is als voorspellend model voor de effectiviteit van plantenstoffen bij humane diabetes
 - Wordt duidelijk of de Metabole Kaart te gebruiken is als voorspeller (simulatie) van de effecten van bepaalde plantenstoffen op de mens
 - Kan ‘proof of concept’ gecreëerd worden van de potentie van de Metabole Kaart om een theoretisch voedingsadvies te formuleren
- Beoogde samenwerkingspartner is het Holland Health Trial Centre.

9 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN VOOR VERVOLG

Conclusies

Op basis van de verkenning kunnen de volgende conclusies getrokken worden.

Personalised Food leeft en heeft verbindende potentie

- Personalised Food leeft onder een grote diversiteit van partijen: agri-food bedrijven, biomedische onderzoeks- en zorginstellingen, patiënten en burgers.
- Met relatief weinig middelen is in korte tijd met de gekozen aanpak veel netwerk en energie gegenereerd, en rechtvaardigt het vermoeden dat dit nog slechts het topje van de ijsberg is.
- Deze partijen brengen uiteenlopende initiatieven en beelden in.
- Personalised Food integreert een grote hoeveelheid thema's, en toont zich als een nieuwe manier om partijen tot productieve en maatschappelijk relevante samenwerking te brengen.
- Samenwerking is gebaat het op een eenvoudige wijze inzichtelijk te maken van de complexiteit voor uiteenlopende doelgroepen
- Het ontwikkelen van gepersonaliseerde voeding is met veel vragen omgeven, van alle betrokken actoren aan alle anderen. Het creëren van onderling vertrouwen en de wil om dingen te onderzoeken en te onderbouwen, is daarmee belangrijker dan het keihard wetenschappelijk bewijs zelf. Ontwikkelprocessen waarin de nadruk op co-creatie en mede-eigenaarschap ligt zijn daarom het kansrijkst.

De tuinbouwsector is geïnteresseerd en heeft behoefte aan een duidelijke marktarticulatie

- De zaadveredelaars beginnen zich te onderscheiden op plantinhoudstoffen. Zij hebben reeds veel kennis in huis, en zijn bereid die te operationaliseren in afwachting van sterkere articulatie van de marktvrage.
- De tuinbouwsector is sterk genegen te denken dat bewezen en geregistreerde gezondheidsclaims de marktwaarde bepalen. Die claims zijn inderdaad belangrijk, maar ze hinderen tegelijkertijd de sector om in nieuwe coalities van waarde creatie te denken.

- De ontwikkeling van nieuwe teeltprotocollen, meetsystemen ter (snelle) bepaling van plantinhoudstoffen en de identificatie van werkzame combinaties van plantinhoudstoffen vragen om nadere ontwikkeling.

De ontwikkeling van geïndividualiseerd voedsel zal stapsgewijs, en om te beginnen via subgroepen met een grotere gemene deler, verlopen

- Echt geïndividualiseerd voedingsadvies op basis van DNA (metabole kaart) en andere biomedische parameters heeft nog de nodige ontwikkeltijd nodig. Op de korte termijn kunnen wel voor grotere groepen mensen met een gedeelde aandoening of karakteristieke stappen gezet worden: doelgroepenvoedsel.
- Op korte termijn lijkt de metabole kaart het meest kansrijk voor diabetes, obesitas, sommige aspecten van kanker, topsport en de dierveehouderij. Proof-of-concept studies helpen om het bestaande potentieel beter in te kunnen schatten.
- Het benutten van bestaande biomedische kennis over humane voeding en andere kennis over de heilzame werking van planten op de gezondheid van de mens (en dier), kunnen versneld leiden tot business coalities rondom meer gepersonaliseerde producten en diëten.
- Het benutten van vers producten voor écht gepersonaliseerde vormen van voeding staat nog in de kinderschoenen. Om daar uiteindelijk te komen zijn meerdere routes denkbaar, waaronder bijvoorbeeld voedings-supplementen.
- Matchmaking tussen vraag en aanbod van gepersonaliseerd voedsel vraagt om nieuwe logistieke en marketingconcepten.
- De vragen waar business coalities in personalised food tegen aan lopen zijn veelvoudig. Actieve begeleiding en monitoring is nodig om obstakels te identificeren en aan te pakken.

