

## A4 - Eiwitvoorziening uit (nieuwe) plantaardige bronnen

### Doel

Doelstelling van dit MMIP is om in 2030 de verhouding dierlijke/plantaardige eiwitten in het humane dieet te veranderen in de richting van 40/60, en de het aandeel regionaal geproduceerd eiwit voor melkvee te verhogen door de ontwikkeling en verbetering van plantaardige en nieuwe eiwitbronnen en het ontwikkelen van duurzame, gezonde en door de consument geaccepteerde plantaardige producten.

### Deelprogramma's

1. Plantaardige eiwitbronnen: verbeteren, verhogen en diversificatie van agrarische productie van eiwitrijke gewassen. Begrip is nodig over welke gewassen geschikt zijn om in Nederland te telen, met voldoende opbrengst, en met de gewenste functionaliteit voor verwerking tot diervoeding en consumentenproducten;
2. Nieuwe eiwitbronnen zoals algen, zeewier, zoetwaterplanten en insecten: deze nieuwe eiwitbronnen kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het verhogen van het aandeel plantaardig eiwit, evenals het gebruik van bacteriële processen. Productie, verwerking, toepassing, veiligheid en consumentenacceptatie zijn belangrijke onderwerpen, waarbij de duurzaamheid en de economische aspecten belangrijk zijn;
3. Circulaire aanpak voor eiwitten: gebruik biomassa voor (nieuwe) eiwitten, duurzaamheid, mobilisatie en samenwerking. Hiervoor is het noodzakelijk dat een afwegingskader ontwikkeld wordt voor optimaal gebruik van eiwit en andere componenten uit zij- en reststromen in voedsel, diervoeder, materialen en energie keten;
4. Procesketen van gewas tot product: voor het bevorderen van de consumptie van plantaardige producten, is het belangrijk dat er goede processen en producten ontwikkeld voor na-oogstbehandelingen, fractioneren en verwerken van verschillende eiwitbronnen en –fracties tot producten met optimale kwaliteit (smaak, textuur, gezondheid, veiligheid) waarbij consumentenacceptatie en duurzaamheid essentieel zijn;
5. Consumentengedrag en gezondheid: consumentenwaardering van (nieuwe) eiwitbronnen en plantaardige eiwitalternatieven is belangrijk om de gewenste verschuiving in het voedselpatroon te bereiken. Kennis van consumentengedrag (o.a. acceptatie, voorkeuren) en nutritionele waarde en gezondheidseffecten is nodig ten aanzien van nieuwe eiwitbronnen en de gewenste producteigenschappen.

### Prioriteiten

- Diversificatie en aanpassen bestaande (en nieuwe) gewassen;
- Teelt, productie en verwerking nieuwe eiwitbronnen (zeewier, algen, zoetwaterplanten, blad, insecten, fermentatie, microbiële eiwitten);
- Borging veiligheid nieuwe eiwitbronnen, gebruik van reststromen en biomassa;
- Gebruik van reststromen en food waste als eiwitbron;
- Assessment van duurzaamheid van eiwitbronnen, verwerking en circulaire aanpak;
- Innovaties in na-oogst behandeling, fractionering en verwerking ;
- Productkennis en verbetering eiwitalternatieven;
- Consumentenacceptatie van (nieuwe) eiwitbronnen en plantaardige eiwitproducten;
- Gezondheid (eiwitbron, impact verwerking): nutritionele waarde, vertering en opname.

## Inleiding

In 2030 bestaat de eiwitvoorziening voor humane consumptie voor een belangrijk deel uit (nieuwe) plantaardige bronnen en komt het eiwit voor melkvee voor 65% van het eigen bedrijf.

Inzet van dit MMIP is om maximaal bij te dragen aan het verhogen van het aandeel plantaardig eiwit in het humane voedselpatroon. Het streven is om de verhouding dierlijke/plantaardige eiwitten in het humane dieet te veranderen in de richting van 40/60. Het uitgangspunt is een gezonde balans tussen dierlijke en plantaardige eiwitten conform de aanbevelingen van de Gezondheidsraad, die voor de burger praktisch terug te vinden zijn in de Schijf van Vijf. De betere balans biedt bovendien veel kansen voor een meer duurzame landbouw en draagt bij aan het vergroten van het aandeel eiwit van het eigen bedrijf/uit Europa voor melkvee.

