



Algemene gegevens	
PPS-nummer	AF-14215
Titel	Breed&Feed4Food
Thema	Agri&Food, thema Klimaat (vanaf 2018, daarvoor roadmap Duurzame Veehouderij)
Uitvoerende kennisinstelling(en)	Wageningen Livestock Research
Projectleider onderzoek (naam + emailadres)	Gert van Duinkerken (gert.vanduinkerken@wur.nl) Lucia Kaal (lucia.kaal@wur.nl)
Penvoerder (namens private partijen)	Ruud Tijssens (namens Feed4Foodure) Erwin Koenen (namens Breed4Food)
Contactpersoon overheid	Susan Zwart
Startdatum	1 januari 2015
Einddatum	31 december 2018

Link naar samenvatting Kennis Online: <https://www.wur.nl/nl/project/BreedFeed4Food-1.htm>

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:	

Korte omschrijving inhoud/doel PPS
<p>Breed&Feed4Food richt zich op verbetering van resource efficiency in de veehouderij en op preventieve diergezondheid. Het samenspel tussen genetische achtergrond (genotype) van dieren, diervoedersamenstelling en de microbiota in het maagdarmkanaal staan centraal in het onderzoek. In de lijn "preventieve diergezondheid" werken we aan weerstandsverhoging van dieren. Bij robuuste dieren is er minder behoefte is aan het gebruik van antibiotica. In de lijn "resource efficiency" werken we aan verlaging van de ecologische voetafdruk van de veehouderij door het ontwikkelen van stuur- en voedingsmodellen, voederwaarderingssystemen en behoeftenormen. Ook ontwikkelen we fysiologische biomarkers en sensoren voor efficiënt gebruik van grondstoffen.</p>

Resultaten

Wat is er aan de hand?

Een betere afstemming van voeding van dieren, de gezondheidsstatus, het management en het genotype van het dier kan in de veehouderij een bijdrage leveren aan duurzame, gezonde en klimaat efficiënte veehouderij. De resultaten van deze PPS zullen bijdragen aan robuustere dieren met een verbeterd dierenwelzijn, een verantwoord gebruik van grondstoffen, meer toegevoegde waarde voor consumenten, verbeterde voedselveiligheid en een vermindering van emissies in de dierhouderij, waardoor haar ecologische voetafdruk verminderd wordt.

Breed&Feed4Food (BF4F) is een uniek samenwerkingsverband tussen diervoederbedrijfsleven, fokkerijorganisaties en enkele andere stakeholders in de dierlijke productieketen. Daarbij zijn doorbraken noodzakelijk om de invloed van verschillende factoren op de dierlijke productie beter op elkaar af te stemmen. Hierbij gaat het om de genetische achtergrond (genotype) van dieren, om de samenstelling van de gebruikte diervoeders en in enkele projecten ook om de samenstelling en diversiteit van de bacteriële flora (microbiota) in het maagdarmkanaal. Er zijn namelijk veel aanwijzingen dat genotype, diervoeding en microbiota nauw met elkaar samenhangen en invloed uitoefenen op zowel productie als gezondheid. Breed&Feed4Food bestudeert de effecten in samenhang met elkaar en ontstaan nieuwe en betere verbindingen tussen belangrijke spelers in de dierlijke sector.

Wat doet het project daaraan?

A1 Varkens:

Er is onderzoek gestart om uit te zoeken hoe de energie- en nutriëntenbehoefte van varkens en pluimvee verandert onder invloed van de gezondheidsstatus van het dier of van het veehouderijbedrijf. Op basis van deze kennis kan de voeding van dieren beter worden aangepast op de gezondheidsstatus en het genotype van het dier. Er is kennis ontwikkeld over interacties tussen microbiota in darm, de voeding en het genotype van het dier.

