



Succesfactoren: kennis, kapitaal en ketenaanpak

Insectenweek: kleine sector, grote kansen

Brabantse Ontwikkelings Maatschappij



Samenvatting

In Europa ontwikkelt zich een interessante markt voor insecten. Niet alleen voor food (humane voeding), maar vooral voor feed (diervoeding). Insecten bestaan uit diverse ingrediënten, waarvan de eiwitten en olie het meest waardevol zijn. Insecteneiwit afkomstig van de zwarte soldaatvlieg (black soldier fly, BSF of *Hermetia illucens*) en de kleine meelworm (ook wel de Buffalo-worm) is in prijs en kwaliteit het meest concurrerend met vismeel en soja-eiwitextract van hoge kwaliteit.

De productievolumes van insectenkwekers zijn nog klein. De vraag neemt sterk toe, waardoor in de nabije toekomst uitbreiding van de productie mag worden verwacht. Wilt u als insectenkweker profiteren van de opengangende marktsegmenten, dan zult u het productievolume van uw bedrijf sterk moeten laten groeien. Verdere mechanisering en automatisering zijn een must.

Voor de juiste positionering en afzetzekerheid is de vorming van innovatieve, gesloten productie- en afzetketens cruciaal. Marktkansen liggen in de ontwikkeling van aansprekende concepten voor de consument. Of in het bewijs van de toegevoegde waarde van insecten voor de prestatie en gezondheid van vis, kip of varken.

Kleine sector voor kleine nichemarkten

De Nederlandse insectensector is kleinschalig: er zijn zo'n 25 bedrijven actief. De meeste bedrijven kweken één soort insect, zoals de meelworm, sprinkhaan, krekel of BSF. Er zijn weinig gegevens bekend over productievolumes en omzet. Naar schatting wordt er in Nederland in totaal vijfhonderd ton insecten (nat) geproduceerd, met een totale omzet van tussen de drie en zeven miljoen euro. De koplopers nemen hiervan de helft voor hun rekening. Zij investeren in opschaling, mechanisering en automatisering.

De Europese markt voor toepassing van insecten voor food is een nichemarkt: Europeanen eten – in tegenstelling tot Aziaten – weinig insecten. Toch groeit deze markt jaarlijks gestaag met 10 à 25 procent doordat de vraag naar hoogwaardige insecteneiwitten stijgt, bijvoorbeeld als speciale voeding voor kinderen en zieken. Insecten vallen onder de nieuwe Novel Food Regulation, die op 1 januari 2018 ingaat.

De markt voor hobby petfood, zoals levende sprinkhanen voor reptielen, is stabiel. Vanuit de professional petfood-industrie groeit de vraag naar speciale huisdiervoeding: honden- en kattenvoer met insecteneiwit. Hier liggen dus marktkansen. Verder is het mogelijk om binnen de huidige Europese wetgeving nichemarkten te ontwikkelen voor feed, zoals de toepassing van insectenolie en levende insecten in poultry en pig feed.

Marktkansen op komst

In de komende jaren ontstaan marktkansen doordat juridische barrières voor de feed-markt komen te vervallen. De huidige TSE-wetgeving (Transmissible Spongiform Encephalopathies regulation EC 999/2001) verbiedt de toepassing van insecteneiwit in feed, omdat dit een dierlijk eiwit is.

De internationale belangenorganisatie voor insectenkwekerijen en verwerkers (IPIFF) lobbyt in Europa voor aanpassingen in de insectenwetgeving, en verwacht ook veranderingen. In 2017 beslist de Europese Commissie over de zogenaamde 'slachthuisverordening voor insectenweek'. Bij een positief besluit wordt insecteneiwit toegestaan als toepassing in aquaculture feed. Op korte termijn (2017) ontstaat hierdoor een nieuwe afzetmarkt voor insecteneiwit.

Daarnaast wordt in 2020 de TSE-wetgeving voor kippen en varkens vermoedelijk aangepast. Vanaf dat moment gaan ook de poultry- en pig feed-markten open voor insecteneiwit.

Groot economisch perspectief

Nu worden er nog relatief kleine volumes insecteneiwit tegen een relatief hoge prijs geproduceerd. De verwachting is dan ook dat er binnen feed eerst concurrentie plaatsvindt met vismeel en/of hoogwaardig eiwitextract uit sojabonen. De Europese feed-markten voor aquaculture, poultry en pig zijn groot. Hoe groot? Bekijk hiervoor het rekenvoorbeeld hieronder. Stel, een klein volume van de jaarlijkse feed-productie wordt vervangen door insecteneiwit. Dan is er per jaar ruimte voor de volgende potentiële afzetvolumes voor insecteneiwit:

- ▶ **80.000 ton** als 10 procent van het vismeel in Europa wordt vervangen (>Q2 2017);
- ▶ **70.000 ton** als 1 procent van het totale volume in vleeskuikenvoer in Nederland wordt vervangen (2020);
- ▶ **800 ton** als 1 procent van totale volume in hoogwaardig speenvarkenvoer in Nederland wordt vervangen (2020).

Hieruit valt te concluderen dat de potentiële markt voor insecteneiwit in feed-toepassingen op korte termijn vele malen groter is dan het huidige aanbod. Zelfs bij een lage handelsprijs voor insecteneiwitpoeder, loopt de potentiële omzet binnen enkele jaren in de honderden miljoenen.

Bij verdere opschaling, mechanisering en automatisering van de kweek is de verwachting dat het beschikbare volume stijgt en de prijs daalt. Dit versterkt de concurrentiepositie en verbetert het economisch perspectief voor de lange termijn.

Meer circulariteit

Insecten kunnen organische nevenstromen van de landbouw en voedselverwerkende industrie veranderen in waardevolle grondstoffen, zoals insecteneiwit. Deze grondstoffen kunnen vervolgens worden ingezet voor toepassingen in verschillende marktsegmenten, waaronder (pet)food en feed. Deze toepassingen zijn steeds gericht op het begin van een nieuwe voedselketen voor mens en dier. Kortom: insecten kunnen de kringloop laten sluiten. Met de groei van de insectensector kan ook de circulariteit van de Nederlandse landbouw en voedingsmiddelenindustrie groeien.

Ketenstructuren om marktkansen te pakken

Nauwe samenwerking tussen ketenpartners is nodig voor de ontsluiting van nieuwe nichemarkten, zoals petfood en feed op basis van insectenolie en levende insecten. Op korte termijn ligt de organisatie van innovatieve, gesloten ketens het meest voor de hand om deze nichemarkten te ontwikkelen.

Om de petfood- en feed-markt te bedienen, zullen insectenkwekers grote volumes insecteneiwit met constante kwaliteit en leveringszekerheid moeten aanbieden. Opschaling, mechanisering en automatisering zijn hiervoor noodzakelijk.

Traditiegetrouw voeren insectenkwekers alle productiestappen in eigen huis uit: van de kweek van productiedieren, via opfok tot eventuele afdoding en verpakking van het product. Voor grootschalige kweek van BSF en de kleine meelworm zou de opfok van larven kunnen worden uitbesteed, net als bij kalveren. Voordeel van dit model is dat de moeilijkste en meest kennisintensieve stappen centraal zijn geregeld, zoals de kweek van productiedieren, paren en eieren leggen. Ook de verwerkingsapparatuur kan bij centraal gebruik efficiënt worden ingezet.

Voor kleine familiebedrijven lijken de mogelijkheden om op korte termijn in te stappen overigens nog beperkt. Het investeringsniveau en de complexiteit van de kweek, in combinatie met de gewenste ketenaanpak, maakt dat alleen innovatieve bedrijven die zich bij bestaande kennisdragers aansluiten, een goede kans op succes maken.

Inhoudsopgave

1. Insecten maken de cirkel rond	>> 4
1.1 Achtergrond	>> 4
1.2 Huidige omzet en historisch perspectief	>> 5
1.3 BSF en meelwormen zijn de belangrijkste insecten voor grootschalige kweek	>> 7
1.4 De belangrijkste kansen en beperkingen	>> 8
2 Marktkansen op korte, middellange en lange termijn	>> 10
2.1 Food	>> 11
2.2 Hobby-petfood: voer voor reptielen, vissen en vogels	>> 12
2.3 Professional petfood: specialiteitsvoer voor honden en katten	>> 13
2.4 Aquaculture feed	>> 13
2.5 Poultry en pig feed	>> 14
3 Economisch perspectief	>> 17
3.1 Food	>> 18
3.2 Professionele petfood	>> 18
3.3 Feed	>> 18
3.4 Prijsontwikkeling	>> 19
4 Investeringsbehoefte	>> 21
5 Ketenstructuren om marktkansen te pakken	>> 23
6 Tips voor ondernemers	>> 28
7 Circulariteit	>> 30
Bijlage 1 Vergelijking van alternatieve eiwitbronnen	>> 31
Bijlage 2 BSF en kleine meelworm	>> 32
Bijlage 3 IPIFF statement on legislative hurdles	>> 34
Bijlage 4 Voorbeelden van pre-competitieve vragen van de insectensector	>> 36



1. Insecten maken de cirkel rond

1.1 Achtergrond

Insecten alternatief voor de wereldwijd groeiende eiwitvraag

De wereldbevolking en welvaart groeien, waardoor de vraag naar dierlijke en plantaardige eiwitten toeneemt. Niet alleen voor de mens, maar ook voor dieren zijn eiwitten cruciale voedingsstoffen. Insecten bevatten hoogwaardige voedingsstoffen, waaronder olie en eiwitten. Deze eiwitten vormen een goed alternatief voor de huidige eiwitbronnen, zoals soja en vismeel.

Voor de import van sojameel is Europa afhankelijk van Brazilië, Argentinië en de Verenigde Staten. Nederland haalt iets minder dan een miljoen ton ruwe eiwit uit Zuid-Amerikaanse soja. Vismeeel wordt van vis gemaakt én gevoerd aan kweekvis, zoals zalm en forel. Schepen voor de kust van onder andere Zuid-Amerika vangen enorme hoeveelheden vis voor vismeel. Doordat de vangst varieert, schommelt de prijs van dit vismeel sterk. De vraag is hoe duurzaam deze vangst op lange termijn is.

Door de toenemende vraag naar eiwitten en de wens om minder afhankelijk te worden van vismeel en soja-eiwit, is de zoektocht naar een duurzaam en vooral rendabel alternatief in volle gang.¹ Een voorbeeld van zo'n alternatief is de productie van insecten. Insecten zijn koudbloedig en hierdoor in staat om effectief hoogwaardige voedingsstoffen te produceren – waaronder eiwitten – uit plantaardige nevenstromen van de landbouw en voedselverwerkende industrie. Deze voedingsstoffen staan op hun beurt weer aan het begin van de voedselketen van mens en dier. En zo is de cirkel rond.