Hiervoor zal dit MMIP ingedeeld worden in de volgende lijnen:

1. Plantaardige eiwitbronnen: verbeteren, verhogen en diversificatie van agrarische productie;
2. Nieuwe eiwitbronnen zoals algen, zeewier, zoetwaterplanten en insecten;
3. Circulaire aanpak voor eiwitten: gebruik biomassa voor (nieuwe) eiwitten, duurzaamheid, mobilisatie en samenwerking;
4. Procesketen van gewas tot product;
5. Consumentengedrag en gezondheid.

Plantaardige eiwitbronnen: verbeteren, verhogen en diversificatie van agrarische productie van eiwitrijke gewassen zoals peulvruchten is nodig om de ambitie te bereiken. Begrip is nodig over welke gewassen geschikt zijn om in Nederland te telen, met voldoende opbrengst, en met de gewenste functionaliteit voor verwerking tot diervoeding en consumentenproducten. Hierbij is veredeling en diversificatie belangrijk. Verwerking van deze gewassen is een integraal onderdeel om te zorgen voor een ontwikkelde supply chain waarmee de eiwitbronnen duurzaam beschikbaar komen.

Nieuwe eiwitbronnen zoals algen, zeewier, zoetwaterplanten en insecten: deze nieuwe eiwitbronnen kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan het verhogen van het aandeel plantaardig eiwit. Meer recent zijn er ook ontwikkelingen om eiwitten via bacteriële processen te produceren. Productie, verwerking en toepassing zijn belangrijke onderwerpen, waarbij de duurzaamheid en de economische aspecten belangrijk zijn. Daarnaast is borging van de veiligheid essentieel en consumentenacceptatie van deze nieuwe eiwitbronnen.

Circulaire aanpak voor eiwitten: gebruik biomassa voor (nieuwe) eiwitten, duurzaamheid, mobilisatie en samenwerking. Hiervoor is het noodzakelijk dat een afwegingskader ontwikkeld wordt voor optimaal gebruik van eiwit en andere componenten uit zij- en reststromen in voedsel, diervoeder, materialen en energie keten. Waarbij klimaat effecten en andere duurzaamheidseffecten van biomassa ketens gebruikt voor eiwitverwaarding essentieel zijn.

Procesketen van gewas tot product: voor het bevorderen van de consumptie van plantaardige producten, is het belangrijk dat er goede processen en producten ontwikkeld worden met de gewenste eigenschappen. Innovaties zijn nodig ten aanzien van na-oogst behandelingen (fractionering, winning, stabilisatie/houdbaarheid), nieuwe verwerkingsprocessen (o.a. structureren, gebruik verschillende eiwitbronnen en –fracties, verbeteren productkwaliteit), waarbij consumentenacceptatie en duurzaamheid essentieel zijn.

Consumentengedrag en gezondheid: consumentenwaardering van (nieuwe) eiwitbronnen en plantaardige eiwitalternatieven is belangrijk om de gewenste verschuiving in het voedselpatroon te bereiken. Kennis van consumentengedrag (o.a. acceptatie, voorkeuren) is nodig ten aanzien van nieuwe eiwitbronnen en de gewenste producteigenschappen. Belangrijk is dat de gezondheid van de plantaardige eiwitalternatieven onderzocht wordt.

Dit MMIP heeft directe verbanden met de MMIP B6 Productie en gebruik van biomassa (zeewier), met MMIP D2 Gezonde voeding (consumentengedrag), met MMIPD4 Duurzame en veilige verwerking en met MMIP A3 Hergebruik organische zij- en reststromen (procesketen).

### **Wat beoogt het MMIP?**

Doelstelling van dit MMIP is om in 2030 de verhouding dierlijke/plantaardige eiwitten in het humane dieet te veranderen in de richting van 40/60, en de het aandeel regionaal geproduceerd eiwit voor melkvee te verhogen door de ontwikkeling en verbetering van plantaardige en nieuwe eiwitbronnen en het ontwikkelen van duurzame, gezonde en door de consument geaccepteerde plantaardige producten.

