



Eindbrochure

Sojavrije varkens en kippen, een duurzame optie?

COLOFON

Deze brochure is te raadplegen via de partners via

Tekst: Sander Palmans, Neil Van den Broek, Liselot Bourgeois

Vormgeving: Lore Luys

Versie: oktober 2023

Dank aan

De auteurs danken iedereen voor de medewerking aan het demonstratieproject 'Sojavrije varkens en kippen'. De ondersteuning bij het aanleveren van de tekst, gegevens en beeldmateriaal. Bijzondere dank aan de Europese Unie en het Departement Landbouw en Visserij van de Vlaamse overheid voor de financiële ondersteuning.



Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, en/of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteurs.

PARTNERS

Proef- en Vormingscentrum voor de Landbouw

Kaulillerweg 3

3950 Bocholt



Instituut voor Landbouw, Visserij en Voedingsonderzoek – eenheid Dier

Scheldeweg 68

9090 Melle



Instituut voor Landbouw-,
Visserij- en Voedingsonderzoek

Proefbedrijf Pluimveehouderij

Poel 77

2440 Geel



**Provincie
Antwerpen**

PROEFBEDRIJF
PLUIMVEEHOUDERIJ

Algemeen Boerensyndicaat

Industrieweg 53

8800 Roeselare



Inagro

Ieperseweg 87

8800 Rumbeke-Beitem



ONDERZOEK & ADVIES IN LAND- & TUINBOUW



Europees Landbouwfonds
voor Plattelandsontwikkeling:

Europa investeert
in zijn platteland



INHOUD

INHOUD	3
1 INLEIDING	4
2 SOJAVRIJE VLEESVARKENS	5
3 SOJAVRIJE BIGGEN	8
4 SOJAVRIJE VLEESKUIKENS	9
4.1 PROEFOPZET	9
4.2 TECHNISCHE RESULTATEN	10
4.3 STROOISELKWALITEIT, VOETZOO- EN HAKLAESIES	11
4.4 KOSTPRIJS PROEFVOEDERS	13
CONCLUSIE.....	14
5 ALTERNATIEVE TEELTMOGELIJKHEDEN	15
6 VERDIENMODEL	16
6.1 RESULTATEN	17
7 CONCLUSIE.....	19
8 LIJST VAN FIGUREN EN TABELLEN	20
BIBLIOGRAFIE.....	21
9 BIJLAGEN.....	22
BIJLAGE 1	23
BIJLAGE 2	25
BIJLAGE 3	27

1 INLEIDING

De vraag naar alternatieve eiwitbronnen neemt toe. Dit vertaalt zich zowel in een maatschappelijke vraag naar meer plantaardige eiwitten als in een vraag naar meer lokale eiwitvoorziening voor de productie van dierlijk eiwit. Vandaag is de meest voorkomende eiwitbron in de veehouderij soja, die voornamelijk uit Noord- en Zuid-Amerika worden geïmporteerd. Ook de actieplannen rond eiwitvoorziening die op verschillende beleidsniveaus worden uitgewerkt wijzen op het belang van meer lokale eiwitvoorziening. Om hieraan tegemoet te komen werd in het demonstratieproject 'Sojavrije varkens en kippen' getracht om voor beide diercategorieën voeders te produceren met een volledige Europees beschikbare eiwitvoorziening. Dit niet zozeer om de productie van vlees zonder soja te promoten maar wel om de mogelijkheden van een veehouderij met alternatieve eiwitbronnen te demonstreren.

Naast de demonstratie van de technische resultaten van de dieren werd tevens een calculatie gemaakt van de potentiële winst op vlak van ecologische voetafdruk. Daarnaast werd dit in de weegschaal gelegd met het economische aspect van de vleesproductie. Potentiële meerkosten of minderopbrengsten zouden immers bij voorkeur uit de markt komen.

Tot slot werd de link gelegd met de lokale akkerbouw in die zin dat, indien een sojavrije of -arme vleesproductie vanuit de keten en/of de maatschappij gevraagd wordt, dit ook kansen biedt voor de producenten van akkerbouw- of voedergewassen.

2 SOJAVRIJE VLEESVARKENS

Naarmate (vlees)varkens ouder worden daalt de eiwitbehoefte. Dit heeft in het verleden geresulteerd in voederschema's in verschillende fasen waarbij het voeder meer werd afgestemd op de behoeften van het varken. Dit heeft tot gevolg dat in praktijkvoerders het eiwitgehalte lager ligt naarmate de slachtdatum nadert. Bijgevolg blijkt in de praktijk dat hoe ouder de varkens worden hoe minder soja de voeders bevatten.

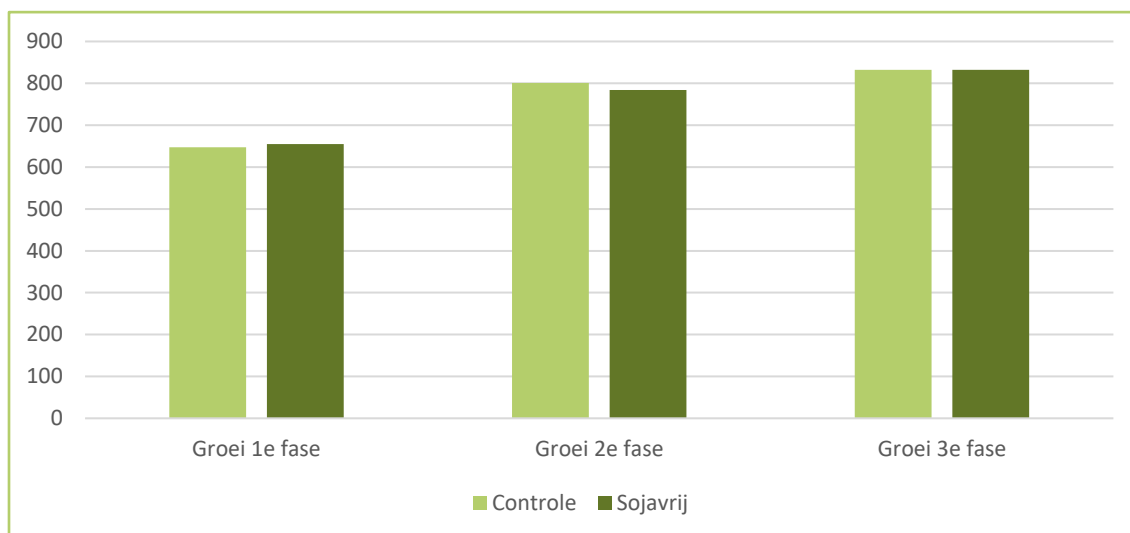
Een tweede algemene vaststelling is dat de eiwitkwaliteit van soja zeer hoog is. Een hoge eiwitkwaliteit is een eiwitsamenstelling die zo goed als mogelijk de gewenste aminozuurverhouding benadert. Soja is een plantaardige eiwitbron die zeer dicht de aminozuurbehoeften van een varken benadert. Gezien de lagere opnamecapaciteit en de behoefte aan ontwikkeling van het maagdstelsel bij jonge dieren hoger is, is het bij jonge dieren des te voorname om een optimale aminozuurverhouding in de voeders te voorzien.

