



<b>Algemene gegevens</b>	
PPS-nummer	AF-14104
Titel	Alternatieve eiwitbronnen
Roadmap/Koepel	Robuuste Plantaardige Productie
Uitvoerende kennisinstelling(en)	Wageningen Livestock Research, afdelingen Genomica en Diervoeding Louis Bolk Instituut
Projectleider onderzoek (naam en emailadres)	Marinus van Krimpen ( <a href="mailto:marinus.vankrimpen@wur.nl">marinus.vankrimpen@wur.nl</a> )
Penvoerder PPS (namens private partij)	Mevr. M. Peters, NGN
Contactpersoon overheid	Mark de Bode
Werkelijke startdatum	Oktober 2014
Werkelijke einddatum	December 2016
Korte omschrijving inhoud	Onderzoeken van alternatieve eiwitbronnen voor toepassing in voeders van (biologische) leghennen en varkens. Onderzocht worden insecteneiwitten, peulvruchten en zeewierextracten.

<b>Resultaten en deliverables</b>	
<b>1.</b> Welke deliverables zijn opgeleverd? (geef een korte beschrijving per deliverable uit het projectplan)	<p><i>Insecten</i> Er zijn twee onderzoeksrapporten opgeleverd. O.b.v. de kennis en resultaten uit de onderzoeksrapporten is een power point presentatie opgesteld die gebruikt wordt o.a. in het onderwijs en speciaal opgezette modules binnen agrarisch onderwijs en cursussen voor geïnteresseerden.</p> <p><i>Zeewierextracten</i> Er is een PowerPoint presentatie opgeleverd (met achterliggende documentatie) over de potentiële gezondheid bevorderende effecten van een aantal zeewier- en gistextracten. Deze extracten zijn <i>in vitro</i> getest, waarbij gebruik is gemaakt van darmcellen van biggen (IPEC-J2 test). De genexpressies van deze darmcellen kunnen gelinkt worden aan biologische processen in mens en dier.</p>
<b>2.</b> Indien bepaalde deliverables niet gehaald zijn, wat was daarvoor de reden?	<p>Insecten; nvt.</p> <p><i>Algen/eendenkroos/zeewier</i> Aankankelijk lag de focus van deze PPS op het vaststellen van het eiwit leverende vermogen van aquatische eiwitten voor toepassing in de diervoeding. Op dit moment is er echter een enorme discrepantie tussen de kostprijs en de nutritionele waarde van deze eiwitbronnen. Het bedrijfsleven bleek daarom niet bereid hierin te financieren. Deze aquatische eiwitten blijken wel perspectief te bieden m.b.t. hun positieve effecten op de gezondheid van dieren. Daarom is de focus meer</p>