### **Inzet van dit MMIP is:**

- Het voedselaanbod aan consumenten is substantieel duurzamer & gezonder (verbeterde balans plantaardig/dierlijk etc.);
- De verhouding dierlijke/ plantaardige eiwitten in het dieet verandert in de richting van 40/60;
- Het eiwit voor melkvee komt voor 65% van het eigen bedrijf;
- Minimaal 50% van eiwitrijke grondstoffen komt uit Europa;
- Eiwitrijke grondstoffen van buiten Europa zijn gegarandeerd duurzaam;
- Optimaal gebruik van biomassa voor nieuwe eiwitten en andere grond- en bouwstoffen.

Het MMIP omvat de ontwikkeling van kennis, concepten, ondersteunende technologie, kennisverspreiding en maximale implementatie in de praktijk voor:

- Diversificatie in plantaardige eiwitten zodat een betere en grotere variëteit van gewassen beschikbaar komt voor teelt in Nederland, die eiwitten leveren met de juiste functionaliteit, met voldoende opbrengst;
- Nieuwe, duurzame eiwitbronnen, geschikt voor humane consumptie;
- Innovaties in nieuwe plantaardige producten die het gebruik van dierlijke eiwitten zoals vlees-, vis-, melk- en ei-eiwitten verminderen;
- In kaart brengen van de gevolgen voor de voedselketen van de voorziene eiwittransitie (landbouw, industrie en consumenten);
- Kwantificering van effecten op duurzaamheid in gehele keten (grondstoffen, halffabricaten, consumentenproducten);
- Verhogen van inzicht in de nutritionele waarde en voedselveiligheidsaspecten van plantaardige en nieuwe eiwitalternatieven.

### **Deelprogramma's en fasering**

Lopend of recent afgesloten projecten en programma's

Onderwerp	Onderzoeksfase TRL 1-3 (NWO, KNAW, EU, Kennisbasis, strategische middelen etc.)	Ontwikkeelfase TRL 4-6 (toegepast onderzoek, beleidsondersteunend onderzoek)	Demonstratiefase TRL 7-9 (MIT, POP, fieldlabs, etc.)	Implementatiefase (subsidies, investeringen, regelgeving, kennisverspreiding, netwerken, campagnes etc.)

Deelprogramma 1: Plantaardige eiwitbronnen				
	KB-26-008-001 - Aquatic biomass for the circular & biobased economy	AF-18037 Sorghum als derde gewas in de melkveehouderij	Soja-projecten Agri-firm (teeltonder-steuning, onder andere in Noord Nederland)	
Deelprogramma 2: Nieuwe eiwitbronnen				
	AF-EU-16002 Micro Algae Biorefinery KB1-2B.1 Role of insects in novel production cycles NWA Insects as sustainable feed for a circular economy: interdisciplinary approach to value chain development (INSECTFEED)	AF-15220 Borgen veiligheid insecten AF-16178 Insectenproducten als innovatieve veevoerconcepten: functionele eigenschappen en voedselveiligheid KB-30-003-011 - Protein Transition (InsectParc+)Trends towards 2050 predict an increased demand for animal-derived protein sources for human foods KB-34-006-001 Insects & novel production cycles		
Deelprogramma 3: Circulaire aanpak voor eiwitten				
	AF-EU-16005 NoAW	AF18017 Protein Compass AF-18050 Protein valorisation from brewers' spent grain		
Deelprogramma 4: Procesketen van gewas tot product				
		AF16011 Plant Meat Matters AF17002 Plant4Texture AF18057 Replacing dairy protein in cheese KB-26-008-002 Improvement of maize biomass for a circular and Biobased Economy		
Deelprogramma 5: Consumentengedrag en gezondheid				
	AF15269 Future Proteins	AF-16504 Plant protein & muscle AF 18012 Protein processing, digestion and immunogenicity		