De rijkdom aan biomedische en voedingsexpertise in Nederland is groot

- Nederland is rijk aan biomedische expertise van hoog niveau, zowel op het vlak van het genoom, metabool, microbiom enzovoort, als van fysiologische kenmerken en van humane voeding.
- Er leven binnen de diverse sectoren en kennis-

velden verschillende beelden ten aanzien van wat prioriteit verdient inzake verder brengen relatie voeding en gezondheid, en er is relatieve onbekendheid met elkaars potentie en complementariteit.

- Meer samenwerking en integratie zijn nodig om synergie te creëren en die potentie te verzilveren.
- De kennis over voeding en diergezondheid biedt mogelijk inzichten voor humane voeding.
- De voedingsexpertise beperkt zich niet tot de westerse wetenschappelijke centra. Veel kennis is opgebouwd in onder andere de Chinese kruiden geneeskunde, en in de Ayurvedische traditie.

Patiënten zijn krachtige urgentiedragers voor de ontwikkeling van Personalised Food

- Patiënten formuleren steeds krachtiger en preciezer wat zij van voedsel verwachten en welke rol zij die willen laten spelen in het opbouwen en onderhouden van hun gezondheid
- Patiëntencommunities zijn belangrijke partners voor co-creatieve ontwikkeling van geïndividualiseerd voedseladvies, -dieet en -producten
- Patiënten kunnen breekijzer zijn om synergie en innovatie te stimuleren in biomedische en tuinbouwsector
- De rijkdom aan experience based evidence die miljoenen patiënten en burgers dag aan dag genereren wordt nauwelijks systematisch benut om gepersonaliseerd voedseladvies en aanbod te genereren

De Human Capital Agenda behoeft nadere verkenning en samenwerking tussen instellingen

- Personalised Food is een instelling overschrijdend thema, en vraagt om uiteenlopende competenties
- HBO en WO instellingen doen er goed aan om heel dicht op de maatschappelijke ontwikkelingen te blijven rondom personalised food te blijven, en samenwerking onderling op te zoeken t.a.v. curriculum ontwikkeling

Samenvattend:

- Gezondheid is een van de grootste maatschappelijke uitdagingen; het is duidelijk dat op de persoon toegesneden voeding hierin een

belangrijke rol speelt

- Personalised Food betreft een multidisciplinaire en uitdagende thematiek met grote innovatiepotentie, waar veel spelers bij betrokken willen raken
- Het nodigt uit tot het creëren van een grote diversiteit aan Product Markt Combinaties, er is, kortom, business potentieel
- Personalised Food kan een enorme impuls betekenen voor zowel voedingstuin- en akkerbouw, als voor de biomedische sector
- Patiëntenorganisaties en topsporters dienen zich aan als belangrijke urgentiedragers. Een scherpe articulatie van hun vraag geeft veel richting aan het bedrijfsleven en onderzoek
- Er leven veel vragen over en weer tussen enerzijds de tuinbouwsector, anderzijds de biomedische sector en ten derde patiënten en burgers. De uitwerking ervan vraagt om co-creatieve processen die actief aangejaagd worden.
- Met haar tuinbouw, biomedische sector en markt vraag is Nederland in potentie een Silicon Valley van Personalised Food
- Samenhang, focus en investeringen ontbreken nog om deze potentie waar te maken

Aanbevelingen voor vervolg

Logische vervolgstappen voor de 'triple helix' partijen (Overheden, Ondernemers en Onderzoeks- en Onderwijsinstellingen) zijn de volgende:

- 1. Bouw actief voort op het huidige momentum rondom Personalised Food:**
 - a. Ondersteun de doorontwikkeling van de reeds in beeld zijnde Business Coalities** en destilleer er leerpunten uit. Dit betreft onder meer begeleiding van het co-creatieproces, het verhelderen van de innovatievraag, het uitvoeren van gericht toegepast onderzoek, het zoeken van financiering, het opbouwen van een gebruikers community, en het monitoren van de succes- en faalfactoren
 - b. Creëer een werkprogramma om het latente business potentieel van Personalised Food verder te ontsluiten**, aan te jagen en te concretiseren. Veranker dit in MRA verband

