

Samen naar een optimaal speenmanagement voor biologische biggen

Praktische handleiding opgesteld in het kader
van de operationele groep BioBIG (2019-2021)



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:
Europa investeert
in zijn platteland



VARKENSLOKET

www.varkensloket.be

ILVO

Auteurs: Sarah De Smet, Evert Heyrman, Dirk Fremaut en Sam Millet

Met bijzondere dank aan: Tom Van Hoey, Karel Janssen, Davy Bovyn en Luc Dekens.

Leescomité: Annick Cnudde, Carmen Landuyt, Pierre-Yves Piret, Tom Van Hoey, Laura Van Vooren, Paul Verbeke.

Foto's ©: Varkensloket tenzij anders vermeld

Lay-out: Marlies Opsommere

Contact en Informatie

Voor meer informatie over BioBIG: info@varkensloket.be - www.varkensloket.be

Teksten mogen worden overgenomen, mits duidelijke bronvermelding:

De Smet S., Heyrman E., Fremaut D., Millet S. (2021). Samen naar een optimaal speenmanagement voor biologische biggen. Rapport opgesteld in het kader van de EIP-operationele groep BioBIG. Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO), Merelbeke, België.

Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen het ILVO, Varkensloket en zijn medewerkers, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie. In geen geval zullen het ILVO, Varkensloket en zijn medewerkers aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

Het project BioBIG 'Samen naar een optimale speenvoedersamenstelling voor biologische biggen' kwam tot stand met de steun van de Vlaamse Overheid, het Europees Fonds voor Plattelandsontwikkeling en cofinanciering door Molens Dedobbeleer. Naast vier biologische varkenshouders maken ILVO, Varkensloket, UGent, CCBT, BioForum en Molens Dedobbeleer deel uit van deze operationele groep.

INHOUDSTABEL

Inhoudstabel	3
woord vooraf.....	4
UITGANGSPUNTEN IN DE BIOLOGISCHE VARKENSHOUDERIJ	5
Een minimale speenleeftijd van 40 dagen.....	5
(Wettelijke) vereisten voor biologische veevoerders.....	6
SPENEN, EEN KRITIEKE PERIODE VOOR ELKE BIG	8
GOEDE PRAKTIJKEN VOOR EEN VLOTTER SPEENPROCES	14
Voeder- en drinkwaterstrategie.....	14
A) Mogelijkheden om de voederopname voor spenen te stimuleren.....	15
B) Kwalitatief drinkwater is een must	19
Management	23
Hygiëne, gezondheid en biggenbehandelingen	24
Huisvesting – klimaat.....	28
REFERENTIES	30

WOORD VOORAF

Biologische varkenshouders streven naar een meerwaarde op vlak van onder meer dierenwelzijn, gezondheid, milieu en gewasbescherming. Hiervoor volgen ze het wettelijk kader van de biologische productie.

Meer nog dan in de gangbare productie ligt in de biologische productie de nadruk op ziektepreventie aangezien antimicrobiële middelen maar heel beperkt mogen worden gebruikt. De speenperiode is dan ook een delicate fase. Ondanks de hogere speenleeftijd van minimaal 40 dagen in de biologische productie geven meerdere biologische varkenshouders en veevoederproducenten aan dat de biggen reeds voor en kort na spenen onvoldoende voeder opnemen waardoor ze gevoeliger worden aan speendiarree. Bovendien mogen in de biologische productie geen zuivere aminozuren aan het voeder worden toegevoegd wat ervoor zorgt dat het aandeel eiwit in de biologische speenvoeders vaak hoger ligt dan in de gangbare biggenvoeders. De te lage voederopname, soms gevolgd door overmatig eten en het hogere aandeel ruw eiwit in het speenvoeder zorgen ervoor dat het darmstelsel van de biggen vatbaarder wordt voor infecties.

Binnen de operationele groep* BioBIG 'Samen naar een optimale speenvoedersamenstelling voor biologische biggen', die tot stand kwam door een concrete vraag van een varkenshouder aan het Varkensloket, werd gefocust op het uitwisselen van kennis en ervaringen met betrekking tot het optimaliseren van de voederstrategie en de speenvoedersamenstelling. Tijdens het project bleek al snel dat naast de voedersamenstelling het belang van andere aspecten, zoals huisvesting, hygiëne, gezondheidsstatus en management zeker niet te onderschatten zijn voor het vlot verlopen van het speenproces.

Met deze brochure willen we geïnteresseerden handvatten aanreiken om het speenproces van biologische biggen vlotter te laten verlopen. Aangezien de beschikbare literatuur over het optimaliseren van de speenvoedersamenstelling en de nutriëntenbehoefte in de biologische productie beperkt is, worden ook ervaringen uit de gangbare productie meegenomen. Ook voor niet-biologische varkenshouders en adviseurs kunnen deze verbeterpaden een bron van inspiratie zijn. Alle info betreffende BioBIG vind je terug op <http://www.varkensloket.be/BioBIG>.

In de brochure wordt gelinkt naar enkele websites waar bijkomende informatie terug te vinden is. De inhoud onder de weblinks zal worden aangevuld aan de hand van nieuwe inzichten omtrent ruwvoederverstrekking aan zeugen en biggen in de kraamstal, alternerend zogen en groepsopfok van biggen in de kraamstal. Deze worden momenteel vergaard binnen het [CCBT-project Optispeen 'Optimale voederstrategie van zeugen en biggen in de kraamstal met als doel vlot biggen te spenen zonder speendip'](#) en het [VLAIO landbouwtraject 'Introductie en optimalisatie van innovatieve opfokconcepten voor veerkrachtige biggen'](#).

**Een operationele groep is een samenwerkingsverband tussen landbouwers, adviseurs, beleid en onderzoekers rond een concreet vraagstuk uit de praktijk waarvoor men samen op zoek gaat naar een innovatieve oplossing. Een operationele groep past binnen het kader van de EU-maatregel "Europees partnerschap voor innovatie (EIP)". Zie <https://lv.vlaanderen.be/nl/voorlichting-info/voorlichting/europees-partnerschap-voor-innovatie-eip-operationele-groepen>*

UITGANGSPUNTEN IN DE BIOLOGISCHE VARKENSHOUDERIJ



De biologische productie streeft naar een systeem van landbouwbeheer en levensmiddelenproductie waarbij de beste praktijken op o.a. milieugebied worden gecombineerd met een hoog niveau van biodiversiteit, de instandhouding van natuurlijke hulpbronnen, de toepassing van strenge(re) normen op vlak van dierenwelzijn en een productie die is afgestemd op producten die worden vervaardigd met natuurlijke stoffen en procédés [14]. De biologische veeteelt is grondgebonden vanuit een kringloopgedachte en combineert idealiter dierlijke en plantaardige productie op één bedrijf [4].

De [brochure Bio en de wet dierlijke productie](https://lv.vlaanderen.be/nl/bio/wetgeving-biologische-productie) geeft een helder overzicht van de Europese en Vlaamse wetgeving voor de bio-sector. De Europese en Vlaamse wetteksten vind je terug op <https://lv.vlaanderen.be/nl/bio/wetgeving-biologische-productie>. Let op: vanaf 1 januari 2022 wordt de nieuwe biologische wetgeving van toepassing. Hieronder worden alvast de voornaamste wettelijke vereisten betreffende biologische voeders belicht.

Een minimale speenleeftijd van 40 dagen



Longe biggen moeten volgens de Europese Bio-Verordening (834/2007) gevoed worden met natuurlijke melk, bij voorkeur moedermelk, voor een minimumperiode van 40 dagen. In de biologische varkenshouderij wordt normaal gezien gespeend rond 6 weken leeftijd. Zeugen bereiken 2 à 4 weken na het werpen de maximale melkproductie, waarna deze afneemt [1]. Dat wil zeggen dat de melkproductie vanaf deze leeftijd niet meer afdoende is om aan de nutriëntenbehoefte voor onderhoud en groei van de biggen te voldoen. Om het verschil tussen het nutriëntenaanbod via de melk en

de -behoefte te compenseren wordt vaak bijgevoerd met een zogenaamd snoepvoeder. Belangrijk aan dit snoepvoeder is dat het smakelijk is, goed verteerbaar is en een hoge voedingswaarde heeft. Om speenproblemen te beperken is het stimuleren van een vroege voederopname door de biggen tijdens de lactatie een must. Biggen die reeds tijdens de lactatie gewend zijn om vast voeder te eten gaan vlotter doorheen het speenproces [2]. Biggen die daarentegen vóór spenen te weinig vast voeder opnemen, ontwikkelen vaak een groeiachterstand en zijn vatbaarder voor gezondheidsproblemen zoals diarree, met mogelijk sterfte tot gevolg [1].

Vanaf 1 januari 2022 mogen tijdens de zoogperiode geen melkvervangers worden gebruikt die chemisch gesynthetiseerde of plantaardige componenten bevatten [3].

(Wettelijke) vereisten voor biologische veevoerders

De biologische veeteelt streeft een kwaliteitsvolle productie na en niet per se een snelle, maximale productie. De varkens worden gevoederd met voeder dat bestaat uit biologische grondstoffen en andere natuurlijke stoffen van niet-agrarische oorsprong (bv. mineralen en toevoegingsmiddelen). Varkens moeten dagelijks biologisch ruwvoer, verse of gedroogde biologische voedergewassen of biologisch kuilvoer krijgen.



Er wordt zoveel mogelijk gestreefd naar de **productie van het voeder** op het eigen bedrijf. Minstens 20% van het voeder moet afkomstig zijn a) van het eigen bedrijf, b) van een ander biologisch landbouwbedrijf uit de regio, of c) van een veevoederbedrijf dat de nodige certificaten heeft van regionale biologische veevoerders binnen Europa. Vanaf 1 januari 2022 wordt het aandeel voeder dat afkomstig moet zijn van het eigen

landbouwbedrijf of van andere biologische bedrijven uit dezelfde regio verhoogd van 20 naar 30% [4]. De term 'regio' werd tot op heden niet gedefinieerd, maar wordt in Vlaanderen geïnterpreteerd als zijnde Europa.