## Kennis- en innovatieopgaven

Onderwerp	Onderzoeksfase TRL 1-3 (NWO, KNAW, EU, Kennisbasis, strategische middelen etc.)	Ontwikkefase TRL 4-6 (toegepast onderzoek, beleidsondersteunend onderzoek)	Demonstratiefase TRL 7-9 (MIT, POP, fieldlabs, etc.)	Implementatiefase (subsidies, investeringen, regelgeving, kennisverspreiding, netwerken, campagnes etc.)
Deelprogramma 1: Plantaardige eiwitbronnen				
Diversificatie en aanpassen bestaande (en nieuwe) gewassen	- veredelen, selectie van rassen en sturen via agronomie op: (1) functionaliteit en eigenschappen eiwitten (voor processing, nutritionele waarde, functionaliteit in producten; (2) verhogen opbrengst, (3) verhogen eiwitgehalte	- opbrengst en eiwitkwaliteit in Nederlandse omstandigheden - productkwaliteit en off-flavours - gewassen met betere eiwit extractie en processing - food-feed interactie - financiering voor 'field-labs' en uitbreiding 'Green Deals'	- praktijk experimenten opbrengst, kwaliteit - verdienmodel - waardecreatie in de keten is belangrijk - stikstofbinding omzetten naar hoogwaardig eiwit - eiwitproductie moet in de KRINGLOOP passen: bv	- bevorderen teelt plantaardige eiwitrijke rassen

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- exotische gewassen aanpassen aan teelt in NL en Europa</li> <li>- N fixatie</li> <li>- gebruik maken van genetische modificatie (zoals CRISPR-Cas) voor bovenstaande doelen</li> <li>- Synthetische biologie (en plant 'bouwen')</li> <li>- Impact op het microbiom van de mens en van de bodem (teelt)</li> <li>- Interactie tussen veredelingsdoelen en processeringswensen in een vroeg stadium</li> <li>- koppeling van teelt met bodemgezondheid, - vruchtbaarheid en biodiversiteit</li> </ul>	<p>om MKB ook te ondersteunen bij de ontwikkelingen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fermentatie van eiwitextracten om ANFs en off-flavours kwijt te raken</li> <li>- meerdere eiwitgewassen in relatie tot biodiversiteit en bodemgezondheid (no tilage)</li> <li>- (Biologische) gewasbeschermingsonderzoek synchroon laten lopen met veredeling eiwitgewassen</li> </ul>	<p>nutriënten uit mest/ urine omzetten in kroos of algen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- praktijkproeven en grootschalige teelt om de extractie op grote schaal te kunnen uitvoeren</li> </ul>	
<b>Deelprogramma 2: Nieuwe eiwitbronnen</b>				
<p>Nieuwe eiwitbronnen: zeewier, algen, zoetwaterplant en (eendenkroos, Azolla), blad, insecten</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- teelt, kweek en veredeling van nieuwe eiwitgewassen</li> <li>- focus selectie en veredeling op opbrengst verhoging en duurzame teelt</li> <li>- focus op P (fosfaat) en systemen waar herwinbaarheid mogelijk is (aquatische teelt)</li> <li>- eiwit via bacteriële processen (fermentatie)</li> <li>- eiwitproductie via biotechnologie</li> <li>- swill (dierlijke eiwitten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ontwikkeling robuuste teelt/productie systemen voor nieuwe eiwitbronnen</li> <li>- consumenten acceptatie en randvoorwaarden</li> <li>- circulaire landbouwconcepten (teelt op verdunde mest/ afvalwater)</li> <li>- onderzoek van downstream processen van bacterieel eiwit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-praktijk experimenten opbrengst en kwaliteit</li> <li>-ketenintegratie (grondstoffen, meervoudig gebruik)</li> <li>-duurzaamheid nieuwe eiwitbronnen (LCAs, link met circulariteit, kosten-baten)</li> <li>-communicatie met maatschappij/ consumenten over duurzaamheid.</li> <li>-scenario ontwikkeling voor inpassing/opschaling nieuwe eiwitbronnen en doorrekening van effecten op duurzaamheid (m.n. klimaat, landgebruik, inkomen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hoe zorgen we er voor dat er meer betaald wordt voor nieuwe eiwitten?</li> <li>- economische opbrengst/ ha is bepalend voor wat de boer zal telen</li> <li>- primaire productie stimuleren (verdienmodel voor de boer)</li> </ul>
<p>Verwerking nieuwe eiwitbronnen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-inzicht in verbetermogelijkheden verwerking nieuwe eiwitbronnen: efficiëntie, duurzaamheid, productkwaliteit.</li> <li>-openbreken van algen onder mildere, niet toxische condities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-fractionering en eiwitwinning -kleur, geur, smaak nieuwe eiwitten</li> <li>- productkwaliteit en off-flavours na verwerking</li> <li>-ontwikkeling efficiënte verwerkingsmethoden (functionaliteit, zuiverheid)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- optimaliseren verwerking en transport: ontwateren, houdbaarheid, (levende) insecten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wet- en regelgeving voor gebruik nieuwe eiwitbronnen</li> </ul>
<p>Borging veiligheid nieuwe eiwitbronnen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- toxische stoffen, anti-nutritionele factoren, contaminanten</li> <li>-kennisontwikkeling metabole componenten en potentiële toxiciteit</li> <li>-bodempathogenen en bederfmicroorganismen en nieuwe eiwitbronnen</li> <li>- insecten: veiligheid/overdracht van ziektekiemen, toxische stoffen en pathogenen</li> <li>- insecten: dierenwelzijn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- veiligheid reststromen als kweekmedium</li> <li>- verwerking en veiligheid eiwitfracties</li> <li>- afwegingskader en kennis EFSA dossier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- demonstratie in praktijk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- protocollen en richtlijnen</li> <li>- wet- en regelgeving tav veiligheid nieuwe eiwitbronnen</li> </ul>