- (MetropoolRegio Amsterdam), en zo mogelijk ook daarbuiten. Dit betreft onder meer netwerkvorming, partnersearch, het borgen van een interdisciplinaire aanpak, identificatie van innovatievragen en het vertalen van kennis in toepassingen.
- c. **Ondersteun actief de ontwikkeling van een onafhankelijke patiënten agenda over voeding en gezondheid**, voor een zo'n helder en krachtig mogelijke articulatie van de marktvraag.
 - d. **Maak de complexe dynamiek rondom Personalised Food inzichtelijk op een laagdrempelige manier**
2. **Creëer een nationale kennis- en innovatie-agenda in Personalised Food, inclusief roadmaps voor de diverse subdomeinen** (tuinbouw, biomedische sector), waar de diverse regionale 'Food Valleys' in Nederland hun voordeel mee kunnen doen.
 - a. **Richt daartoe een Platform Personalised Food op**, met kopstukken uit de biomedische en agri-food sector (bedrijfsleven en kennisinstellingen), overheden en patiëntenverenigingen. Triple helix wordt quadruple helix.
 - b. **Formuleer een hoge ambitie en positioneer Personalised Food als een innovatie motor voor Floriade 2022** (thema's healthyng and feeding the city), de Metropoolregio Amsterdam en de topsectoren Tuinbouw en Uitgangsmaterialen en Life Sciences.
 - c. **Zet enkele 'proof-of-concept' studies op**, die het nut van de metabole kaart voor humane gezondheid op simpele wijze kunnen aantonen. Het betreft 'eenvoudige' oorzaak en gevolg studies: bijvoorbeeld of er een relatie aantoonbaar is tussen de metabole kaart, de toediening van specifieke voeding (of supplementen) en de waarden van specifieke biomedische parameters (bv aanwezigheid van metaboliëten in bloed). Deze studies zijn idealiter gekoppeld aan een van de business coalities in ontwikkeling. Koppeling aan de cohort studies van het Sarphati instituut is waardevol.
 - d. **Trek lering uit de vele individuele voedings-experimenten** die patiënten en burgers in Nederland op dagelijkse basis zelf uitvoeren. Ontwikkel een manier om aldus systematisch nieuwe kennis over de individuele match tussen voeding en gezondheid op te bouwen. Big Data analyse technieken kunnen hier mogelijk van nut zijn.
 - e. **Bereid het HBO/WO onderwijs voor op Personalised Food.**
 3. **Borg de opvolging van bovenstaande aanbevelingen door de huidige samenwerking in de kerngroep Personalised Food te continueren**, aangevuld met enkele sleutelspelers.