De combinatie van beide, bovenstaand omschreven, factoren zorgt ervoor dat de kans op het succesvol verwijderen van soja uit een voeder het hoogst is bij vleesvarkens. Daarom is een eerste demonstratie uitgevoerd met een sojavrij voeder bij vleesvarkens. Om deze soja te vervangen werd soja vervangen door een combinatie van producten:

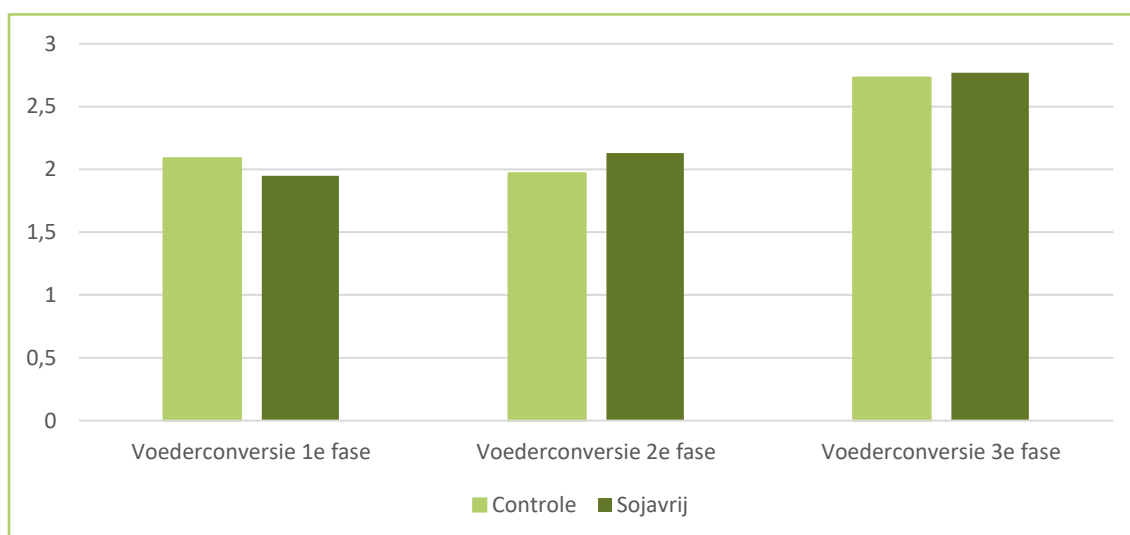
- Koolzaadschroot
- Paardebonen
- Lupinen
- Erwten
- Aardappeleiwit
- DDGS

Het formuleren van voeders met minder soja zorgt voor een meerkost. Deze bedraagt respectievelijk 15 en 10 euro voor het 1e en 2e fasenvoeder. In de derde fase is het mogelijk om soja te vervangen zonder meerkost gezien de reeds beperkte aanwezigheid ervan in praktijkvoerders.

Wanneer vleesvarkens gevoerd worden met sojavrij geformuleerde voeders (Bijlage 1) stellen we vast dat er geen prestatieverlies optreedt (Figuur 1 en Figuur 2 en Tabel 1).



Figuur 1 Groeicijfers in de verschillende fasen



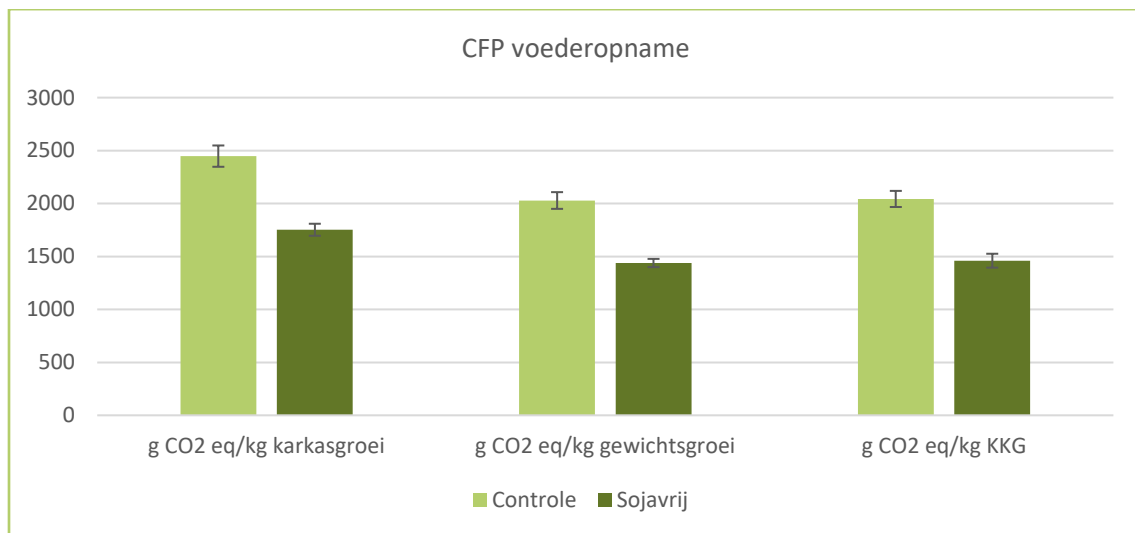
Figuur 2 Voederconversie in de verschillende fasen

Tabel 1 Karkaseigenschappen

	Controle	Sojavrij
Vleespercentage (%)	64,3	63,9
Slachtrendement (%)	79,4	78,6
Vleesdikte (mm)	73,0	70,6
Spekdikte (mm)	8,3	8,6

De meerkost van de voeders zorgt echter wel voor een numerieke meerkost van 2,36 euro per varken. Een sojavrij vleesvarkens produceren blijkt dus niet mogelijk zonder meerkost. Bovendien zijn de alternatieve eiwitbronnen vandaag in de markt niet in dezelfde aantallen voorhanden dan soja. Wanneer er vanuit het beleid dus gestuurd zou worden op een reductie van het sojagebruik in de veehouderij is het vooral van belang dat er gestaag geëvolueerd kan worden.