Het voeder mag maximaal 30% **omschakelingsvoeder** bevatten (tot 100% als het omschakelingsvoeder van het eigen bedrijf afkomstig is). Vanaf 1 januari 2022 verlaagt het aandeel omschakelingsvoerders in het rantsoen. Het rantsoen mag dan nog maximaal 25% (i.p.v. 30%) omschakelingsvoeder van het tweede omschakelingsjaar bevatten. Het aandeel mag nog tot 100% worden verhoogd wanneer de omschakelingsvoerders afkomstig zijn van het eigen bedrijf [4].



Voor varkens mogen alle voeders aangekocht worden uit **twee categorieën**, indien ze afkomstig zijn uit dezelfde regio:

- 1) Voeders die gelabeld zijn als 'biologisch', deze bestaan voor 100% uit biologische ingrediënten van plantaardige of dierlijke oorsprong en minstens 95% van de droge stof van het product is biologisch
- 2) Voeders die gelabeld zijn als 'mag in de biologische productie worden gebruikt overeenkomstig de Verordeningen (EG) nr. 834/2007 en (EG) nr. 889/2008', deze bestaan voor minder dan 95% uit biologische ingrediënten en kunnen omschakelingsvoerders bevatten.

Voeders uit de eerste categorie mogen onbeperkt gevoederd worden. Bij voeders uit de tweede categorie zijn er enkele aandachtspunten:

- Gangbare melasse en kruiden mogen maximaal 1% uitmaken van de totale voeding op jaarbasis
- Vis, vismeel, visolie en vishydrolysaten mogen worden gebruikt. Vishydrolysaten zijn enkel toegestaan bij jonge dieren
- Gewassen uit omschakeling mogen maximum 30% van het totale voederrantsoen uitmaken. Vanaf 2022 wordt dit aandeel verlaagd naar 25%.



Tot eind 2026 wordt er een uitzondering voorzien om tot maximaal 5% **gangbaar eiwitrijk** voeder te gebruiken in het rantsoen van biggen. Hierbij gelden volgende voorwaarden [4]:

- 1) De diervoeders zijn niet beschikbaar in biologische vorm, met bevestiging van de bevoegde overheid
- 2) De diervoeders worden zonder chemische oplosmiddelen geproduceerd
- 3) De diervoeders worden slechts gebruikt voor het voederen van biggen tot 35 kg
- 4) Het maximale toegestane jaarrantsoen is 5% berekend op het droge stofgehalte van het diervoeder.

Om aan te tonen dat deze toevoeging noodzakelijk is moet je als varkenshouder een register bijhouden en voorleggen aan je controleorgaan. Als er te weinig biologisch voeder beschikbaar is door slechte weeromstandigheden kan de Vlaamse overheid de mogelijkheid tot ontheffing geven voor het gebruik van gangbare ingrediënten of een hoger percentage omschakelingsingrediënten [5].

Een lijst met de minerale voedermiddelen en de toegestane toevoegingsmiddelen (incl. gisten) die mogen verwerkt worden in biologische voeders vind je terug in de [brochure Bio en de wet dierlijke productie](#). De volgende stoffen mogen niet aan het voeder worden toegevoegd: zuivere aminozuren, antibiotica, zinkoxide, coccidiostatica, voedercomponenten die werden geproduceerd door het gebruik van genetisch gemodificeerde organismen (GGO's), groeibevorderaars, hormonen of soortgelijke stoffen. Er mogen evenmin artificiële smaakstoffen of aroma's worden toegevoegd, wat het belang van het gebruik van smakelijke grondstoffen benadrukt [6].

SPENEN, EEN KRITIEKE PERIODE VOOR ELKE BIG



Spenen betekent voor de biggen een grote emotionele, nutritionele en immunologische verandering en is derhalve een heel delicaat proces. De biggen worden gescheiden van de zeug, de passieve immuniteit via de zeugenmelk valt weg, ze worden gehegroepeerd, ze verhuizen naar een andere afdeling met een ander klimaat en hun dieet wordt gewijzigd van een vloeibaar naar een vast voeder op basis van plantaardige grondstoffen [7].



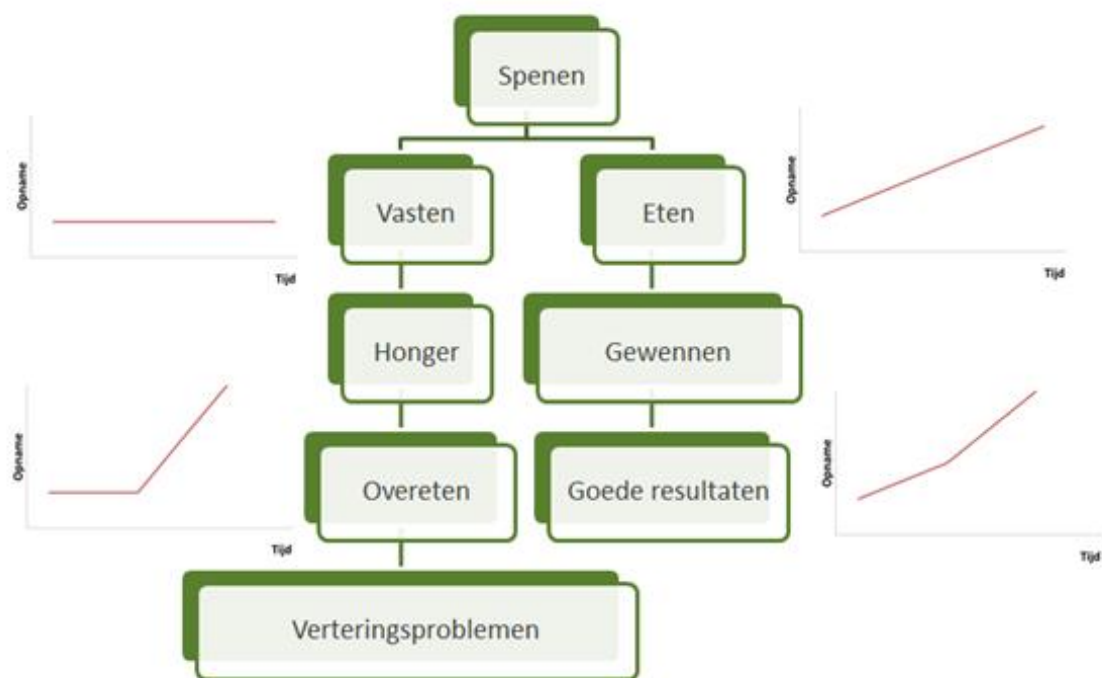
Voorgaande stressoren zorgen ervoor dat de biggen de eerste dagen na het spenen te weinig eten en zich erna soms overeten waardoor er in de eerste week na spenen diarree, een verminderde groei, een hogere gevoeligheid voor ziektes (zoals wegwijnziekte) en een verhoogde sterfte (5 tot 20%) kan optreden (Figuur 1) [3] [8]. De tijdsduur waarin de biggen na het spenen niet eten is één van de beïnvloedende factoren die een belangrijke rol spelen in het ontstaan van speendiarree [9]. Het is aldus belangrijk om de dip in de voederopname zo kort mogelijk te houden en de biggen na spenen zo goed mogelijk te laten dooreten.

Door de dip in de voederopname en de (speen)stress is er een lage productie van zoutzuur (een van de belangrijkste bestanddelen van maagsap) en van enzymen, waardoor de zuurbarrière (belangrijk voor afweer tegen kiemen) van de maag verzwakt. Vóór het spenen zijn de darmvilli (vingervormige uitstulpingen in de darm die het darmoppervlak 750 keer vergroten) weinig of niet geïrriteerd door de opname van hoofdzakelijk melk. Na het spenen worden de darmvilli door de lage voederopname korter waardoor de beschikbare oppervlakte en dus ook de verterings- en opnamecapaciteit afneemt. Een mindere vertering en absorptie van de nutriënten (zoals eiwitten, koolhydraten, vetten, mineralen, sporenelementen en vitaminen) is hiervan het gevolg. Door de mindere vertering en absorptie komt er bovendien meer onverteerd voeder in de (dikke) darm terecht, wat kan leiden tot een exponentiële groei van bacteriën zoals *E. coli*. (de belangrijkste verwekker van speendiarree).

De lagere voederopname en stress zorgen er bovendien voor dat o.a. bacteriën, toxines en allergische componenten makkelijker doorheen de darmwand kunnen dringen [5]. Door de duur van vasten zo kort mogelijk te houden, kunnen de veranderingen ter hoogte van de darm worden beperkt. Een tweetal weken na het spenen bereiken de villi opnieuw hun originele lengte.

Ondanks de hogere speenleeftijd van biologische biggen blijkt het niet evident te zijn om hen voor en kort na het spenen voldoende aan het eten te krijgen. Het onvoldoende eten door de biggen, blijkt in de biologische productie naast het doodliggen van biggen door de zeug, ook de belangrijke oorzaak te zijn van biggensterfte voor het spenen [10].

Om een plotse voederovergang van melk naar vast voeder bij spenen te vermijden, moeten biggen reeds worden bijgevoederd bij de zeug. Het voeder wordt bij voorkeur verdeeld over kleine verse porties die verspreid over de dag worden gegeven. Daarnaast is het belangrijk dat dit voeder energierijk, smakelijk, goed verteerbaar en vlot bereikbaar is. Voorzie daartoe één voederplaats per 8 à 10 biggen. De eerste dagen na het spenen is zelfs één voederplaats per twee biggen aan te bevelen.



Figuur 1. Invloed van speenstress op de latere prestaties van biggen [11]

Graag een smakelijk, energierijk en goed verteerbaar voeder voor de big

Een nutritioneel gebalanceerd voeder is één van de belangrijkste factoren voor het bekomen van een goede diergezondheid (bv. het voorkomen van speendiarree, goede productieprestaties en een goed dierenwelzijn) [12]. Binnen de biologische productie moet er evenwel rekening worden gehouden met bepaalde restricties betreffende biologisch-gecertificeerd voeder.