1.2 Huidige omzet en historisch perspectief

Kleine sector bedient veel marktsegmenten

De Nederlandse insectensector is klein: er zijn zo'n 25 bedrijven actief. Enkele koplopers investeren in opschaling, mechanisering en automatisering. Over productievolumes en omzet zijn weinig gegevens bekend. Naar schatting wordt er in Nederland in totaal zo'n vijfhonderd ton insecten (nat) geproduceerd met een totale omzet van tussen drie en zeven miljoen euro. De koplopers nemen ongeveer de helft van deze productie en omzet voor hun rekening.

De meeste bedrijven kweken één soort insecten, zoals kleine meelwormen, meelwormen, krekels, sprinkhanen of BSF. Een enkel bedrijf kweekt meerdere soorten. Krekels, sprinkhanen en meelwormen worden levend of gedroogd geleverd aan de petfood-markt voor hobbydieren: met name voor reptielen, maar ook als vis- of vogelvoer.

Pas in de afgelopen jaren zijn – naast insectenolie en -eiwit – ook levende insecten commercieel toegepast in professional petfood en feed. Webshops en supermarkten verkopen gevriesdroogde krekels, sprinkhanen en meelwormen (kleine en gewone) aan consumenten. Insecteneiwit wordt verwerkt in producten voor kinderen en zieken. Veel bedrijven zien hun afzet in de food-industrie al enige jaren met 10 tot 25 procent stijgen. Insectenkwekerijen behoren tot het mkb en groeien doorgaans niet snel. Enkele koplopers in Nederland zijn bezig met opschaling van de productie, of hebben die opschaling in 2016 gerealiseerd.

Figuur 1: Sprinkhaan



Nederlandse insectenkwekers zijn sinds 2010 verenigd in de VENIK (Verenigde Nederlandse Insectenkwekers). Op Europees niveau is het IPIFF (International Platform of Insects for Food and Feed) opgericht. Beide organisaties hebben een grote rol gespeeld – en doen dit nog steeds – bij de vertegenwoordiging van de sector, onder andere om deze bij de overheid op de kaart te zetten. Het IPIFF zal de komende jaren zeer actief blijven om de Europese wetgeving te beïnvloeden. Wijzigingen hierbinnen moeten in Nederland direct verder in beleid worden uitgewerkt. Van daaruit kan de VENIK haar rol verder oppakken.

Ten slotte speelt in Nederland het InsectCentre een rol als netwerkorganisatie. InsectCentre heeft tot doel alle partijen te verbinden die bij willen dragen aan de succesvolle introductie van insecten voor feed, food en farma. Hierdoor bereiken ze hun doel veel sneller, iets wat ze zelfstandig nooit voor elkaar zouden krijgen.

Nederland heeft insectenkennis

Veel kennis over de insectenweek en toepassing van insecten ligt bij de insectenkwekers en de feed-industrie. Daarnaast lijkt de Nederlandse kennisinfrastructuur internationaal voorop te lopen als het gaat om wetenschappelijke en toegepaste kennisontwikkeling. Wageningen University & Research heeft een internationaal bekende vakgroep Entomologie en een tiental researchers voert toegepast en wetenschappelijk onderzoek uit. HAS Hogeschool in Den Bosch heeft samen met onder andere de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij (BOM) in 2014 de haalbaarheidsstudie 'Insectlab 1.0' opgesteld. Op dat moment bleken er geen marktpartijen geïnteresseerd te zijn om een faciliteit voor insectenkweek mee te financieren.

Toch heeft de HAS geïnvesteerd en mede door INTERREG-programma's en groeiende belangstelling van studenten en bedrijven is er nu een goedlopend Insectlab 1.0. Wageningen University & Research geeft introductiecursussen over het kweken van eetbare insecten en in samenwerking met onder andere HAS Hogeschool wordt er frequent een zogenaamd 'trendcollege' georganiseerd. In dit college worden de wereldwijde trends in de insectensector besproken. Geïnteresseerden uit de hele wereld komen hierop af om de ontwikkelingen op het gebied van insecten te volgen. Gezien het succes van Insectlab 1.0 en de groeiende belangstelling voor toegepast onderzoek, heeft HAS Hogeschool de ambitie om deze faciliteit uit te breiden.

Mondiale insectenweeksector groeit fors

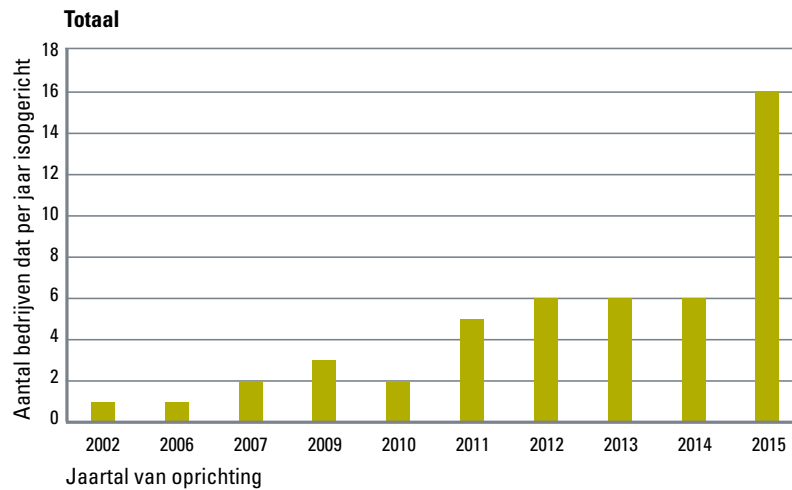
Insecten worden wereldwijd veel gegeten: wekelijks staan ze voor meer dan twee miljard mensen op het menu. Er zijn 2.037 soorten eetbare insecten², en die worden ook echt allemaal gegeten. Het grootste deel hiervan wordt in het wild gevangen, of op zeer kleine schaal geproduceerd. De laatste jaren groeit het aantal start-ups: een deel daarvan sneuvelt binnen enkele jaren doordat insectenweek te complex blijkt, of doordat er geen geld is voor professionalisering en opschaling.

Sinds 2000 zijn er in de Verenigde Staten, Canada, China, Zuid-Afrika en Europa initiatieven om op grote schaal insecten te kweken. Vrijwel alle bedrijven hebben alle productiestappen in huis: van teelt en opfok tot verwerking.

De groei van de insectenweek valt het beste af te lezen aan de productiegroei van de zwarte soldaatvlieg (black soldier fly, hierna BSF genoemd). Een recent Engels rapport (A. Leek, 2016) stelt dat de wereldwijde productie van BSF-larven sterk groeit. Ging het in 2014 en 2015 nog om duizend, respectievelijk zeven- tot achtduizend ton nat gewicht, in 2016 is de productie al veertienduizend ton. Dit is voornamelijk toe te schrijven aan investeringen van Amerikaanse, Canadese, Zuid-Afrikaanse en Nederlandse bedrijven.

De schatting van de groeiende productievolumes is in lijn met een recente telling³ van het aantal BSF-kwekers. Figuur 2 laat de sterke wereldwijde groei zien van het aantal insectenkwekers dat zich toelegt op BSF als productiedier.

Figuur 2: De groei van het aantal bedrijven dat BSF kweekt wereldwijd (bron: NGN)



1.3 Belangrijkste insecten voor grootschalige kweek: BSF en meelwormen

Voor grootschalige kweek is het belangrijk dat de larven van de vliegen of wormen met zo min mogelijk voedsel toch redelijk snel kunnen groeien. Krekels en sprinkhanen zijn vele malen duurder om te kweken dan meelworm-achtigen, doordat ze veel meer ruimte nodig hebben tijdens de productie. De beschikbare ruimte kan dus niet efficiënt worden gebruikt. Ook stellen krekels en sprinkhanen specifieke eisen aan voer en voertijden, wat de kostprijs van de kweek verder verhoogt. Om deze redenen zijn de volgende insectensoorten⁴ het meest geschikt voor grootschalige kweek:

- ▶ BSF (black soldier fly; zwarte soldaatvlieg; *Hermetia illucens*)
- ▶ Kleine meelworm (lesser mealworm; Buffalo worm; *Alphitobus diaperinus*)

De BSF en de kleine meelworm lichten we hieronder kort toe, zie ook bijlage 2.

Figuur 3: Black Soldier Fly (BSF)



Figuur 4: eiwitpoeder en insectenolie geïsoleerd uit BSF larven (foto Protix)



De larven van de BSF en de kleine meelworm zitten vol waardevolle voedingsstoffen. De larven van de BSF worden intact gebruikt als levend voer voor kippen of verwerkt tot insectenolie en -eiwit voor diverse petfood- en feed-toepassingen. Kleine meelwormen worden in Europese nichemarkten toegepast als extra voer, bijvoorbeeld in dierentuinen en voor huisdieren (reptielen) en vogels. Daarnaast stijgt de afzet in de food-markt. Als intact én gevriesdroogd product worden kleine meelwormen via webshops en in supermarkten verkocht voor menselijke consumptie. Ook wordt olie uit onder meer larven van de kleine meelworm toegepast in de personal care-industrie en zijn er diverse farmaceutische applicaties in ontwikkeling.

Figuur 5: productie van de kleine meelworm bij Proti-Farm (foto: Proti-Farm)



1.4 Belangrijkste kansen en beperkingen

De belangrijkste kansen voor insectenkwekers liggen in de groeimogelijkheden van specifieke marktsegmenten, zoals food, petfood en feed. De toepassing van insecten in non-food en de farmaceutische industrie is nog beperkt. Deze nemen we hier dus niet mee. Wel verwachten we dat ook hier in de toekomst kansen liggen.

In de volgende hoofdstukken worden de kansen en uitdagingen verder toegelicht.

Hoofdstuk 2 en 3: gunstige perspectieven

Binnen de huidige wetgeving is veel mogelijk, vooral voor de marktsegmenten food en petfood. Als de wetgeving in Europa wordt aangepast, ontstaan potentieel grote afzetvolumes in de feed. Deze marktontwikkelingen komen in hoofdstuk 2 aan de orde. Vrijwel alle marktsegmenten hebben een goed economisch perspectief. Op de lange termijn zelfs zeer goed voor feed-toepassingen. In hoofdstuk 3 gaan we hier dieper op in.