Binnen dit project is er gebruik gemaakt van een eerder uitgevoerde studie (Proefschrift Yvonne vd Meer). In deze dierproef zijn er 2 verschillende regimes opgelegd aan de varkens, enerzijds een regime met hoge hygiëne en anderzijds een regime met lage hygiëne. Van de varkens welke opgeofferd waren, zijn van de colon samples zowel het metabool profiel alsmede de microbiota samenstelling bepaald. Daarnaast zijn van het bloed ook de metabool profielen bepaald. Deze data worden nu biologisch geïnterpreteerd. Parallel is er een CCD aanvraag geschreven om dit onderzoek onder meer praktijk omstandigheden uit te voeren. Deze CCD aanvraag is goedgekeurd en zal in 2018 worden uitgevoerd wanneer de resultaten van het eerste gedeelte zijn besproken met de projectgroep.

A2 Vleeskuikens:

De aminozuurbehoefte (eiwitbehoefte) van vleeskuikens is afhankelijk van, naast het genotype, de gezondheidsstatus op het pluimveebedrijf. Als daar in de behoeftenormering en voeding van de dieren rekening mee kan worden gehouden, is dat enerzijds bevorderlijk voor de diergezondheid (aangeboden voeding sluit optimaal aan bij wat het dier nodig heeft) en anderzijds minimaliseert het verliezen van nutriënten (stikstof) naar het milieu. In het project ontwikkelen we een systematiek om pluimveebedrijven (koppels kuikens) te kunnen categoriseren naar gezondheidsstatus. Anderzijds onderzoeken we met innovatieve technieken (zogenaamde isotoopverduunningstechnieken) de effecten van een challenge van het immuunsysteem (in dit geval via een E. coli infectie) op het aminozuurmetabolisme van de dieren.

A3 Varkens:

De sanitaire status van vleesvarkens op praktijkbedrijven heeft, naast genotype, invloed op de onderhoudsbehoefte voor energie en op de marginale nutriënt efficiëntie voor eiwitaanzet in het lichaam. In dit project ontwikkelen we kennis over de samenhang tussen genotype, gezondheidsstatus, energie- en nutriëntbehoefte en voedingssamenstelling. Deze kennis stelt varkenshouders, fokkerijbedrijfsleven en diervoedersector in staat om meer bedrijfs- en diergerichte ("customised nutrition") voeding en voerstrategie te ontwikkelen. Overwogen wordt om nader te onderzoeken of via voeding in het vroege leven de nutriëntenbehoefte gerelateerd aan een immuun challenge in het latere leven gestuurd kan worden.

A4 Melkvee:

In dit project ontwikkelen we kennis over de invloed van voeding tijdens de negatieve energiebalans op de prestaties van melkvee, en het optreden van acidose verschijnselen in de

pens, dan wel de dikke darm en metabool. Ultieme resultaat is het aanreiken van kennis om acidose (en de daarmee geassocieerde gezondheidsproblemen) bij melkkoeien te voorkomen. Een deskstudie is uitgevoerd naar de interacties tussen voeding, het fysiologische stadium waarin de melkkoe verkeert in het begin van de lactatie, en de gevolgen van het optreden van een verzuring in de pens, de dikke darm of metabool. Een pilot is succesvol uitgevoerd waarin het effect is nagegaan van opeenvolgende dosering met een DCAD verlagend zoutinfuus, en een infuus met beta-hydroxyboterzuur. De veranderingen in de zuur-base parameters en gassen in bloed zijn gemeten waaruit blijkt dat de infusen een verzurende werking hebben gehad. De uitkomsten van deze pilot staan ten dienste van een grotere proef in klimaatkamers in september 2018. Hiernaast draagt het Breed&Feed4Food programma bij aan onderzoek naar de optimale bijvoeding en eiwitvoeding bij beweiding. Inzicht in limiterende factoren ten aanzien van eiwitvoeding en benutting en mogelijke effecten op grasbenutting, stikstofbenutting, ammoniak ondersteunt de melkveesector om weidegang mogelijk te blijven maken bij uiteenlopende bedrijfsomstandigheden.

