

Case brijvoer & dierenwelzijn

BO-43-220-003 Kennishub 'reststromen in circulaire dierlijke eiwitketens' 2023-2026

Wageningen Food & Biobased Research

DATE
January 2026

AUTHOR
Dr. Iris J.M.M. Boumans

Contact
Melanie Kok

VERSION
1

STATUS
Openbaar

Achtergrond

In het BO project 'Kennishub reststromen in circulaire dierlijke eiwitketens' wordt er gekeken naar de mogelijkheid om het aandeel reststromen in het voer van vleesvarkens te vergroten. Hierbij wordt o.a. gekeken naar het effect van de voer vorm (brij of droog) op dierenwelzijn.

Brijvoer is een nat mengsel dat kan bestaan uit mengvoer, droge en vloeibare bijproducten en water (Brooks, 2003). Voorbeelden van bijproducten zijn bijv. reststromen uit de voedselindustrie zoals aardappelbijproducten en kaaswei. In de literatuur worden voer:water verhoudingen van 1:1,5 tot 1:4 genoemd (Missotten et al., 2015). Ook wordt onderscheid gemaakt tussen vers brijvoer (vaak mengvoer met water), gefermenteerd brijvoer (via pre-fermentatie of microbiële inoculatie) en aangezuurd gefermenteerd brijvoer (Lawlor et al., 2002; Missotten et al., 2015). Het voer kan zowel in rantsoenen of onbeperkt gegeven worden (Brooks, 2003).

Vanuit de Coalitie Circulair Diervoer is de vraag gekomen om een analyse uit te voeren om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen brijvoer en het welzijn van vleesvarkens, vooral in vergelijking met droogvoer, zoals gepelleteerd voer. Hiervoor hebben zij 13 studies aangedragen. Om een breder en completer beeld te krijgen van de bestaande kennis op dit gebied zal daarnaast een kort algemeen literatuuronderzoek uitgevoerd worden om inzicht te krijgen in mogelijk andere relevante studies op dit onderwerp.

Aanpak

- Analyse van 13 aangedragen studies, in kwaliteit en inhoudelijk relevante informatie voor de vergelijking tussen brijvoer en droogvoer (Tabel 1).
- Literatuuronderzoek via Scopus met algemene zoektermen en korte evaluatie via titels en abstracts om een overzicht te krijgen over gepubliceerde studies met mogelijk relevante info over brijvoer en de relatie met dierenwelzijn (Tabel 2).
- Integratie van kennis uit analyse met gebruik van een dierenwelzijnsmodel van Mellor, 2020 (Tabel 3).

Resultaten

Overzicht 13 studies

In Tabel 1 staat een overzicht van de dertien aangedragen studies. Dit betreft negen door vakgenoten beoordeelde (peer-reviewed) studies, drie rapporten en een conferentie artikel. In zes publicaties (peer-reviewed, nummers 1-3, 5, 7, 9 in Tabel 1), wordt een directe vergelijking gemaakt tussen het effect van brijvoer en droogvoer. Deze zes studies zijn het meest relevant en gaan voornamelijk over voerinname, vertering en groei, of over gedrag en gezondheid (zie ook Tabel 2). Deze studies gaan over gespeende biggen (1 studie), vleesvarkens (3 studies) of zowel gespeende biggen en vleesvarkens (2 studies).

In vier publicaties wordt o.a. bestaande informatie op basis van peer-review artikelen over brijvoer bij elkaar gebracht en beoordeeld (reviews, nummers 6, 11, 12, 13 in Tabel 1), die in aanvullende achtergrond informatie voorzien. Deze studies gaan over meerdere productiefasen.

De overige drie publicaties hebben alleen indirecte informatie over brijvoer en zijn inhoudelijk weinig relevant om brijvoer met droogvoer te vergelijken (nummers 4, 8, 10 in Tabel 1).

Tabel 1: Overzicht van de aangedragen studies geordend op soort publicatie en jaartal.