Hoofdstuk 4: laag volume tegen hoge kostprijs is grootste uitdaging

Toch zijn er ook uitdagingen. Er kunnen nu bijvoorbeeld nog maar lage volumes worden geleverd. De sector staat nog in de kinderschoenen als het gaat om opschaling, ervaring en kwaliteitsstandaarden. Doordat er nog nauwelijks geautomatiseerde, grootschalige productie voorkomt, is de kostprijs te hoog om direct te kunnen concurreren met plantaardige eiwitbronnen als soja, of met een hoogwaardige dierlijke eiwitbron als vismeel. De volumes verhogen en de kostprijs verlagen is een kans om aan te sluiten bij de marktvraag. Om grootschalige productie te realiseren, moet er worden geïnvesteerd in kennis en infrastructuur. In hoofdstuk 4 lichten we dit toe.

Hoofdstuk 5: noodzaak aanleg ketenstructuren

Om op korte termijn kansen in de nichemarkten te pakken, zijn nieuwe ketenstructuren nodig. Kansrijk ketenstructuren voor marktontwikkeling en opschaling behandelen we in hoofdstuk 5.

Hoofdstuk 6: tips voor ondernemers

De insectensector is zeker niet één pot nat: er is veel differentiatie als het gaat om insectensoorten, markt- en bedrijfstypen. Het marktsegment waarvoor u kiest, bepaalt in belangrijke mate met welke uitdagingen u als ondernemer te maken krijgt. Tips rond dit onderwerp leest u in hoofdstuk 6.

Hoofdstuk 7: circulaire impuls voor onze landbouw

De Nederlandse insectensector is klein. Zelfs bij snelle groei blijft deze in verhouding tot andere veehouderijsectoren voorlopig gering in omvang. Belangrijker is misschien wel dat de sector een nieuwe landbouwschakel kan zijn die voor meer circulariteit zorgt. Zie hiervoor hoofdstuk 7.

Publicatie dierenwelzijn in aantocht

Grootschalige insectenweek vraagt ook om aandacht voor dierenwelzijn. In 2017 zal de Raad voor Dieraangelegenheden haar zienswijze presenteren over de diervriendelijkheid van grootschalige insectenweek. Gezien de aard van de insecten en de manier waarop zowel de klein- als grootschalige productie wordt vormgegeven, kan het welzijn van insecten tijdens leven en afdoden voldoende worden gewaarborgd.

¹ Zie bijlage 1 voor een vergelijking van alternatieve eiwitbronnen

² Lijst met eetbare insecten wereldwijd (Wageningen University & Research, juni 2015)

³ Bron: New Generation Nutrition (NGN), november 2016

⁴ De vleesvlieg heeft ook potentie als productiedier voor insecteneiwit. Grootschalige kweek van de vleesvlieg staat echter nog in de kinderschoenen; op dit moment is er in Nederland geen afzet van producten bekend.



2. Marktkansen op korte, middellange en lange termijn

Nederlandse insectenkwekers geven aan dat er binnen de huidige wetgeving voldoende perspectieven zijn voor groei in de marktsegmenten food⁵ en petfood. Maar er is ook wetgeving die toepassing van insecteneiwit in bepaalde markten verbiedt. Europese wetgeving maakt onderscheid tussen de toepassingsgebieden van insectenproducten. Deze toepassingsgebieden lopen parallel met de volgende marktsegmenten:

- ▶ hobby petfood
- ▶ professional petfood
- ▶ aquaculture feed
- ▶ poultry feed
- ▶ pig feed

Tabel 1 laat voor verschillende marktsegmenten zien welke producten⁶ volgens de wetgeving zijn toegestaan. De donkergroene blokken geven aan dat het product is toegestaan. Donkerblauw betekent dat het product niet van toepassing (n.v.t.) is voor de markt. Voor de rode blokken geldt dat de huidige wetgeving beperkend is. Maar er is ook uitzicht op verandering van deze wetgeving. Op het moment dat de wetgeving verandert, wordt het marktperspectief nog rooskleuriger ten opzichte van de huidige situatie. Dit geven we aan met lichtgroene blokken, waarin het verwachte jaartal staat waarin de markt opengaat. In bijlage 3 zetten we de belangrijkste wetgevingszaken uiteen.

Tabel 1: huidige markten en marktkansen voor verschillende typen insectenproducten

Type Product	Hobby pet food reptielen/vissen/ vogels	Professional pet food hond/kat	Aquaculture feed	Poultry feed	Pig feed
Levend insect		N.v.t.			
Gedroogd insect heel					
Gedroogd insect verwerkt			Q3 2017	2020	2020
Insecten-eiwit (PIP)	N.v.t.				
PIP gehydrolyseerd	N.v.t.				
Insecten-olie	N.v.t.	N.v.t.			

In dit rapport bespreken we de huidige situatie per marktsegment. Ook geven we een verwachting van de marktkansen voor insecten op de korte, middellange en lange termijn

2.1 Food

Traditioneel eten mensen in Zuidoost-Azië, Afrika en Centraal-Amerika insecten. De laatste jaren is ook een toename te zien van insecten voor food in de Verenigde Staten en Europa. De belangrijkste oorzaak hiervan is dat insecten en insecteneiwit worden toegepast in 'healthy food'-producten, zoals energierepen. Ook groeit de vraag naar eiwitten van hoge kwaliteit in producten voor kinderen, ouderen en zieken, zoals eiwitrepen, pasta en speciale maaltijden. Daarnaast is het voor bepaalde doelgroepen 'hip' om insecten te eten. De vraag is hoe de consumentenacceptatie verder vergroot kan worden. In Nederland, het Verenigd Koninkrijk en België kunnen consumenten insecten kopen in de supermarkt of via internet.

Figuur 6: bitterballen gemaakt van de kleine meelworm (foto: Proti-Farm)



Insecten voor humane consumptie vallen onder de Novel Food Regulation (NFR). Deze gaat op 1 januari 2018 in, met een transitieperiode tot 2020. Dit betekent dat bedrijven per insectensoort een Novel Food-dossier moeten maken. Dit kunnen ze individueel indienen, maar ook met meerdere bedrijven samen. De European Food Safety Authority (EFSA) moet het dossier beoordelen. Valt de beoordeling positief uit, dan kan het bedrijf ook na 2020 doorgaan met de verkoop van insectenproducten aan consumenten en de voedingsmiddelenindustrie. Indiening van een Novel Food-dossier is dan ook cruciaal voor bedrijven die met insecten actief willen blijven in de foodsector.

2.2 Hobby petfood: voer voor reptielen, vissen en vogels

Verschillende mkb's fokken en leveren krekels, sprinkhanen en meelwormen voor de hobby petfood-markt. Die dienen als voer voor bijvoorbeeld reptielen, vissen en vogels, of als aas voor vissen. Dit is een seizoensmarkt: in de lente en zomer worden meer insecten verkocht in verband met het broedseizoen van vogels. Ook de reptielen zijn dan uit hun winterslaap. De bedrijven hebben het hele productieproces in huis: van de kweek en opfok tot de verpakking en levering. Aan de productie komt veel handwerk te pas. De bedrijven hebben eigen protocollen en varen vooral op hun ervaring. In de huidige situatie zijn de kost- en marktprijs per geproduceerd dier hoog.

Figuur 7: hobby petfood: een meelworm voor een reptiel



Insectenkwekers verwachten dat de markt voor hobby petfood aantrekkelijk blijft om voor te produceren. De marktvraag was de laatste jaren redelijk stabiel en lijkt nu licht te stijgen. Insectenkwekers geven zelfs aan dat ze niet aan de vraag naar hobby petfood kunnen voldoen.

2.3 Professional petfood: specialiteitsvoer voor katten en honden

Insecten vallen volgens de wetgeving in 'Categorie 3' van petfood-materialen, en zijn daarmee een geselecteerde eiwitbron⁷. De laatste jaren zijn er al meerdere honden- en kattenvoerproducten met insecten op de markt gebracht. Positionering op basis van 'toegevoegde waarde', zoals 'hypoallergeen', 'duurzaam' en 'soja-vrij', ligt in deze markt voor de hand. Naar schatting bestaat 5 procent van het segment van droog honden- en kattenvoer uit producten met het label 'sensitive' of 'hypoallergeen'.

In de markt voor honden- en kattenvoer is ruimte voor innovatieve, nieuwe producten, bijvoorbeeld met insecteneiwit. Hier ligt dan ook een kans voor kwekers die insecteneiwit produceren.

Tabel 2: huidige toepassingen in het professional petfood-segment

Type Product	Professional pet food hond/kat
Levend insect	N.v.t.
Gedroogd insect heel	
Gedroogd insect verwerkt	
Insecten-eiwit (PIP)	
PIP gehydrolyseerd	
Insecten-olie	N.v.t.

Een uitdaging voor kwekers is dat er voor de productie van petfood meer volume nodig is dan er nu wordt geleverd. De petfood-industrie produceert batchgewijs en heeft per batch ongeveer acht ton uitgangsmateriaal nodig. Ook geeft de petfood-industrie aan dat ze meer garanties wil voor leveringszekerheid, en een standaardspecificatie met kleine bandbreedte voor insecteneiwit. Tot slot is de handelsprijs van insecteneiwit van belang: de prijs van petfood moet onder die van food blijven. Om de petfood-markt te bedienen, moeten insectenkwekers met al deze eisen rekening houden.

2.4 Aquaculture feed

Voor de aquaculture-industrie zijn dierlijke eiwitten nodig. Deze behoren tot de basisbehoeften van zalm en forel. Vismeel is op dit moment een van de belangrijkste bronnen van eiwit voor de aquaculture. Maar de prijs van vismeel varieert sterk, en het is de vraag hoe duurzaam deze eiwitbron op de lange termijn is. Insecteneiwit kan op kwaliteit met vismeel concurreren, doordat de nutritionele waarde en verteerbaarheid vergelijkbaar zijn.

Tabel 3: huidige en toekomstige kansen in het aquaculture feed-marktsegment

Type Product	Aquaculture feed
Levend insect	
Gedroogd insect heel	
Gedroogd insect verwerkt	Q3 2017
Insecten-eiwit (PIP)	
PIP gehydrolyseerd	
Insecten-olie	

In Europa is sinds de BSE-crisis de TSE-wetgeving⁸ van kracht. Kort gezegd verbiedt deze wetgeving de toepassing van (verwerkte) dierlijke eiwitten voor feed. In principe is daarmee ook de toepassing van insecteneiwit in aquaculture feed verboden. Echter, de later ingestelde verordening 56/2013 biedt een mogelijke opening voor de toepassing van insecten in aquaculture feed. Om ongewenste vermenging met andere dierlijke eiwitten te voorkomen, geldt de 'slachthuisverordening'. Deze is zo opgesteld dat insecteneiwitten op dit moment niet gebruikt mogen worden voor aquaculture feed. Zie bijlage 3 voor meer uitleg.