B1 Vleeskuikens:

Er loopt onderzoek naar de impact van genetica en voeding op de voederconversie bij vleeskuikens. Daarbij ligt de focus op de darm microbiota omdat deze een associatie heeft met de groei/voederconversie. Uiteindelijke doel is het begrijpen van onderliggende biologische mechanismen om te bepalen hoe we de microbiota kunnen beïnvloeden in relatie tot groei/voederconversie. Een bijkomend doel is om nieuwe fenotypen te ontdekken die gebruikt kunnen worden in fokprogramma's, daarvoor hebben we gekozen om microbiota te bepalen in de feces. Dit stelt ons in staat om de dieren longitudinaal te volgen en een groter aantal dieren te bemonsteren. Een verbeterde resource efficiency en diergezondheid in de vleeskuikenhouderij is het einddoel. De eerste proef was uitgesteld vanwege vogelgriep, maar we hebben de feces monsters van de vleeskuikens nu verzameld, deze zijn al opgewerkt en worden nu gesequenced. De verwachting is de microbiota data eind januari 2018 binnen te krijgen en dan kunnen we deze analyseren en koppelen aan de voederconversie/gewichten van de vleeskuikens. Vervolgens zal er nog een monsternamen worden gepland om te kijken naar de fecale microbiota van zuivere lijnen in combinatie met verschillende voerregimes en de relatie tot voederconversie staat hierbij weer centraal.

B2 Varkens: Eerdere onderzoeksresultaten hebben laten zien dat verschillen in verteerbaarheid gemeten in individuele varkens erfelijk zijn. Dit resultaat geeft aan dat verteerbaarheid verbeterd kan worden met fokkerij. Het meenemen van verteerbaarheid vergt dat er van grote aantallen dieren (>1000) op goedkope wijze de verteerbaarheid kan worden gemeten. Daarom is een proef opgezet om te onderzoeken of lignine in het voer gebruikt kan worden als merker om verteerbaarheid te voorspellen op basis van Near-Infra-Red analyses van mestmonsters. Verder is een eerste pilot uitgevoerd om aan verteerbaarheid gerelateerde kenmerken te voorspellen vanuit individuele microbiom profielen. Eerste analyses suggereren dat variatie in groei en voeropname voor een groot deel verklaart kunnen worden door verschillen in microbiom profiel.

B3 Leghennen: Vanuit het onderdeel "Laying period chickens to 100 weeks" is een poster op een congres in Frankrijk gepresenteerd over de eerste proef (120 hennen, Woelders, Schokker et al.: Exploring the gut of 95 weeks old laying hens; rapportage is gereed). De tweede proef is ondertussen ook volledig uitgevoerd, alle monsters zijn verzameld. Er zijn al resultaten met betrekking tot de systemische immuniteit gegenereerd, hierbij is gekeken naar verschillende bloedparameters, waaronder immuuncellen en cytokinen, verder zijn er ook nog parameters bepaald in de milt en long. In tegenstelling tot de eerste proef, hebben we hier specifiek de focus gelegd op ontwikkeling in de tijd. Daarnaast hebben we gelijk aan de eerste proef weer monsters genomen aan het einde van de leg (week 103), hierbij zijn de beste en slechtste kooien op basis van performance en eischaalkwaliteit bepaald. Hennen uit de 4 beste en slechtste kooien voor performance of eischaalkwaliteit hebben we gesampled (in totaal dus 16 kooien). Van deze hennen wordt nu de microbiota samenstelling bepaald d.m.v. 16S sequencing. Deze data worden begin februari 2018 verwacht, waarna deze worden geïnterpreteerd en daarna zal in de projectgroep worden beslist wat de verdere (aanvullende) analyses zijn om meer inzicht te krijgen over de vitaliteit van 100 weken oude leghennen.

B4 Melkvee: In het programma wordt gewerkt aan verbetering van de voerefficiëntie van melkvee. De zogenaamde mid-infrared (MIR) spectra van melk worden gebruikt als indicator voor de individuele voeropname van koeien. Op basis van Dairy Campus gegevens van de voeropname en de MIR profielen uit melkmonsters van individuele koeien zijn rekenregels ontwikkeld door zowel WUR als Qlip. Eén rekenregel voor directe voeropname en één rekenregel voor de residuële

voeropname. Met deze rekenregels zijn voor de dieren op 676 Fokkerij DataPlus-bedrijven de MIR-geschatte voeropnames uitgerekend; in totaal 78.000 dieren en 620.000 testdagen in 2016. De erfelijkheidsgraden van deze MIR-geschatte voeropnames waren 0.30 voor voeropname en 0.40 voor residuële voeropname. De correlatie tussen werkelijke voeropname en de MIR-geschatte voeropname was echter 0.11. Dit laat zien dat voeropname op basis van MIR geen informatie geeft over direct gemeten voeropname. De projectgroep overlegt binnenkort over de volgende stappen.