Op vlak van ecologische voetafdruk is er een omgekeerd effect. Zo zijn er beduidend minder CO₂-equivalenten nodig indien een varken gevoederd wordt zonder soja. Uiteraard zien we ook hier een vergelijkbare evolutie nl. naarmate de leeftijd van de varkens vordert en bijgevolg het sojagehalte van de voeders afneemt daalt de potentiële ecologische winst die kan worden behaald.

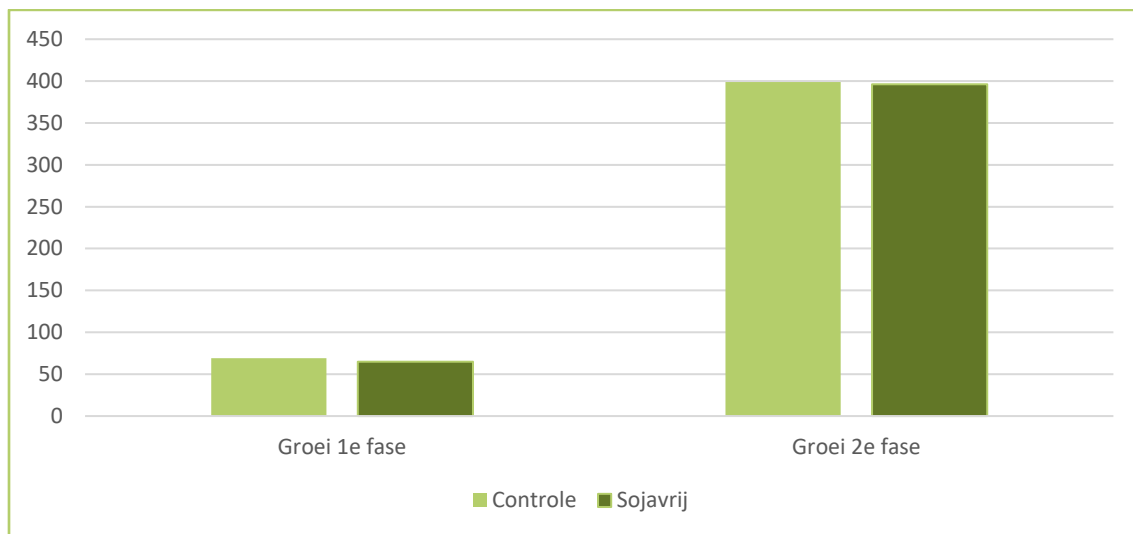


Figuur 3 Benodigde CO₂-equivalenten in de verschillende fasen

3 SOJAVRIJE BIGGEN

Zoals reeds bij de vleesvarkens aangehaald is het vanwege de hogere gevoeligheid van de dieren moeilijker om sojavrij biggenvoeder te formuleren. Zo is er een hogere nood aan het toevoegen van synthetische aminozuren. Dit resulteert in een meerkost van 55 (1^e fase) en 45 (2^e fase) euro per ton wat aanzienlijk is.

De biggen in de demonstratieproef vertoonden algemeen een eerder lage groei maar dit was niet gecorreleerd met de voederbehandeling. Daaruit blijkt dat het ook bij biggen mogelijk is om de technische prestaties op peil te houden zonder soja in het voeder (Figuur 4). De voederconversie was 1,68 bij het controlevoeder t.o.v. 1,66 bij de sojavrije behandeling. De toegenomen voederkost resulteert in een meerkost van 85 cent per big.



Figuur 4 Groeicijfers in de verschillende biggenfasen

4 SOJAVRIJE VLEESKUIKENS

Met een aandeel van 37% van de wereldwijde productie, speelt de pluimveesector een cruciale rol als grote afnemer van soja. Het hoofdbestanddeel van soja in pluimveevoeders is eveneens sojaschroot.

In dit demonstratieproject werd er in vergelijkende proeven gekeken naar de mogelijkheden om sojaschroot in vleeskuikenvoer te vervangen door alternatieve, lokaal geteelde eiwitbronnen.



Figuur 5 Vleeskuikens

4.1 Proefopzet

In totaal werden er 24.480 vleeskuikens van het ras 'Ross 308' verdeeld over 16 hokken. Afhankelijk van het hok kregen de kuikens ofwel een standaard voer, ofwel een voer waarbij sojaschroot werd vervangen door lokaal geteelde grondstoffen zoals aardappeleiwit, koolzaadschroot, zonnebloemschroot, voedererwten, veldbonen, tarwe-eiwit en maiskiemen.

Ook de sojaolie werd vervangen door maisolie. Bijlage 2 toont de volledige samenstelling van het alternatieve proefvoer voor vleeskuikens. De kuikens werden opgekweekt vanaf dag 0 tot dag 39. Gedurende de ronde werden de technische prestaties van de kuikens, de strooiselkwaliteit, de bevueling en de voet- en haklaesies gemonitord.

Op dag 33 van de ronde werden er per afdeling 360 kuikens uitgeladen. Hierdoor verminderde het totaal aantal dieren met 2880 per voerconditie. Op dag 40 werden de overige kuikens weggeladen. Dit waren respectievelijk 8938 en 8828 voor de standaard- en de sojavrije groep.

4.2 Technische resultaten

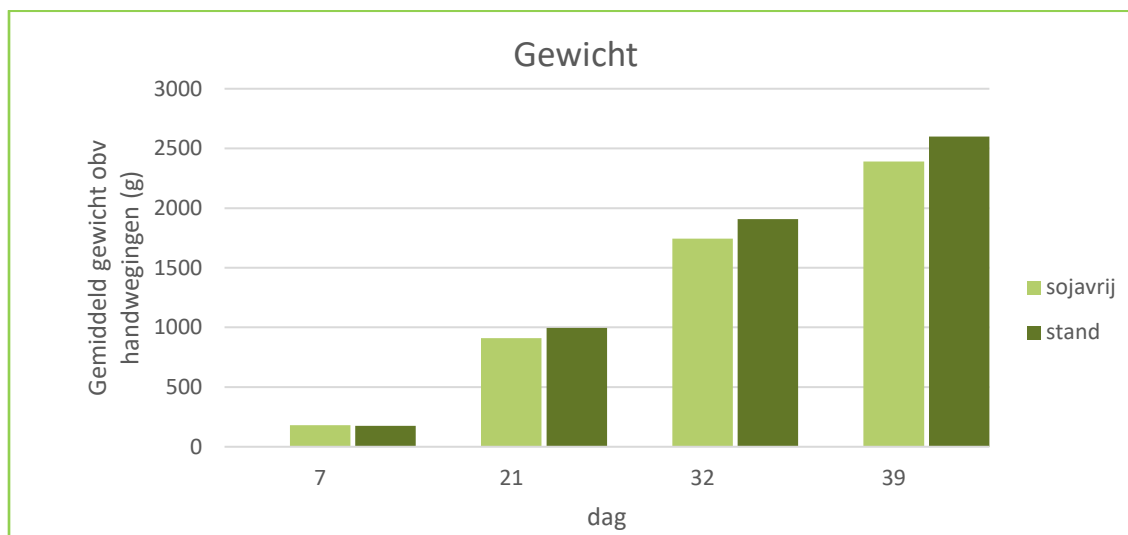
Tabel 2 Technische prestaties van de braadkuikens op het sojavrije- en het standaard voer.