In 2015 startte het IPIFF, de internationale belangenorganisatie van insectenkwekers, een Europese lobby om de regelgeving rond insecteneiwit te veranderen. In 2016 toetste het Directoraat-generaal Gezondheid en Voedselkwaliteit van de Europese Commissie de bereidheid van Europese landen om wetten te wijzigen. Het lijkt erop dat de meeste landen hier welwillend tegenover staan. Op dit moment bereidt Directoraat-generaal Gezondheid en Voedselkwaliteit een stemming voor in de Europese Commissie. Als de uitkomst hiervan positief is, wordt de toepassing van insecteneiwit in aquaculture feed uiterlijk in de zomer van 2017 toegestaan.

Als insecteneiwit in aquaculture-feed is toegestaan, ontstaat er een grote potentiële markt voor insectenkwekers. Naar verwachting zullen zalm- en forelkwekerijen in het hoogste segment als eerste gebruikmaken van de nieuwe mogelijkheden, omdat er een direct verband bestaat tussen insecten als voer en de smaak en kwaliteit van de vis.

Het IPIFF verwacht dat insecteneiwit op de lange termijn (na 2023) ook qua prijs kan concurreren met vismeel. Daarmee kan het aandeel van insecteneiwit in de aquaculture feed-markt verder stijgen.

2.5 Poultry en pig feed

De Europese TSE-wetgeving verbiedt de toepassing van dode of verwerkte insecten in feed voor kippen en varkens. Het is wel toegestaan om levende insecten te voeren en insectenolie of gehydrolyseerd eiwit te gebruiken. In Nederland werd onlangs het Oerei geïntroduceerd, van kippen die levende insecten gevoerd krijgen – goed voor de smaak van het ei. En Coppens Diervoeding B.V. ontwikkelde recentelijk het specialty-product Insectospeen: speenvarkenvoer met insectenolie van de BSF. Insectospeen is sinds 2016 op de markt. Verwacht wordt dat deze afzetmarkt voorlopig een niche blijft. In Europa zijn er geen andere voederproducten voor kippen of varkens bekend waar insecten in zitten, behalve in 'kippensnacks' voor sierkippen.

Tabel 4: huidige en toekomstige kansen in het poultry feed-marktsegment

Type Product	Poultry feed
Levend insect	
Gedroogd insect heel	
Gedroogd insect verwerkt	2020
Insecten-eiwit (PIP)	
PIP gehydrolyseerd	
Insecten-olie	

Verschillende partijen doen onderzoek naar levende insecten als voer voor vleeskuikens en leghennen, omdat hier veel voordeel van wordt verwacht. Grofweg zijn er twee sporen waarlangs de positionering van insecten voor poultry en pig feed zich op korte termijn kan ontwikkelen:

- ▶ aansprekend voor de consument;
- ▶ bewezen functionele voordelen.

Spoor 1: aansprekend voor de consument

Insecten behoren tot het oerdieet van kippen. De consument weet dit. Ook is hij eraan gewend dat er verschillende soorten eieren in het schap liggen en dat biologisch kippenvlees meer kost. Een concept voor eieren of kippenvlees op basis van insectenvoer moet zo aansprekend zijn, dat de consument bereid is er meer voor te betalen. Zodat de primaire sector de kosten voor het duurdere voer kan terugverdienen.

Onderzoek van Wageningen University & Research toont aan dat kippen beter scharrelgedrag vertonen als ze levende-insectenvoer krijgen. Ze vertonen minder beschadigend pikgedrag, waardoor hun welzijn verhoogt. Dit voordeel kan uitkomst bieden wanneer snavelbehandeling bij kippen verboden wordt. Duitsland verbiedt snavelbehandeling vanaf 2017, Nederland vanaf 2018. Ook de kalkoenhouderij kan profiteren van levende-insectenvoer.

Commerciële toepassing van levende-insectenvoer laat, behalve bij het Oerei, nog op zich wachten. Dat komt onder andere door problemen rond logistiek, automatisering van voedersystemen en de regulatie van een juiste voeropname per kip⁹.

De vraag is in hoeverre spoor 1 mogelijk is voor pig feed: de eerste inschatting is dat insectenvoer voor varkens een ver-van-mijn-bedshow is voor de consument. Mogelijk ontstaan er marktkansen als duidelijk wordt dat insecten de smaak van varkensvlees positief beïnvloeden.

Spoor 2: bewezen functionele voordelen

Een tweede spoor is dat dieren mogelijk beter presteren als ze insecten gevoerd krijgen. Naar wetenschappelijk bewijs hiervoor wordt druk gezocht, onder andere door Wageningen University & Research. Het is al bekend dat chitine en laurinezuur een positief effect kunnen hebben op de gezondheid van kippen. Dat geldt ook voor (speen)varkens. De verwachting is dan ook dat er in de

toekomst meer bewijs komt voor een positief effect van insectenvoer op de prestaties en gezondheid van kippen of varkens. Als het positief effect opweegt tegen de extra kosten voor insecteneiwit ontstaat een positieve businesscase en een mogelijke doorbraak in de markt.¹⁰

Het IPIFF, de belangenorganisatie van insectenkwekers in Europa, geeft aan dat wijziging van de wetgeving rond insecteneiwit voor poultry en pig feed het volgende speerpunt is, na aquaculture. Gezien de benodigde inspanningen, verwacht IPIFF dat deze wetswijziging in 2020 plaatsvindt.

Als de TSE-wetgeving voor kippen in 2020 wordt aangepast, ontstaat een nieuwe marktkans. Voor de lange termijn (2023) zijn er mogelijkheden om de enorme markt van mainstream poultry feed in te gaan. Een voorwaarde is wel dat de productievolumes omhooggaan en de kostprijs van insecteneiwit daalt.

Tabel 5: huidige en toekomstige kansen in het pig feed-marktsegment

Type Product	Pig feed
Levend insect	
Gedroogd insect heel	
Gedroogd insect verwerkt	2020
Insecten-eiwit (PIP)	
PIP gehydrolyseerd	
Insecten-olie	

⁵ Insecten voor food, dat wil zeggen voor humane consumptie, vallen onder de Novel Foods Regulation.

⁶ PIP staat voor Processed Insect Protein; naar analogie van het in wetgeving gebruikte PAP dat staat voor Processed Animal Protein.

⁷ 'Categorie 3' materiaal betekent dat het gaat om een eiwitbron die gebruikt mag worden in de petfood-branch. Een van de eisen is dat de insecten zijn gekweekt op een plantaardige bodem.

⁸ Transmissible Spongiform Encephalopathies (TSE) regulation EC 999/2001.

⁹ Door het bijvoederen van kippen met levende insecten, zullen bepaalde kippen meer insecten eten dan andere. Dat betekent dat er meer variatie is in de grondstoffen die ze binnenkrijgen. Dit moet worden gereguleerd.

¹⁰ Overigens kunnen insecteneiwitten ook andere functionele voordelen bieden: tijdens het productieproces of in het fysieke eindproduct. Insecteneiwitten kunnen specifieke technische functionaliteiten bezitten, zoals emulgerende, gelerende en/of schuimende functionaliteiten.



3. Economisch perspectief

Het marktperspectief van insecten (levend, gedroogd, als insectenolie of insecteneiwit), verschilt per marktsegment. De verwachting is dat de markt voor hobby petfood met speciaal levend voer – zoals voor reptielen – stabiel blijft met een omzet in Nederland rond de twee miljoen euro. De markt voor foodtoepassingen blijft waarschijnlijk gestaag groeien. Er zit een flink gat tussen de volumegroei in deze bekende markten en de werkelijke mogelijkheden. Want de economische kansen zijn aanzienlijk groter voor kwekers die zich richten op petfood en feed.

3.1 Food

De westerse wereld heeft insecten als dagelijkse kost nog niet omarmd. Terwijl er wereldwijd miljoenen mensen zijn die ze eten. De meeste groeipotentie voor Nederland, Europa en de Verenigde Staten lijkt te liggen in de markten voor 'healthy foods' en speciale voeding voor ouderen en kinderen. Daarnaast worden insecten direct aan consumenten verkocht via retail en webshops.

In Nederland groeit de afzet van insecten in de foodmarkt gestaag, met groeicijfers van 10 tot 25 procent. De verwachting is dat deze nichemarkt snel groter groeit.

3.2 Professional petfood

In Europa wordt ongeveer negen miljoen ton petfood verkocht met een waarde van totaal 15 miljard euro.¹¹ Als het gaat om de markt van professional petfood, heeft vooral insecteneiwit potentie. Dit kan bijvoorbeeld worden toegepast in specialiteitsvoer voor katten en honden. De vraag naar deze innovatieve producten stijgt. En volgens insiders is er een tekort aan insecteneiwit met de gewenste prijs, kwaliteit en leveringszekerheid.

Petfood-merken hebben een hoge kwaliteitsstandaard en zijn risk-averse. Grote kans dat ze de voorkeur geven aan insecteneiwit van een handvol kernspelers die lokaal produceren en de keten van A tot Z onder controle hebben. Daarom is het marktperspectief gunstig voor Nederlandse insectenkwekers die eiwit willen leveren aan het professional petfood-marktsegment.

3.3 Feed

De belangrijkste marktsegmenten voor animal feed zijn poultry (kip), ruminant (herkauwers), pig (varken) en aquaculture (kweekvis). Insecten zijn voor herkauwers geen interessante eiwitbron. Voor kippen, varkens en vissen ligt dat anders, en de huidige wetgeving schept mogelijkheden om levende insecten en insectenolie te gebruiken binnen poultry en pig feed. Toch zijn dit nichemarkten, gezien de beschikbare volumes en kostprijzen. Pas wanneer aangepaste wetgeving de toepassing van insecteneiwit toestaat in aquaculture (2017), poultry (2020) en pig feed (2020), gaan de grote markten voor de insectensector open.

Tabel 6 laat voor een paar specifieke diervoeders het potentieel volume zien dat vervangen kan worden door insecteneiwit. Stel dat we een klein volume van de jaarlijkse feed-productie vervangen door insecteneiwit, dan is er jaarlijks ruimte voor de volgende afzetvolumes:

- ▶ **80.000 ton** als 10 procent van het vismeel in Europa wordt vervangen (>Q2 2017);
- ▶ **70.000 ton** als 1 procent van het totale volume in vleeskuikenvoer in Nederland wordt vervangen (2020);
- ▶ **800 ton** als 1 procent van totale volume in hoogwaardig speenvarkenvoer in Nederland wordt vervangen (2020).