Nr	Auteur	Jaar	Titel	Soort publicatie	Directe vergelijking droog-/ brijvoer?	Type onderzoek

1	Andersen et al.	2023	Welfare and performance of finishing pigs on commercial farms: Associations with group size, floor space per pig and feed type	Peer-reviewed	Ja	Observatie
2	Xin et al.	2021	Fermented Diet Liquid Feeding Improves Growth Performance and Intestinal Function of Pigs	Peer-reviewed	Ja	Experimenteel
3	Jiang et al.	2019	Improvement of growth performance and parameters of intestinal function in liquid fed early weanling pigs	Peer-reviewed	Ja	Experimenteel
4	Rutherford et al.	2018	A study of associations between gastric ulcers and the behaviour of finisher pigs	Peer-reviewed	Nee	Experimenteel
5	Zoric et al.	2015	Behaviour of fattening pigs fed with liquid feed and dry feed	Peer-reviewed	Ja	Experimenteel
6	Misotten et al.	2015	Fermented liquid feed for pigs: an ancient technique for the future	Peer-reviewed	Nee	Review
7	Scott et al.	2007	The welfare of finishing pigs under different housing and feeding systems: liquid vs dry feeding in fully-slatted and straw-based housing	Peer-reviewed	Ja	Experimenteel
8	Koopmans et al.	2005	Surplus dietary tryptophan reduces plasma cortisol and noradrenaline concentrations and enhances recovery after social stress in pigs	Peer-reviewed	Nee	Experimenteel
9	Lawlor et al.,	2002	Effect of liquid feeding weaned pigs on growth performance to harvest	Peer-reviewed	Ja	Experimenteel
10	Van der Peet-Schwering, et al.	2017	Effect van voersamenstelling op bijtgedrag bij varkens	Rapport	Nee	Experimenteel
11	Canibe et al.	2016	Gastric ulcers in pigs	Rapport	Nee	Review
12	RDA	2006	Natuurlijk gedrag van varkens	Rapport	Nee	Review
13	Brooks	2003	Liquid feeding as a means to promote pig health	Conferentie artikel	Nee	Review

Literatuuronderzoek

In de literatuurdatabase Scopus is gezocht naar wetenschappelijke publicaties over brijvoer en dierenwelzijn. Gevonden publicaties zijn kort gescand op basis van titel en abstract om een overzicht te krijgen over gepubliceerde studies met mogelijk aanvullende relevante informatie (zie Tabel 2). Er zijn 42 mogelijk interessante studies gevonden, waarbij veruit de meeste over diergezondheid en groei gerelateerde aspecten bij gespeende biggen en/of vleesvarkens gaan (zie ook bijlage I). Publicaties met betrekking tot gedrag en algemeen welzijn waren beperkt en gingen o.a. over het voerbakontwerp, voerfrequentie, smaak en gedrag van varkens (Tabel 2).

Tabel 2: Toegepaste zoektermen in Scopus en resultaten per combinatie

Zoekterm combinatie	Aantal gevonden publicaties	Documenten al geselecteerd	Andere potentieel relevante studies	Onderwerpen relevante studies
"liquid feed" OR "liquid diet" AND pig* AND welfare	19	Andersen et al., 2023 Zoric et al., 2015 Scott et al., 2007	7	Geluidsniveau, drinkwater voorziening, risicofactoren in huisvesting, voerfrequentie, visuele & smaak eigenschap, voerbakdesign

"liquid feed" OR "liquid diet" AND pig* AND behavio*	33	Andersen et al., 2023 Zoric et al., 2015 Scott et al, 2007	9, waarvan 4 al bij 1 ^e zoek- opdracht zijn gevonden	Voerinname, gedrag, groeiprestatie, dier:voerplaats ratio, voerfrequentie, microbiële diversiteit
"liquid feed" OR "liquid diet" AND pig* AND health	47	Missotten et al., 2015 Scott et al, 2007	33, waarvan 3 al bij bovenstaande rijen gevonden	Groeiprestatie, voerefficiëntie, nutriëntvertering, vleeskwiteit, darmmicrobiota, bacteriële kolonies, salmonella, immuunreactie, morfo-histologische kenmerken, maag-darm gezondheid, probiotica, azijnzuurconcentraties, metabolieten, voedingssupplement (glutamine, enzymen, lactobacillus), ingrediënten (tarwe, mais, kuilvoer, wei), hemorragisch darmsyndroom, enterische ziekten, nutritionele veiligheid