Parameter (dag 39)	Standaard	Sojavrij	Sig.
Uitval (%)	3,15	3,35	0,691
Voerverbruik (kg pak)	3,99	3,79	<0,001
Waterverbruik (l pak)	7,25	6,36	<0,001
Water/voer verhouding	2,54	2,40	0,236
Gemiddeld gewicht uitladen + wegladen (g)*	2424,15	2199,33	<0,001
Voerconversie	1,55	1,65	0,002
Productiegetal	399,36	352,77	0,001

De sojavrije groep vertoonde significante verschillen met de standaardkuikens wat betreft voerverbruik, waterverbruik, gemiddeld gewicht, voederconversie en productiegetal. De kuikens die standaard voer kregen, wogen gemiddeld 224,82 gram meer (op basis van wegladers en uitladers).

Het lagere eindgewicht van de sojavrije groep wordt deels verklaard door de lagere voer- en wateropname en de hogere voerconversie. In vergelijking met de sojavrije groep, had de standaardgroep een gemiddeld 200 gram hogere cumulatieve voeropname per aanwezig kuiken. Bovendien werd in de standaardgroep gemiddeld 890 ml extra water per aanwezig kuiken verbruikt in vergelijking met de sojavrije groep.

Naast de lagere voer- en wateropname speelt ook de hogere voerconversie bij de sojavrije kuikens een rol in het lagere eindgewicht. De voerconversie van de sojavrije kuikens bedraagt 1,65 t.o.v. 1,55 bij de standaard groep.



*Figuur 6 Gemiddelde gewicht van de kuikens op dag 7, 21, 32 en 39.
De gewichten werden bepaald na handmatige wegingen van 2880 kuikens per voerconditie.*

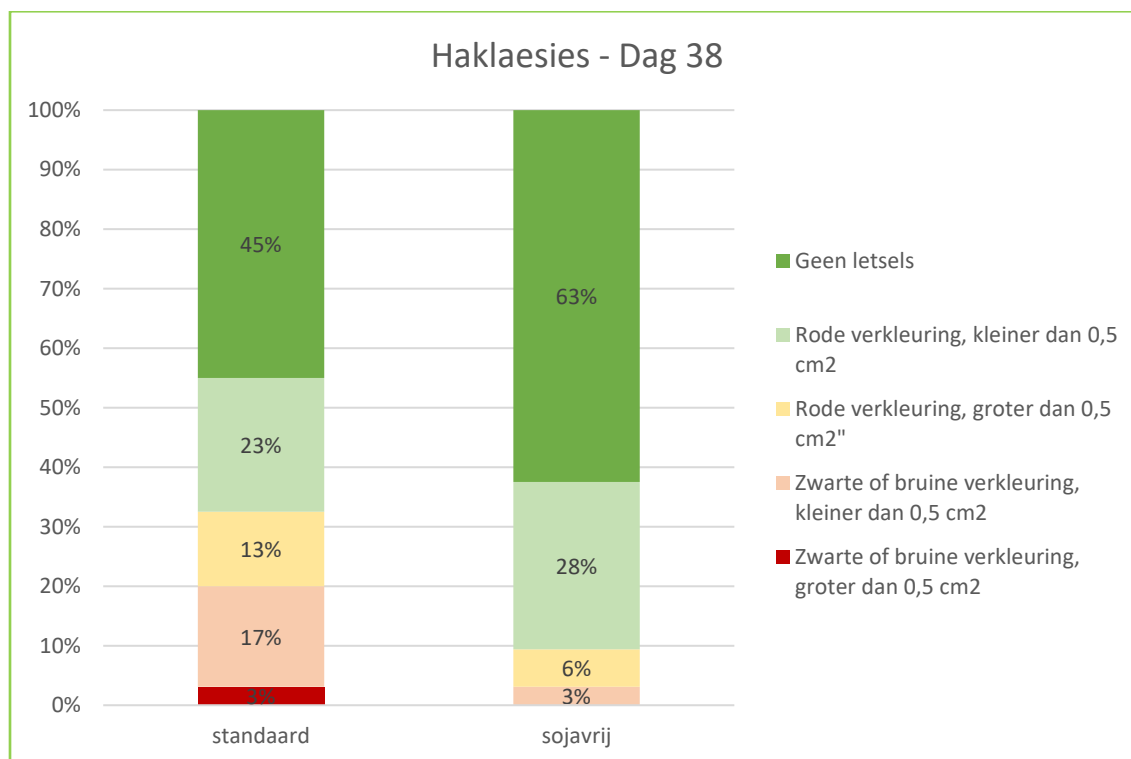
Figuur 6 toont de gemiddelde gewichten, op basis van handmatige wegingen op dag 7, 21, 32 en 39. Deze gewichten verschillen significant vanaf dag 21.

4.3 Strooiselkwaliteit, voetzool- en haklaesies

Tijdens de proef bleek het strooisel van de sojavrije vleeskuikens opvallend droger en ruller te zijn t.o.v. het strooisel in de standaardgroep. Vochtig strooisel heeft een negatieve invloed op het dierenwelzijn, omdat de ammoniak in het strooisel aanleiding geeft tot infecties aan de voetzolen en de hakken van de kuikens. Zoals geïllustreerd wordt in Figuur 8 werden er minder infecties van de voetzolen en de hakken waargenomen in de sojavrije hokken. Op dag 38 had 63% van de kuikens geen vorm van irritatie aan de hakken. Bij de standaardgroep was dit 45%. De zwaarste categorie van infectie werd niet waargenomen bij de sojavrije groep. Bij de standaardgroep was dit 3%.



Figuur 7 Vergelijking strooisel vleeskuikens



Figuur 8 Verschillende stadia van infecties aan de hakken van de kuikens, gemeten op dag 38.