Tabel 6: potentieel vervangingsvolume in drie feed marktsegmenten

Type markt	Aquaculture feed	Poultry feed: vleeskuikenvoer	Pig feed: speenvarkenvoer
Grootte van compound markt	3,2 miljoen ton in Europa in 2014	1,4 miljoen ton in Nederland in periode 2008-2010	80.000 ton in Nederland in 2016
% vismeel en/of soja-eiwit	10-40% vismeel	20% sojameel en soms deels sojaconcentraat, 0- 2% vismeel.	15% sojameel, en soms sojaconcentraat, 0-2% vismeel.
Trend	Toename van kweekvisgroei met 20% tussen 2016 en 2030; daarmee navenant groeiende vraag naar aquaculture feed.	De vraag naar kip groeit sterk in Europa. Deze vraag groeit tot 2030 met 20%.	De vraag naar varkensvlees krimpt licht in Europa tot 2030. De aanname is een daling van de vraag van 10%.
Kans	Vervang vismeel door insecteneiwit voor het hogere kwaliteitssegment kweekvis.	Vervang hoogwaardig soja (of vismeel) eiwit in voeders voor de startfase.	Vervang hoogwaardig soja (of vismeel) eiwit in speenbiggenvoer.
Stel dat	Stel dat 10% van het vismeel in Europa wordt vervangen door insecteneiwit, dan is de potentiële vraag 80.000 ton insecteneiwit/jaar.	Stel dat 1% van het Nederlandse volume aan vleeskuikenvoer wordt vervangen door insecteneiwit, is de potentiële vraag 70.000 ton insecteneiwit/jaar.	Stel dat 1% van het Nederlandse volume aan speenbiggenvoer wordt vervangen door insecteneiwit, is de potentiële vraag 800 ton insecteneiwit/jaar. ¹

¹ Nederlandse bedrijven produceren voor de Nederlandse markt en daarnaast leveren ze ongeveer 15% van het Europese speenbiggenvoer. Het volume aan speenbiggenvoer in Europa is ongeveer acht tot zes keer hoger dan het Nederlandse volume, met de kanttekening dat er ook concurrentie is van kleine lokale aanbieders

De conclusie is dat de potentiële markt voor insecteneiwit in feed-toepassingen op korte termijn veel groter is dan het huidige aanbod in Nederland.

3.4 Prijsontwikkeling

In tabel 7 wordt een vergelijking gemaakt tussen handelsprijzen van eiwit afkomstig van verschillende bronnen. Daarbij moet worden opgemerkt dat de volumes waarin vismeel, hoge kwaliteit sojameel extract en sojameel worden geproduceerd, op wereldschaal nu honderden malen groter zijn dan eiwitrijke producten uit insecten.

Tabel 7: een vergelijking van de kostprijzen van eiwit afkomstig van verschillende bronnen

Eiwitbron	Handelsprijs ruw product (nat en heel)	Handelsprijs meel	Eiwit% in droge stof (ontvet) meel	Handelsprijs eiwitrijk droog poeder
Kleine meelworm	€ 4,75/kg (1)	€ 15,-/kg (4)	86% (74)	€9,50/kg (3)
BSF larve	€ 2,- à € 3,-/kg (2)	€ 3,- tot € 9,-/kg (3)	63% (5)	€ 5,00 - € 10,-/kg (2)
Krekel	€ 30,-/kg (3)	€ 140,-/kg (6)	60% (6)	€ 233,-/kg (6)
Vismeel	Nvt	€ 1,54/kg (3)	65% (3)	€ 2,37/kg (3)
Hoge kwaliteit sojameel extract (Soybean meal hipro)	Nvt	€ 3,67/kg (3)	62% (4)	€ 5,90/kg (3)
Sojameel	Nvt	€ 0,37/kg (3)	45% (3)	€ 0,82/kg (3)

1. Gebaseerd op kleine schaalproducties. Info LEI 2010

2. Protix 2015

3. <http://www.feedipedia.org/content/insect-meals-animal-feed>

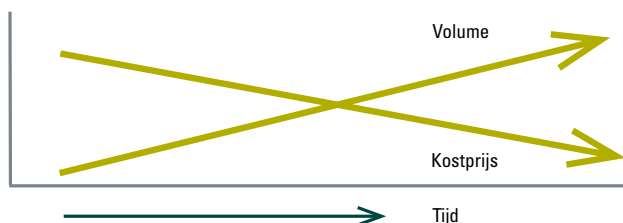
4. Proti-Farm, 2016

5. 63% is typical. Minimum 56% and maximum 69% protein in defatted BSF meal (Protix 2016)

6. Fictieve cijfers omdat eiwitrijk meel van krekels niet op de markt is. Ter vergelijking.

Uit tabel 7 blijkt duidelijk dat de BSF en kleine meelworm het meest concurrerend zijn vergeleken met bestaande, hoogwaardige eiwitbronnen als vismeel en hoge kwaliteit sojameelextract. Zoals bij veel startende sectoren is de kostprijs van het product, in dit geval insecteneiwit, in vergelijking met traditionele producten hoog. Dit komt vooral doordat de productieschaal nog klein is. Zodra de sector volwassen wordt, kan er een efficiëntieslag plaatsvinden. Door aan de slag gaan met schaalvergroting, mechanisering en automatisering, kunnen bedrijven de kostprijs omlaag brengen. Dit laat figuur 8 zien. Ook is er waarschijnlijk kleine winst te behalen door de insecten een goedkoper substraat te voeren, door alternatieve plantaardige nevenstromen te ontsluiten.¹²

Figuur 8: met de tijd zal het geproduceerd volume van insecteneiwit toenemen en de kostprijs per kilogram dalen



¹¹ Fediaf 2014: Pet food-producten worden verkocht voor honden, katten, reptielen, vogels, siervissen en kleine zoogdieren. Volgens A. Leek (2016) is de markt voor honden- en kattenvoer in Europa 1,5 miljoen euro groter dan die voor de aquaculture feed.

¹² Volgens wetgeving moet het substraat dat aan insecten wordt gevoerd plantaardig zijn als de insecten gebruikt worden voor food- of feed-toepassingen. Ook moeten de plantaardige stromen GMP+ zijn. GMP staat voor Good Manufacturing Practice en is een voorwaarde waaraan het productieproces van bedrijven moet voldoen die producten leveren aan de food-, feed- en petfood-industrie.



4. Investeringsbehoefte

Om insectenkweek in Nederland verder van de grond te krijgen en ondernemers de mogelijkheid te geven om door te groeien, zijn investeringen noodzakelijk. Banken menen dat er nog te weinig bekendheid en perspectief is in de markt. Daardoor verstrekken ze nauwelijks leningen en zijn ze terughoudend met grootschalige investeringen. Toch is het minstens drie partijen in Nederland gelukt om een schaalvergroting te realiseren, alle drie door zelf risicodragend vermogen te verkrijgen:

Insect Europe (Delibugs)

Vergrootte in Lelystad zijn faciliteiten voor krekelkweek dankzij een investering gerealiseerd door onder andere twee succesvolle crowdfundingronde.

Proti-Farm

Breidt momenteel de productie van de kleine meelworm uit naar een volledig geautomatiseerde en gemechaniseerde fabriek, van kweek tot eindproduct. Proti-Farm wil op korte termijn een aantal nieuwe fabrieken neerzetten om aan de vraag te voldoen van de wereldwijde food industrie.

Protix

Zette in Dongen de eerste grootschalige kwekerij neer voor de BSF. Deze is gefinancierd door private investeerders en de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij. Protix heeft de ambitie om een tweede fabriek neer te zetten met een grotere schaal dan de fabriek in Dongen.

Voor instappende bedrijven hangt de benodigde investering af van de insectsoort die ze kweken, het gewenste productievolume en de eindproducten die ze leveren. Dit laatste bepaalt namelijk welke faciliteiten er nodig zijn. Ook maakt het uit of het bedrijf alle processtappen uitvoert: van de teelt van moeder- en vaderdieren, via opfok tot verwerking. De benodigde investeringen kunnen variëren tussen een half miljoen en meer dan tien miljoen Euro.

De ervaring leert dat een startende insectenkwekerij een steile, maar ook lange leercurve heeft. Insecten zijn geen eenvoudige dieren om te kweken en het blijkt dat jarenlange ervaring nodig is voor een stabiel productieproces. Naast geld is er daarom vooral behoefte aan geduld, kennis en doorzettingsvermogen om als insectenkweker succesvol te zijn.



5 Ketenstructuren om marktkansen te pakken

Traditioneel stellen insectenkwekerijen zich op als toeleverancier op afstand. Er is weinig samenwerking in de doorontwikkeling van producten. Daar was tot dusver ook niet zo veel reden voor. De meeste insectenkwekerijen produceerden traditioneel een aantal insecten voor de hobby petfood-industrie en leverden gedroogde of levende insecten. Kortom: de producten waren bekend en de markt was stabiel.

De perspectieven voor de food- en feed-marktsegmenten geven aanleiding om deze positionering te herzien. De foodmarkt groeit gestaag en vraagt om een jaarlijkse uitbreiding van de productiecapaciteit van 10 tot 25 procent. Voor de aquaculture, poultry en pig feed zijn er mogelijkheden om niches te ontwikkelen. De ontwikkeling van producten voor deze nichemarkten kan via twee sporen verlopen:

- ▶ 1. ontwikkelen van aansprekende concepten voor de consument;
- ▶ 2. door de toegevoegde waarde voor de prestatie en gezondheid van de dieren te bewijzen.

Voor beide sporen geldt dat nauwe samenwerking in de keten noodzakelijk is. Samenwerking met kennisinstellingen ligt voor de hand.

Kennisontwikkeling en informatievoorziening

De kennisontwikkeling en informatievoorziening moet op drie zaken zijn gericht:

- ▶ 1. productie van insecten, waarbij onderscheid kan worden gemaakt tussen het cruciale proces van paren en eitjes leggen (de nursery) en de iets minder kennisintensieve opfok (rearing) van larven of wormen;
- ▶ 2. functionele gevolgen van het gebruik van insecten in diverse toepassingen;
- ▶ 3. mogelijke positieve gevolgen voor de consument.

