



Algemene gegevens	
PPS-nummer	AF 15105
Titel	Vermindering fosforexcretie door biologisch gehouden varkens en pluimvee
Roadmap/Koepel	Duurzame Veehouderij
Uitvoerende kennisinstelling(en)	Wageningen Livestock Research, Stichting De Schothorst, Louis Bolk Instituut
Projectleider onderzoek (naam + emailadres)	Marinus van Krimpen (marinus.vankrimpen@wur.nl)
Penvoerder (namens private partijen)	Wilfred Jonkman (wilfred.jonkman@reudink-bio.eu)
Contactpersoon overheid	Marian Blom (Bionext)
Startdatum	02-06-2015
Einddatum	31-12-2017
Korte omschrijving inhoud (max. 4 regels)	Het streven is de fosfaatexcretie van biologisch gehouden varkens en pluimvee met ten minste 10% te reduceren en daarmee de afzetruimte van de mest navenant te vergroten. Tevens verwachten we kennis te genereren, waarmee ammoniakvervluchtiging tegen gegaan kan worden.

Goedkeuring penvoerder / consortium	
De penvoerder heeft namens het consortium de jaarrapportage	<input checked="" type="checkbox"/> goedgekeurd <input type="checkbox"/> niet goedgekeurd
Evt. opmerkingen over de jaarrapportage:	

Link naar Kennis Online: <https://www.wur.nl/nl/project/AF15105-Vermindering-fosforexcretie-door-biologisch-gehouden-varkens-en-pluimvee-1.htm>

Mutaties ten opzicht van het oorspronkelijke projectplan en follow-up	
Zijn er wijzigingen geweest in het consortium / de projectpartners? Zo ja, benoem deze.	Gedurende de eerste 2 jaren van het programma (2015-2016) miste er nog een deel cash-bijdrage (k€ 20) om het programma volledig uit te kunnen voeren. In 2017 is EFPR toegetreden als nieuwe partner. Mede hierom is het project met een jaar verlengd.
Zijn er inhoudelijke wijzigingen geweest in het project?	Op verzoek van EFPR is de P-verteerbaarheid en energiewaarde van twee dierlijke producten (processed animal proteins; PAP's) vastgesteld bij vleeskuikens. Tevens is het effect van deze PAP's op dierprestaties, darmgezondheid, botkwaliteit en bloedparameters bepaald. De oorspronkelijke onderdelen van het project zijn volgens plan uitgevoerd.
Is er sprake van een octrooi-aanvraag (evt. first filing) vanuit deze PPS?	Nee.
Is er sprake van spin-offs (contract-onderzoek dat voortkomt uit dit project, aanvullende subsidies die zijn verkregen of spin-off	Mede vanwege de positieve samenwerking zijn enkele leden van EFPR en EFPR zelf toegetreden als partner bij de nieuw te starten PPS 'Circulaire economie'.

bedrijvigheid)	
Binnen hoeveel jaar zullen de private partijen resultaten uit dit project gaan gebruiken in de praktijk?	De meeste resultaten zijn direct toepasbaar. Eén voerfirma gaf tijdens de evaluatie van het project aan dat de kennis deels al was verwerkt in het assortiment (verlaging P-gehalte varkensvoerders). In vitro resultaten laten zien dat de P-benutting van biologische grondstoffen sterk verbeterd kan worden door meer gebruik te maken van het enzym fytase dat al in de grondstoffen zelf aanwezig is. Toepassing hiervan vraagt wellicht een wat langere termijn (ca. 5 jaar).
In hoeverre heeft het project bijgedragen aan de ontwikkeling van de betrokken kennisinstelling(en)? (bijv. wetenschappelijk track record, nieuwe technologie, nieuwe samenwerkingen)	Inhoudelijk heeft het project zeker bijgedragen aan een betere track record van de kennisinstellingen op het gebied van P-excretie in de biologische veehouderij. Op dit moment wordt er nog gewerkt aan een wetenschappelijk artikel, waarin de resultaten van het onderzoek naar de PAP's beschreven zullen worden. Omdat er in ons land geen proeffaciliteiten meer zijn voor biologisch gehouden varkens en pluimvee zijn experimenten uitgevoerd op praktijkbedrijven. Dit leverde enkele beperkingen op, die ervoor zorgen dat het onderzoek niet de allerhoogste kwaliteit had. Er was wel een unieke samenwerking tussen 3 onderzoeksinstituten (WLR, SFR en LBI) en de ketenpartners in de biologische veehouderij (veehouders, mengvoerbedrijven).
Krijgt het project een vervolg in de vorm van een nieuw project of een nieuwe samenwerking? Zo ja, geef een toelichting.	Op dit moment is er geen vervolg voorzien. Wel zijn er thema's geïdentificeerd die vervolgonderzoek rechtvaardigen.