4.4 Kostprijs proefvoerders

Sojaschroot is tegen een relatief lage prijs beschikbaar, en het gebruik van alternatieve eiwitbronnen brengt dus een kostenplaatje met zich mee. Bovendien kunnen deze alternatieve grondstoffen niet in dezelfde hoeveelheden geproduceerd worden waardoor de prijs ervan hoger ligt. Dit maakt het sojavrij voer, zeker in kleine experimentele batches waar in de proef mee gewerkt werd, duurder in aankoopprijs ten opzichte van standaardvoer.

De meerprijs van het voer werd berekend op basis van de grondstofprijzen in de zomer van 2021. De verschillende meerprijzen per voerfase, in vergelijking met standaardvoer, worden weergegeven in tabel 3. Voor het totale voerverbruik gedurende de gehele ronde kwam de meerprijs uit op 43,3 euro per ton.

Tabel 3 Meerprijs sojavrij voer ten opzichte van standaardvoer, op basis van de grondstofprijzen in de zomer van 2021.

Voerfase	Leeftijd kuikens	Meerprijs per ton (2021)
Fase 1+ tarwe	0 – 9	€10,8
Fase 2 + tarwe	10 – 16	€44,7
Fase 3 + tarwe	17 – 29	€42,6
Fase 4 + tarwe	30 – 39	€51,4

Conclusie

In de zomer van 2021 werd er een vergelijkende proef uitgevoerd in de stallen van het Proefbedrijf Pluimveehouderij in Geel, waarin de helft van de proefgroepen een voer kreeg op basis van soja, en de andere helft een op basis van lokaal geteelde alternatieve eiwitbronnen. Het voer werd gegeven in vier fasen, en de technische prestaties van de kuikens werden opgevolgd.

Er werden significante verschillen gevonden tussen de sojavrije – en de standaardgroep. Zo lag het gewicht van de sojavrije groep gemiddeld 224,82 gram per kuiken lager dan dit in de standaardgroep. Ook de voerconversie was gunstiger voor de standaardgroep.

Daarbij werd er een meerprijs voor het sojavrije proefvoer berekend van 43,3 euro per ton, op basis van de voerprijs in de zomer van 2021.

Hierbij merken we graag op dat dit slechts de resultaten zijn van één proefronde. Veranderingen in de voerformulering kunnen leiden tot betere resultaten. Deze proefronde is een mooie basis voor verder onderzoek naar het gebruik van lokaal geteelde eiwitten in het dieet van vleeskuikens.

5 ALTERNATIEVE TEELTMOGELIJKHEDEN

Uit de analyses en discussiemomenten van en met nutritionisten blijkt dat er een breed gamma aan eiwitbronnen nodig is om soja in het voeder efficiënt te vervangen. Daarom is er in dit project ook ingezet op het uitwerken van teeltfiches waarmee akkerbouwers aan de slag kunnen om alternatieven voor varkens- of pluimveehouders te produceren. De in Vlaanderen meest haalbare zijn:

- [Droge Erwt](#)
- [Koolzaad](#)
- [Lupine](#)
- [Veldboon](#)

6 VERDIENMODEL

Dit onderdeel van het demoproject sojavrije varkens en kippen focuste op de vraag: “Hoe kunnen varkens- en vleeskuikenhouders waarde halen uit productie met alternatieve eiwitbronnen?”. Voorgaand onderzoek binnen het demoproject had onder andere reeds aangetoond dat sojavrij voederen gepaard gaat met een extra kost. Daarom werd het relevant bevonden om deze vraag te bekijken vanuit het perspectief van het verdienmodel: wat maakt nu dat een landbouwbedrijf alternatieve eiwitbronnen als input kan gebruiken? Of met andere woorden: welke invloed heeft zo een verandering op het verdienmodel?

Deze vraag werd onderzocht aan de hand van interviews met experts en landbouwers rond de algemene onderzoeksvraag: “Welke factoren beïnvloeden een verandering in de voedersamenstelling?”. Er werd gestart met vier open gesprekken of ‘verkennende interviews’ met landbouwers die reeds een verandering in de voedersamenstelling doorgevoerd hadden (3 in de varkenssector, 1 in de vleeskippensector). De open codering van deze interviewdata leidde tot een verfijning van onze interviewvragen rond 5 thema’s: 1) trigger/reden, 2) verandering aan BM, 3) belemmerend/ vergemakkelijkt, 4) consequenties voor verandering, 5) randvoorwaarde. Nadien volgden nog 15 semigestructureerde interviews met zowel experts als landbouwers in beide sectoren. Experts werden geïnterviewd vanuit de redenering dat zij informatie konden geven over sector brede factoren die een verandering in de voedersamenstelling kunnen beïnvloeden. Het sample van landbouwers werd bovendien verder uitgebreid naar landbouwers die nog geen verandering doorgevoerd hebben in de voedersamenstelling en dit al dan niet overwegen. Dit om ook inzichten te verwerven over factoren die de situatie voor een eventuele verandering in de voedersamenstelling beïnvloeden. Er werd zoveel mogelijk variatie gezocht in de landbouwbedrijven die gecontacteerd werden: grootte, locatie, specialisatie, enz.

Landbouwers werden gecontacteerd aan de hand van desk research (contactgegevens op websites, rapporten, ...) en snowball sampling (aan een geïnterviewde vragen of hij of zij nog andere landbouwers kent die reeds een verandering hebben doorgevoerd).

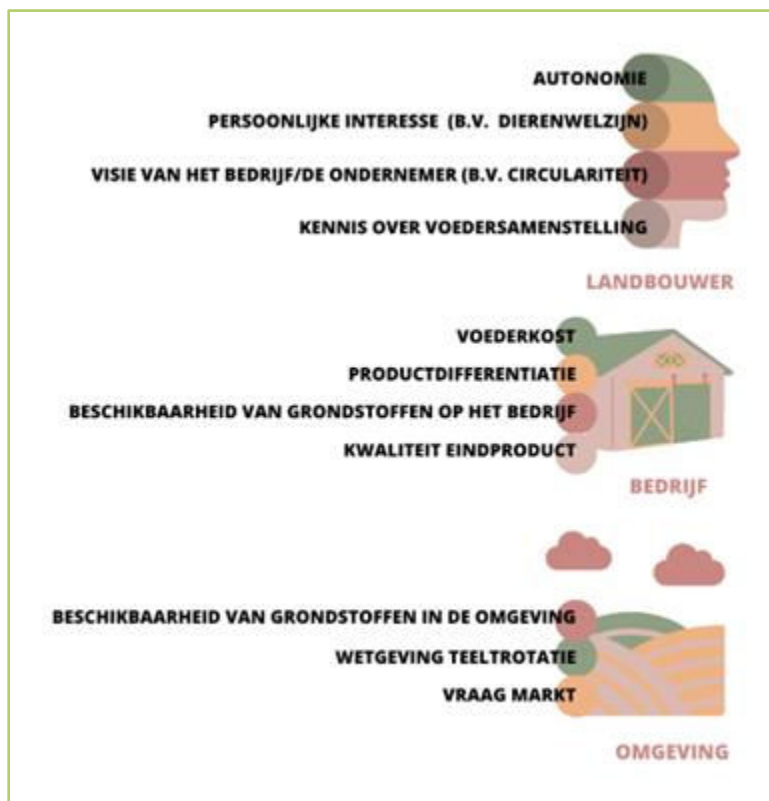
De resulterende interviewdata werd eerst getranscribeerd en nadien gecodeerd op basis van een theoretisch kader dat drie bestaande academische kaders combineert: The Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010), Porter's five forces framework (Porter, 1980) en PESTEL (Johnson et al., 2017). De combinatie van die kaders laat toe om factoren te identificeren op drie niveaus: het bedrijfsniveau, industrienniveau en macro-omgevingsniveau. Factoren werden opgesplitst in twee groepen: 1) drijfveren voor een verandering en 2) factoren die een verandering vergemakkelijken of bemoeilijken.