	insecten teelt i.r.t. EU wetgeving			
<b>Deelprogramma 3: Circulaire aanpak voor eiwitten</b>				
Reststromen, food waste en eiwitten	<ul style="list-style-type: none"> <li>-eiwitten in reststromen (welke, hoeveel?)</li> <li>- ontzouten</li> <li>- eiwit extractie en verwerking (groot- en kleinschalig)</li> <li>- fermentatie als methode om restromen op te waarderen</li> <li>- fractionering tot deel geschikt voor humane en deel voor diervoeding</li> <li>- inzicht in methodiek van bepalen (eiwit-) conversie bij insecten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- in vitro en in vivo verteerbaarheid/ conversie nieuwe eiwitbronnen bij landbouwhuisdieren en insecten.</li> <li>- non-food toepassingen</li> <li>- benutting N en mineralen (P, K)</li> <li>- volledige verwaarding (bioraffinage), welke functionaliteit is economisch te maken?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-evaluatie kansrijke concepten met stakeholders</li> <li>-consumenten-acceptatie in binnen- en buitenland</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adviezen voor nieuwe circulaire voedselsystemen</li> </ul>
Assessment van duurzaamheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ecologische winst duurzaam geproduceerde eiwitten in de voedselketen</li> <li>- analyse CO2 footprint van winning uit reststromen t.o.v. andere mogelijke grondstoffen</li> <li>- hoe verhoudt de duurzaamheid van de alternatieve verwaarding zich t.o.v. de gangbare verwaarding?</li> <li>- vergelijking duurzaamheid productie via biotechnologie vs landbouw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- data integratie, vergelijkende scenario studies</li> <li>- duurzaamheids-analyses (m.n. effecten/ trade-offs klimaat, landgebruik, inkomen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-evaluatie duurzaamheid in (regionale) praktijkconcepten (m.n. trade-offs klimaat-effecten, kosten-baten, landgebruik, biodiversiteit-effecten)</li> </ul>	
Borging veiligheid en wetgeving	<ul style="list-style-type: none"> <li>- toxische stoffen, anti-nutritionele factoren, contaminanten, allergenen</li> <li>- risicoanalyse pathogenen (o.a. varkenspest)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- veiligheid reststromen</li> <li>- houdbaarheid en productveiligheid</li> <li>- wat moet er veranderen in wetgeving om reststromen hoogwaardiger te kunnen verwaarden? Leidt dit tot een veilige keten? Wat zijn bijeffecten? Wat is mogelijke effectiviteit?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- demonstratie veilige diervoeders op basis van swill</li> <li>- remmende wetgeving: verstoring door SDE+</li> <li>- experimenteerruimte (buiten wettelijke beperkingen om; wel aantoonbaar veilig)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- protocollen en richtlijnen</li> </ul>
Ketenanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>- afweging van extractie opgezuiverde ingrediënten vs. totaal product.</li> <li>- afweging grootschalig gecentraliseerd (met intensieve processing) en kleinschalig decentraal (low-tech)</li> <li>- valorisatie van nevenstromen.</li> <li>- kosteneffectieve methoden</li> <li>- balans eiwitproductie en – verbruik per regio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- efficiënte logistieke systemen (verzamelen reststromen, extractie centraal-decentraal)</li> <li>- voedselsystemen voor duurzame eiwitten</li> <li>- regionale concepten</li> <li>- valorisatie swill voor diervoeders</li> <li>- opzetten van living-labs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- praktijkconcepten: fieldlabs (boer/mkb/onderwijs met verdienmodel)</li> <li>- praktijkconcepten: microschaal (boerderij) en macroschaal (ketenniveau)</li> <li>- consortia met diervoeder bedrijven</li> <li>- praktijkexperimenten</li> </ul>	
<b>Deelprogramma 4: Procesketen van gewas tot product</b>				
Na-oogst behandeling en fractionering	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scheidingsmethoden eiwitten</li> <li>- na-oogstbehandeling en eiwitgehalte en -kwaliteit</li> <li>- functioneel fractioneren: Technische functionaliteit, aminozuursamenstelling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-- mildere en energiezuinige scheidingstechnologieën</li> <li>-evaluatie van niet-zuivere fracties</li> <li>-hergebruik water (rest mineralen, veiligheid)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-demonstratie in praktijk op pilotschaal (100 kg schaal, 1000 kg schaal, food grade)</li> <li>- kleinschalige methoden voor lokale verwerking: deelverwerking, ontwateren, wat kan terug naar het land</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wet- en regelgeving voor lokale verwerking</li> <li>- steun voor rol MKB in fieldlabs</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>-behoud van functionaliteit bij processing (voorkomen van denaturatie)</li> <li>- minimal processing met behoud van functionaliteit</li> <li>-verdienmodellen, ook in relatie tot wereldmarkt</li> <li>-natuurlijke conservering van eiwitfracties</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fieldlabs</li> </ul>	