Voornaamste uitdagingen zijn het samenstellen van een nutritioneel gebalanceerd voeder dat voldoet aan de nutriëntenbehoefte van bv. essentiële aminozuren, vitamines en mineralen. Dit omdat grondstoffen in biologische vorm beperkter beschikbaar zijn. Bovendien bevatten deze soms een aanzienlijk aandeel anti-nutritionele factoren (stoffen in de grondstof die een negatieve invloed hebben op de waarde van het voeder; bv. bittere smaak) [13]. Ook kan het voederen van eigen grondstoffen een verhoogd hygiënerisico met zich meebrengen door het onaangepast bewaren en drogen ervan. Aangezien er geen zuivere aminozuren aan het voeder mogen worden toegevoegd zijn de bio-varkens voor het aanbrengen van de essentiële aminozuren volledig afhankelijk van het ruw eiwit van de biologisch beschikbare grondstoffen. Dit zorgt ervoor dat het

aandeel eiwit in de biologische speenvoeders vaak hoger ligt dan in de gangbare biggenvoeders om enigszins aan hun behoeften te kunnen voldoen. Gevolg hiervan is dat er meer onverteerd eiwit in de dikke darm terecht kan komen en er een hogere kans is op het voorkomen van speendiarree. Ook het gebruik van nutritioneel hoogwaardige industriële bijproducten is omwille van hun mindere beschikbaarheid in de biologische productie beperkt. Er is bijgevolg nood aan het verbeteren van de voederopname door de biggen voor en na spenen en aan het ontwikkelen van nutritionele concepten om de weerstand tegen maagdarmproblemen te verhogen [14].



Een **ideaal speenvoeder** is daarom zo goed mogelijk afgestemd op de nutriëntenbehoefte van de biggen, smakelijk, energierijk en goed verteerbaar. Na spenen is een hoge energieopname nodig en dit vergt een hoge voederopname en een goede keuze van de energiebron. Bovendien is het bij biggenvoer belangrijk dat ze een hoog gehalte aan darmverteerbare aminozuren bevatten in de correcte verhouding. Bij het formuleren van een rantsoen heeft elke grondstof zijn eigen beperkingen.

Op nutritioneel vlak bestaat er voor elke grondstof een minimum en/of een maximum [11]. Een maximaal inmengingspercentage kan bijvoorbeeld worden opgelegd door de aanwezigheid van anti-nutritionele factoren, toxische effecten (bv. aanwezigheid van mycotoxinen), een verminderde eiwit- en koolhydraatbeschikbaarheid, de structuur van het voeder (bv. hardheid van de korrel), de (on)smakelijkheid van een grondstof, de kleur van het voeder en een gebrek aan kennis over de eigenschappen van de grondstof. Soms zal er bij het formuleren een minimum voor een bepaalde grondstof ingesteld worden omdat het voeder zou voldoen aan bepaalde voorwaarden voor bijvoorbeeld een label. Voor een kern of premix wordt een exacte hoeveelheid volgens de gebruiksvoorwaarden van de producent gebruikt. Tabel 1 geeft een overzicht van enkele beschikbare biologische grondstoffen en aanbevelingen naar het inmengingspercentage ervan in speenvoeder [15] [16]. In de tabel worden indien beschikbaar zowel Vlaamse, Britse (aangeduid met *) en Franse (aangeduid met †) aanbevelingen vermeld.

Tabel 1. Enkele biologische grondstoffen met aanbevelingen naar inmengingspercentage in speenvoeder

Grondstoffen	Minimaal inmengingspercentage in speenvoeder (%)	Maximaal inmengingspercentage in speenvoeder (%)	Opmerkingen bij gebruik van grondstof (bv. reden van limitatie)
Tarwe bio	-	20-30 50* NG[†], in praktijk 30⁺	Bepaalde variëteiten kunnen bij een inmengingspercentages van meer dan 40% verteringsproblemen en diarree veroorzaken. Bio tarwe heeft gewoonlijk een lagere eiwitinhoud (meestal 1-2%) dan conventionele tarwe. Let op met eventuele mycotoxinen.

Grondstoffen	Minimaal inmengings- percentage in speenvoeder (%)	Maximaal inmengings- percentage in speenvoeder (%)	Opmerkingen bij gebruik van grondstof (bv. reden van limitatie)
Gerst bio	20	40	Let op met eventuele mycotoxinen.
Maïs bio	10	NG, praktijk 30 à 35 30-35* NG, praktijk 30+	Smakelijke en goede energiebron voor jonge biggen. Bevat geen anti-nutritionele factoren. Moet worden aangevuld met een eiwit- en vezelbron. Let op met eventuele mycotoxinen.
Triticale bio	-	5 30* NG, praktijk 50+	Andere meer energierijke granen genieten de voorkeur in biggenvoeders. Triticale heeft evenwel een betere aminozuurbalans (lysine en methionine) dan andere granen Let op met eventuele mycotoxinen.
Maïsvlokken bio	15	NG	
Haver bio	-	Gepelde haver of havermout: 10 10* 0+	Haver heeft een lagere energiewaarde en bevat meer vezels dan bv. tarwe of gerst. Andere meer energierijke granen genieten de voorkeur in biggenvoeders. Bio haver heeft gewoonlijk een lagere eiwitinhoud (meestal 1-2%) dan conventionele haver.
Rogge bio	-	0 0*	Redelijk onsmakelijke grondstof in vergelijking met andere granen.
Sojabonen bio	Volvette, getoaste sojabonen: 10 à 15	20* 0 (rauw) - 15 (geëxtrudeerd)*	Brengt veel energie aan. Rauwe niet getoaste sojabonen bevatten veel ANF die de eiwitverteerbaarheid verstoren en darmproblemen kunnen veroorzaken bij jonge biggen.
(Veld)bonen bio		0 0-10*	Goede eiwitbron, maar bevat weinig zwavelhoudende aminozuren (methionine en cysteine). Lentebonen bevatten meer eiwitten dan winterbonen. ANF kan zorgen voor darmirritatie bij jonge biggen.
Lijnzaadschilfers bio		2 5+	
Erwten bio		0-5 10-15* 30+	Zeer goede eiwitbron maar laag in zwavelhoudende aminozuren (methionine en cysteine). ANF zorgt ook voor een verlaagde eiwitverteerbaarheid en darmirritatie bij jonge biggen.

Grondstoffen	Minimaal inmengings- percentage in speenvoeder (%)	Maximaal inmengings- percentage in speenvoeder (%)	Opmerkingen bij gebruik van grondstof (bv. reden van limitatie)
Lupinen bio		0 0-10* 5+	Hun bittere smaak en hoge vezelgehalte maakt hen zo goed als onbruikbaar voor jonge varkens. Bittere variëteiten kunnen toxische alkaloïden bevatten, maar nieuwe variëteiten bevatten lagere gehalten aan ANF.
Tarwekortmeel bio		5 10-20*	Kan variëren in kwaliteit, afhankelijk van het productieproces. Zeer smakelijk en voordelig in alle varkensvoerders.
Tarwezemelen bio		5 0-10*	Hoge vezel en lage energie-inhoud, maar bruikbare fosforbron.
Luzerne bio		0 15+	Vezelrijk en eiwitrijk product en bruikbare fosforbron
Suikerbietenpulp bio	2	5-10*	Bijproduct uit de suikerindustrie. Bevat zowel oplosbare als onoplosbare vezels welke gunstig is voor de darmgezondheid en mestconsistentie. Absorbeert wel sterk water en zwelt, wat kan leiden tot een lagere voederopname bij biggen bij hoge gehalten.
Suikerbietmelasse bio		2,5 3-5*	Zeer smakelijk. Soms gebruikt voor de pellet kwaliteit. Door hoge gehalten aan kalium, zout en suiker is het ook zeer laxerend.
Sojaschilfers/koek bio		10 à 15	Brengt veel eiwit aan.
Zonnebloemzaad- schilfers bio		0	
Sojaolie bio		3	Som van alle oliën mag de 3% niet overstijgen.
Magere weipoeder bio	10	NG	Bron van lactose.
Maïsglutenmeel gangbaar		0 0-10*	
Aardappeleiwit gangbaar		4	Kan de smaak negatief beïnvloeden, maar brengt veel essentiële aminozuren aan.
Aardappelen		0*	Kan ev. worden toegevoegd indien de aardappelen worden gekookt.
Biergisten		NG	
Bierdraf		0 0-10*	Bijproduct uit de brouwerij-industrie, meestal gerst. Droge stofgehalte kan variëren.

Grondstoffen	Minimaal inmengings- percentage in speenvoeder (%)	Maximaal inmengings- percentage in speenvoeder (%)	Opmerkingen bij gebruik van grondstof (bv. reden van limitatie)
Krijt		0,5	Heeft een sterk bufferend vermogen, wat voor pH-stijging zorgt in de maag.
Zout		0,25	Smaakversterker.
Monocalciumfosfaat	Vrij te bepalen - NG		
Premix varkens	Volgens richtlijnen		
Vloeibare wei	Gradueel op te bouwen tot 2 à 3 kg/big/dag*		Zeer goed verteerbaar. Aandacht moet worden besteed aan een goede voederhygiëne. Vloeibare wei kan corrosief zijn, werk dus met inox of plastic.

NG: niet gelimiteerd - ANF: anti-nutritionele factoren

Binnen het Europese project 'Organic Knowledge Network on Monogastric Animal Feed (OKNet EcoFeed)' werd in 2021 een (Engelstalige) tool ontwikkeld om biologische varkenshouders en adviseurs te helpen zelf hun varkensvoeder te formuleren. Deze excel-planningstool omvat naast de rekentool een database met biologische grondstoffen (die kan worden aangevuld op basis van eigen grondstoffen/analyses), de nutriëntenbehoeften per diercategorie en de mogelijkheid om ruwvoeders in te sluiten in het rantsoen. De tool, een gebruikershandleiding en video zijn terug te vinden via <https://organic-farmknowledge.org/nl/tool/38690>.