LITERATUUR

- Becla, L., J.E. Lunshof, D. Gurwitz, T.S.I. den Baumen, H.V. Westerhoff, B.M.H. Lange and A. Brand, 2011: Health technology assessment in the era of personalized health care. In: *International journal of technology assessment in health care* 27: 118-126.
- Fernandes, N.P., C.V. Lagishetty, V.S. Panda, S.R. Naik, 2007: An experimental evaluation of the antidiabetic and antilipidemic properties of a standardized *Momordica charantia* fruit extract. In: *BMC Complement Altern Med* 7(29). doi: 10.1186/1472-6882-7-29
- Gill'ard, C., C. Green en C. Smit (eds) (2013). *Patient perspectives on nutrition*. EPF / EGAN / ENHA.
- Kasteren, J. van, H. van der Mheen en T. van Asseldonk, 2010: *Medicijnen uit de kas: een verkenning naar de mogelijkheden voor nieuwe teelten op de (glas)tuinbouw voor de markt van kruidengeneesmiddelen*. InnovatieNetwerk en SIGN. Rapportnr. 10.2.20141. Utrecht. Pp 50
- Kooten, O. van en G. Remmers: *Hoe veerkrachtig is ons voedsel?* Foodlog.nl 8 mei 2014
- Khoury, K.C. et. al., 2014: Increasing homogeneity of in global food supplies and the implications for food security. PNAS. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1313490111
- Lal, J.A., A. Vaidya, I. Gutiérrez-Ibarluzea, H.P. Dauben, A. Brand, 2013: The LAL model: form theory to hypothesis of steps for implementation of basic genome-based evidences in ersonalised medicine. In: *Personalised Medicine* 10(7): 683-701
- Lehrach, H, R. Subrak, P. Boyle, M. Pasterk, K. Zatloukal, H. Muller, T. Hubbard, A. Brand, M. Girolami, D. Jameson, F.J. Bruggeman, and H.V. Westerhoff, 2011: The IT Future of Medicine. In: *Procedia Computer Science* 7: 26-29.
- Meijer, L., E. Schaap, J. Langius en M. Lantinga, 2004: Het gebruik van voedingssupplementen door oncologische patienten: een inventariserend onderzoek. In: *Ned Tijdschr Dietisten* 59(4): 92-96
- Mukherjee, S. (2011). *De keizer aller ziektes: een biografie van kanker*. De Bezige Bij, Amsterdam. 591 pp
- Pokorska-Bocci, A, A. Stewart, G.S. Sagoo, A. Hall, M. Kroese, H. Burton, 2014: 'Personalized medicine': what's in a name? In: *Personalized Medicine* 11: 197-210
- Pollan, M. 2013: *Een pleidooi voor echt eten: manifest van een eter*. Arbeiderspers. Pp 196
- Remmers, G.G.A., 2012: *De volgende stap in duurzaamheid*. Inaugurele rede bij installatie als lector Eco-Effectief Ondernemen in een Stedelijke Omgeving'. CAH Vilentum Almere, 8 nov 2011. CAH Vilentum / Aeres groep, 98 pp
- Simoes-Pires, C., K. Hostettmann, A. Haouala, M. Cuendet, J. Falquet, B. Graz, P. Christen, (in press) : Reverse pharmacology for developing an antimalarial phytomedicine. The example of *Argemone Mexicana*. In: *International Journal of Parasitology: drugs and Drug Resistance* 2014: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpddr.2014.07.001>
- Thiele, et. al., 2013: A community-driven global reconstruction of human metabolism In: *Nature Biotechnology* 31: 419-425
- Topol, E.J., 2014: Individualized Medicine from Prewomb to Tomb. *Cell*, Volume 157, Issue 1, p241-253
- Veerman, D., 2014: *Voedingscentrum doet in vermaak, niet in feiten*. Opiniepagina Trouw, p. 21, 13 maart 2014
- Verburgh, K., 2012: *De Voedselzandloper. Over afvallen en langer jong blijven*. Prometheus Bert Bakker. Pp 224
- Viljoen, A., J.S.C. Wiskerke (eds), 2012: *Sustainable food planning: evolving theory and practice*. Wageningen Academic Publishers. Pp 598
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Willemse, E., 2013: *Aspirine op je brood. Voeding en geneesmiddelen in de toekomst*. Stichting Toekomstbeeld der Techniek. Den Haag. Pp 176

BIJLAGEN

Bijlage 1. Leden kerngroep Verkenning Business potentieel Personalised Food

Bijlage 2. Lijst van geïnterviewde personen

Bijlage 3. Lijst betrokken docenten

BIJLAGE 1 LEDEN KERNGROEP PERSONALISED FOOD

- **Amsterdam Economic Board**
Gerard Kooiman - Clustermanager Tuinbouw en Uitgangsmaterialen
- **CAH Vilentum Almere**
Gaston Remmers - Lector Eco-effectief ondernemen in een Stedelijke Omgeving
- **Centraal Veterinair Instituut/WUR**
Adriaan Antonis, project leader/research scientist
- **Fytagoras B.V.**
Henrie Korthout - projectmanager Research & Development
- **Green Health Consortium**
Egbert Limburg - programma coordinator GH consortium, projectleider tuinbouw CAH Vilentum
- **Inspire2Live**
Chantal Gill'ard, Yve Brouwers en Lisette Heijboer - patient advocates werkgroep reducing incidence
- **Kenniscentrum Plantenstoffen**
Leon Mur - directeur
- **Ontwikkelingsmaatschappij Flevoland (OMFL)**
Karin Senf - projectleider innovatie & ontwikkeling
- **Provincie Flevoland**
Elle Verstraelen - senior beleidsadviseur Economie & Samenleving
- **UvA/VU**
Hans Westerhoff - Hoogleraar Synthetic Systems Biology, Swammerdam institute for Life Sciences, UvA Amsterdam; hoogleraar Molecular Cell Physiology, NISB VU Amsterdam, Manchester Centre for Integrative Systems Biology, UK