Nieuwe verwerkingsmethoden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eiwitfunctionaliteit en processing</li> <li>- grondstofkwaliteit, processing, producteigenschappen</li> <li>- nieuwe functionaliteit eiwitten door processing of enzymatische behandeling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- innovatieve verwerkingstechnieken</li> <li>- ingrediënten en processing i.r.t. gezondheid, veiligheid en productkwaliteit</li> <li>- niet/weinig geraffineerde grondstoffen</li> <li>- enzymen en fermentatie</li> <li>-textureerbaarheid van verschillende plantaardige eiwitten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-keten experimenten op realistische schaal</li> <li>-duurzaamheid</li> <li>-integratie met dierlijke eiwitketen (kwaliteit, toepassingen op boerderij)</li> <li>- field labs, kleinschalige verwerking, lokale verwerking</li> <li>- demonstratie in praktijk op pilotschaal (100 kg schaal, 1000 kg schaal, food grade, baby grade)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stimuleren start ups en bedrijven tot ontwikkeling goede consumenten-producten</li> <li>- steun voor rol MKB in fieldlabs</li> </ul>
Productkennis en verbetering eiwitalternatieven	<ul style="list-style-type: none"> <li>- interactie ingrediënten</li> <li>- smaak en off-flavour</li> <li>- functionaliteit ingrediënten en combinaties</li> <li>-heterogeniteit plantaardige eiwitten m.b.t. functionaliteit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- interactie ingrediënten en voorspellen functionaliteit</li> <li>- nieuwe ingrediënten, additieven, enzymen, fermentatie</li> <li>- producteigenschappen: smaak, textuur, off flavour</li> <li>- houdbaarheid en productveiligheid</li> <li>- weinig gefractioneerde eiwitfracties</li> <li>-producteigenschappen combinaties dierlijke en plantaardige eiwitten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- modelconcepten voor plantaardige eiwitproducten</li> <li>- verwerking en gebruik eiwitalternatieven bij consument en out-of-home</li> <li>- kosteneffectieve methoden: waardecreatie en verdienmodellen</li> <li>- food grade verwerkingsmogelijkheden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stimuleren start ups en bedrijven tot ontwikkeling goede consumenten-producten</li> <li>-richtlijnen voor houdbaarheid en voedselveiligheid</li> </ul>
<b>Deelprogramma 5: Consumentengedrag en gezondheid</b>				
Consumenten waardering	<ul style="list-style-type: none"> <li>- consumenten acceptatie van alternatieve eiwitbronnen en plantaardige eiwitalternatieven</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- consumenten-wensen ten aanzien van productkwaliteit en verwerking</li> <li>- concepten en methoden ter bevordering van consumptie, ook via scholen</li> <li>- vraag creëren met aantrekkelijke producten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- demonstratie en toetsen van modelconcepten en consumentengedrag</li> <li>- inschakelen multi-media</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adviezen ter bevordering consumptie plantaardige eiwitten</li> <li>- nationale, science-based, campagne</li> <li>- stimulering duurzame consumptie van bijv. fiscale maatregelen</li> </ul>
Gezondheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vertering en nutritionele waarde nieuwe eiwitten</li> <li>- fysiologische effecten, w.o. immunologische effecten en allergeniciteit</li> <li>- perspectief van totale (over)consumptie van eiwit, dus niet alleen verhouding dierlijk/plantaardig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- impact verwerking en processing op nutritionele waarde en fysiologische effecten van nieuwe eiwitten</li> <li>- anti-nutritionele componenten, ook t.a.v. darmfunctioneren en – immuniteit</li> <li>- effecten van de voedingsmatrix consumptie</li> <li>- kwantificeren nutritionele impact bijv. via PDCAAS/DIAAS</li> <li>- koppeling aan personalised nutrition</li> <li>- anabole potentie van niet-dierlijk eiwit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- positie van plantaardige eiwitalternatieven in een gezond voedingspatroon</li> <li>- integratie wet- en regelgevingseisen in productontwikkeling: 'reversed thinking'</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- adviezen gezondheid en plantaardige eiwitalternatieven</li> <li>-richtlijnen voor voedselveiligheid</li> </ul>