GOEDE PRAKTIJKEN VOOR EEN VLOTTER SPEENPROCES



In het volgende hoofdstuk vind je mogelijke verbeterpaden om de voederopname door de biggen voor en na spenen te stimuleren en het speenmanagement te optimaliseren. De verbeterpaden worden onderverdeeld in volgende categorieën: voeder- en drinkwaterstrategie, management, hygiëne, gezondheid, biggenbehandelingen en huisvesting. Per categorie krijg je eerst enkele algemene bedenkingen, waarna een samenvatting in tabelvorm volgt van de mogelijke verbeterpaden per levensfase van de biggen (voor en na spenen). Wees je ervan bewust dat ook het (voeder)management van de zeug (gehele traject van zeug tot gespeende big) hierbij ook van belang is, deze valt evenwel buiten de scope van de brochure. Voor meer informatie hierover verwijzen we je graag door naar het [CCBT-project 'Optispeen'](#).

De hieronder geformuleerde “goede praktijken” zijn gebaseerd op praktijkkennis, resultaten uit wetenschappelijk onderzoek, en ervaringen van Vlaamse, Waalse en Nederlandse biologische varkenshouders. Bij hen werd via een vragenlijst gepolst naar de succesfactoren en kritische punten in het speenmanagement op hun bedrijf. Deze vragenlijst werd opgesteld op basis van de beschikbare literatuur en checklists met betrekking tot speenmanagement uit de biologische en gangbare productie.

Voeder- en drinkwaterstrategie

Diverse factoren beïnvloeden de voederopname van pas gespeende biggen: o.a. toegang tot snoepvoeder vóór spenen, speenleeftijd, mengen van tomen na spenen, niveau en balans van nutriënten in het voeder, smakelijkheid van het voeder, voedervorm, voederpraktijken, watertoegang en -kwaliteit en voorkomen van ziekte of geactiveerde immuun status [17].

A) Mogelijkheden om de voederopname voor spenen te stimuleren

1 - Biest- en melkopname (van de kleinste biggen) bevorderen

zie ook de website van het Varkensloket: [innovatieve opfokconcepten](#) en [biestmanagement](#)



Door biggen tijdens het werpen te **drogen**, onder een **warmtelamp** en/of aan de **uier** te leggen en biest te laten opnemen, kan je biggensterfte al reduceren. Elke big moet minimaal 180 tot 260 gram biest per kg geboortegewicht drinken gedurende de eerste 24 uren van zijn leven. Biest is namelijk cruciaal om te overleven en goed te groeien. Een basisvereiste hierbij is dat de zeug voldoende hoogkwalitatieve biest produceert en alle biggen voldoende biest kunnen opnemen.

Door enkele maatregelen te nemen zoals de biggen aan te leggen aan de tepels, of bij grote tomen alternerend te laten zuigen en/of de biggen te verleggen, geef je alle biggen de kans om voldoende biest en later ook melk op te nemen.

“Zowel de biestproductie door de zeug als de biestopname door de biggen is heel variabel. Bij zeugen kunnen de hormonale veranderingen rond het werpen, de genetica, de pariteit, de voederstrategie, de conditie en de melkklierontwikkeling de biestproductie en biestsamenstelling beïnvloeden”

Bij **alternerend zogen** worden de zwaarste biggen met een hoog geboortegewicht en een volle buik één of meerdere malen voor een bepaalde tijd (bv. gedurende 3 uur) kort na de geboorte afgezonderd van de zeug. Bij voorkeur wordt kort na het werpen (bv. 3 uur na einde van werpen) gestart. Voornaamste focus ligt op het verhogen van de biestopname, de overlevingskansen en de groei van de biggen met een laag geboortegewicht gedurende de eerste levensdagen. Belangrijk is om de afgezonderde biggen droog, warm (bv. vloerverwarming, infrarood lamp) en rustig te houden. Uit recent onderzoek blijkt dat éénmalig 3 uur (vergeleken met 6, 9 en 12 uur) afzonderen van de zwaarste biggen met volle buikjes al een positief effect heeft op de overlevingskansen van de kleinste biggen. Langer (gedurende 9 à 12 uur) afzonderen heeft geen bijkomend positief effect op de lichte biggen, maar wel een negatief effect op de biestopname van de zwaarste biggen. De zware biggen ervaren een tijdelijke gereduceerde groei, maar herstellen gedurende de tweede en derde levensdag van hun isolatie. Het twee keer toepassen van het afzonderen van de zwaarste biggen gedurende 3 uur met 3 uur hereniging met de zeug tussenin (3 uur afzonderen - 3 uur bij zeug - 3 uur afzonderen) wat arbeidsintensiever is, lijkt weinig meerwaarde te hebben ten opzichte van het éénmalig afzonderen van de zwaarste biggen gedurende 3 of 6 uur.

Een andere managementmaatregel is het **verleggen van biggen** van de moederzeug naar een andere zeug - bij voorkeur ten vroegste 12 tot 24 uur na de geboorte - wanneer het aantal biggen het aantal functionele tepels van de zeug overschrijdt. Al is dit op biologische bedrijven soms minder evident door de kleinere zeugenstapel en dus verlaagde kans dat biggen zich in dezelfde leeftijdscategorie bevinden. Biggen kunnen ook worden verlegd naar een pleegzeug, dit is een zeug uit dezelfde werpgroep of een zeug uit de vorige werpgroep.



2 - Zien eten doet eten: biggen willen mee-eten met de zeug

Biggen die meer eten tijdens de lactatie, eten ook meer na spenen en hebben bijgevolg minder kans op speenproblemen. Het is daarom belangrijk om biggen vroeg vast voeder ter beschikking te stellen. In de natuur starten de biggen vanaf 1 week leeftijd met het samen met de zeug exploreren van de omgeving en het mee-eten met de zeug [18]. Dit kan worden aangegrepen als een opportuniteit om biggen beter en vroeger vast voeder te leren eten. Voorwaarde is evenwel dat zeugen voldoende ruimte hebben om hun natuurlijke wroetgedrag te uiten.



Varkenshouder: "Als de biggen de zeug en toomgenoten zien eten, gaan ze ervan uit dat het voeder veilig is"

Wanneer biggen **samen met de zeug** kunnen **eten** en de zeug de biggen het goede voorbeeld kan geven, vermindert dit de afkeer tegen het onbekende vast voeder, wat resulteert in een hogere en vroegere voederopname, en betere groei voor spenen [19]. Bovendien hebben de biggen een voorkeur voor het voeder van de zeug en de plek waar de zeug eet. Biggen kunnen bijgevolg idealiter mee-eten met de zeug (op dezelfde voederplek) of op z'n minst de **zeug zien eten**. Ook zou in een familievoedersysteem minder beschadigend gedrag (zoals oor- en staartbijten) en meer speelgedrag voorkomen na spenen [20] [21].



3 - Verrijk de omgeving van je biggen



Biggen op jonge leeftijd een uitdagende omgeving aanbieden, heeft ook vele voordelen omdat ze hun natuurlijke wroet-, exploratie- en kauwgedrag leren ontwikkelen [21]. Bovendien bevordert dit het contact en de interactie met de zeug. Mogelijke voorbeelden zijn o.a. maïskuilvoeder, compost, grasklaver of graszoden/aarde. Door ook verschillende types verrijkmateriaal (bv. jutezak in het kraamhok en biggenbatterij, stro, hooi en voeder) aan te bieden voor spenen vermindert de voederafkeer, verbetert de groei voor spenen en is er een betere voederopname na spenen.

Varkenshouder: "Elke dag geef ik in de kraamstal een kluit aarde met graszoden wat de biggen helpt om te leren eten en het voorkomen van diarree vermindert"

Varkenshouder: "Vanaf drie weken leeftijd krijgen mijn biggen kleine hoeveelheden voordroog gras"

Indien de verrijking ook na spenen wordt gegeven, bevordert dit de groei, voederconversie en de weerstand tegen ziektes, en zou er minder beschadigend gedrag voorkomen [20] [21]. Graszoden zorgen bovendien voor een ijzersupplementatie. Voor meer informatie omtrent de mogelijkheden en vereisten inzake verrijkmateriaal, verwijzen we je graag naar <https://www.varkensloket.be/verrijkmateriaalonderdeloep>.



we je graag naar

4 - Variatie stimuleert om te eten: samenstelling, type en aanbestedingswijze

Er zijn grote verschillen in de mate van voederopname door individuele biggen tijdens de lactatie. In de gangbare varkenshouderij zou 12 tot 66% van de biggen niet eten voor spenen. Door biggen diverse voedercomponenten/-keuzes gelijktijdig aan te bieden in plaats van één



monotoon dieet, lijken ze eerder en meer te gaan eten vanaf de vroege lactatie [22]. Ook het toevoegen van een substraat zoals zand of compost in de voederbak, maakt het interessanter om in te wroeten.

Varkenshouder: "Vanaf 5 dagen leeftijd voeder ik compost naast de zeugenbak. Nadien wordt deze compost onder het voeder in het voederbakje gemengd"

Vooraf in de eerste 11 dagen (dag 4-11) van de lactatie verkiezen biggen grote pellets (12 mm) vergeleken met kleine pellets (2 mm) [23]. Ook de wijze waarop het voeder wordt aangeboden, is van belang. Door het voeder aan te bieden in een 'verrijkte voederbak/playfeeder' (bv. voederbakje waaraan je PVC-spiraalbuis, canvas en katoentouw vast maakt) in plaats van een conventionele voederbak, kan de voederopname worden gestimuleerd [24].

