

Gezond Leven

Utrechtseweg 48
3704 HE Zeist
Postbus 360
3700 AJ Zeist

www.tno.nl

T +31 88 866 60 00

F +31 88 866 87 28

TNO-rapport**TNO 2017 R10127****Meerjaren speurwerkprogramma 2015-2018****Thema Voeding****Voortgangsrapportage 2016****P202 Gezonde en veilige voeding**

Datum 26 januari 2017

Auteur(s) Dr. Peter van Dijken
Dr. Ronald Visschers
Dr. Geert Houben
Dr. ir. Bart Keijser

Exemplaarnummer 1

Oplage

Aantal pagina's 10

Opdrachtgever Ministerie van Economische Zaken

Autorisatie Dr. Niek Snoeij

Functie Managing Director Thema Healty Living

Handtekening



Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Inhoudsopgave

1	Samenvatting	3
2	Korte beschrijving van het programma.....	4
3	Highlights	5
3.1	Voorkomen van voedselallergie voor nieuwe producten.....	5
3.2	Food4Live Solutions, op zoek naar de relatie tussen microbiota en gezondheid	6
4	Dynamiek.....	8

1 Samenvatting

Voedsel is cruciaal voor het voortbestaan van de mensheid, maar het is ook een genot voor degene die het eet. Bij de productie van voedsel zijn er grote uitdagingen om voor een groeiende wereldpopulatie voldoende gezond voedsel te produceren zonder hierbij de aarde uit te putten. Daarom heeft dit Vraag gestuurde Programma (VP P202, Gezonde en Veilige Voeding) als doel: *Het bijdragen aan de gezondheid van consumenten door het helpen produceren van veilig, gezond en hoogwaardig voedsel uit flexibele bronnen om het milieu zo min mogelijk te belasten.*

De middelen van het VP, met toevoeging van de TTI-transitiegelden Agri & Food, zijn in 2016 aangewend voor het opzetten van verschillende grootschalige publiek-private samenwerkingen (PPS-en). In deze projecten heeft TNO vele nationale en internationale private en publieke partijen aan zich gebonden om gezamenlijk te werken aan de doelen van het VP. Voorbeelden van dit soort PPS-en zijn:

Het Shared Research Program Food Allergy: Deze PPS is in 2016 opgestart op het gebied van voedselallergie. Het doel van dit programma is om de gevolgen van voedselallergie te verminderen of te voorkomen, en bij voorkeur voedselallergie te genezen.



Food4Live Solutions: In deze PPS heeft TNO met partners samengewerkt in een onderzoeksproject met als doel beter te begrijpen hoe gezonde voeding in de eerste levens jaren invloed heeft op de ontwikkeling van lichaamseigen microbiologische populaties en het effect hiervan op infectie ziekten bij zuigelingen en kalveren.

Daarnaast hebben we in 2016 een tweetal grote PPS-en opgezet in samenwerking met Wageningen Research. Hiervoor zijn de zogenaamde TTI-transitiemiddelen ingezet. Dit zijn de zogenaamde Strategische Innovatie Programma's (SIPs): "Customised processed food for quality and health" en "Biorefinery for raw material availability and flexibility".