Integratie

In Tabel 3 is een overzicht gegeven van de resultaten in zes publicaties waarin een directe vergelijking wordt gemaakt tussen het effect van brijvoer en droogvoer op varkens op diverse aspecten van dierenwelzijn. Voor de indeling van resultaten is het veelgebruikte 5-domeinen model van Mellor (2017; 2020) gebruikt. Dit model beoordeelt welzijn op interne en externe condities van dieren, waarbij de eerste vier domeinen van het model het beste meetbaar zijn: "Voeding", "Omgeving", "Gezondheid" en "Gedrag". Deze vier domeinen gezamenlijk hebben vervolgens invloed op negatieve en/of positieve mentale ervaringen van dieren; het minder goed meetbare vijfde domein "Mentale status".

Tabel 3. Overzicht van het effect van brijvoer (in vergelijking tot droogvoer) op dierenwelzijn (↑=toename, ↓=afname, ≈ =geen verschil) in de geselecteerde studies uit Tabel 1*.

Domein dieren- welzijn	Gerelateerde condities	Effect van brijvoer in vergelijking met droogvoer
Voeding	Toegang tot voldoende en geschikt voer en water. Voer van goede kwaliteit en variëteit.	Voerinname ↑ (2,3), ≈ (9) Eettijd ↓ (5), ≈ (7) Kauwen ↓ (5)
Omgeving	Voldoende ruimte, geschikt klimaat, goed rust- en ligcomfort. Huisvesting wat voorziet in de exploratie en foerageerbehoefte.	Schone huid ↓ (7)
Gezondheid	Goede fysieke conditie, zonder of met weinig functionele beperkingen, pijn, ziekte of verwondingen	Groei ↑ (2,3), ≈ (5, 9), ↓ (1) Vertering ↑ (2,3) Maag-darm gezondheid ↑ (3), ≈ (2) Veterinaire behandeling ≈ (7) Ernst van maaglesies ↓ (7)
Gedrag	Mogelijkheid tot soort-specifiek gedrag, sociale interacties, exploratie en controle over de omgeving	Inactiviteit ↓ (5), ↑ (7) Staan ↓ (7) Exploratie ↑ (7) - gericht op stro ≈ (5, 7) - gericht op soortgenoot ↑ (5), ↓ (7) Lichaamsschade ≈ (7), ↓ (1) Rusteloosheid na eten ↑ (5) Positiewisselingen eten ↑ (5)

* Nummers 1-3, 5, 7, 9 in de tabel verwijzen naar de genummerde studies in Tabel 1: 1=Andersen et al., 2023; 2= Xin et al., 2021, 3 = Jiang et al., 2019; 5= Zoric et al., 2015; 7= Scott et al., 2007; 9= Lawlor et al., 2002

De resultaten in de tabel worden hieronder besproken per domein, waarbij voornamelijk gebruik wordt gemaakt van de geselecteerde studies en enkele andere bronnen. De condities en gerelateerde mentale status worden kort samengevat in de box aan het begin van ieder domein.

Domein voeding (Mellor, 2017)

Voor goed welzijn hebben varkens toegang nodig tot voldoende en geschikt voer (en water) van goede kwaliteit en variëteit. Ondervoeding als ook overvoeding kunnen negatief welzijn veroorzaken. Dit kan de mentale status negatief beïnvloeden, bijv. door dorst, honger, malaise door onjuiste voeding, pijn in het maag-darmstelsel, of positief, bijv. met plezier van (zoute) smaak, geur, textuur, kauwen en verzadiging

De resultaten in Tabel 3 laten zien dat voerinname van varkens met brijvoer meestal hoger of gelijk is aan varkens met droogvoer. Lage voerinname, bijv. bij ziekte, kan een indicatie zijn voor negatief welzijn. In deze vergelijkende studies is voerinname echter geen duidelijke welzijnsindicator, omdat de voerinnames in deze studies binnen gangbare marges vallen voor beide voersoorten. En relaties met onderliggende mechanismen aan voerinname (zoals honger en verzadiging) hierin onbekend zijn.