Varkenshouder: "Om de biggen te leren eten, maak ik een mengsel van de kaaswei en het voeder. Bij de start is dit heel vloeibaar, erna een papje tot bij spenen enkel het voeder apart overblijft"

5 - Smaakstoffen en aroma's om de voederopname te stimuleren

Smaakstoffen zijn voederadditieven die worden toegevoegd aan het voeder om de smaak (bv. maskeren van onsmakelijke grondstoffen) of de geur ervan te verbeteren. Een andere mogelijkheid om de voederopname voor het spenen te stimuleren, is het toevoegen van aroma's aan het einde drachtvoeder, het lactatie- en het biggenvoeder. Zo zou anijs (anethol) in het zeugenvoeder aan het einde van de dracht en de lactatie leiden tot een smaakgewenning bij de biggen. Wanneer deze biggen na spenen via het voeder of via de lucht worden blootgesteld aan hetzelfde aroma werd hun uitstel om na spenen te beginnen eten gereduceerd van 35 naar 24 uur [9]. Het gebruiken van dezelfde aroma's in dracht- en biggenvoeder biedt dus mogelijkheden om de stress en voederafkeer bij de biggen te verminderen, waardoor hun voederopname rond spenen stijgt en er minder diarree en beschadigend gedrag voorkomt. Naast aroma's worden ook bepaalde organische zuren, oliën, suikers, kruiden of extracten omwille van hun antibacteriële werking, eetlust-bevorderende eigenschappen of immuunsysteem stimulerende werking toegevoegd aan speenvoeders (zie Tabel 2) [25]. Enige voorzichtigheid is evenwel geboden. De werking van voorgaande smaakstoffen en aroma's is niet altijd wetenschappelijk aangetoond. Een voorkeur voor een bepaalde smaak (vnl. zoete smaken) leidt niet noodzakelijk tot een verhoogde voederopname en prestaties [6]. De voederopname wordt nl. gereguleerd door meerdere factoren zoals genetica, stalklimaat, sociale factoren (hokdensiteit) en voederfactoren (energiedensiteit, smakelijkheid). In het [Marktoverzicht suikers en zoetstoffen](#) vind je een overzicht van de in de biologische productie toegelaten zoet- en smaakstoffen. Gangbare kruiden mogen gebruikt worden in alle voeders, maar hun aandeel mag slechts 1% van het totale jaarrantsoen beslaan. De ingrediënten kunnen enkel worden gebruikt als ze niet beschikbaar zijn in biologische vorm en op voorwaarde dat de kruidenextracten niet geproduceerd zijn met chemische solventen.

Tabel 2. (Niet-limitatieve) lijst van voederadditieven [26][27][28]

Ingrediënt	Mogelijke werking
Alsem	Eetlustopwekkend*
Anijs	Antibacterieel*
Berkenblad	Vochtafdrijvend*
Bio appelazijn	Verlaagt pH*
Brandnetel	Vochtafdrijvend, anti-inflammatoir*
Cichorei	Bevordert galproductie*
Bio Daanatural Grazix (granaatappel en groene thee)	Bij diarree
Digestarom Start of Grow (plantenextracten)	Bevordert darmgezondheid
Duizendblad	Anti-inflammatoir, verhoogde maagsap- en galproductie, antibacteriële werking*
Elektrolytoplossing - met additieven uit de toegelaten bio-lijst	Herstelt water- en vochtbalans
Essentiele oliën	Hogere voederopname, stimuleert lactobacillen t.o.v; enterobacteria
Eswortel	Anti-inflammatoir*
Etherische olie uit de titriboom (niauli oil)	Antibacterieel, fungicide en antiviraal, anti-inflammatoir*
Eucalyptus	Antibacterieel*
Exogene enzymen - toegelaten in bio indien niet ggo	Darmgezondheid, lagere darmfermentatie
Bio gedehydrateerd varkens plasma	Anti-inflammatoir, immuunstimulerend, betere voederconversie, hogere voederopname
Gist cel componenten	Bescherming tegen pathogene bacteriën
Guldenroede	Anti-inflammatoir en vochtafdrijvend*
Houtskool - niet toegelaten in bio	Bindt water en (bacteriële) toxinen bij diarree
ImPactPoeder (asbestvrije kaoliniethoudende klei, E599)	Beschermt darmwand, bindt toxinen en overmaat aan water
Johanneskruid	Anti-inflammatoir en diureticum*
Kamillebloem	Antibacterieel*
Kaopectate 180 en 480 (kaoline en pectine) - niet geregistreerd in België	Beschermt darmwand en bindt toxinen
Knoflook	Antimicrobieel*
Bio mannan	Anti-inflammatoir, hogere performantie
Mariadistel	Anti-inflammatoir en immunomodulerend*
Bio melkproducten	Hogere verteerbaarheid
Bio oligosacchariden	Hogere verteerbaarheid, minder enterobacteria, darmgezondheid
Paardestaart	Diureticum*
Prebiotica - in bio toegelaten indien niet ggo	Betere microbiële samenstelling in darm
Bio roosvicee stop (bosbessensap)	Bij milde diarree
Ropadiar Emulsion (oregano-olie)	Bij diarree door infecties
Rozemarijn	Diureticum, antimicrobieel*
Salieblad	Antibacterieel, fungistatisch, virustatisch*
Smalle weegbree	Antibacterieel*

Tormentilwortel	Imuunstimulerend, anitviraal*
Trybutyryn/lacitol gist - niet toegelaten in bio	Darmgezondheid, hogere groei en betere voederconversie
Zink/koper: toegelaten vormen, geen chelaten toegestaan in bio	Betere voederconversie, hogere voederopname, hogere groei, darmgezondheid, lagere pH immuunstimulerend
Zoethoutwortel	Anti-inflammatoir*
Bio β-glucanen	Darmgezondheid, verteerbaarheid, immuunstimulerend

*Overtuigend wetenschappelijk bewijs ontbreekt
ggo: genetisch gemodificeerde organismen

6 - Socialiseer de biggen voor spenen - groepsopfok

zie ook website van het Varkensloket: [Innovatieve opfokconcepten](#)



Om de stress van het mengen van tomen bij spenen te vermijden, kan geopteerd worden om groepsopfok van biggen in de kraamstal toe te passen. Wanneer varkens in natuurlijke omstandigheden gehouden worden, beginnen biggen uit zichzelf te socialiseren met onbekende biggen wanneer ze zo'n twee weken oud zijn.

Varkenshouder: "Vanaf 3 weken leeftijd plaats ik drie zeugen en hun biggen in een groepshok. Deze groep biggen wordt ook na spenen samen gehouden"

Bij groepsopfok wordt ingespeeld op de sociale vaardigheden van biggen door twee of meer tomen gedurende de kraamstalperiode met elkaar te laten interageren. Intentie is om de biggen op latere leeftijd, zoals tijdens de stressvolle speenperiode, beter met uitdagingen om te leren gaan. Groepsopfok resulteert in minder agressie na spenen en kan resulteren in een gereduceerd voorkomen van beschadigend gedrag en meer speelgedrag na spenen [29][30][31].

7 - Tijdelijk spenen

Tijdelijk spenen is een managementtechniek waarbij de biggen en de zeug tijdens het tweede deel van de lactatie gedurende een aantal uur per dag (bv. 12 uur) van elkaar worden gescheiden. De afgezonderde biggen hebben toegang tot voeder. Dit heeft tot gevolg dat de biggen meer vast voeder opnemen voor het spenen maar minder melk drinken. Hierdoor is er een terugval in de dagelijkse groei voor het spenen maar dit wordt gecompenseerd door een hogere dagelijkse groei en voederopname in de eerste week na het spenen [32]. Het aantal etende biggen binnen een toom wordt evenwel niet beïnvloed door het tijdelijk spenen.

B) Kwalitatief drinkwater is een must

De voeder- en drinkwateropname gaan hand in hand. Over het algemeen maakt de drinkwateropname het dubbele tot driedubbele uit van de voederopname. Een vlotte toegang tot



voldoende drinkwater van goede kwaliteit heeft aldus een niet te onderschatten invloed op de gezondheid en prestaties (o.a. voederopname, groei, melkgift) van de varkens.

Controleer minimaal jaarlijks de drinkwaterkwaliteit ter hoogte van de waterbron en aan het einde van de leidingen (ter hoogte van de drinknippel). De waterkwaliteit wordt beoordeeld op basis van drie criteria: zintuigelijk (o.a. smaak, geur en kleur), chemisch en bacteriologisch (zie [normen water onderzoek varkens](#) [33]). Bij afwijkingen aan voorgaande parameters dient de oorzaak te worden achterhaald en corrigerende maatregelen te worden genomen [34].

De aanbevolen hoogte van de drinknippel situeert zich op schouderhoogte van de varkens als deze 90° t.o.v. de hokwand wordt gemonteerd, en 20% boven de schouder als deze wordt gemonteerd in een hoek van 45°. Anderen omschrijven een aanbevolen drinknippelhoogte van 5 cm boven de schouder van het kleinste varken uit de groep. Deze wordt idealiter met de leeftijd van de varkens aangepast, wat in de praktijk niet altijd haalbaar blijkt.

Tabel 3 geeft een indicatie van de waterbehoeftes bij diverse leeftijdsgroepen en het debiet ter hoogte van de drinkpunten. Gespeende biggen zouden tussen de 130 en 180 ml water per kg lichaamsgewicht moeten opnemen [35].

Tabel 3. Overzicht van de gemiddelde waterbehoefte en het aanbevolen debiet per diercategorie

	Waterbehoefte (l/dier/dag)	Debiet (l/min)
Kraamzeugen	15 + 1,5 per big	2-4
Drachtige zeugen	8-15	1-2,2
Niet-gespeende biggen > 5 kg	0,7	0,3-0,5
Gespeende biggen > 10 kg	1-2	0,5-0,8
Vleesvarkens > 20 kg	2-4	1-1,5
Vleesvarkens > 50 kg	5-8	1-1,5
Vleesvarkens > 100 kg	8-12	1-1,5
Beren	10-15	1-2,2

Samenvattend: mogelijke verbeterpaden betreffende de voeder- en drinkwaterstrategie

MFOOT! Verwijzingsbron niet gevonden. mogelijke verbeterpaden om de voeder- en drinkwaterstrategie te optimaliseren [31]



- Breng de zeug ongeveer 1 week voor de verwachte werpdatum naar de kraamstal.
- Zorg ervoor dat de zeugen bij aankomst in de kraamstal een goede conditiescore hebben. Zie [brochure kennis van varkensvoeding als sleutel tot rendabel voederen](#)
- Zorg dat de zeugen tijdens de lactatie voldoende energie opnemen via het voeder.
- Stimuleer de zeugen om te eten en te drinken (doe wat water in de voeder-/drinkbak) indien je denkt dat de melkgift suboptimaal is. Pas indien nodig de voedersamenstelling aan met je voederleverancier.