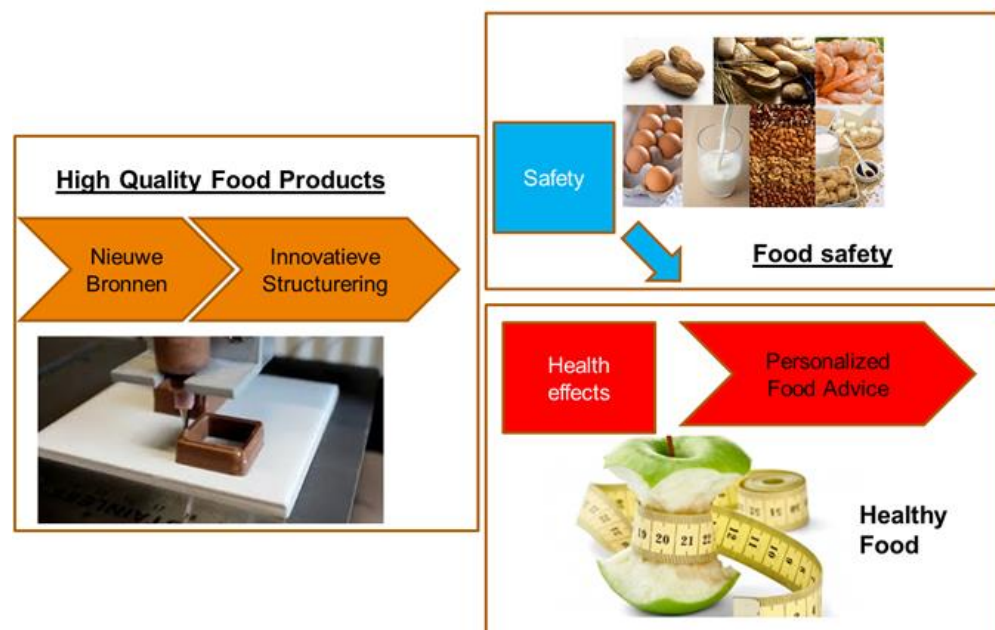
Deze en andere PPS-en hebben een schat aan nieuwe kennis opgeleverd die ons helpt om onze maatschappelijke doelen te bereiken en om private partners om nieuwe bedrijvigheid te ontwikkelen.

2 Korte beschrijving van het programma

De Nederlandse Agro-/Foodindustrie is verantwoordelijk voor ongeveer 16% van de banen in Nederland en genereert ongeveer 20% van het nationale inkomen. Daarnaast is deze bedrijfstak verantwoordelijk voor meer dan 20% van de internationale export en maakt daarmee Nederland tot een van de belangrijkste exporterende landen in Europa.

Voedsel is cruciaal voor het voortbestaan van de mensheid, maar het is ook genot voor degene die het eet. Bij de productie van voedsel zijn er grote uitdagingen om voor een groeiende wereldpopulatie voldoende gezond voedsel te produceren zonder hierbij de aarde uit te putten of anderszins te belasten. Daarom heeft dit Vraag gestuurde Programma (VP) als doel: *Het bijdragen aan de gezondheid van consumenten door het helpen produceren van veilig, gezond en hoogwaardig voedsel uit flexibele bronnen om het milieu zo min mogelijk te belasten.*

We doen dit door het uitvoeren van drie programmalijnen, te weten: 'High Quality Food Products', 'Food Safety' en 'Healthy Food'. De onderlinge relaties tussen deze programmalijnen is in onderstaand figuur weergegeven.



Figuur 1 Onderlinge relaties tussen de programmalijnen.

De belangrijkste manier om onze doelen te bereiken is het opzetten van publiek-private samenwerkingen (PPS-en) onder regie van de Topsector Agri&Food. Deze topsector is de twee-na grootste van de negen Nederlandse topsectoren en is verantwoordelijk voor ongeveer 7% van de nationale investeringen in innovatie. TNO is voornamelijk actief in de volgende Topsector roadmaps: 'High Quality Products', 'Food & Health', 'Food Safety' en 'Biobased Economy'.

3 Highlights

Het VP heeft het afgelopen jaar weer veel opgeleverd. In onderstaande tabel zijn de verschillende opgeleverde producten weergegeven.

Tabel 1 Opgeleverde producten.

	Wetenschappelijke artikelen	Rapporten	Artikelen in vakbladen	Presentaties en voordracht
aantal	50	15	8	72

Daarnaast zijn er een aantal lopende projecten die bijzonder noemenswaardig zijn. Deze worden hieronder in meer detail beschreven.

3.1 Voorkomen van voedselallergie voor nieuwe producten.

Allergieën voor nieuwe producten kunnen het resultaat zijn van kruisreactiviteit in bestaande gesensibiliseerde of allergische individuen of van *de novo* sensitisatie van – en ontwikkeling van nieuwe allergieën in – vatbare individuen.