Resultaten
<p><i>Taak 1; P-verteerbaarheid grondstoffen varkens (gerst, mais, tarwe (wel/niet verhit), tarwegries (wel/niet verhit), erwten en raapzaadschilfers)</i></p> <p>Binnen deze taak is nagegaan of het P-gehalte van biologisch geteelde grondstoffen afwijkt van conventioneel geteelde grondstoffen. Ook is de P-verteerbaarheid van beide sets grondstoffen gemeten in een studie met vleesvarkens. In zijn algemeenheid zijn er geen grote verschillen in gehalten gevonden tussen gangbare en biologische grondstoffen. Het P-gehalte is meestal hoger in biologische grondstoffen. Op basis van deze studie lijkt er geen noodzaak om voor biologische grondstoffen andere relaties tussen P-gehalte en vP-gehalte aan te houden dan voor conventioneel geteelde grondstoffen.</p> <p><i>Taak 2; P-verteerbaarheid grondstoffen leghennen (mais, tarwe, tarwegries, sojaschilfers, zonnebloemzaadschilfers en erwten).</i></p> <p>Binnen deze taak is nagegaan of het P-gehalte van biologisch geteelde grondstoffen afwijkt van conventioneel geteelde grondstoffen. Ook is de P-verteerbaarheid van beide sets grondstoffen gemeten in een studie met leghennen. Uit deze studie kan geconcludeerd worden dat er kleine verschillen waren in energiewaarde en in de verteerbaarheid van N en P op ideaal niveau tussen gangbare en biologische grondstoffen. Op basis hiervan is het advies om dezelfde regressielijnen voor verteringscoëfficiënten toe te passen bij zowel biologische als gangbare grondstoffen, mits de kwaliteit van de grondstof in acht wordt genomen.</p> <p><i>Taak 3; Verhogen P-verteerbaarheid ingrediënten</i></p> <p>In deze <i>in vitro</i> studie zijn 4 verschillende processen onderzocht: het oplossen van het aanwezige fytinezuur (proces 1), de afbraak van het opgeloste fytinezuur (proces 2), het oplossen van het in de grondstof aanwezige anorganisch P (proces 3) en het neerslaan van het vanuit de afbraak van fytinezuur gevormde anorganisch P (proces 4). Vervolgens is gekeken naar de fytaseactiviteit en de effectiviteit van het intrinsiek fytase van enkele grondstoffen die rijk zijn aan fytase. In deze testen zijn sojaschilfers als fytaatbron meegenomen. De beste fytasebronnen zijn rogge en tarwe. Ze bevatten veel fytase en de fytase is ook effectief in het afbreken van het fytaat. De fytaseactiviteit is zowel gemeten bij kamertemperatuur (praktijksituatie) als bij 37°C. Bij deze temperatuur is er een significante toename van de P-beschikbaarheid t.o.v. incubatie bij kamertemperatuur. De P-beschikbaarheid neemt af als er een voorincubatie met Pepsine-HCl (simulatie van de maag) wordt toegepast. Dit beschadigt het aanwezige fytase, zodat er een langere incubatietijd nodig is om dezelfde mate van P-beschikbaarheid te krijgen als wanneer</p>