De eettijd van varkens met brijvoer was lager of gelijk in vergelijking met droogvoer in twee studies (Tabel 3). In de studie van Zoric et al. (2015) dronken de meeste varkens het brijvoer in plaats van kauwen, wat ze wel deden bij het droogvoer. Kauwen is een typische reactie van varkens op zowel voedzame als niet voedzame items als onderdeel van eetgedrag alsook exploratie met mogelijke nutritionele feedback (Day et al., 1996). Bij zoogdieren ondersteunt kauwactiviteit de spijsvertering door vaste voedselstructuren te verkleinen, wat resulteert in een grotere toegankelijkheid voor speeksel en enzymatische vertering. Daarnaast heeft kauwen waarschijnlijk ook meerdere relaties met welzijn, bijvoorbeeld gerelateerd aan vermindering van stress, frustratie en verveling (zoals gereviewed voor honden in Quinn et al., 2025) en plezier van expressie van het gedrag zelf (Mellor, 2017). In een natuurlijker setting spenderen varkens zo'n 6-7 uur per dag aan foerageren met een gevarieerd plantaardig en dierlijk rantsoen (Stolba en Wood-Gush, 1989 in Raad voor Dierenaangelegenheden). Ook wanneer middels samengesteld droogvoer in hun primaire voedingsbehoefte is voorzien, zullen varkens 70% van hun tijd blijven exploreren en foerageren in de vorm van wroeten, grazen en scharrelen (Jensen, 1988; Jensen, 2002 in Raad voor Dierenaangelegenheden, 2006). Zowel brijvoer als droogvoer beperken varkens in hun natuurlijke gedrag. De Raad voor Dierenaangelegenheden beschrijft in hun rapport dat, in het huidige huisvestingssysteem met deze voersystemen, sociaal gedrag (agressie, competitie en vlucht/schuilmogelijkheden) aandachtspunten zijn, alsook exploratie en foerageergedrag. Alhoewel in hun rapport beide voersystemen anders beoordeeld zijn in beperkingen voor foerageren, variatie in rantsoen en exploratie, zijn al deze gedragselementen zeer beperkt in beide systemen in de gangbare veehouderij. Vleesvarkens met droogvoer en met beperkte eetplekken besteden bijvoorbeeld gemiddeld ongeveer één tot twee uur per dag aan eten (Boumans et al., 2018), met geen of weinig andere foerageer en exploratie mogelijkheden. Verlaging van eettijd kan dus negatief zijn voor dierenwelzijn, maar aanvullende foerageer en exploratie mogelijkheden zouden dit kunnen opvangen.

Er is geen duidelijk verschil tussen brijvoer en droogvoer met betrekking tot voerkwaliteit en variëteit. Voerkwaliteit, zoals microbiologische en nutritionele eigenschappen, werden wel besproken in de reviews, waaruit naar voren kwam dat brijvoer zowel positieve als negatieve effecten kon hebben, maar het eindresultaat afhankelijk is van vele factoren (Canibe and Jensen, 2012). Vooral het effect van fermentatie, voordat het voer verstrekt wordt, werd veel besproken. Fermentatie heeft potentie om de voedingswaarde van meerdere voeringrediënten te verbeteren, maar kan ook leiden tot verlies van voedingswaarde. Mogelijke snelle bacteriële groei in vers brijvoer kan de aminozuurbalans verstoren en

het energieniveau van voer verlagen (Scholten et al., 2000 en Smith, 1976 in Lawlor, 2002). Een potentieel ongewenst gevolg van fermentatie is bijv. ook afbraak van vrij lysine. Daarnaast kan de smakelijkheid verslechteren door de vorming van te veel azijnzuur en biogene amiden (Canibe and Jensen, 2012).

Domein omgeving (Mellor, 2020)

Voldoende ruimte, geschikt klimaat, goed rust- en ligcomfort. Huisvesting wat voorziet in de exploratie en foerageerbehoefte. Dit kan de mentale status beïnvloeden, via thermaal en fysiek (dis) comfort.