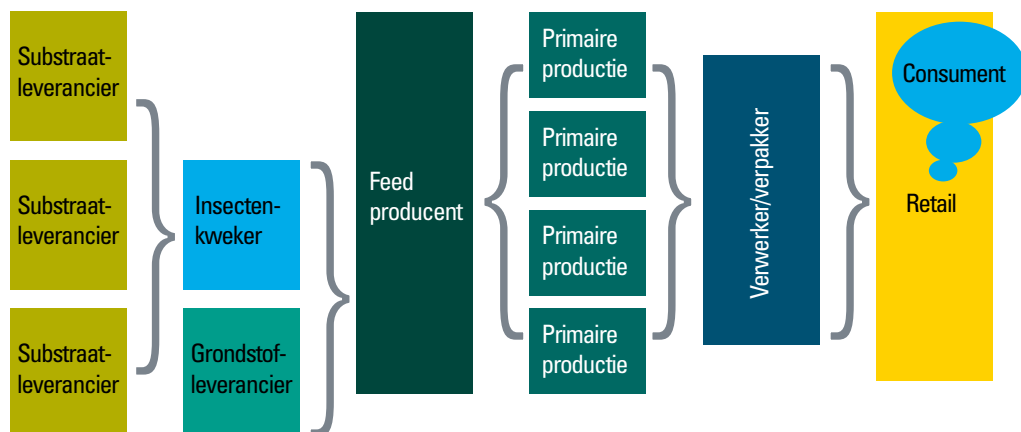
Voor de productie van insecten zijn twee soorten informatie te onderscheiden: voor de nursery/opfok én om een keten te organiseren. Dit roept gelijk de vraag op welke informatie open is en welke informatie binnen de keten of bij ketenregisseur blijft. Insectenkwekers wisselen zeker kennis uit als dit precompetitief en noodzakelijk is, maar op cruciale punten hanteren ze strikte geheimhouding – precies zoals hun concurrenten dat overal ter wereld doen.

Productie pas op termijn interessant voor boeren

Productie lijkt alleen interessant te zijn als deze professioneel en op voldoende grote schaal plaatsvindt. Op termijn kan er mogelijk opgefokt worden op boerenbedrijven. Tot die tijd moeten de teelttechnieken nog verder worden ontwikkeld.

ABN AMRO en de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij zijn van mening dat op dit moment de ontwikkeling van aansprekende concepten vraagt om de vorming van een gesloten ketens rond een specifiek concept. Dit is schematisch weergegeven in figuur 9. Deze keten moet bij zichzelf te raden gaan wat wenselijk is: kennis inkopen en/of delen met kennisinstellingen. Om leveringszekerheid voor de feed-producent te garanderen, is het niet uitgesloten dat op termijn meerdere insectenleveranciers op deze keten worden aangesloten als leverancier.

Figuur 9: de ontwikkeling van aansprekende concepten vraagt om gesloten ketens rond een specifiek concept



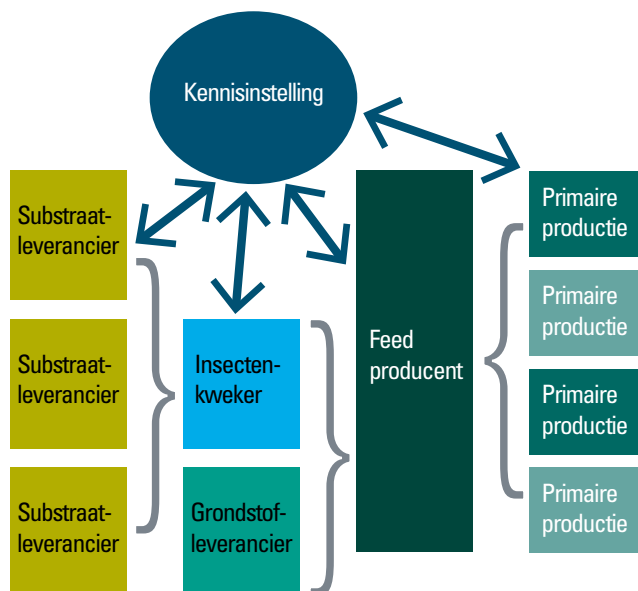
Open versus gesloten innovatie

De belangrijkste reden om informatie met geïnteresseerden te delen, is om nieuwe producenten, afnemers en adviseurs aan te trekken. Hierdoor kan de productiviteit van de keten omhoog. Een argument om informatie juist hierbinnen (of bij de ketenregisseur) te houden, is een verhoging van de verdien capaciteit. Zo ontstaat ruimte om binnen de keten in innovatie te investeren. Na verloop van tijd kan deze informatie weer openbaar worden gemaakt.

De ontwikkeling van feed met specifieke toegevoegde waarde voor de opfok van kippen of varkens vereist nauwe samenwerking tussen de feed-producent en de boerenbedrijven. De primaire sector dus. Doordat nog niet alles over de voedingswaarde van insecten bekend is, zijn de insectenkweker en kennisinstellingen voor de hand liggende samenwerkingspartijen. En ook hier geldt dat de business case voor alle partijen interessant moet zijn. In dit geval geeft de primaire sector de doorslag: alleen wanneer een positief effect op de prestatie en gezondheid van het dier valt te bewijzen, is een meerprijs voor het voer realistisch.

Net als bij de consumentgerichte conceptontwikkeling, vraagt dit model volgens ABN AMRO en de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij momenteel om innovatieve, gesloten ketens. Een schematische weergave hiervan staat in figuur 10. Niet alle bedrijven uit de primaire sector hoeven vanaf het begin mee te doen. Ze kunnen ook later aanhaken, als het concept zich heeft bewezen. De retail ontbreekt, omdat er geen nieuw product wordt ontwikkeld. Het gaat om een vervangingsmarkt, zo is de veronderstelling.

Figuur 10: samenwerking in de productieketen en met kennisinstellingen



De insectensector staat nog in de kinderschoenen. Dit betekent dat er nog veel problemen moeten worden opgelost. Er zijn diverse variabelen waaraan een kweker kan werken om de productie efficiënt te maken, zoals temperatuur, licht, luchtvochtigheid en het type substraat dat wordt gevoerd. Waar het om cruciale stappen in het kweekproces en de opschaling gaat, is heel specifieke expertise nodig, en samenwerking tussen techno-, entomo- en biologen. Bij dit proces van kennisontwikkeling op

bedrijfsniveau zullen kwekers elkaar niet snel opzoeken.

Een aantal vragen is zodanig van aard, dat het efficiënt is om samen op te trekken: als cluster van bedrijven en met kennisinstellingen. Zie bijlage 4 voor een overzicht.

Modellen voor snelle groei in volume

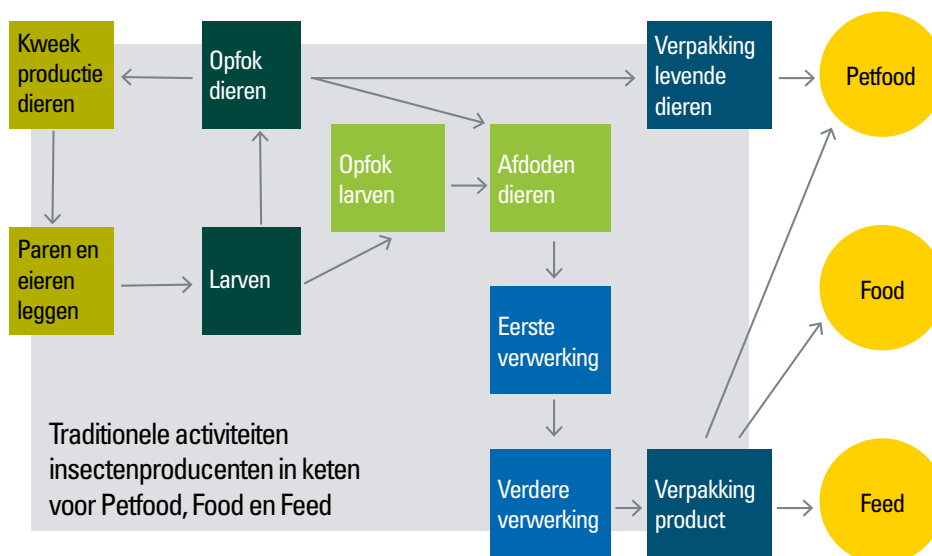
Op korte termijn zijn er genoeg marktkansen die vragen om een groter volume van insecteneiwit met constante kwaliteit en leveringszekerheid. Op de lange termijn kunnen de marktkansen nog groter worden. Door de combinatie van grotere volumes, mechanisering, automatisering en een volwassen insectensector kan de kostprijs immers omlaag. Voor huidige en nieuwe insectenkwekers biedt dit op lange termijn mogelijkheden om de enorme markten van mainstream poultry en pig feed te betreden. Sleutelbegrippen hierbij zijn: mechanisering, automatisering en schaalvergroting.

De grootste uitdaging voor de insectensector ligt daarom in genoeg volume, om te kunnen voldoen aan de vraag. Dat kan op verschillende manieren, bijvoorbeeld door te investeren in:

- ▶ uitbreiding van bestaande insectenkwekerijen;
- ▶ nieuwbouw van insectenkwekerijen (nursery en opfok) met verwerkingsinstallaties;
- ▶ aparte opfokbedrijven.

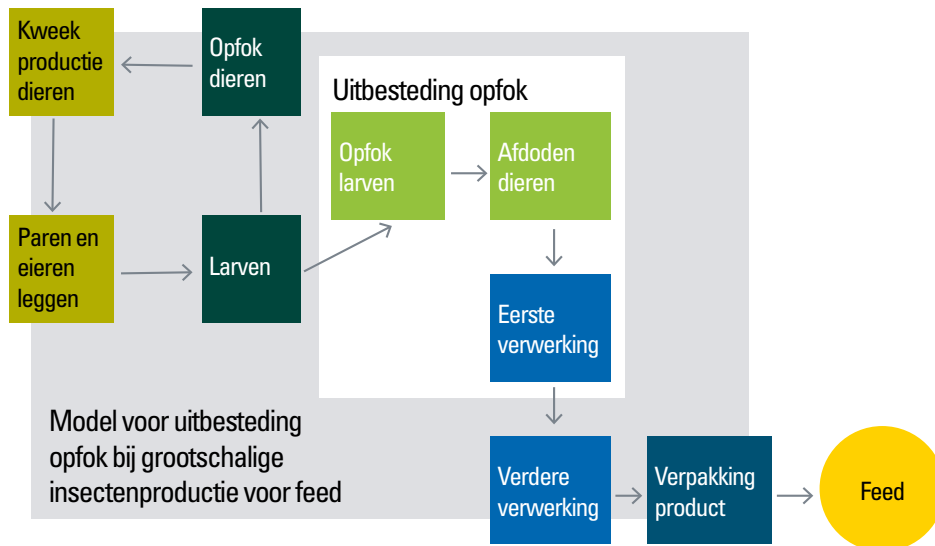
Traditioneel gezien voeren insectenkwekers alle productiestappen uit in eigen huis, zoals schematisch weergegeven in figuur 11. Bij deze werkwijze is vergroting van de productiecapaciteit te realiseren door uitbreiding en nieuwbouw.

Figuur 11: traditionele activiteiten insectenkwekers in de petfood-, food- en feed-keten.



Het Nederlandse Protix uit Dongen wil als eerste bedrijf ter wereld inzetten op grootschalige kweek door het opfokproces uit te besteden, zie figuur 12.