BIGGEN:

VOOR SPENEN



Biestopname:

- Droog de biggen af, plaats deze onder een warmtelamp of biggenest (32°C) en leg deze indien nodig aan een speen.
- Zorg ervoor dat elke big binnen 30 minuten na de geboorte biest opneemt. Streefwaarde is hierbij 260 g/kg geboortegewicht.
- Pas eventueel altemnerend zogen toe om alle biggen, en zeker de kleinste biggen, de kans te geven voldoende biest op te nemen.

Altemnerend zogen:

- Isoleer kort na het einde van het werpen de zwaardere biggen die voldoende biest (bolle buik) hebben gedronken van de zeug.
- Houd de geïsoleerde biggen warm met bv. een infrarood lamp, stro of vloerverwarming.
- Zonder de biggen niet langer dan 3 tot 6 uur af.
- Zorg ervoor dat de geïsoleerde biggen contact kunnen houden met de zeug.

Verleggen:

- Verleg de biggen enkel indien noodzakelijk.
- Verleg de biggen ten vroegste 12 à 24 uur na de geboorte om een goede biestopname bij de moederzeug te garanderen.
- Beperk het contact tussen tomen tot 2 tomen. Een lacterende zeug heeft dus contact met biggen van ten hoogste één andere zeug.
- Bij gebruik van een pleegzeug: kies een zeug die 2 à 3 weken eerder heeft geworpen, met een goed uierpakket en een goede eetlust.



BIGGEN:

VOOR SPENEN



Leren eten van zeug en toomgenoten:

- Laat de biggen samen met de zeug zeugenvoeder of ruwvoeder eten van de vloer aan de kop van de zeug.
- Begin bij te voederen vanaf 7 à 10 dagen leeftijd om de voederopname door de biggen te stimuleren.
- Stel het biggenvoeder beschikbaar naast of onder de trog van de zeug. Gebruik bij voorkeur dezelfde voederbakjes in het kraamhok en de batterij.
- Verstrek herhaaldelijk kleine hoeveelheden vers voeder. Dit verhoogt de aantrekkelijkheid en de smaak ervan.
- Stimuleer de voederopname door meerdere voedercomponenten, een stimulerende omgeving (=wroet-/verrijkingsmateriaal) en/of ruw-/kuilvoeder aan te bieden aan de biggen.
- Spreid voederovergangen over een vijftal dagen. Meng daarom voor spenen geleidelijk het oude en nieuwe (spenen)voeder (indien de samenstelling verschillend is).

Voedersamenstelling:

- Bespreek de samenstelling van het biggenvoeder met je voederleverancier/nutritionist.

Water:

- Zorg voor aparte drinkplaatsen die goed bereikbaar zijn voor de biggen. Het debiet bedraagt voor zuigende biggen 500 ml/minuut.
- Voor de zeug moet de wateropbrengst van de nippel minimaal twee liter per minuut zijn (ook als alle dieren tegelijk drinken).



BIGGEN:

NA SPENEN

Voeder:

- Voorzie hetzelfde voeder voor en kort na het spenen.
- Spreid voederovergangen over een vijftal dagen.
- Verstrek regelmatig vers voeder en verwijder het vervuilde voeder.
- Voorzie in de batterij minstens één voederplaats per 8 à 10 biggen. Voor een big van 10 kg wordt bij onbeperkte voeding een voederbakruimte van 35 mm per big geadviseerd. Voor een big van 30 kg bedraagt dit 50 mm.
- Voorzie in de eerste dagen na het spenen extra voederplaatsen, nl. 1 per 2 biggen door bv. ronde voederschalen vast te maken aan de rooster.
- Verstrek ruw-/kuilvoer.

BIGGEN:

NA SPENEN

Water:

- Zorg voor een toegankelijke bron van schoon drinkwater.
- Kijk elke dag na of de drinkbakjes en -nippels werken en schoon zijn. Herstel en reinig indien nodig.
- Controleer regelmatig het debiet van de drinkbakjes en -nippels. Voor gespeende biggen is een debiet van 500 tot 800 ml/minuut aangewezen.
- Zorg dat elke big vlot drinkwater kan opnemen. Pas hiervoor de hoogte van de drinkplaatsen aan in functie van de leeftijd/grootte.
- Voorzie minimaal één drinkplaats per 10 biggen.
- Zorg, indien mogelijk, voor dezelfde waterbakjes en drinknippels in de batterij en de kraamstal.

Management

Enkele managementmaatregelen zoals groepsopfok in de kraamstal kunnen helpen om de stress die gepaard gaat met het mengen van tomen bij spenen te vermijden. Bij groepsopfok wordt ingespeeld op de sociale vaardigheden van biggen door twee of meer tomen gedurende de kraamstalperiode met elkaar te laten interageren.

Mogelijke verbeterpaden inzake het management [30][37][38][39]

**ZEUG EN
BIGGEN:**

VOOR SPENEN

- Zorg voor voldoende nestmateriaal, vrijheid van beweging en toegang tot buitenloop. Dit zorgt voor een meer ontspannen zeug, een vlotter werpproces, vitalere biggen en meer interactie tussen de zeug en haar biggen.

BIGGEN:

VOOR SPENEN

- **Groepsopfok** van biggen. Vanaf de eerste week na de geboorte kunnen zeugen en biggen van diverse tomen worden gemengd. Dit door bv. de hoktussenschotten weg te nemen.
- Het is beter om hele tomen te mengen in plaats van subgroepen of individuen.
- Houd de groepen biggen zo stabiel mogelijk, ook na spenen.
- Zogen in groep kan wanneer het leeftijdsverschil minder is dan 1 week.





BIGGEN:

NA SPENEN



- Houd de biggen, indien mogelijk, na spenen nog enkele dagen langer in de kraamafdeling.
- Controleer de biggen minstens dagelijks om een vroege detectie van ziektes te verzekeren.
- Zorg voor voldoende licht in het compartiment zodat biggen de eet- en drinkplaatsen vinden.
- Probeer zoveel mogelijk biggen uit een kraamafdeling in een apart compartiment van de biggenbatterij te plaatsen.
- Indien mengen van tomen bij het spenen onvermijdelijk is, beperk het aantal tomen (max. 2 à 3).
- Houd achterblijvers en zieke biggen in aparte hokken. Zorg ervoor dat hun hokken schoon, droog en warm zijn.
- Verplaats achterblijvers en zieke biggen altijd als laatste.

HELE LEVENSLLOOP

- Zonder zieke dieren af, d.w.z. geen neus-neuscontact en geen contact met besmette af- en uitscheiding.
- Indien zieke dieren binnen de afdeling worden gehuisvest: zorg voor een goede afscheiding en verzorg deze dieren het laatst. Alternatief: aparte ziekenboeg (dus niet binnen de afdeling).
- Huisvest de zieke dieren niet in de voeder- of de controlegang.
- Pas een strikt reinigings- en ontsmettingsprotocol toe.
- Plaats zieke dieren nooit terug in de groep.
- Euthanaseer indien nodig de zieke dieren.

Hygiëne, gezondheid en biggenbehandelingen

Biggen kunnen al op jonge leeftijd worden besmet. Belangrijke besmettingsroutes zijn contact met de zeug (tijdens of na de geboorte), besmette biggen (vaak via neus-neuscontact), besmette mest of bloed, een verzorger die contact heeft gehad met besmette biggen/mest, een open wondje of de navel [12] [18]. Voer de eerste 24 tot 72 uur geen biggenbehandelingen uit zoals het toedienen van ijzer toedienen of castreren. Voer de noodzakelijke standaardbehandelingen zoveel mogelijk tegelijkertijd uit.

Gespeende biggen zijn ook erg gevoelig voor infecties. Om de infectiekans zo laag mogelijk te houden, is het belangrijk om contacten tussen biggen uit verschillende tomen te beperken (zie management) en hygiënisch te werken [40]. Daarom geven we naast enkele hygiënemaatregelen ook een algemeen reinigings- en ontsmettingsprotocol (Tabel 4) mee.



VOOR DE GEBORTE

- Was de zeugen met lauw water voordat je ze naar de kraamstal brengt. Maak ook zorgvuldig de oren, klauwen, poten en spenen schoon.



RONDE GEBORTE



- Haal de mest achter de zeug weg.
- Werk hygiënisch als je geboortehulp verleent.
 1. Zet het benodigde materiaal klaar: proper lauw water, antiseptische zeep, glijmiddel en lange handschoenen
 2. Open het hok van de zeug en zorg dat de achterhand goed bereikbaar is
 3. Was de vulva van de zeug met proper lauw water en antiseptische zeep
 4. Was eigen handen en armen
 5. Doe handschoenen aan. Raak hierna geen onreine voorwerpen (zoals de hokafscheiding) meer aan
 6. Gebruik voldoende glijmiddel
 7. Breng voorzichtig de hand in de vulva van de zeug (zeug op linkerkant = linkerarm, zeug op rechterkant = rechterarm)
 8. Verlos de bereikbare biggen op een voorzichtige manier
- Gebruik rond de geboorte kalk met ontsmettende werking in het biggennest.
- Houd de hokken schoon en droog.

TIJDENS BIGGEN- BEHANDELING- EN

- Behandel de biggen pas vanaf drie dagen na de geboorte.
- Gebruik schone materialen/bakken per afdeling.
- Plaats biggen per toom in krat(ten) (die je op een behandelkar zet).
- Reinig per afdeling de kratten (en spuit de kar schoon).
- Zorg voor schone handen, een overal en laarzen. Of draag handschoenen.
- Zorg voor schoon en scherp materiaal (zoals mesjes en naalden).
- Gebruik één naald per toom of injecteer naaldloos.
- Stel de behandelingen bij zieke tomen (met diarree) uit of behandel deze als laatste.
- Kom zo weinig mogelijk in de hokken en beperk dit hoe dan ook tot één persoon.
- Was tussendoor regelmatig de handen, kleding, en schoeisel, hoe dan ook na elk compartiment.
- Een aantal dagen na een behandeling bekijk en beoordeel je regelmatig eventuele wondjes bij biggen.