Er is geen duidelijk verschil tussen brijvoer en droogvoer met betrekking tot de huisvesting van varkens. De huid van varkens met brijvoeding was meer bevuild dan die van varkens met droogvoeding in de studie van Scott et al., 2007 (Tabel 3). Bevuiling van varkens kan wijzen op een ontoereikende omgeving, slechte hygiëne, en daaraan gerelateerde gezondheidsrisico's (Couboulay, 2007). Varkens mesten, indien mogelijk, in een specifiek deel van hun hok en scheiden hun mestgebied graag van hun liggebied. Bevuiling door mest kan optreden door ruimtegebrek of door temperatuur, waardoor varkens voor koelere of warmere locaties in het hok kunnen kiezen. Door brijvoeding kan de hoeveelheid vocht in de huisvesting verhoogd zijn (door meer wateruitscheiding van varkens), maar ook de hete omstandigheden in de studie van Scott et al., maken het aannemelijk dat varkens daardoor juist de nattere plekken hebben opgezocht.

Andere belangrijke huisvestingsfactoren, die niet direct in de studies aan de orde zijn gekomen, maar wel een rol spelen, zijn o.a. de bezettingsdichtheid, verhouding van aantal varkens en voerplaatsen, de frequentie van voeren en (on)beperkte aanwezigheid van voer. Alhoewel deze factoren niet afhankelijk zijn van het type voer, wordt brijvoer vaker, maar niet altijd, geassocieerd met een betere varken:voerplaats verhouding wanneer varkens aan troggen worden gevoerd waar alle dieren tegelijkertijd kunnen eten, daarentegen kan beschikbaarheid van voer beperkter zijn doordat voer enkele keren per dag gegeven worden. De beste situatie voor dierenwelzijn is hierbij echter niet eenduidig, want onbeperkt voeren (met voldoende eetplekken) kan betere toegang tot voer geven, maar is ook geassocieerd met meer maagzweerproblemen (Canibe et al., 2016).

Domein gezondheid (Mellor, 2020)

Goede fysieke conditie, zonder of met weinig functionele beperkingen, pijn, ziekte of verwondingen. Dit is geassocieerd met een mentale status zoals vitaliteit, comfort van goede/slechte gezondheid en functionele capaciteit.

Brijvoeding kan positieve effecten hebben op de maag-darm gezondheid en vertering. De effecten op groei zijn echter variabel (Tabel 3). Gefermenteerd brijvoer met een lage pH kan bijdragen aan betere eiwitvertering in de maag (Longland, 1991 in Lawlor et al., 2002). Ook kan het leiden tot vermindering van enterische pathogenen zoals coliformen en Salmonella in het maag-darmstelsel, en zijn er indicaties dat het varkensziekten zoals porcine proliferatieve enteropathie en varkensdysenterie kan verminderen (Canibe en Jensen, 2012). Dit is echter sterk afhankelijk van de kwaliteit van het brijvoer, beïnvloedt door fermentatieomstandigheden en gebruikte ingrediënten. Er was ook geen verschil gevonden in veterinaire behandelingen in de studie van Scott et al., 2007 (Tabel 3).

Gepelletiseerd voer met fijn gemalen structuur is een bekende risicofactor voor maagzweren bij varkens, maar het risico op maagzweren tussen droog- en natvoer lijkt in de meeste studies vergelijkbaar (Canibe et al., 2016). Ook bij brijvoer komen maagzweren voor, al was de ernst van deze zweren verlaagd bij brijvoer in de studie van Scott et al. (2006)(Tabel 3). Canibe et al. (2016) benoemt naast de voerstructuur meerdere belangrijke voer-gerelateerde factoren, zoals de voersamenstelling (tarwe en mais zijn een risico-verhogende factor, in tegenstelling tot haver en gerst, die risico-verlagend zijn),

hoge of lage nutriëntgehalten (vit. E, onverzadigd vet, zink en koper), voerfrequentie (onbeperkt voeren is risico-verhogend) en stress. Het aanvullend voeren van stro of hooi lijkt het risico ook te verminderen (Canibe et al., 2016). De toevoeging van organische zuren aan voer lijkt geen effect te hebben op de ontwikkeling van maagzweren (Canibe et al., 2016). Ernstige maagzweren verlagen groei bij varkens en zijn aannemelijk pijnlijk, van minder ernstige maagzweren is het effect op welzijn onbekend (Canibe et al., 2016).