Figuur 12: model voor uitbesteding opfok bij grootschalige insectenproductie voor feed



Een voordeel van investeren in aparte opfokbedrijven is dat de opfok van larven verdeeld kan worden over meerdere partijen. Opschaling van productie kan in theorie relatief snel en gefaseerd plaatsvinden.¹³ Ook zijn de moeilijkste en meest kennisintensieve stappen van het productieproces centraal geregeld, zoals de kweek van productiedieren, het paren en eieren leggen. Ander voordeel is dat de benodigde investering voor de verwerkingsstap goed worden benut. Door meer opfok uit te besteden, kan het aanbod te verwerken larven omhoog. Een nieuw model voor de insectensector, maar heel vergelijkbaar met broederijen voor vleeskuikens en opfokbedrijven voor kalveren.

¹³ Meerdere opfoklocaties zorgen voor risicospreiding: ziektes en vraat door plaagdieren (pests) verspreiden zich minder snel over de gehele productielijn.



6 Tips voor ondernemers

Als ondernemer kiest u eerst welke marktsegmenten u¹⁴ gaat bedienen en het type insect waarmee u wilt kweken. De eerdere hoofdstukken van dit rapport laten zien wat de mogelijkheden zijn. Vooral nog zijn de grootste groeimarkten te vinden in de food, professional petfood-industrie en feed.

Food

Voor productie in de food-industrie geldt een hoge kwaliteitsstandaard. De nieuwe Novel Food Regulation gaat in per 1 januari 2018 en daarna is er een transitieperiode tot 2020 om het Novel Food-dossier in te leveren. Dit dossier kan een bedrijf op zichzelf of in een samenwerking opstellen en aanleveren.

Petfood

De professional petfood is de grootste nichemarkt die nu al open is. Hierin is het van belang om te zorgen voor leveringszekerheid en een standaardkwaliteit eiwit te definiëren. Accepteer wel dat petfood-producenten met diverse afnemers tegelijk contracten aangaan.

Feed

De marktsegmenten in feed zijn al open voor insectenolie en levende insecten. Voor insecteneiwit worden openingen verwacht in 2017 (aquaculture feed) en 2020 (poultry en pig feed). Gezien de huidige lage beschikbare volumes en relatief hoge handelsprijzen, blijft de feed markt voorlopig een nichemarkt. Om hier succesvol te zijn, is het advies om innovatieve, gesloten ketens te organiseren. Dit leidt sneller tot nieuwe, aansprekende concepten voor de consument, of het bewijs van functionele voordelen van insecteningrediënten in feed in de primaire sector. Bijvoorbeeld door vismeel gedeeltelijk te vervangen.

Voor alle opengaande marktsegmenten geldt dat het mogelijk gevraagde volume veel groter is dan de huidige productiecapaciteit, ook op korte termijn. Om het gewenste volume tegen een gereduceerde kostprijs te realiseren, zijn schaalvergroting, automatisering en mechanisering absoluut noodzakelijk. Investeer samen met toeleveranciers en verwerkers in verdere kennisontwikkeling.

Algemene aanbevelingen voor (toekomstig) insectenkwekers:

- ▶ Maak meerjarenafspraken met de ketenpartners. Dit vergemakkelijkt de financiering van de benodigde investeringen en de productie, doordat dit het marktperspectief concreet maakt;
- ▶ Bundel de krachten voor de punten die daarom vragen. Denk aan een eenduidig geluid richting de wetgever en de ontwikkeling van kennis over precompetitieve zaken;
- ▶ Maak afspraken over bescherming van het intellectueel eigendom voor ontwikkeling van competitieve kennis met kennisinstellingen;
- ▶ Maak een goed businessplan voor financiers om start of opschaling te realiseren.

¹⁴ Voor het gemak wordt de ondernemer een 'hij' genoemd. Het kan natuurlijk ook een 'zij' zijn.

7 Circulariteit

De insectensector is klein en blijft voorlopig ook zo in verhouding tot de andere veehouderijsectoren. Zelfs met snelle groei. Het potentiële volume is echter niet het enige interessante aan deze sector: de sector kan een nieuwe schakel zijn in de landbouw; een die zorgt voor meer circulariteit. Dit betekent dat de kringlopen van grondstoffen worden gesloten, waardoor er in principe geen afval meer is en er geen grondstoffen bij hoeven. In dit geval gaat het om de kringloop van voedingsstoffen die waardevol zijn voor mens en dier.

De Nederlandse landbouwsector en voedingsmiddelenindustrie produceren voeding voor mens en voeders voor het vee: daarbij ontstaan plantaardige nevenstromen. Insecten zijn koudbloedig en daarom in staat om op een effectieve wijze uit deze organische nevenstromen hoogwaardige voedingsstoffen te produceren, waaronder eiwitten. Zoals deze studie laat zien, zijn de eiwitten waardevol als grondstof voor food, petfood en feed. Kortom, waardevol voor mens en dier.

Insecten zorgen ervoor dat de kringloop sluit: insecten zetten nevenstromen om in waardevolle voedingsstoffen aan het begin van de voedselketen van mens en dier. In eerste instantie wordt voor insectenweek gebruikgemaakt van al beschikbare nevenstromen van de juiste kwaliteit. Toch is het goed mogelijk dat bij verdere groei van de sector andere nevenstromen benut worden. Ook die nu nog buiten beeld zijn en momenteel een laagwaardigere toepassing hebben, zoals vergisting. Met de groei van de insectensector kan de circulariteit van de landbouw en voedselverwerkende industrie meegroeien.

Bijlage 1:**Vergelijking van alternatieve eiwitbronnen**

In tabel 8 staat een overzicht van eiwitsoorten en bijbehorende eiwitbronnen. Wageningen University & Research stelt dat erwten- en insecteneiwit goede kandidaten zijn om soja-eiwit te vervangen, op basis van eiwitopbrengst, verteerbaarheid en benodigde stikstofinput.

Tabel 8: overzicht van diverse soorten plantaardige en dierlijke eiwitbronnen (Van Krimpen et al., 2013)

Categorie	Eiwitbron
Oliezaden	Eiwitten van ontvette sojabonen, raapzaad en zonnebloemzaad
Peulvruchten	Erwten, Vicia faba, lupinen en hun concentraten, en kikkererwten
Voedergewassen peulvruchten	Lucerne (alfalfa)
Bladeiwit	Gras, suikerbietenblad
Aqua-eiwitten	Algen, zowel macroalgen (zeewier) als microalgen, en eendenkroos
Granen en pseudo-granen	Eiwitconcentraten van haver en quinoa
Insecten	Black soldier fly (BSF), huisvlieg, kleine meelworm

Tabel 7: overzicht van diverse soorten plantaardige en dierlijke eiwitbronnen. (Van Krimpen et al., 2013).

Een nadeel van insecteneiwit is dat de CO₂-footprint nog niet wetenschappelijk is uitgewerkt¹⁵. Wat het nog complexer maakt, is dat de footprint afhankelijk is van het substraat dat aan de insecten wordt gevoerd. Als dit een organische reststroom is die eerder werd gebruikt voor groene energie, is de footprint minder voordelig dan je in eerste instantie zou verwachten.

¹⁵ Wageningen University & Research werkt hieraan, zie bijvoorbeeld Van Santen en Oonincx.

Bijlage 2:

De BSF en kleine meelworm

BSF (black soldier fly; zwarte soldaatvlieg; *Hermetia illucens*)

BSF's zijn grote tropische vliegen, die als volwassen vlieg circa vier tot vijf dagen leven. In deze periode paren ze en leggen de vrouwtjes de eieren. BSF-vliegen en -larven gedijen bij een temperatuur tussen de 29 en 32 graden Celsius.¹⁶ De larven groeien goed op groente- en plantenafval. Dit kan in nat substraat, waardoor er weinig water hoeft worden toegevoegd. De larven van de BSF zijn qua groei en voedselconversie zeer efficiënt.

De moeilijkste stap in de grootschalige productie van BSF's is de reproductie: experts houden de kennis van succesvolle paring en eieren leggen (oviposition) goed geheim. De larven zijn het waardevolst, zowel intact als verwerkt tot insectenolie of -eiwit.

Figuur 13: larven van de BSF



Meelwormen

Meelwormen zijn de larven van kevers uit de Tenebrionoidea-familie. Ze zijn onder te verdelen in drie soorten:

- ▶ kleine meelworm (lesser mealworm, ook wel Buffalo-worm genoemd; *Alphitobus diaperinus*)
- ▶ gele meelworm (common of yellow mealworm; *Tenebrio molitor*)
- ▶ giant meelworm (giant mealworm; *Zophobas morio*)

Voor grootschalige productie is de kleine meelworm het meest geschikt. Deze kan namelijk, mits juist gekweekt, in minder dan een derde van de tijd gekweekt kan worden vergeleken van de andere twee meelwormsoorten. Daarnaast is het eiwitpercentage het hoogst en blijkt uit testen dat de kleine meelworm de beste samenstelling heeft voor humane voedingsapplicaties.

Van nature doen meelwormen het goed op droge nevenstromen van maalderijen of graanproducten, zoals brouwerij- of ethanolgranen. Meelwormen ontwikkelen zich trager dan vliegen en doen langer over voortplanting: circa drie tot vier maanden. Experts daarentegen kunnen volgens gepatenteerde productiemethoden¹⁷ de kleine meelworm in drie weken produceren. De optimale groeitemperatuur ligt

rond de dertig graden Celsius. Meelwormen worden in Europa als extra voer toegepast in nichemarkten, zoals voor dieren in dierentuinen, huisdieren (reptielen) en vogels. Daarnaast is er een stijgende afzet van de kleine meelworm in de foodmarkt: als geheel en gevriesdroogd product worden meelwormen verkocht voor humane consumptie via webshops en in supermarkten. Ten slotte wordt de olie van onder andere de kleine meelwormlarven toegepast in de personal care-industrie en zijn er diverse applicaties in ontwikkeling voor de farmaceutische industrie.

¹⁶ Net als andere insecten uit tropische gebieden overleeft de BSF niet in de kou en dus niet bij een uitbraak uit de productiefaciliteit. Dit is een argument om in Noord Europa te kiezen voor een tropisch insect als productiedier.

¹⁷ Informatie van Proti-Farm, 2016.

Bijlage 3:

IPIFF statement on legislative hurdles

Toelichting stand van zaken en ontwikkelingen in de Europese wetgeving volgens IPIFF d.d. 11 november 2016.

Introduction IPIFF

The IPIFF represents 30 members from different EU countries towards the European institutions. As for the feed market, IPIFF is advocating for authorization of insect proteins for farmed animals. IPIFF has chosen the aquaculture market as first target market. As for the food market, IPIFF is informing & advising its members concerning the Novel Food Regulation and the filing of authorization dossiers.