6.1 Resultaten

Het belangrijkste resultaat van dit onderzoek is dat een verandering in de voedersamenstelling moet passen bij de bedrijfsleider, het bedrijf en de omgeving. Heel wat verschillende veranderingen werden geobserveerd:

- bedrijven die sojavrij willen gaan, geprobeerd hebben of zijn al sojavrij
- bedrijven die een aangepaste formulering gevraagd hebben bij de voederfabrikant
- bedrijf dat van 100% aankoop naar zelf mengen ging en finaal het voeder 100% zelf maakte
- ...

Drijfveren voor een verandering waren meestal economisch: kosten verlagen of je onderscheiden met je product. Maar belangrijk is dat het ook verder gaat dan puur economische drijfveren. Figuur 9 geeft een overzicht van enkele drijfveren die geïdentificeerd werden, opgedeeld per niveau waarvan ze afkomstig zijn (landbouwer, bedrijf of omgeving).



Figuur 9: Mogelijke drijfveren voor een verandering in de voedersamenstelling ingedeeld per niveau waarvan ze afkomstig zijn (landbouwer, bedrijf of omgeving)

Beschikbaarheid van alternatieve grondstoffen uit de omgeving, de bedrijfsgrootte, de interesse/motivatatie van de landbouwer, zijn voorbeelden van factoren die het gehele veranderingsproces kunnen vergemakkelijken of bemoeilijken.

Tot slot valt het op dat het gaat om een complex, stapsgewijs proces waarbij continu gesleuteld wordt aan verschillende componenten van het verdienmodel. Dit wil zeggen dat de impact van zo een veranderingsproces verder gaat dan de opbrengsten en de kosten. Bedrijven sleutelen bijvoorbeeld ook aan hun verkoopkanaal en aan de materialen en middelen van het component van het bedrijfsmodel. De meeste geïnterviewde landbouwers lijken tevreden over hun doorgevoerde veranderingen, wat te verklaren valt doordat het finale verdienmodel het resultaat is van gerichte, continue aanpassingen met focus op het initiële doel dat de landbouwer voor ogen had.

7 CONCLUSIE

De conclusie van dit project is dat het bij biggen (vanaf 7 kg) en vleesvarkens technisch haalbaar is om te voederen zonder soja. De prestaties van de varkens werden op een klein verschil in vleesdikte en karkasrendement na vrij gelijkaardig bevonden. Wanneer vleeskippen sojavrij werden gevoederd bleek dit daarentegen een serieuze negatieve impact te hebben op de technische en economische prestaties. Het had daarentegen een positief effect op de bevueling met minder voetzoolleasies tot gevolg.

Door de hogere kost van een sojavrij voeder bleek het economisch aspect, zelfs bij de varkens negatief en blijkt een omslag naar een sojavrij (of eventueel soja-arm) voer enkel mogelijk indien er een gedegen vraag komt uit de markt om deze meerkost te compenseren.

De bevraging van de landbouwers toonde wel aan dat er animo was voor creativiteit en ontwikkeling van het bedrijfsmodel, echter is deze gewoonlijk ook gericht op een toename van de economische resultaten van het bedrijf. Door een afwezigheid van concrete vragen uit de markt lijkt dat op dit moment geen haalbare redenering en is de kans dat sojavrij voederen echt opgang maakt op dit moment klein.

De resultaten van dit project zijn echter interessant vanuit het oogpunt van de gewenste klimaatmaatregelen genomen door de Europese Commissie en langzaam doorsijpelend naar nationale doelstellingen.

8 LIJST VAN FIGUREN EN TABELLEN

Figuur 1 Groeicijfers in de verschillende fasen	6
Figuur 2 Voederconversie in de verschillende fasen	6
Figuur 3 Benodigde CO ₂ -equivalenten in de verschillende fasen	7
Figuur 4 Groeicijfers in de verschillende biggenfasen	8
Figuur 5 Vleeskuikens.....	9
Figuur 6 Gemiddelde gewicht van de kuikens op dag 7, 21, 32 en 39. De gewichten werden bepaald na handmatige wegingen van 2880 kuikens per voerconditie.	11
Figuur 7 Vergelijking strooisel vleeskuikens	12
Figuur 8 Verschillende stadia van infecties aan de hakken van de kuikens, gemeten op dag 38. 12	
Figuur 9: Mogelijke drijfveren voor een verandering in de voedersamenstelling ingedeeld per niveau waarvan ze afkomstig zijn (landbouwer, bedrijf of omgeving)	18
Tabel 1 Karkaseigenschappen	6
Tabel 2 Technische prestaties van de braadkuikens op het sojavrije- en het standaard voer.....	10
Tabel 3 Meerprijs sojavrij voer ten opzichte van standaardvoer, op basis van de grondstofprijs in de zomer van 2021.....	13

BIBLIOGRAFIE

Johnson, G., Whittington, R., Scholes, K., Angwin, D., & Regnér, P. (2017). *Exploring strategy* (11th ed.). Pearson Education Limited.

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business model generation: a handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Wiley

Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. The Free Press.