Domein gedrag (Mellor, 2020)

Mogelijkheid tot soort-specifiek gedrag, sociale interacties, exploratie en controle over de omgeving. Dit is geassocieerd met een negatieve mentale status zoals frustratie, verveling, depressief, of positief zoals betrokken, in controle, kalm, opgewonden, energiek.

Een belangrijk gedrag beïnvloedt door voersystemen is exploratie en foerageergedrag. De effecten op voeriname, eettijd en kauwen zijn hierboven al besproken bij het domein "Voeding". Brijvoeding zou de eettijd en kauwmogelijkheden kunnen verminderen (Tabel 3), wat natuurlijk gedrag beperkt. Daarnaast kan het voersysteem effect hebben op beschikbaarheid van voer en aantal eetplaatsen, wat invloed heeft op competitie en agressie. Langere beschikbaarheid van voer en meer eetplaatsen, maken het mogelijk dat dieren hun gedrag synchroniseren en er minder competitie is (Andersen et al., 2023 en Zoric et al., 2015). Negatieve effecten kunnen zich uiten in het meer vertonen van ongewenst gedrag zoals agressie, oraal gedrag gericht op een soortgenoot en lichaamsschade zoals bijtenden. De twee studies op dit onderwerp in Tabel 3 geven hier geen eenduidige richting in. Brijvoer verminderde oraal gedrag gericht op soortgenoten en lichaamsschade was gelijk of lager dan bij droogvoer, maar tegelijkertijd werden er ook meer positiewisselingen bij de voerbak en meer onrust na de voeding gezien bij deze dieren (Tabel 3). De verschillen in (in)activiteit exploratie waren ook niet eenduidig, en zijn net als voeriname ook lastig te interpreteren als beter of slechter voor welzijn. Er is geen verschil gevonden in aandacht van varkens voor stro bij de voersystemen (Tabel 3).

Conclusie

Op basis van de 13 geanalyseerde studies lijken brijvoer en droogvoer bij vleesvarkens een vergelijkbaar effect op dierenwelzijn te hebben, met kleine positieve en negatieve verschillen op verschillende domeinen, zoals verminderde eettijd, minder kauwbewegingen en risico's met smakelijkheid, maar daarentegen verbeterde nutriëntvertering, maagdarmwerking en gezondheid bij brijvoer. Kennis over verschillen tussen brijvoer en droogvoer op het gebied van dierenwelzijn is echter beperkt en niet eenduidig. De effecten lijken echter ook sterk beïnvloedt te worden door onderliggende factoren, zoals ingrediënten en kwaliteit van voer, fermentatieproces, voerfrequentie, voerbakontwerp, klimaat en huisvesting. Ook kunnen resultaten verschillen voor verschillende productiefasen, zoals gespeende biggen of vleesvarkens.

Referenties

- Boumans, I.J.M.M., de Boer, I.J.M., Hofstede, G.J., Bokkers, E.A.M., 2018. How social factors and behavioural strategies affect feeding and social interaction patterns in pigs. *Physiol Behav* 194, 23-40 <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.04.032>.
- Brooks, P.H., 2003. Liquid feeding as a means to promote pig health.
- Canibe, N., Blaabjerg, K., Lauridsen, C., 2016. Gastric ulcers in pigs.
- Canibe, N., Jensen, B.B., 2012. Fermented liquid feed—Microbial and nutritional aspects and impact on enteric diseases in pigs. *Anim Feed Sci Technol* 173, 17-40 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.12.021>.
- Courboulay, V., 2007. Cleanliness, On farm monitoring of pig welfare, Wageningen Academic, pp. 117-119.
- Day, J.E.L., Kyriazakis, I., Lawrence, A.B., 1996. An investigation into the causation of chewing behaviour in growing pigs: The role of exploration and feeding motivation. *Appl Anim Behav Sci* 48, 47-59 [http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)01022-X](http://dx.doi.org/10.1016/0168-1591(95)01022-X).