	<p>komen te liggen op het effect van deze eiwitten als diervoederadditief dan als eiwitbron.</p>
<p><b>3.</b> Heeft het project onverwachte (neven)uitkomsten opgeleverd, die vooraf niet waren voorzien? Zo ja, benoem deze.</p>	<p><i>Insecten</i> De verteringsproef met insecten heeft helaas geen uitwerking kunnen krijgen zoals beschreven in het werkplan. Hiertoe is in 2015 in overleg met NGN en Coppens Diervoeders gewerkt aan een alternatief voor verteringsproef. NGN en Coppens hebben de samenstelling en vervaardiging van proefvoerders voor de insectenpilot bij vleeskuikens op zich genomen. Tevens is de opzet van de voerproef uitgewerkt. Deze proeven i.c.m. preferentietesten zijn in 2016 uitgevoerd.</p> <p><i>Zeewierextracten</i> Onze hypothese, op basis van gegevens uit de literatuur, was dat zeewierextracten positief kunnen bijdragen aan de gezondheid/weerstand van mens en dier. De gegevens in de literatuur laten veelal niet zien wat het werkingsmechanisme achter deze positieve effecten is. Uit onze studie blijkt dat het verstrekken van de zeewierextracten tal van genen in de darmwand tot expressie brengen die een relatie hebben met de ontwikkeling van darmcellen, ontstekingsreacties en andere immunologische processen. Dit is een zeer interessante uitkomst van deze studie.</p>
<p><b>4a.</b> Binnen hoeveel jaar zullen de private partijen resultaten uit dit project gaan gebruiken in de praktijk?</p>	<p><i>Insecten</i> Coppens Diervoeder is samen met Protix koploper in het toepassen van insecteneiwit- en vet in pluimvee- en varkensvoerders. De resultaten worden sinds de uitvoering van de proef al ingezet in het vervaardigen van pluimvee- en varkensvoerders. Ook NGN maakt gebruik van de resultaten middels het geven van advies en het uitvoeren van vervolgonderzoek naar een bredere toepassing van insecten.</p> <p><i>Zeewierextracten</i> Cargill-Neolait wil de zeewierextracten preventief gaan inzetten ter voorkoming van uierontsteking bij melkkoeien. Hiermee kan het curatief gebruik van antibiotica ter bestrijding van uierontsteking gereduceerd worden. De verwachting is dat deze extracten binnen 1-2 jaar voor dit doel toegepast zullen worden in de praktijk.</p>
<p><b>4b.</b> Kan het gebruik van de resultaten in de praktijk nog worden versneld, en zo ja, wat is daarvoor nodig?</p>	<p><i>Insecten</i> Als de wetgeving het gebruik van dierlijke eiwitten toestaat in de vervaardiging van diervoeders zal het gebruik van de opgedane kennis in deze PPS snel toenemen.</p> <p><i>Zeewierextracten</i> Er zijn geen belemmeringen om de resultaten snel toe te passen in de praktijk. Er is alleen behoefte aan <i>in vivo</i> validatiestudies, waarmee de vertaalslag vanuit het <i>in vitro</i> onderzoek gemaakt kan worden.</p>
<p><b>4c.</b> Op welke wijze is over het project en de resultaten</p>	<p><i>Insecten</i> Door NGN worden op MBO, HBO en Universitair niveau</p>

<p>gecommuniceerd naar de brede doelgroep (incl. niet-deelnemende bedrijven)?</p>	<p>cursussen verzorgd en onderwijsmodules waarmee de opgedane kennis verspreidt wordt. Er zijn ook aparte cursussen ontwikkeld voor ondernemers. Vanuit de VENIK worden de resultaten verspreidt onder de insectenkwekers.</p> <p><i>Zeewierextracten</i> Op dit moment wordt gewerkt aan een wetenschappelijk artikel, waarin de resultaten van deze PPS beschikbaar gesteld worden voor de achterban. In de periode 2014 – 2016 zijn presentaties verzorgd op (wetenschappelijke) congressen in Nederland, Duitsland, België, Frankrijk en Turkije over alternatieve eiwitbronnen ter vervanging van Zuid-Amerikaanse sojaschroot. In deze presentaties zijn micro- en macroalgen als potentiële eiwitbronnen genoemd. Hierin is ook het perspectief van deze algen als diervoederadditief vermeld. Inmiddels is in 2017 voor de Engelse pluimveehouderijsector specifiek over micro- en macroalgen een lezing verzorgd. In het najaar zal een vergelijkbare lezing gegeven worden voor de pluimveesector in Nieuw-Zeeland.</p>
<p><b>5.</b> In hoeverre heeft het project bijgedragen aan de ontwikkeling van de betrokken kennisinstelling(en)? (bijv. wetenschappelijk track record, nieuwe technologie, nieuwe samenwerkingen)</p>	<p><i>Insecten</i> Kennis omtrent het gebruik van insecten als alternatieve eiwitbron in diervoeders is pas de laatste jaren op gang gekomen. Door dit project is deze kennis nu ook paraat bij LBI en WUR. Nieuwe samenwerkingen zijn ontstaan met NGN, VENIK en Ruig Wild &amp; Gevogelte. De samenwerking met Coppens Diervoeding en Vitelia is versterkt.</p> <p><i>Zeewierextracten</i> De toegepaste technologie is zeer hoogstaand en relatief nieuw. Daarnaast zijn Wageningse onderzoekers bedreven in het koppelen van de genexpressieprofielen aan de biologische betekenis ervan. De huidige studie draagt dus absoluut bij aan de wetenschappelijke track record van het instituut.</p>
<p><b>6.</b> Krijgt het project een vervolg in de vorm van een nieuw project of een nieuwe samenwerking? Zo ja, geef een toelichting.</p>	<p><i>Insecten</i> Er lopen al verschillende projecten waarbij LBI en/of WUR betrokken zijn. Op het moment wordt er ook gewerkt aan nieuwe onderzoeksvorstellen (regionaal, H2020).</p> <p><i>Zeewierextracten</i> De samenwerking met Cargill-Neolait krijgt in 2017 een vervolg (volledige financiering door dit bedrijf). Inmiddels zijn we bezig met de vorming van 2 nieuwe consortia, waarmee vervolgonderzoek zal plaatsvinden naar de gezondheid bevorderende eigenschappen van zeewierextracten voor mens, dier en plant. In deze projecten wordt bovendien gekeken naar optimalisatie van de teelt van zeewier en naar mogelijkheden om specifieke functionele componenten te extraheren.</p>