AB: Onder de titel "Breed meets Feed" zijn 29 voedings- en fokkerijdeskundigen uit de programma's Feed4Foodure, Breed&Feed4Food en Breed4Food in juni 2017 bijeen gekomen. Eerst zijn de lopende projecten gepitcht. Tijdens brainstorms is gekeken naar kenmerken waar de kennis van voeding en fokkerij samenkomen, en welke mogelijkheden er zijn voor pre-competitief onderzoek. Verteerbaarheid kwam daar bij alle diersoorten als een gemeenschappelijke deler uit. De bijeenkomst sloot af met de afspraak om wederzijds meer aan kennisuitwisseling te doen om zodoende meerwaarde uit de huidige onderzoekactiviteiten te halen.

Wat levert het project op?

Een meer integrale benadering vanuit onder meer genetica en voeding in belangrijke uitdagingen in de dierlijke productie zoals diergezondheid en resource use efficiency.

Wat is het effect hiervan?

Snellere, minder gefragmenteerde, vooruitgang op doelstellingen m.b.t. "preventieve diergezondheid", weerstandsverhoging van dieren (minder behoefte aan het gebruik van antibiotica) en verlaging van de ecologische voetafdruk van de veehouderij.

Aantal opgeleverde producten in 2016/2017			
Wetenschappelijke artikelen	Rapporten	Artikelen in vakbladen	Inleidingen/ workshops
6	6	-	2 inleidingen 4 workshops

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

Wetenschappelijke artikelen

Van der Meer, Y., A. Lammers, A.J.M. Jansman, M.J.A Rijnen, W.H. Hendriks, W.J.J. Gerrits (2016). Performance of pigs kept under different sanitary conditions affected by protein intake and amino acid supplementation. *J. Anim. Sci.* 94: 4704–4719.

Ouweltjes, W., L. M. G. Verschuren, J. Pijlman, R. Bergsma, D. Schokker, E. F. Knol, P. J. van der Aar, F. Molist, and M. P. L. Calus. 2018. The repeatability of individual nutrient digestibility in pigs. *Livest Sci.* 207:63-67.

van der Meer, Y., A.J.M. Jansman, M.J.A Rijnen, W.H. Hendriks, W.J.J. Gerrits (2015). Amino acid requirements differ for fattening boars housed in low or high sanitary conditions. Oral presentation DPP 2015, 19-21 May 2015, Kliczków Poland.

van der Meer, Y, W.J.J. Gerrits, A.J.M. Jansman, B. Kemp, and A. Lammers (2016). Does dietary protein reduction affect immune status of pigs kept under different sanitary conditions? In: *Energy and protein Metabolism and Nutrition*. EAAP publication No. 137. pp. 163-164. Wageningen Academic Publishers. Eds. J. Skomial, H. Lapiere.

[A link between damaging behaviour in pigs, sanitary conditions, and dietary protein and amino acid supply](#). Meer, Yvonne Van Der; Gerrits, Walter J.J. ; Jansman, Alfons J.M. ; Kemp, Bas ; Bolhuis, Liesbeth (2017). *PLoS One* 12 (5). - 21 p.

[Performance of pigs kept under different sanitary conditions affected by protein intake and amino acid supplementation](#). Meer, Y. van der; Lammers, A. ; Jansman, A.J.M. ; Rijnen, M.M.J.A. ; Hendriks, W.H. ; Gerrits, W.J.J. (2016). *Journal of Animal Science* 94 (11). - p. 4704 - 4719.

Rapporten

Het effect van aminozuuraanbod en -samenstelling van het voer op zoötechnische prestaties van beren gehuisvest onder verschillende sanitaire condities. Yvonne van der Meer, Walter Gerrits en Alfons Jansman. 2016. <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/370346>

Relatie tussen bedrijfsgezondheidsstatus, technische resultaten en aminozuurstofwisseling bij vleesvarkens. P. Sakkas, C.M.C. van der Peet-Schwering, W.J.J. Gerrits, E. Kampman-van der Hoek, J.J.G.C. van den Borne, A.J.M. Jansman. 2016. <http://edepot.wur.nl/374893>.