Immunologische en klinische methoden voor onderzoek naar kruisreactiviteit zijn al vele tientallen jaren beschikbaar en deze worden voortdurend uitgebreid en verbeterd. Echter, een systematische aanpak voor het toepassen van dergelijke methoden, om de allergene kruisreactiviteit van nieuwe of gemodificeerde voedingseiwitten of eiwitbronnen te beoordelen in bestaande gesensibiliseerde of allergische populaties, is niet beschikbaar. Dat wil zeggen, tot TNO in samenwerking met het UMCU, hiervoor een strategie heeft ontwikkeld en gepubliceerd (Verhoeckx, 2016: Regulatory Toxicology and Pharmacology 79, pp 118-124.).

Deze strategie werd met succes toegepast om de allergene kruisreactiviteit van meelwormeiwitten voor risicogroepen van individuen met voedselallergie aan te tonen. De strategie geeft ook een leidraad voor de bepaling van allergeniciteit in situaties waarin een geschiedenis van blootstelling en sensibilisatie van mensen voor een eiwitbron kan worden vastgesteld. TNO en UMCU hebben de strategie hiervoor met succes toegepast en zo het optreden van primaire voedselallergie voor meelworm aangetoond bij personen met een voorgeschiedenis van blootstelling aan meelwormen. Als geen geschiedenis van sensibilisatie voor een eiwitbron bekend is, betekent dit niet dat *de novo* sensibilisatie niet kan optreden. Methoden voor de beoordeling van het risico van *de novo* sensibilisatie in een dergelijke situatie ontbreken echter en moeten worden ontwikkeld.

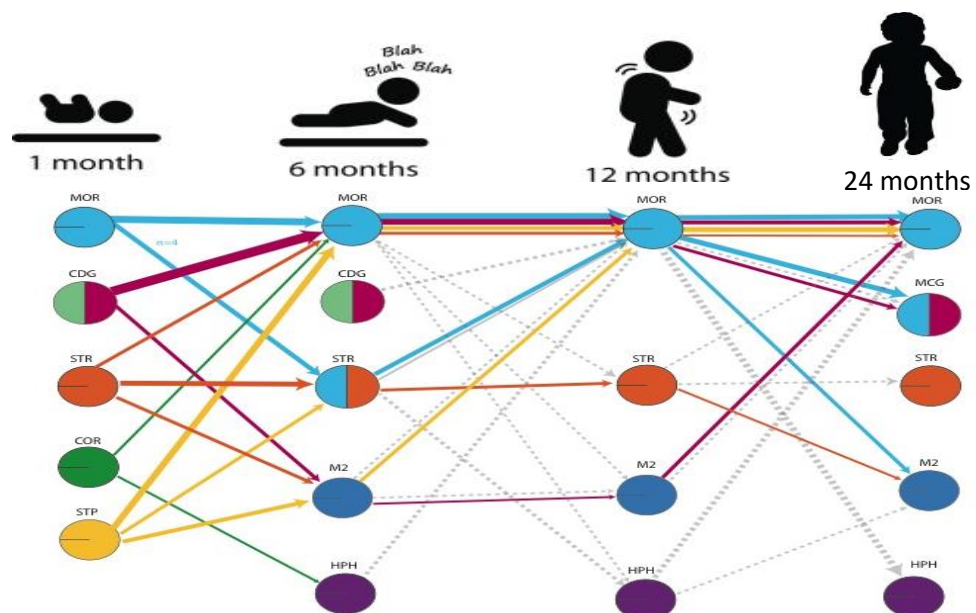
Toepassing van deze strategie op insecteneiwitten als nieuwe eiwitbron laat zien dat er bestaande voedselallergielijders zijn, die milde tot ernstige allergische reacties krijgen na consumptie van insecteneiwitten. Ook bleek dat nieuwe voedselallergieën kunnen worden verwacht bij verhoogde blootstelling van de bevolking aan insecteneiwitten. Deze kennis kan worden gebruikt voor besluitvorming over het gebruik van insecten als bron voor voedingseiwitten. Hoewel autoriteiten misschien liever de risico's willen evalueren in relatie tot de risico's van andere eiwitten of eiwitbronnen.

Daarom heeft TNO, in samenwerking met het International Life Sciences Institute (ILSI) Europe, een aanpak ontwikkeld voor het vergelijken van allergieën van de bevolking tegen verschillende soorten voedsel (Houben 2016: Food and Chemical Toxicology 89, pp 8-18). Deze aanpak is gebaseerd op de prevalentie van allergieën voor voedingsmiddelen en de gevoeligheid van allergiepatiënten voor deze voedingsmiddelen.