9 BIJLAGEN

Volgende bijlagen zijn bij dit rapport gevoegd:

Bijlage 1: Proefvoeder vleesvarkens

Bijlage 2: Proefvoeder kippen

Bijlage 3: Proefvoeder Biggen

BIJLAGE 1

	Fase 1 (25-49)		Fase 2 (49-76)		Fase 3 (76-127)	
	Controle	Sojavrij	Controle	Sojavrij	Controle	Sojavrij
Tarwe	29,9	30,0	30,0	29,9	25,3	28,0
Maïs	19,1	17,1	20,0	20,0	20,0	20,0
Gerst	15,0	15,0	12,9	10,0	20,0	20,0
Sojaschroot (48% RE)	13,9	-	6,9	-	3,2	-
Tarwegluten	6,8	1,7	12,0	11,1	11,2	9,7
Voedererwten	-	10,0	-	5,0	-	-
DDGS	-	5,0	2,2	5,0	2,8	4,2
Koolzaadschroot	-	5,0	-	5,0	-	-
Koekjesmix	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Zonnebloemschroot	-	3,0	-	-	-	3,1
Haverdoppen	3,0	-	2,7	2,4	3,0	3,0
Kortmeel	-	-	2,0	-	-	-
Melasse	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Krijt	1,4	1,4	1,2	1,2	1,3	1,3
Aardappeleiwit	-	1,4	-	0,4	-	-
Bietenpulp	-	-	-	-	3,5	0,9
L-Lysine 50 % (vloeibaar)	0,80	0,99	0,88	0,97	0,86	0,97
Sojaolie	1,34	0,51				
Palmolie			0,61	0,34	0,09	-
Kern	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Monocalciumfosfaat	0,31	0,28	0,14	0,11	0,29	0,30
Tryptofaan	0,17	0,27	0,17	0,24	0,18	0,19
Zout	0,26	0,25	0,30	0,30	0,48	0,39
L-threonine	0,21	0,23	0,22	0,23	0,20	0,21
DL-Methionine	0,18	0,16	0,14	0,14	0,12	0,11
L-valine	0,07	0,10	0,07	0,11	0,07	0,07
L-iso-leucine	0,01	0,08	0,05	0,10	0,07	0,09
Vitamine E 50 %	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Fytase	0,009	0,009	0,006	0,006	0,003	0,030

	Fase 1 (25-49)		Fase 2 (49-76)		Fase 3 (76-127)	
	Controle	Sojavrij	Controle	Sojavrij	Controle	Sojavrij
DS	887	886	887	888	887	888
Ruw eiwit	155	154	140	140	125	125
Ruw vet	43	38	40	40	35	35
Ruwe celstof	42	42	45	47	50	50
Ruwe as	54	52	51	51	55	54
Zetmeel (Ew)	428	454	433	438	436	450
Totaal suikers	52	44	51	48	49	45
Calcium	8,6	8,6	7,3	7,3	8,0	8,0
Fosfor	4,0	4,1	4,0	4,1	4,0	4,2
vP	2,8	2,8	2,4	2,4	2,4	2,4
Kalium	7,7	6,6	7,3	6,8	6,5	6,3
Natrium	1,5	1,5	1,8	1,9	2,5	2,1
Chloriden	2,7	2,6	3,0	3,0	4,1	3,6
Na+K-Cl (dEB)	187	160	181	171	160	155
NEv	9,60	9,60	9,40	9,40	9,25	9,25
dv lys	9,30	9,30	8,30	8,30	7,30	7,30
dv M+C/dv lys	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
dv met/dv lys	0,38	0,33	0,37	0,37	0,37	0,36
dv thr/ dv lys	0,63	0,63	0,63	0,63	0,62	0,62
dv trp/ dv lys	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
dv met/dvM+Cv	0,64	0,50	0,63	0,62	0,62	0,62
dv val/ dv lys	0,65	0,65	0,65	0,65	0,64	0,64
dv his/dv lys	0,33	0,31	0,33	0,33	0,32	0,31
dv leu/dv lys	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
dv ile/dv lys	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52

BIJLAGE 2

	Fase 1 (d0-d10)		Fase 2 (d10-d20)		Fase 3 (d20-d30)		Fase 4 (> d30)	
	Contr.	Sojavr.	Contr.	Sojavr.	Contr.	Sojavr.	Contr.	Sojavr.
Tarwe	36,6	36,0	54,2	52,1	53,4	48,5	50,3	46,7
Maïs	28,5	28,5	15,0	10,0	14,5	9,7	15,6	10,4
Gerst	-	-	-	-	-	-	-	-
Sojaschroot (48% RE)	25,9	16,2	21,6	-	20,9	-	15,8	-
Sojabonen	-	-	-	-	-	-	8,8	-
Sojaolie	2,6	-	2,8	-	2,3	-	1,4	-
Maïsolie	-	1,7	-	3,4	-	2,9	-	2,7
Aardappeleiwit	-	4,8	-	5,0	-	4,8	-	5,2
Zonnebloemschroot	-	-	-	5,0	-	5,2	-	3,5
Koolzaadschroot	-	-	-	5,0	-	3,4	-	-
Voedererwten	-	4,4	-	4,7	-	7,25	-	10,4
Veldbonen	-	2,4	-	5,0	-	7,25	-	10,4
DDGS	-	-	-	2,5	-	1,4	-	-
Tarwe-eiwit	-	-	-	0,7	-	-	-	2,1
Maïskiemen	-	-	-	-	3,6	3,6	3,4	3,4
Haverdoppen	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Krijt	1,5	1,5	1,3	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2
Monocalciumfosfaat	1,01	1,08	0,75	0,80	0,44	0,49	0,25	0,37
Zout	0,22	0,14	0,27	0,04	0,27	0,04	0,29	-
Natriumbicarbonaat	-	0,14	0,03	0,35	0,01	0,32	0,01	0,45
L-Lysine 50 % (vloeibaar)	0,63	0,50	0,71	0,83	0,55	0,63	0,52	0,57
DL-Methionine	0,38	0,34	0,36	0,30	0,31	0,27	0,28	0,25
L-Threonine	0,23	0,17	0,25	0,21	0,19	0,16	0,17	0,15
L-Arginine	0,13	0,15	0,17	0,27	0,09	0,16	0,05	0,12
L-valine	0,17	0,09	0,18	0,14	0,12	0,07	0,09	0,03
L-isoleucine	0,06	0,02	0,09	0,13	0,04	0,07	0,01	0,02
Tryptofaan	0,02	-	0,01	0,01	-	-	-	-
Coccidiostaticum	0,48	0,48	0,06	0,06	0,06	0,06	-	-
NSP enzym	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fytase	0,006	0,006	0,007	0,07	0,006	0,006	0,007	0,007
Kern	0,38	0,38	0,65	0,65	0,63	0,63	0,68	0,68