Legislative hurdles

The insect sector has to comply with several types of legislation in Europe. Herewith a short overview in which the status and actions of IPIFF regarding the legislation is given as per November 11, 2016.

1. Transmissible Spongiform Encephalopathies (TSE) regulation EC 999/2001, introduced after BSE outbreak. This regulation prohibits the feeding of all processed animal proteins (PAP) with the exception of hydrolysed protein, in production of animal feed.

Market consequences: Insect proteins are not allowed as animal feed. However, living insects, insect oil and hydrolysed insect protein are allowed in animal feed. Pet food is out of scope for this regulation, hence, insect proteins are allowed for Pet food.

IPIFF states that on the medium long term (2020), insect protein for pigs will be an opportunity as there is a clear demand for new sources of protein, in a context of increasing dependency on imported products (e.g. soy bean) & high price volatility. It is expected that legislation might change, as soon as a reliable method is available to check adventitious cross contamination of different animal proteins. This means: the main hurdle is that one cannot prove that insect protein meant to feed pigs, is not contaminated with pig protein. The European reference Laboratory has been working on this issue for several years. If the reliability of the method has been proven ('the method is validated by all national laboratories'), the steps towards change of legislation might be taken.

For IPIFF, the most salient opportunities would come from the poultry market since there is a demand from the organic poultry sector (as from next year, once the new EU legislation on organic production will have been adopted and will enter into application, the possibility for organic poultry producers to use 5% of non-organic materials to feed their animals will come to an end). Insect proteins would represent a very serious alternative for these producers.

However it seems that the main hurdles faced so far by the EU reference laboratory in charge of developing reliable detection methods concerns the detection of poultry PAPs (too many species). In the absence of reliable methods to detect the adventitious presence of poultry proteins (e.g. in insect PAPs intended to poultry), the poultry market may not be open (cannibalism being strictly forbidden by the EU legislator).

2. Regulation 56/2013 has relaxed the use of non-ruminant processed animal products (PAP) in aquaculture, which included invertebrate material. However it requires registration of

slaughterhouse's and currently there is no registration system for insect slaughter.

Market consequence: as long as the issue of registration of slaughterhouses is not solved, insect protein cannot be used as feed for aquaculture.

IPIFF has chosen this issue as main target on the short term. They have opened the discussion with DG Santé. In 2016, DG Santé has initiated preliminary discussions with member states to check their openness to this issue. Since DG Santé received much positive feedback, they have starting the formal procedure for decision making in the European Member States 'Committee on Plants, Animals, Food & Feed' (SCoPAFF). It is possible that a formal vote will take place in or before Q1 2017. If the vote is positive, insect protein will be allowed as feed for aquaculture the latest end of Q2 2017 – early Q 3 2017.

IPIFF states that insect protein for aquaculture is a major window of opportunity for its members. IPIFF expects that insect proteins will not replace fishmeal for all fish species on the short term: however, for certain species such as trout and salmon there is a huge potential. Insect protein will be competitive in terms of quality because 1. the nutritional characteristics is comparable to fishmeal (and this is good) and 2. the digestibility is better compared to fish meal. Moreover, the fish meal prices tends to fluctuate and it is expected that this price will continue to rise in the next years. As in parallel the insect companies will invest in upscaling and reduce cost prices, the price of insect protein is expected to become competitive with that of fish meal in 2023.

3. Within the catalogue for feed materials (68/2013) there is no entry for 'insect meal' although there is an entry for whole or parts of terrestrial invertebrates. Whether or not this covers insect meal, needs clarification.

IPIFF states that this is not a real hurdle for the introduction of insects as feed. However, they advocate to make a clear reference to insect proteins in the new version of this catalogue as this is positive for the insect sector for the sake of transparency and/or marketing purposes. IPIFF expects that this change will take place parallel to point 1. Hence: end of 2016 or beginning of 2017.

4. As with any feed material, insect meals need to comply with directive 2002/32 on Undesirable Substances in Animal Feed. This sets out limits for feed contaminants such as heavy metals, dioxins, PCBs.

IPIFF states that this is not a hurdle. It is 'business as usual' for feed producers.

5. Processing of insects must be in accordance with the Animal By-Products regulation 1069/2009. Within this regulation, non-pathogenic insects are classified as category 3 materials and therefore feed use would be possible. A 'grey area' here may be the interpretation of which insect species are non-pathogenic;

IPIFF states that the European Committee is considering to adapt this text to make sure which insects are on the list. The black soldier fly certainly is. The timeline for the change is the same as for point 1.

6. As with other feed materials, controls on feed hygiene are applicable under regulation 183/2005

IPIFF states that this is not a hurdle. It is 'business as usual' for feed producers.

Bijlage 4:**Voorbeelden van precompetitieve vragen van de insectensector**

Voorbeelden van precompetitieve vragen van de insectensector:

- Welke protocollen zijn er nodig voor kwaliteitswaarborging en standaardisatie van eindproducten, zoals insecteneiwit, insectenolie, insectenmeel?
- Wat is de functionaliteit van (fracties van) insecten voor feed, bijvoorbeeld voor immunomodulatie, nutritionele voordelen en wat is het effect op darmflora?
- Heeft het substraat (voeding van de insecten) daadwerkelijk effect op de prestatie en samenstelling van de larven en meelwormen?
- In hoeverre vindt er in insecten accumulatie (ophoping) plaats van zware metalen die mogelijk in het substraat zitten?
- In hoeverre kunnen insecten de toxines in grondstoffen als DDGS¹⁸ onschadelijk maken? Dit zou een voordeel zijn, omdat deze grondstoffen als voer voor andere diersoorten minder geschikt zijn.
- In hoeverre is frass¹⁹ een grondverbeteraar?
- In hoeverre zijn er nieuwe risico's bij grootschalige kweek, bijvoorbeeld op dier- en beroepsziekten?
- Wat is de levenscyclusanalyse (LCA)? Hoe vergelijk je de footprint van insecteneiwit met alternatieve dierlijke en plantaardige eiwitbronnen?

¹⁸ DDGS staat voor Dried Distiller Grain Solubels.

¹⁹ Frass staat voor het afvalproduct dat overblijft na opfok van larven of meelwormen. Dit product bevat een deel uitwerpselen van de insecten maar is vooral organisch van aard. Volgens de huidige wetgeving valt frass onder de mestwetgeving met bijbehorende mestboekhouding en beperkingen in afzet.

Colofon

Dit rapport is een gezamenlijke uitgave van ABN AMRO en de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij.

Auteurs:

Wilbert Hilken, ABN AMRO sector manager dierlijke productie
Barbara de Klerk, in opdracht van de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij

Onderzoek:

Wilbert Hilken, ABN AMRO sector manager dierlijke productie
Barbara de Klerk, in opdracht van Brabantse Ontwikkelings Maatschappij
Daniëlle van Gestel, Brabantse Ontwikkelings Maatschappij

Bronnen:

ABN AMRO, 2015. De eiwit challenge voor de Nederlandse veehouderij, deel 1: Nederlandse veehouderij op weg naar duurzame soja.
ABN AMRO, 2015. De eiwit challenge voor de Nederlandse veehouderij, deel 2: Alternatieven voor soja import verminderen de importafhankelijkheid.
T. Veldkamp, G. van Duinkerken, A. van Huis, C.C.M. Lakemond, E. Ottevanger, G. Bosch, M.A.J.S. van Boekel. Report 638, Insects as sustainable feed ingredient in pig and poultry diets – a feasibility study. Wageningen, 2012.
A. Van Huis, J. van Itterbeeck, H. Klunder, E. Mertens, A. Halloran, G. Muir and P. Vantomme; FAO Forestry paper. Edible insects. Future prospects for food and feed security. Rome, 2013.
E. Fitches e.a.; PROteINSECT White paper. Insect protein – feed for the future. Addressing the need for feeds of the future today. UK, 2016.
A. Leek; The future for Insect bioconversion products in poultry feed. A Nuffield farming scholarship trust report. UK, 2016.
M. Peters, New Generation Nutrition (NGN), Den Bosch, 2016
www.IPIFF.org
www.VENIK.nl

Fotoverantwoording:

Protix p.8, Proti-Farm p.3, p.8, p.12, voorzijde
Shutterstock overig

Distributie

U kunt deze uitgave vinden op <https://www.abnamro.nl/sectoragrarisch>

Commercieel contact

U kunt deze uitgave vinden op abnamro.nl/sectoragrarisch
Commercieel contact ABN AMRO Agrarische Bedrijven Wilbert Hilken, 020- 6287642,
wilbert.hilken@nl.abnamro.com
Contactpersoon: Programmadirecteur Innovatie Agrofood van de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij (BOM).
Jac Warmerdam, 088-8311120, jwarmerdam@bom.nl

Of neem contact op met één van de ABN AMRO Agriteams
Jan Dam, Agriteam Fryslân 06 – 13 00 15 46
Henk Slagter, Agriteam Noordoost Nederland 06 - 83 64 75 75
Arie Apeldoorn, Agriteam Oost Nederland 06 - 22 57 49 34
Frank Maes, Agriteam Flevoland - IJsselmond 06 - 53 54 88 34
Dirk Bakker, Agriteam Noordwest Nederland 06 - 10 93 21 59
Hans Graave, Agriteam Midden Nederland 06 - 23 36 24 54
Henk Bos, Agriteam Het Groene Hart 06 - 51 47 89 02
Marco van Oosten, Agriteam Zuidwest Nederland 06 - 53 40 40 43
Hans Schoenmakers, Agriteam Zuidmidden Nederland 06 - 13 17 67 04
Hans Schoenmakers, Agriteam Zuidoost Nederland 06 - 13 17 67 04

insights.abnamro.nl

Disclaimer

De in deze publicatie neergelegde opvattingen zijn gebaseerd op door ABN AMRO en de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij betrouwbaar geachte gegevens en informatie, die op zorgvuldige wijze in onze analyses en prognoses zijn verwerkt. Noch ABN AMRO, noch de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij, noch functionarissen van de bank of van de Brabantse Ontwikkelings Maatschappij kunnen aansprakelijk worden gesteld voor in deze publicatie eventueel aanwezige onjuistheden. De weergegeven opvattingen en prognoses houden niet meer in dan onze eigen visie en kunnen zonder nadere aankondiging worden gewijzigd. Het gebruik van tekst en/of cijfers uit deze publicatie is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld.

© ABN AMRO, december 2016

Deze publicatie is alleen bedoeld voor eigen gebruik. Verveelvoudiging en/of openbaarmaking van deze publicatie is niet toegestaan, behalve indien hiervoor schriftelijk toestemming is gekregen van ABN AMRO Bank. Teksten zijn afgesloten op 5 december 2016.