- Lawlor, P., Lynch, P., Gardiner, G., Caffrey, P., O'doherty, J., 2002. Effect of liquid feeding weaned pigs on growth performance to harvest. *J Anim Sci* 80, 1725-1735.
- Mellor, D.J., 2017. Operational details of the five domains model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals* 7, 60.
- Missotten, J.A., Michiels, J., Degroote, J., De Smet, S., 2015. Fermented liquid feed for pigs: an ancient technique for the future. *Journal of animal science and biotechnology* 6, 4.
- Quinn, R., Masters, S., Starling, M., White, P.J., Mills, K., Raubenheimer, D., McGreevy, P., 2025. Functional significance and welfare implications of chewing in dogs (*Canis familiaris*). *Frontiers in Veterinary Science* 12, 1499933.
- Raad voor Dierenaangelegenheden, 2006. *Natuurlijk gedrag van varkens*, Den Haag, the Netherlands.
- Scott, K., Chennells, D.J., Campbell, F.M., Hunt, B., Armstrong, D., Taylor, L., Gill, B.P., Edwards, S.A., 2006. The welfare of finishing pigs in two contrasting housing systems: Fully-slatted versus straw-bedded accommodation. *Livest Sci* 103, 104-115
<http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2006.01.008>.

Tabel B1. Potentieel relevante publicaties bij zoekterm welzijn ("liquid feed" OR "liquid diet" AND pig* AND welfare)

Achternaam eerste auteur	Titel	Jaar
Nannoni	Liquid feeding does not suppress drinking motivation in heavy pigs	2024
Wegner	Status quo analysis of noise levels in pig fattening units in Germany	2019
Pandolfi	The "Real Welfare" scheme: Identification of risk and protective factors for welfare outcomes in commercial pig farms in the UK	2017
Meunier-Salaün	Review: Drinking water for liquid-fed pigs	2017
Persson	Increasing daily feeding occasions in restricted feeding strategies does not improve performance or well being of fattening pigs	2008
Laitat	Factors influencing feed ingestion and performance of weaned pigs: Perception and characteristics of diets	2004
Hájek	Testing the particular designs of pens for pig fattening at the use of liquid feeds	1996

Tabel B2. Potentieel relevante publicaties bij zoekterm gedrag ("liquid feed" OR "liquid diet" AND pig* AND behavio*)

Achternaam eerste auteur	Titel	Jaar
Nannoni*	Liquid feeding does not suppress drinking motivation in heavy pigs	2024
Wegner	Status quo analysis of noise levels in pig fattening units in Germany	2019
Meunier-Salaün*	Review: Drinking water for liquid-fed pigs	2017
Persson*	Increasing daily feeding occasions in restricted feeding strategies does not improve performance or well being of fattening pigs	2008
Laitat*	Factors influencing feed ingestion and performance of weaned pigs: Perception and characteristics of diets	2004
Knecht	The influence of housing and feeding systems on selected fattening and slaughter parameters of finishing pigs with different genotypes	2018
Rasmussen	Performance, lean meat proportion and behaviour of fattening pigs given a liquid diet at different animal/feeding-place ratios	2006
Hessel	Influence of increased feeding frequency on behavior and integument lesions in growing-finishing restricted-fed pigs	2006
Pedersen	Performance, feeding behaviour and microbial diversity in weaned piglets fed liquid diets based on water or wet wheat-distillers grain	2005

* deze publicaties kwamen ook bij de zoekterm welzijn al voor.