	Fase 1 (d0-d10)		Fase 2 (d10-d20)		Fase 3 (d20-d30)		Fase 4 (> d30)	Fase 1 (d0-d10)
	Contr.	Sojavr.	Contr.	Sojavr.	Contr.	Sojavr.	Contr.	Sojavr.
Vocht	117	118	116	113	115	112	115	113
Ruw eiwit	200	201	192	190	189	187	192	192
Ruw vet	51	41	48	55	59	64	67	60
Ruwe celstof	27	28	28	42	34	44	32	40
Ruwe as	55	52	51	49	46	44	46	42
Zetmeel (Ew)	427	447	441	429	437	429	425	446
Totaal suikers	40	33	39	27	38	26	37	25
OE (MJ/kg voeder)	11,70	11,71	11,82	11,81	12,09	12,09	12,28	12,32
Calcium	9,2	9,2	8,5	8,5	7,3	7,3	7,3	7,3
Fosfor	5,5	5,3	4,9	5,1	4,4	4,5	3,9	3,8
oP	4,2	4,2	3,8	3,8	3,3	3,3	3,0	3,0
Ca/oP	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9
Kalium	8,4	7,0	7,8	5,6	7,7	5,7	7,9	5,4
Natrium	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4
Chloriden	1,9	1,4	2,2	0,9	2,1	0,9	2,2	0,6
Na+K-Cl (dEB)	211	191	180	162	166	149	168	151
vlys-pl	11,25	11,28	10,59	10,58	9,39	9,48	9,25	9,42
vLYS-pl	6,17	6,18	5,66	5,59	4,98	5,02	4,76	4,82
vMET-pl	8,51	8,52	7,82	7,78	6,89	6,90	6,61	6,67
vM+C-pl	7,90	7,94	7,36	7,37	64,05	6,52	6,30	6,42
vTHR-pl	1,93	1,96	1,73	1,74	1,56	1,48	1,52	1,45
vTRP-pl	7,47	7,50	6,84	6,85	5,92	5,99	5,65	5,78
vILE-pl	11,85	11,80	10,95	10,86	9,55	9,59	9,20	9,35
vARG-pl	8,84	8,90	8,10	8,14	7,02	7,08	6,70	6,83
vVAL-pl	4,37	4,26	3,88	3,67	3,93	3,64	3,92	3,55
vHIS-pl	12,74	13,85	10,83	11,13	9,99	10,30	9,99	10,52
vLEU-pl	0,55	0,55	0,54	0,54	0,55	0,54	0,54	0,54
vMET-pl/vLYS-pl	0,79	0,79	0,84	0,84	0,93	0,92	0,95	0,94
vM+C-pl/vLYS-pl	0,71	0,71	0,72	0,72	0,74	0,74	0,75	0,75
vTHR-pl/vLYS-pl	0,19	0,19	0,20	0,20	0,24	0,23	0,25	0,25
vTRP-pl/vLYS-pl	1,08	1,07	1,11	1,10	1,15	1,15	1,16	1,16
vARG-pl/vLYS-pl	0,83	0,83	0,90	0,90	0,99	0,99	1,02	1,02
vVAL-pl/vLYS-pl	0,69	0,69	0,72	0,73	0,78	0,78	0,79	0,80
vIle-pl/vLys-pl	1,19	1,28	1,20	1,23	1,38	1,40	1,45	1,48
vLEU pl/vLYS pl	1,34	1,37	1,44	1,41	1,67	1,64	1,75	1,73

BIJLAGE 3

	Fase 1 (Spenen-d14)		Fase 2 (d15-d39)	
	Controle	Sojavrij	Controle	Sojavrij
Gerst	30,0	30,0	30,0	30,0
Tarwe	18,9	19,8	22,3	22,0
Sojabonen	10,0	-	5,00	-
Kern	9,00	9,00	3,00	3,00
Kortmeel	7,0	7,0	5,5	5,2
Maïs	5,0	5,0	8,0	5,0
Robiscopellets*	5,0	5,0	5,0	10,0
Sojaschroot (48% RE)	4,6	-	9,5	-
Melasse	3,0	3,0	3,0	3,0
Aardappeleiwit	2,0	3,7	2,0	4,0
Dierlijk vet	1,2	3,0	2,1	2,5
Tarweglutenmeel	1,0	3,0	1,0	2,6
Krijt	0,8	0,8	0,8	0,8
Voedererwten	-	4,0	-	4,0
Koolzaadschroot	-	2,0	-	2,5
Zonnebloemschroot	-	2,0	-	2,5
Monocalciumfosfaat	0,60	0,65	0,61	0,66
L-Lysine 50 % (vloeibaar)	0,55	0,64	0,58	0,69
L-threonine	0,24	0,24	0,25	0,26
Sojaolie	-	-	-	-
Palmolie	-	-	-	-
Zout	0,23	0,12	0,32	0,05
Natriumformiaat	0,20	0,20	0,20	0,20
DL-Methionine	0,20	0,17	0,21	0,18
Fytase	0,15	0,15	0,15	0,15
Leucine valine 90/10	0,12	0,13	0,13	0,15
Natriumbicarbonaat	-	0,12		0,29
L-valine	0,10	0,07	0,11	-
L-Tryptofaan	0,07	0,08	0,08	0,09
Isoleucine valine 50/50	0,06	0,09	0,08	0,26
L-histidine	0,002	0,035	0,001	0,047

* Robiscopellets zijn een mengsel van bakkerij-, koekproducten en zetmelen.

	Fase 1 (Spenen-d14)		Fase 2 (d15-d39)	
	Controle	Sojavrij	Controle	Sojavrij
DS	887	886	882	885
Ruw eiwit	165	165	170	170
Ruw vet	60	58	60	58
Ruwe celstof	39	37	35	37
Ruwe as	52	50	49	46
Zetmeel (Ew)	334	353	365	381
Totaal suikers	106	100	70	68
Calcium	5,5	5,1	5,5	5,5
Fosfor	5,3	5,3	5,0	5,0
vP	3,8	3,8	3,6	3,6
Kalium	9,7	8,2	8,6	6,9
Natrium	2,4	2,4	2,4	2,4
Chloriden	5,4	5,1	5,0	3,9
Na+K-Cl (dEB)	171	150	155	150
NEv	10,00	10,00	10,00	10,00
dv lys	10,50	10,50	11,00	11,00
dv M+C/dv lys	0,60	0,60	0,60	0,60
dv met/dv lys	0,38	0,36	0,38	0,37
dv thr/ dv lys	0,67	0,67	0,67	0,63
dv trp/ dv lys	0,22	0,22	0,22	0,22
dv met/dvM+Cv	0,63	0,60	0,63	0,62
dv val/ dv lys	0,70	0,70	0,70	0,70
dv his/dv lys	0,30	0,30	0,30	0,30
dv leu/dv lys	1,00	1,00	1,00	1,00
dv ile/dv lys	0,53	0,53	0,53	0,59