Een lopende studie richt zich op een verdere karakterisering van de grootte van de potentiële risicogroepen voor insecteneiwitalergie en zal het mogelijk maken om deze risico's in relatie tot de risico's van andere allergenen te beoordelen. Uiteindelijk zal de ontwikkelde aanpak en de gegenereerde data een beoordeling mogelijk maken van de gevolgen voor de gezondheid en de selectie van de beste opties voor levensmiddeleninnovaties die erop gericht zijn om onze voedselvoorziening meer duurzaam te maken.

3.2 Food4Live Solutions, op zoek naar de relatie tussen microbiota en gezondheid

TNO, Koninklijke FrieslandCampina, de Van Drie Groep en het Universitair Medisch Centrum Utrecht werken samen in een onderzoeksproject met als doel beter te begrijpen hoe gezonde voeding in de eerste levens jaren invloed heeft op de ontwikkeling van lichaamseigen microbiologische populaties en het effect hiervan op infectie ziekten bij zuigelingen en kalveren. Met dit onderzoek kunnen mogelijk nieuwe aangrijpingspunten worden geïdentificeerd voor de ontwikkeling van functionele ingrediënten en voedingsstrategieën gericht op het voorkomen van infecties tijdens het eerste levensjaar. Het verminderen van infecties zal leiden tot een verminderd gebruik van antibiotica en zal de algemene ontwikkeling van zuigelingen in het eerste levensjaar bevorderen.



Figuur 5 Wiskundig model voor de ontwikkeling van de microbiologie in de bovenste luchtwegen van zuigelingen.

Infecties aan de bovenste luchtwegen zijn een grote belasting in de eerste levensjaren. Door de toepassing van DNA sequentie technieken, is gedetailleerd inzicht is verkregen in de ontwikkeling van de microbiologie van de bovenste luchtwegen in de eerste twee levensjaren. Door de ontwikkeling van een wiskundig dynamisch model van de microbiologische ontwikkeling in de tijd konden vroegtijdig afwijkingen worden geïdentificeerd die mogelijk bijdragen aan de latere ontwikkeling van luchtweg infecties¹. Verder is aangetoond dat voeding in de eerste levensjaren groot effect heeft op de microbiologie van de bovenste luchtwegen en op het risico van infecties. Deze resultaten bieden de kans om nieuwe strategieën te ontwikkelen om luchtweginfecties in het vroege leven te voorkomen en mogelijk efficiënter te behandelen.

¹ Bosch AA, Levin E, van Houten MA, Hasrat R, Kalkman G, Biesbroek G, et al. *Development of Upper Respiratory Tract Microbiota in Infancy is Affected by Mode of Delivery. EBioMedicine.* 2016;9:336-45.

4 Dynamiek

Het VP is behoorlijk veranderd sinds het de start in 2015. De portfolio van projecten is verschoven van “relatief kleine projecten met één of twee private partijen” naar grootschalige meerjarenprogramma’s met meerdere private partners. Dit maakt het veel makkelijker om de technologische ontwikkeling te programmeren en heeft geleid tot een versnelling van de innovatie in het VP.

Het VP is momenteel gekoppeld aan de Topsector Agri & Food. Echter, de onderwerpen die aan bod komen vereisen samenwerking met andere topsectoren, zoals Life Science and Health (voeding en gezondheid) en High Tech Systemen en Materialen (3D voedselprinten, big data). Deze trend heeft zich krachtig doorgezet in 2016 en voor 2017 voorzien we nog meer cross-over projecten, waarbij de bijdragen van de verschillende topsectoren zorgen voor echt multidisciplinaire technologische doorbraken.

De grootste verandering in het VP is echter de toegenomen samenwerking met Wageningen Research (DLO). Verschillende samenwerkingsprogramma's zijn gestart waar zowel TNO en DLO / FBR en in mindere mate DLO / LEI samenwerken met private partijen. Dit betreft zowel de SIP's als de PPS Personalised Nutrition and Health.

Per 1 januari 2018 zal het voedingsonderzoek van TNO worden ondergebracht bij Wageningen Research. Het gezondheidsonderzoek blijft bij TNO.