		- aandacht voor micronutriënten		
--	--	---------------------------------	--	--

### **Positionering MMIP**

Dit MMIP heeft interactie met de sectoren Landbouw, Tuinbouw, Voedingsindustrie en Water en Gebouwde omgeving en beoogt een verschuiving van het voedingspatroon naar een groter aandeel plantaardig eiwit, waarbij de eiwitten bij voorkeur regionaal geteeld worden. Zo'n verandering kan ook bijdragen aan een grotere mate van zelfvoorziening, wat in de huidige instabiele wereld van groot belang kan worden. Nederland wordt bij een verschuiving minder afhankelijk van eiwitimporten, met als gevolg minder grote mestoverschotten. Een verschuiving in dieet is een voorwaarde voor een meer duurzame landbouw.

De gewenste verandering is alleen mogelijk als een ketenbrede aanpak gekozen wordt waarin alle betrokken sectoren samenwerken zodat eiwitgewassen duurzaam geteeld worden, met de juiste eiwitfunctionaliteit voor verwerking en toepassing in plantaardige eiwitalternatieven en deze alternatieven geaccepteerd worden door de consument en passen in een gezond voedselpatroon. Op deze manier kunnen de gewenste ambities bereikt worden en innovaties daadwerkelijk geïmplementeerd worden.

### **Sterktes en zwaktes kennispositie en positie bedrijfsleven**

Momenteel worden plantaardige eiwitalternatieven voor een groot deel geproduceerd met (geïmporteerde) soja, die gefractioneerd wordt tot eiwitisolaat en –concentraat. Deze eiwittransitie biedt een kans voor de Nederlandse agrifoodsector om lokale en regionale eiwitbronnen te ontwikkelen en met een integrale bioraffinage-aanpak duurzaam te verwerken tot gezonde, duurzame en lekkere producten. Nederland is internationaal marktleider en heeft een sterke, innovatieve en hoogproductieve sector met een zeer efficiënte logistiek en verwerking. Onze kennisinstellingen zijn world class en de publiek-private samenwerking tussen bedrijfsleven, kennisinstellingen en overheden werkt goed. De ambitie in dit MMIP is om deze kennispositie en de positie van het bedrijfsleven te verbeteren en in te zetten voor een verhoging van het aandeel plantaardig eiwit in het voedingspatroon.