BIJLAGE 2 LIJST GEÏNTERVIEWDE PERSONEN

- Joep Lambalk, ENZA Zaden, Enkhuizen, Managing Director Research & Development.
- Laurens Kroon en Peter Buter, BEJO Zaden, Warmenhuizen. Head of Research en Area Business Manager Americas, respectievelijk.
- Leon Mur, Kenniscentrum Plantenstoffen, Leiden, directeur
- Dolf Zantinge, ViaLight (Amersfoort) en Efibia (Almere), directeur
- Kees van Kilsdonk, Algaspring, Almere
- Arno Vermeulen, ImmunoValley, directeur
- Piet van der Aar, Schothorst Feed Research, directeur
- Peter Oei, Stichting Innovatie Glastuinbouw Nederland, programmadirecteur
- Fred Schröder, Ars Pro Pharma BV Lelystad, directeur
- Harold Oldenbeuving, MARFO Food Group Holding Lelystad, Adjunct Directeur Operations
- Theo Droog, Hortus Alkmaar, beheerder
- Jacques Dekkers, voormalig programmadirecteur Agriboard
- Rob Baan, Koppert Cress, directeur
- Menrike Menkveld, Alliantie Voeding Gelderse Vallei, projectcoördinator
- Nard Clabbers, Business Line Manager Food & Health, TNO
- Olaf van Kooten, hoogleraar Tuinbouwketens WUR en Lector Duurzame verbindingen in de Greenports, InHolland
- John Grin, Universiteit van Amsterdam, hoogleraar Beleidswetenschappen en system innovaties
- Adriaan Antonis en Dr. Astrid de Kreef, Centraal Veterinair Instituut, Animal Science Group, WUR
- Henri Korthout, Fytagoras BV.
- Hans Westerhoff, hoogleraar Systeembioïologie, UvA/VU
- Bo de Lange en Annette Boersen, Alan Turing instituut Almere
- Ellen Kampman, hoogleraar voeding en kanker, WUR
- Angela Brand, Founding Director and professor at Institute for Public Health Genomics (IPHG), Maastricht University, The Netherlands & Dr. TMA Pai Endowed Chair “Public Health Genomics”, Manipal University, India.
- Martijn van Beek, voorzitter Stichting Voeding Leeft
- Joost Reus, InnovatieNetwerk, programmamanager voeding
- Tim Rombouts en Bas Koster, KWF kankerbestrijding. Respectievelijk Programma coördinator Preventie, en beleidsmedewerker secundaire en tertiaire preventie.
- Lex Houdijk, programmamanager Trial Centre Holland Health en chirurg Alkmaar MC
- Fritz Schröder, Hoogleraar Urologie, Erasmus MC, Rotterdam, voorzitter Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Prostaatkanker
- Sjaak Vink, MyTomorrows, directeur
- Jaap Seidell, hoogleraar Humane Voeding, VU
- Jeroen Wouters, R&D Programma Manager Nutrition, InnoSport Arnhem

BIJLAGE 3 DOCENTEN BETROKKEN BIJ HET PROJECT (HUMAN CAPITAL AGENDA)

CAH Vilentum

- Anita Okma, docent voedingsleer, projectleider Smaaklessen
- Yolanda Maas, studieleider Biologie Voeding en Gezondheid
- Linda Nol, studieleider Toegepaste Biologie
- Martin Duikers, Teamleider Tuin- & Akkerbouw, Programmahoofd Praktijk- en Ervaringsleren
- Willieanne van der Heijden, hogeschool onderzoeker
- Dinand Ekkel, lector Groene en Vitale Stad
- Egbert Limburg, docent tuinbouw, projectleider CoE Greenports, projectleider Green Health
- Paul Ringelberg, docent plantenteelt
- Wieneke van der Heide, docent toegepaste biologie
- Jetze Wijnia, docent agro food studies
- Ineke Oosting, medewerker Green Health
- Brigitta Methorst, docent mens en omgeving
- Els van der Leck, docent tuin- en akkerbouw
- Arjan Ruijssenaars, instructeur praktijkonderwijs
- Barend Gehner, docent tuinbouw en plantenveredeling

HAS Den Bosch

- Herman Peppelenbosch, lector Groene Gezondheid

InHolland

- Gerry Kouwenhoven, Projectmanager, domein Agri, Food & Life Sciences
- Olaf van Kooten, lector Duurzame Verbindingen in de Greenports