NA SPENEN

- Maak tijdens het verplaatsen van de biggen de gang of kar telkens mestvrij en ontsmet indien mogelijk na ieder compartiment.



HELE LEVENSLLOOP

- Houd dieren van verschillende leeftijdsgroepen gescheiden.
- Voer de werkrountine uit van de meest naar de minst gevoelige dieren, beginnend met zuigende biggen, gevolgd door de gespeende biggen, de dekstal, de drachtige zeugen, de vleesvarkens (voormest-afmest), de quarantaine en de ziekenboeg. Binnen de kraamstal en biggenbatterij werk je van jong naar oud.
- Pas het all-in/all-out systeem toe op compartimentniveau.
- Zorg voor een goede reinigings- en ontsmettingsprocedure (Tabel 4).
- Gebruik stal- en compartiment-specifieke materialen.
- Kom zo min mogelijk in de hokken.
- Minimaliseer de introductie van nieuwe dieren en beperk de toegang voor mensen. Houd nieuw gekochte dieren gedurende minstens 28 dagen in een quarantaine-omgeving ([hygiëneprotocol quarantaine](#)).
- Installeer douche, voetbad en handwas voor het binnengaan in de stal. Was indien mogelijk de handen tussen elk compartiment.
- Ontsmet de hokken als er ziektes in de stal zijn. Desinfecteer met stoom of ontsmettingsmiddelen die compatibel zijn met de biologische normen.
- Bestrijd ongedierte (vliegen en knaagdieren) die vaak vectoren zijn voor de overdracht van pathogenen.
- Roteer de uitloop van de biggen en de gespeende varkens regelmatig om besmetting met pathogenen en parasieten te verminderen.
- Vermijd de introductie van ziekten via wilde dieren door gebruik te maken van plastic gordijnen aan de voorkant van het hok, voederbakken met een deksel en een (elektrische) omheining.

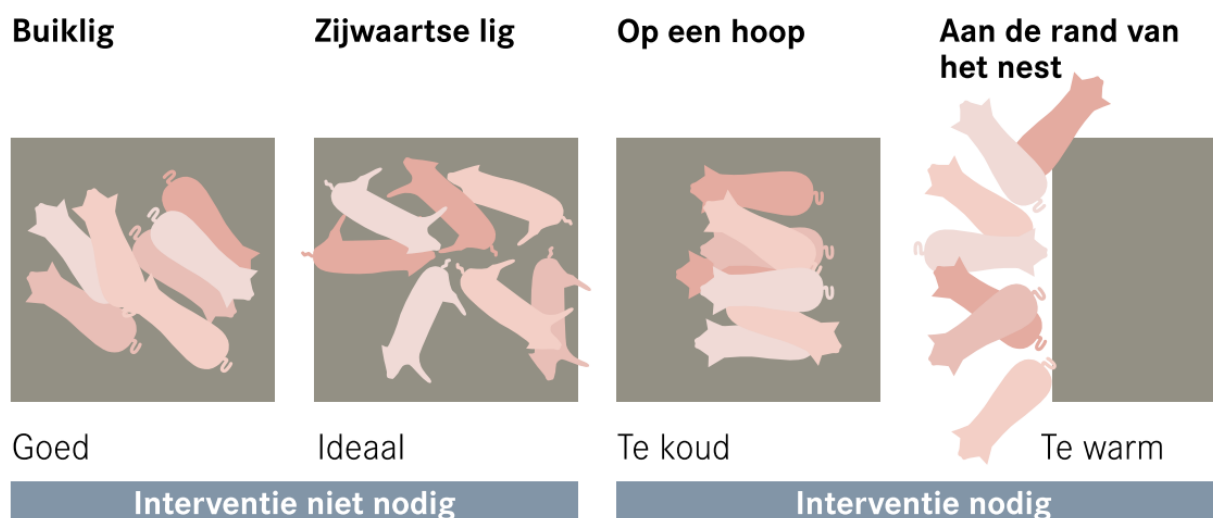
Tabel 4. Voorbeeld van een reinigings- en ontsmettingsprotocol [19]

Wat?	Hoe?
Droge reiniging	➤ Verwijder met een schop en borstel los vuil (mest, strooisel, stof, voeder) uit de hokken en de gang(en).
Nat reinigen: inweken en schoonspuiten	➤ Week vastklevend vuil los met water (bij voorkeur warm water) in combinatie met een inweekmiddel (detergent, schuim). ➤ Voorkom dat het inweekmiddel opdroogt. ➤ Breng het inweekmiddel aan van beneden naar boven. ➤ Gebruik bij voorkeur een lang-hechtend schuimmiddel. Dit laat een makkelijke controle toe of alle oppervlaktes effectief behandeld zijn. ➤ Volg de voorgeschreven dosering en de inweektijd voorgeschreven door de fabrikant. ➤ Houd rekening met volgende aspecten voor een goede reiniging: voldoende contacttijd, temperatuur, concentratie en mechanische actie ➤ Spuit met behulp van hogedruk schoon. Gebruik indien mogelijk heet water van minstens 65 °C. ➤ Spoel het losgeweekte vuil weg. ➤ Reinig ook moeilijk bereikbare plaatsen zoals achter voerbakken, in hoeken, onderkanten van hokafscheidingen e.d. ➤ Resultaat van de hoofdwas is een visueel propere stal.
Drogen	➤ De gereinigde en gespoelde oppervlakken moeten plasvrij zijn vooraleer ze worden ontsmet. Aanwezige plassen verdunnen het ontsmettingsmiddel wat zorgt voor een mindere werking ervan. ➤ Verwijder het aanwezige overtollige water met bv. een aftrekker. Versnel wanneer nodig de droging met hete lucht. ➤ Wacht zeker drie uur na reinigen omdat (mist-)deeltjes zolang in de lucht blijven hangen. Maximaal ventileren kan ook helpen.
Ontsmetten	➤ Ontsmetting moet worden uitgevoerd met een erkend ontsmettingsmiddel (zie lijst FOD Volksgezondheid https://www.health.belgium.be/nl/lijt-van-toegelaten-biociden-en-jaarverslag en de biologische eisen indien van toepassing). Volg de voorgeschreven dosering en gebruiksaanwijzing van de fabrikant. ➤ Belangrijke aandachtspunten bij de ontsmetting zijn onder meer: de concentratie (%), de contacttijd en de omgevingstemperatuur/mechanische kracht ➤ Controleer de concentratie: gebruik een indicatorpapier (niet bij schuim) en/of meet de gebruikte hoeveelheid water per uur of afdeling en bereken daarmee de gebruikte dosering. ➤ Maak altijd een verse oplossing en gebruik nooit restanten van voorgaande keren. Het gebruikte middel verliest nl. zijn werking als het eenmaal opgelost is. ➤ Werk bij voorkeur met vernevelen of schuim.
Naspoelen	➤ Spoel na om residuen van het ontsmettingsmiddel te verwijderen van de staloppervlakken. Gebruik hiervoor water dat voldoet aan de drinkwaternormen voor varkens. ➤ Schenk ook aandacht aan de voeder- en drinkbakken en spoel deze goed uit.
Drogen en leegstand	➤ Droog minimum voor vier dagen. Tijdens deze periode reduceert het aantal aanwezige kiemen aangezien de meeste weinig of niet bestand zijn tegen droogte. Ventileer en verwarm ev. de stal. ➤ Het compartiment moet goed droog zijn en op de juiste temperatuur vooraleer er terug dieren in kunnen worden gehuisvest.

Evaluëren van de effectiviteit van het toegepaste protocol	➤ Spoel de waterleiding. ➤ Meet het effect van de reiniging en ontsmetting door het nemen van afdrukplaatjes (hygiënogrammen). Hoe je de afdrukplaatjes neemt, welke plaatsen je best bemonstert en hoe je het resultaat kan interpreteren, vind je terug via de DGZ-website (https://www.dgz.be/laboratorium/analyses/interpretatie-resultaten/hygienogram-varkensstal/hygienogram-varkensstal-hoe-en-waar).
---	--

Huisvesting – klimaat

Zodra pasgeboren biggen droog zijn en voldoende biest hebben opgenomen zullen de gezonde biggen weerbaarder worden. Toch ondervinden alle biggen net na de geboorte een daling in lichaamstemperatuur (temperatuur bij geboorte 39°C - temperatuur 1u na geboorte 37°C) die zo snel mogelijk moet omgekeerd worden om deze weerbaarheid te behouden. Doordat jonge biggen nog geen isolatie hebben (door beharing of door een laag spek) hebben ze nood aan een warme, goed geïsoleerde, en droge omgeving. Ook de opname van voldoende biest en het weren van tocht zal de stijging in lichaamstemperatuur helpen bewerkstelligen [31]. Figuur 2 toont een leidraad om de nesttemperatuur te evalueren aan de hand van het liggedrag van de biggen.



Figuur 2 Leidraad ter evaluatie van de nesttemperatuur [39]

VOOR SPENEN



- Creëer een warm en droog biggennest zonder tocht.
- Zorg voor een voldoende dikke laag droog en schoon strooisel (bv. stro of zaagsel) in het biggennest.
- Zorg voor een voldoende groot ligoppervlak voor alle biggen.
- Een extra hittebron (bv. hittelamp of vloerverwarming) in het biggennest gedurende de eerste dagen na de geboorte kan nodig zijn. Evalueer hiervoor het liggedrag van de biggen (Figuur 2). Voorzie zeker een hittebron als de biggen op een hoop liggen.
- Optimale temperatuur ter hoogte van de vloer:
 - 30 – 34°C (1ste week na werpen)
 - 28 – 30°C (tot aan spenen)
- Vermijd tocht door bv. de biggennesten te overkappen (creëren van een microklimaat).
- Voorkom tocht in het kraamhok door de opening naar het buitenloop af te sluiten met (plastic) flappen, jute, gordijn of deur

NA SPENEN



- Laat de biggen, indien mogelijk, na het scheiden van de zeug nog enkele dagen verblijven in de kraamafdeling.
- Breng de biggen over naar de biggenbatterij die zich bij voorkeur in een apart gebouw bevindt.
- Werk volgens een all-in/all-out systeem.
- Zorg voor een warm en droge ligruimte en vermijd tocht. Houd het liggedeelte zo ver mogelijk gescheiden van het mestgedeelte.
- Optimale temperatuur ter hoogte van de vloer:
 - 27 - 29°C (1ste week na spenen)
 - 22 - 27°C (resterende batterijperiode)
- Houd de biggen in kleine groepen (minder dan 20). Zo zijn de biggen gemakkelijker te observeren en kunnen zieke dieren sneller worden gedetecteerd.
- Verwijder zieke dieren meteen uit de groep en breng deze over naar een ziekenboeg
- Zorg voor een speciale ziekenboeg, ook voor biggen die zich moeilijk kunnen aanpassen aan het spenen
- Dieren uit de ziekenboeg mogen nooit opnieuw in de groep worden geïntroduceerd.