Exploring the gut of 95 weeks old laying hens. Woelders, H., Visscher J., and Schokker, D. Report Livestock Research 489, 2017.

[Het effect van aminozuuraanbod en -samenstelling van het voer op zoötechnische prestaties van beren gehuisvest onder verschillende sanitaire condities](#). Meer, Y. van der; Gerrits, W.J.J. ; Jansman, A.J.M. (2016). *Wageningen UR Livestock Research, (Livestock Research rapport 938) - 32 p.*

van Emous, R.A., A.J.M. Jansman, T. Veldkamp, J. van der Meulen, P. van Wikselaar (2017). Prevalentie en effecten van klinische en subklinische aandoeningen bij vleeskuikens. WLR report.

van Emous, R.A., J. van Riel, A.J.M. Jansman, T. Veldkamp, P. van Wikselaar, J. van der Meulen (2018). Ontwikkeling van een concept voor de bepaling van de gezondheidsstatus van vleeskuikens". Draft WLR report.

Inleidingen/workshops

Van der Meer, Y, W.J.J. Gerrits, A.J.M. Jansman, B. Kemp, and A. Lammers (2016). Does dietary protein reduction affect immune status of pigs kept under different sanitary conditions? In: Energy and protein Metabolism and Nutrition. EAAP publication No. 137. pp. 163-164. Wageningen Academic Publishers. Eds. J. Skomial, H. Lapiere.

Meeting 'Breed meets Feed' (mei 2016):

- <https://www.wageningenur.nl/nl/nieuws/Samenwerking-voeding-en-fokkerij-biedt-meerwaarde.htm>
- <http://www.wageningenur.nl/en/Research-Results/Projects-and-programmes/Feed4Foodure/Show/Collaboration-of-feeding-and-breeding-offers-added-value.htm>

Inleidingen tijdens deze bijeenkomst:

- Resource, energy, protein efficiency. Yvette de Haas, Wageningen Livestock Research
- Measuring animal health and immune competence. Alfons Jansman, Livestock Research
- Where feed meets genes and vice versa. Egbert Knol, Topigs Norsvin
- Future breeding goals from a nutritionist's point of view. Harmen van Laar, Trouw Nutrition

Breed&Feed4Food themamiddag, 2 juni 2016:

- Feed-Microbiota-genotype interactions. DirkJan Schokker
- Broilers & appetite. DirkJan Schokker
- Genetic differences in digestibility in pigs. Mario Calus
- Laying period chickens to 100 weeks. Jeroen Visscher
- Feed efficiency dairy cattle. Wijbrand Ouweltjes
- Discussion and outlook to the future. Randy Borg

Opnames: <https://wurtv.wur.nl/P2G/cataloguepage.aspx#>

Breed&Feed4Food themamiddag, 6 oktober 2016:

- 'OneHealth' opportunities for the future. Annemarie Rebel
- Genetics contribution to Longevity. Jeroen Visscher
- Genetic variation in feed efficiency of pigs. Lisanne Verschuren
- Animal Nutrition & Health. Alfons Jansman

Breed&Feed4Food themamiddag, 8 juni 2017, Doorwerth:

- Calus, M.P.L., W. Ouweltjes, D. Schokker, L. Verschuren, R. Bergsma, E. Knol, F. Molist. Genetic differences in digestibility in pigs - towards an improved net energy system.
- Schokker, D. et al. Feed-Microbiota-Genotype Interactions.
- Jansman, A.J.M. Customised nutrition broilers

- Bannink, A. Diet and health in cattle.
- Schokker, D. et al. Broilers; Optimizing Appetite.
- Schokker, D. et al. Laying period chickens to 100 weeks
- Haas, Y. de. Feed efficiency dairy cattle via MIR

Schokker, D., Woelders, H., Visscher, J., Rebel, Johanna M.J., Smits, M. Exploring the gut of 95 weeks old laying hens. 10th INRA-Rowett Joint Symposium Gut Microbiology, June 20-23 2016, Clermont-Ferrand