Tabel B3. Potentieel relevante publicaties bij zoekterm gezondheid ("liquid feed" OR "liquid diet" AND pig* AND health)

Achternaam eerste auteur	Titel	Jaar
Han	Effects of Fermented Liquid Feed on Growth Performance Meat Quality and Intestinal Microbiota of Yuedong Black Pigs	2025
Du	Composite Probiotics Improve Gut Health and Enhance Tryptophan Metabolism in Nursery Piglets During Liquid Feeding	2025
Ji	Effects of Fermented Liquid Feed with Compound Probiotics on Growth Performance Meat Quality and Fecal Microbiota of Growing Pigs	2025
Buragohain	Effect of fermented liquid feed on feed efficiency gut health and immunity of Large White Yorkshire (LWY) fattener pigs	2025

Arnaud	L-glutamine- and enzyme-supplementation via liquid feed to suckling piglets does not impact growth health or intestinal structure	2025
Zhang	Effects of wheat-based fermented liquid feed on growth performance nutrient digestibility gut microbiota intestinal morphology and barrier function in grower-finisher pigs	2024
Botond	Effect of fermented liquid feeds on production parameters and gut microbiota composition of weaned piglets and growing pigs	2022
Presto Akerfeldt	Juice from silage in green bio refineries—a potential feed ingredient in liquid diets to weaned pigs	2022
Cullen	Microbial quality of liquid feed for pigs and its impact on the porcine gut microbiome	2021
Kobek-Kjeldager	Impact of supplemental liquid feed pre-weaning and piglet weaning age on feed intake post-weaning	2021
Wegner*	Status quo analysis of noise levels in pig fattening units in Germany	2019
Grahofer	Haemorrhagic bowel syndrome in fattening pigs	2017
Meunier-Salaun*	Review: Drinking water for liquid-fed pigs	2017
He	Influence of ad libitum feeding of piglets with Bacillus subtilis fermented liquid feed on gut flora luminal contents and health	2017
Sugiharto	Gastrointestinal ecosystem and immunological responses in E. coli challenged pigs after weaning fed liquid diets containing whey permeate fermented with different lactic acid bacteria	2015
Canibe	Fermented liquid feed-Microbial and nutritional aspects and impact on enteric diseases in pigs	2012
de Lange	Liquid feeding corn-based diets to growing pigs: Practical considerations and use of co-products	2012
Hong	Bacterial diversity at different sites of the digestive tract of weaned piglets fed liquid diets	2011
Canibe	Effect of fermented liquid feed on morpho-histological parameters in the piglet gut	2010
Missotten	Impact of acetic acid concentration of fermented liquid feed on growth performance of piglets	2010
Plumed-Ferrer	Fermented pig liquid feed: Nutritional safety and regulatory aspects	2009
Brooks	Fermented liquid feed for pigs	2008
Amezcuq	Effects on growth performance feed efficiency and health of weanling pigs fed fermented liquid whey inoculated with lactic acid bacteria that inhibit Escherichia coli in vitro	2007
Laitat*	Factors influencing feed ingestion and performance of weaned pigs: Perception and characteristics of diets	2004
Demeckova	The effect of fermented liquid feeding on the faecal microbiology and colostrum quality of farrowing sows	2002
van der Wolf	Herd level husbandry factors associated with the serological Salmonella prevalence in finishing pig herds in The Netherlands	2001
Vodollazska	Impact of liquid diet supplementation while suckling and weaning age on nutritional status intestinal health and immunity of piglets pre- and post-weaning	2023
Yang	Early supplementation with Lactobacillus plantarum in liquid diet modulates intestinal innate immunity through toll-like receptor 4-mediated mitogen-activated protein kinase signaling pathways in young piglets challenged with Escherichia coli K88	2021

Gonzalez-Torres	Influence of liquid feeding with milk whey on "chorizo gallego" fatty acid profile; Influencia de la alimentación líquida con suero de leche en el perfil de ácidos grasos del chorizo gallego	2021
Pierozan	Herd-level factors associated with non-productive days and farrowing rate in commercial pig farms in two consecutive years	2021
He	Identification of differential metabolites in liquid diet fermented with <i>Bacillus subtilis</i> using gas chromatography time of flight mass spectrometry	2016
Hong	Gut ecology feed digestion and performance in weaned piglets fed liquid diets	2009
Mizumachi	Effect of fermented liquid diet prepared with <i>Lactobacillus plantarum</i> LQ80 on the immune response in weaning pigs	2009

* deze publicaties kwamen ook bij de zoekterm welzijn/gedrag al voor.