REFERENTIES

- [1] Van Krimpen M.M. (2001). Knelpunten in de voeding van biologische varkens. Wageningen UR.
- [2] Voeding in de biologische varkenshouderij. Wageningen UR.
- [3] Xiong X., Tan B., Song M., Ji P., Kim K., Yin Y. en Liu Y. (2019). Nutritional intervention for the intestinal development and health of weaned pigs. *Frontiers in Veterinary Science* 6, 1-14.
- [4] BioForum (2021). Infofiche De biologische wetgeving na 2021: wat verandert er voor biologische varkenshouderij. https://www.bioforum.be/_flysystem/s3/inline-files/Fiches_Biowetgeving_varkens.pdf
- [5] BioForum (2020). Brochure Bio & de wet - Dierlijke productie. https://www.bioforum.be/_flysystem/s3/inline-files/Biowet_dierlijkeproductie_januari%202020.pdf
- [6] Jacela J.Y., DeRouchery J.M., Tokach M., Goodband R.D., Nelssen R.D., Renter D.G., Dritz S.S. (2010). Feed additives for swines: fact sheets - flavors and mold inhibitors, mycotoxin binders, and antioxidants. *J Swine Health prod* 10, 27-32.
- [7] Leeb C, Hegelund L., Edwards S., MejerH., Roepstorff A., Rousing T., Sundrum A. en Bonde M. (2014). Animal health, welfare and production problems in organic weaner pigs. *Org Arg* 4, 123-133,
- [8] Weary D., Appleby M.C. en Fraser D. (1999). Responses of piglets to early separation from the sow. *Applied Animal Behaviour Science* 63, 289-300.
- [9] Rhouma M., Fairbrother J.M., Beaudry F. en Letellier A. (2017). Post weaning diarrhea in pigs: risk factors and non-colistin-based control strategies. *Acta Vet Scand* 59, 31.
- [10] Rangstrup-Christensen L., Schild S.L.A., Pedersen L.J. en Sørensen J.T. (2018). Causes of preweaning mortality in organic outdoor sow herds, *Research in Veterinary Science* 118, 171-180,
- [11] De Smet S., Relaes K., Van Gansbeke S., Van den Bogaert T. (2014). Brochure kennis van varkensvoeding als sleutel tot rendabel voederen. https://www.varkensloket.be/Portals/63/71_kennis_varkensvoeding_2014.pdf.
- [12] Lallès J.P., Bosi, P., Smidt H. en Stokes C. (2007). Nutritional management of gut health in pigs around weaning." *Proceedings of the Nutrition Society* 66, 260-268.

- [13] Zollitsch W. (2007). Perspective challenges in the nutrition of organic pigs. *J Sci Food Agric* 87, 2747-2750,
- [14] Jakobsen K. en Hermansen J.E. (2001). Organic Farming - a challenge to nutritionists. *Journal of Animal and Feed Sciences* 10, 29-42.
- [15] Edwards S. (2002). Feeding organic pigs: a handbook of raw materials and recommendations for feeding practice.
- [16] Ronsard A. (2014). Cahier technique: alimentation des porcins en agriculture biologique.
- [17] Jayaraman B. en Nyachoti C. (2017). Husbandry practices and gut health outcomes in weaned piglets, a review. *Animal Nutrition* 3, 205 - 211.
- [18] Petersen V. (1994). The development of feeding and investigatory behaviour in free-ranging domestic pigs during their first 18 weeks of life. *Applied Animal Behaviour Science* 42, 87-89.
- [19] Oostindjer M., Bolhuis J.E., Mendl M., Held S., Van den Brand H. en Kemp B. (2011). Learning how to eat like a pig: effectiveness of mechanisms for vertical social learning in piglets. *Animal Behaviour* 82, 503 - 511.
- [20] Oostindjer M., Bolhuis J., Mendl M., Held S., Gerrits W., Van den Brand H. en Kemp B. (2010). Effects of environmental enrichment and loose housing of lactating sows on piglet performance before and after weaning. *Journal of Animal Science* 88, 3554–3562,
- [21] Oostindjer M., Kemp B., Van den Brand H. en Bolhuis J.E. (2014). Facilitating learning from mom how to eat like a pig to improve welfare of piglets around weaning. *Animal Behaviour Science* 160, 19-30.
- [22] Middelkoop A., van Marwijk M.A., Kemp B. en Bolhuis J.E. (2019). Pigs like it varied: feeding behavior and pre- and postweaning performance of piglets exposed to dietary diversity and feed hidden in substrate during lactation. *Frontiers in Veterinary Science* 6, 3-20,
- [23] Van den Brand H., Wamsteeker D., Oostindjer M., Van Eckevoort L., van der Poel A., Kemp B. en Bolhuis J.E. (2014). Effect of pellet diameter during and after lactation on feed intake of piglets pre- and postweaning. *Journal of Animal Science* 92, 4145 - 4153.
- [24] Middelkoop A., Costermans N., Kemp B. en Bolhuis J.E. (2019). Feed intake of the sow and playful creep feeding of piglets influence piglet behavior and performance before and after weaning. *Scientific Reports Nature Research* 9, 16140.
- [26] Allaart J. (2003). Natuurlijke geneesmiddelen in de biologische varkenshouderij: het testen van een holistisch behandelplan tegen spiëndiarree. Verslag Faculteit Diergeneeskunde.
- [27] Groot M., Kleijer-Ligtenberg G. en Van Asseldonk T. (2016). Stalboekje varkens: natuurlijk gezond met kruiden en andere natuurproducten. Wageningen UR.
- [28] Heo J. M., Opapeju F. O., Pluske J. R., Kim J. C., Hampson D. J. en Nyachoti C. M. (2013). Gastrointestinal health and function in weaned pigs: a review of feeding strategies to control post-weaning diarrhoea without using in-feed antimicrobial compounds. *Anim Nutr (Berl)* 97, 207-237.

- [29] Weary D. M., Pajor E. A., Bonenfant M., Stephen K. R., Fraser D. en Kramer D. L. (1999). Alternative housing for sows and litters: 2. Effects of a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Appl Anim Behav Sci* 65, 123-135.
- [30] Vermeer H. (2014). Piglet management in organic and low input systems. LowInputBreeds technical note.
- [31] Vermeer H. M., Altena H., Spoolder H. A. M. en Binnendijk G.P. (2004). Effect van mengen en verplaatsen op de gezondheid van biologische biggen. Wageningen UR.
- [32] Kuller W.I., Soede N.M., van Breur-Scheurs, Langendijk P., Taverne M.A.M., Verheijden J. H. M. en Kemp B. (2004). Intermittent suckling: effects on piglet and sow performance before and after weaning. *J Anim Sci* 82, 405-413.
- [33] J. Patience J. (2012). The importance of water in pork production. *Animal Frontiers* 2, 28-35.
- [34] Dybkjær L., Jacobsen A. P., Tøgersen F. A. en Poulsen H. D. (2006). Eating and drinking activity of newly weaned piglets: effects of individual characteristics, social mixing, and addition of extra zinc to the feed. *Journal of Animal Science* 84, 702-711.
- [35] Gonyou H. (1996). Water use and drinker management: a review. Prairie Swine Centre Inc., Saskatoon, Canada.
- [37] Früh B. (2011). Organic Pig Production in Europe. Technical guide COREPIG project.
- [38] Protocol zorg rondom geboorte (2018). Wageningen UR.
- [39] Holinger M., Ayrlé B., Bochicchio D., Butler G., Dippel S., Edwards S., Holmes D., Illman G., Leeb C., Maupertius F., Melisova M., Prunier A., Rousing T., Rudolph G. en Früh B. (2019). Een betere gezondheid en welzijn voor varkens. Resultaat van het Core Organic II-project ProPig. FIBL, Departement Landbouw en Visserij.
- [40] Protocol opleggen gespeende biggen en vleesvarkens (2008). Wageningen UR.
- [41] Protocol standaardbehandelingen bij zuigende biggen (2008). Wageningen UR.
- [42] Checklist bestrijding *Streptococcus suis* door managementmaatregelen (2008). Wageningen UR.
- [44] Bonte E. (2018). Strategisch plan biologische landbouw 2018-2022. Samen naar meer en betere biologische landbouw. Departement Landbouw en Visserij.
- [46] Oostindjer M., Bolhuis J.E., Simon K., van den Brand H. en Kemp B. (2011). Perinatal flavour learning and adaptation to being weaned: all the pig needs is smell. *PLoS One* 6, 1-7.
- [50] Pluske J.R., Williams I.H., en Aherne F.X. (1996). Maintenance of villus height and crypt depth in piglets by providing continuous nutrition after weaning. *Animal Science* 62, 131-144.
- [51] Spreeuwenberg M. A. M., Verdonk J. M. A. J., Gaskins H. R. en Verstegen M. W. A. (2001). Small intestine epithelial barrier function is compromised in pigs with low feed intake at weaning. *The Journal of Nutrition* 131, 1520-1527.

- [54] Dirkzwager A., Veldman B. en Bikker P. (2005). A nutritional approach for the prevention of post weaning syndrome. *Animal Research* 54, 231-236.