## Highlights

### *Insecten*

Concluderend kan gezegd worden dat levende insecten zeer attractief zijn voor vleeskuikens, zowel de buffalo worm als de black soldier fly larve. Een aandeel van 50% levende insecten naast een ad lib voeding van een standaard voer beïnvloed voeropname en groei van de dieren eerder positief beïnvloed dan negatief.

Als insecten gedroogd worden gevoerd hebben vleeskuikens een voorkeur voor Buffalo's boven de black soldier fly larven. Dit kan komen door een verschil in smaak al dan niet in combinatie met de grootte van het insect. Black soldier fly larven zijn een stuk groter en werden pas aantrekkelijk toen de dieren ouder en hierdoor zelf ook groter waren.

Geblancheerde producten hebben de voorkeur boven niet geblancheerde producten.

De opname van de verschillende insecten hadden geen effect op het eindgewicht van de vleeskuikens. Dit was ook niet de verwachting gezien het een preferentie proef bedroeg en dieren daarnaast de beschikking hadden over standaardvoer. Deze traag groeiende vleeskippen beperken zichzelf door de hoeveelheid energie die ze totaal binnenkrijgen, niet de hoeveelheid die ze maximaal op kunnen.

Een aandeel van 16,5% insecten had geen waarneembare negatieve effecten bij de vleeskuikens. De groei bleef gelijk en ook de mest was van goede kwaliteit.

### *Zeewierextracten*

Zeewierextracten bleken bij toepassing in een *in vitro* model op basis van darmcellen uit biggen (IPEC-J2 test) zeer potent te zijn, wat bleek uit de expressie van genen die gerelateerd zijn aan diverse biologische processen, zoals cel-immuniteit en cel-vitaliteit, oxidatieve stress, en processen die betrokken zijn bij infecties en ontstekingsreacties. Deze effecten deden zich met name voor als de darmcellen onder druk gezet worden door ze te besmetten met E-coli bacteriën, die de darmcellen kunnen beschadigen en diarree kunnen veroorzaken. Het betreft bacteriën die gewonnen zijn uit het uier van koeien met mastitis (uierontsteking).

## Aantal opgeleverde producten in 2016

Wetenschappelijke artikelen	Rapporten	Artikelen in vakbladen	Inleidingen/workshops
1 artikel in voorbereiding	2	0	WLR 5; daarnaast veel presentaties over insecten door NGN.

## Bijlage: Titels van de producten of een link naar de producten op een openbare website

- 19 februari 2016: Bijdrage aan Mastercourse Agri & Food voor Wageningen Academy te Wageningen. Titel: 'Feed innovation/challenges of the future', met aandacht voor nieuwe eiwitbronnen, waaronder algen en zeewier.
- 12 april 2016: Lezing voor deelnemers 4th Bioeconomy Stakeholders' Conference 12-13 April 2016 tijdens excursie naar Algae Parc in Wageningen. Titel: EU feed protein position, met aandacht voor nieuwe eiwitbronnen, waaronder algen en zeewier.
- 20 april 2016: Bijdrage aan 5th GLOBAL FEED AND FOOD CONGRESS 2016 in Antalya (Turkije). Titel: 'Alternative sources for protein production, met aandacht voor nieuwe eiwitbronnen, waaronder algen en zeewier.
- 26 oktober 2016: Bijdrage aan IPOP-conferentie Protein for Life te Ede. Titel: 'Sustainable protein supply for animal nutrition', met aandacht voor nieuwe eiwitbronnen, waaronder algen en zeewier.

- 19 januari 2017: Bijdrage aan Poultry conference of the British Society of Feed Technologists. Titel: 'The Potential for Algae and Algal Extracts in Poultry Feeds', waarbij zowel micro- als macroalgen aan de orde zijn gekomen.