geen Pepsine-HCL wordt toegepast. Het lijkt dat fytase (ook een eiwit) in een eiwitarm mengsel gevoeliger is voor afbraak door Pepsine-HCl, dan wanneer er meer eiwit in het mengsel beschikbaar is. Samenvattend kan geconcludeerd worden dat de combinatie van grondstoffen, maar ook de condities waaronder de voorincubatie plaatsvindt, belangrijk zijn voor de mate van P-beschikbaarheid. Door grondstoffen te fermenteren voordat deze aan het dier verstrekt worden kan de P-beschikbaarheid dus sterk verhoogd worden. Zonder fermentatie dient de ontsluiting van het fytaat-gebonden P plaats te vinden tijdens de relatief korte tijd dat het zich in de krop of de maag van het dier bevindt.

Taak 4; Vaststellen P-behoefte biologisch gehouden varkens.

Er is een studie uitgevoerd met biologisch gehouden vleesvarkens. In deze studie zijn gangbare niveaus aan verteerbaar P (vP) in start- en afmestvoer vergeleken met 15% verlaagde niveaus aan verteerbaar P. De onderzochte vP-niveaus hadden geen significante effecten op de groei. De voederconversie neigde wel naar een ongunstigere waarde wanneer het laag-vP voer werd verstrekt (P-waarde rond de 0.09). Het P-gehalte in de urine van de varkens die het laag-vP voer kregen was wel numeriek lager, maar er was geen sprake van een significant effect. Deze studie toont aan dat er ruimte is om het vP-gehalte van biologische voeders te verlagen en daarmee ook de P-excretie.

Taak 5; Vaststellen P-behoefte leghennen en afstemmen P-gift op behoefte

Er is een notitie opgesteld, waaruit op basis van modelberekeningen blijkt dat het bij leghennen mogelijk is om het opneembaar P-gehalte (oP) in het voer met 10% te verlagen. De voeropname van biologisch gehouden leghennen is ca. 10% hoger dan van gangbare hennen, zodat de dieren per saldo een gelijke oP-opname hebben.

In Q1 2017 is een dierexperiment gestart met leghennen om het concept van ochtend-avondvoeding (split-feeding) te vergelijken met het gangbare voedingsregime (een voersoort voor de hele dag). In een onderzoek van Nutreco paste men 'split-feeding' bij reguliere legkippen toe waarbij men de dieren tijdens de ochtend een voer gaf dat meer tegemoet kwam aan de behoefte tijdens de eerste fase ei-vorming (dooier en eiwit) en tijdens de namiddag een voer om de eischaaivorming te faciliteren (De Los Mozos en Sanchez, 2014). Het ochtendvoeder bevatte meer eiwit en P en minder Ca. Het middagvoeder bevatte minder energie, eiwit en P terwijl het meer Ca bevatte. Uit het onderzoek bleek dat het toepassen van split-feeding een lagere dagelijkse opname van energie (-2%), ruw eiwit (-3%), calcium (-5%) en vert. P (-15%) gaf. Dit resulteerde in een 10% lagere stikstof-, 5% lagere fosfor- en 4% lagere calcium excretie. Daarnaast was het vochtgehalte in de feces ca. 9% lager, wat dus de mest- en strooiselkwaliteit ten goede kwam. Ondanks de lagere opname aan nutriënten waren het eischaalgewicht (+1.3%), de eischaaldikte (+1.3%) en het eischaalgewicht per oppervlakte (+1.9%; mg/cm²) hoger. Daarnaast zag men tussen 95 en 98 weken leeftijd 30% minder breuk en windeieren. De methode van split-feeding lijkt ook bij biologische legkippen een goede methode om de fosforexcretie te verminderen.

Taak 6; Vermindering NH₃-vervluchtiging

Gepland was om een quick scan uit te voeren naar de factoren die de NH₃-emissie vanuit de mest kunnen beïnvloeden. Het uiteindelijke doel was om het N-gehalte in mest en de N:P ratio van mest te verhogen. Deze quick scan is uiteindelijk niet uitgevoerd. Wel zijn recent enkele WLR-publicaties beschikbaar gekomen (Aarnink et al., Ellen en Ogink, 2015) die waardevolle informatie bevatten over deze thematiek.