### **Samenhang met (bestaande) nationale en internationale agenda's**

- Missie Landbouw, Water, Voedsel
- LNV visie
- NWA
- Nationaal Preventieakkoord
- KIA's Topsectoren A&F, T&U, W&M en LSH
- HighTech2FeedtheWorld

### **Strategie internationaal**

Nederland is internationaal goed ingebed in R&D netwerken (ETP's, JPI's en onderliggende instrumenten via zowel DG RTD als DG Agri in de EU. Hiermee is er een goede en uit te bouwen basis voor kennisontwikkeling en kennisdeling in internationaal perspectief. Inzet op verduurzaming en gezondheid moet leiden tot een betere concurrentiepositie.

### **Innovatiesysteem en consortiumvorming**

Publiek-Private Samenwerking is een kernbegrip in het Agridomein, in en met een wereldwijd leidende kennisinfrastructuur, een actief MKB, en een fors aantal R&D locaties van grote bedrijven.



In dit MMIP wordt ingezet op stimulering van brede samenwerkingsvormen tussen partijen, kennisdisseminatie van de ontwikkelde kennis en toepassing van de resultaten.

Verschillende bedrijven zijn actief in dit domein, in de verschillende onderdelen van de keten (teelt, verwerking, ingrediënten, technologie, consumentenproducten). De Green Protein Alliance is een samenwerkingsverband van 25 bedrijven die zich richt op het bevorderen van de eiwittransitie.

Kennisinstellingen (TO2-instituten, universiteiten, KNAW-instituten, Hogescholen) dragen bij in de vorm van (nieuwe) kennis die nodig is om innovaties te realiseren met name in het meer fundamentele en toegepaste onderzoek. Fundamentele onderzoekprogramma's worden gefinancierd door NWO en/of middelen voor kennisbasisonderzoek van de TO2-instituten. Het meer toegepaste en praktijkonderzoek wordt o.a. gefinancierd in de vorm van publiek-private samenwerking waarbij o.a. TKI-Agri & Food en TKI- BBE een faciliterende rol vervullen. Een van de investeringsthema's van Wageningen University & Research is eiwit transitie, wat direct aansluit bij het onderwerp van deze programmeringsstudie.

Van belang is ook samenwerking op nationaal niveau met betrokkenheid van de provincies. Zo is de provincie Flevoland een programma gestart 'Growing Green proteins'[1] wat moet resulteren in nieuwe kennis, innovaties en verdienmodellen die binnen de provincie, nationaal en internationaal toepasbaar zijn. Ook de provincies Gelderland en Overijssel zijn het zogenaamde 'Protein Cluster'[2] gestart. De bedoeling is dat dit Cluster de export van in Nederland ontwikkelde 'groene eiwit' ingrediënten, producten, concepten, kennis en technieken profileert en ook zorgt voor bekendheid hiervan internationaal. Hiervoor wordt het internationale netwerk van Food-valley NL ingezet. Wageningen is al intensief betrokken bij dit Protein Cluster en Food Vallei en kan daardoor goede samenwerking realiseren met de bedrijven die hierbij betrokken zijn. Dit geldt overigens ook voor meer kennisinstellingen in Nederland

Ook zijn er op EU-niveau al veel mogelijkheden voor samenwerking. De EC heeft in 2018 een rapport gepubliceerd (COM (2018) 575 final)[3] waarin ze haar ambities uiteen zet om de productie van plantaardige eiwitten in Europa te laten toenemen. Ook onderzoeksgelden in de huidige H2020 programma zijn op kennisontwikkeling voor deze ambities gericht en dit zal ook zeker voortzetting krijgen in het volgende Framework Programma Horizon Europe. Nederlandse kennis en innovatie wordt al uitgebreid ingebracht in lopende H2020-projecten op nieuwe eiwitbronnen en zal zeker vanuit de EC verder gefinancierd kunnen worden.