Taak 7; Scheiding van varkensmest

Op een biologisch varkensbedrijf is mestscheiding toegepast met behulp van een Perialisi mestscheider en decantercentrifuge. De dunne fractie is op het bedrijf aangewend. De dikke, fosfaatrijke, fractie moet aantrekkelijk gemaakt worden voor afzet buiten het bedrijf. Er is een test gedaan, waarbij de dikke fractie (50 ton) opgemengd werd met stalrest (50 ton) en daarna gecomposteerd (als vorm van verplicht hygiëniseren; 70°C). Tevens is 50 ton dikke fractie als zodanig gecomposteerd. Het eindresultaat is erg bevredigend. Met deze producten ontstaan mogelijkheden voor een nieuw afzet-/exportkanaal van bio-varkensmest.

Taak 8; Het bij twee PAP's vaststellen van de nutriëntverteerbaarheid en effecten op dierprestaties, diergezondheid en botkwaliteit bij vleeskuikens

Dankzij de verteringsstudie beschikken we nu over geactualiseerde waarden m.b.t. de verteerbaarheid van Ca en P, eiwit en aminozuren en energie van deze PAP's. Uit de groeiproef blijkt dat het goed mogelijk is om een deel van het sojaschroot in het voer te vervangen door de PAP's zonder dat dit ten koste gaat van de dierprestaties, darmgezondheid en botkwaliteit.

Aantal opgeleverde producten in 2016 (geef in een bijlage de titels en/of omschrijving van de producten of een link naar de producten op openbare websites)			
Wetenschappelijke artikelen	Rapporten	Artikelen in vakbladen	Inleidingen/ workshops
1 (in voorbereiding)	6 (waarvan 1 in voorbereiding)	4 (waarvan 2 in voorbereiding)	2 (in voorbereiding)

Er wordt nog gewerkt aan het wetenschappelijk artikel over de PAP's. De resultaten hiervan zullen gepresenteerd worden tijdens een EFRA meeting in Barcelona (juni 2018) en tijdens het Europees Pluimvee Congres in Dubrovnic (september 2018).

Er wordt ook nog gewerkt aan het rapport en artikel m.b.t. split-feeding bij biologische leghennen, aan het artikel over scheiding van varkensmest en aan het artikel over de studie naar P-verlaging in biologisch varkensvoer.

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

- Bikker, P., Ten Tije, N., en Tijkorte, A. (2017). Fosforbenutting bij biologisch gehouden vleesvarkens. Wageningen Livestock Research, Rapport 1069, Wageningen.
- Bouwhuis, M., Molist, F., Mens, A., Van Krimpen, M.M. en Bikker, P. (2018). Fosforverteringscoëfficiënten grondstoffen. V-Focus 1 Februari 2018, p 18-21.
- De Jonge, L.H., Van Wikselaar, P.G., Bikker, P. en Van Krimpen, M.M. (2017). *In vitro* studie naar de invloed van intrinsiek en microbieel fytase op de afbraak van fytinezuur in biologische geteelde grondstoffen voor de dierhouderij; een verkennende studie. Wageningen Livestock Research, Rapport 1006.
- De Jonge, L.H., Van Wikselaar, P., Mens, A., Bikker, P. en Van Krimpen, M.M. (2018) Betere fosforbenutting in biologische veehouderij: Plant-eigen fytase Benutten. De Molenaar, nr. 1, pag. 20-21, 2018.
- Star, L. en Kwakernaak, C. (2017). Digestibility of conventional and organic feedstuffs in laying hens. Schothorst Feed Research, Report 1605, Lelystad.
- Ten Tije, N. (2016). Stageverslag m.b.t. vermindering fosfaatexcretie van biologische varkens. Reudink & CAH Vilentum Hogeschool.
- Van Emous, R.A. en Van Krimpen, M.M. (2015). Notitie: Mogelijkheden om de fosforbenutting van leghennen te optimaliseren.