



Vergelijk van voerprogramma's met verschillende energie- en eiwitgehaltes bij trager groeiende vleeskuikens

Jan van Harn en Rick van Emous

Openbaar
Rapport 1360



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Vergelijk van voerprogramma's met verschillende energie- en eiwitgehalten bij trager groeiende vleeskuikens

Jan van Harn en Rick van Emous

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research binnen het kader van de Publiek Private Samenwerking (PPS) "Trager groeiende vleeskuikens: Op weg naar integraal duurzaam dierenwelzijn" (BO-47-001-052). Dit project is een samenwerking tussen het Ministerie van Economische Zaken en een consortium van verschillende partijen uit de trager groeiende vleeskuikensector.

Wageningen Livestock Research
Wageningen, februari 2022

Openbaar

Rapport 1360

Harn, van J. en R.A. van Emous, 2022. *Vergelijk van voerprogramma's met verschillende energie- en eiwitgehalten bij trager groeiende vleeskuikens*. Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1360.

Samenvatting NL

In dit rapport worden de resultaten beschreven van een studie waarbij voerprogramma's met verschillende energie en eiwitgehalten bij van trager groeiende kuikens zijn onderzocht. Deze studie werd uitgevoerd binnen het kader van de Publiek Private Samenwerking (PPS) "Trager groeiende vleeskuikens: Op weg naar integraal duurzaam dierenwelzijn" (BO-47-001-052). Dit project is een samenwerking tussen het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en een consortium van verschillende partijen uit de trager groeiende vleeskuikensector.

Summary UK

This report describes the results of a study in which the energy/protein requirements of slower-growing broiler chickens was evaluated. This study was conducted within the framework of the Public Private Partnership (PPP) "Slower growing broilers: Towards integrated sustainable animal welfare" (BO-47-001-052). This PPP-project is a collaboration between the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality and a consortium of various private partners from the slow-growing broiler sector.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/565362> of op www.wur.nl/livestock-research (onder Wageningen Livestock Research publicaties).



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Livestock Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2022

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Wageningen Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Livestock Research is NEN-EN-ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Openbaar Wageningen Livestock Research Rapport 1360.

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Inleiding	11
2	Materiaal en Methoden	12
	2.1 Materiaal	12
	2.1.1 Accommodatie	12
	2.1.2 Dieren	13
	2.1.3 Proefbehandelingen	13
	2.1.4 Voer en water	13
	2.1.5 Klimaat en verlichting	14
	2.1.6 Vaccinaties	15
	2.1.7 Strooisel	15
	2.2 Methoden	15
	2.2.1 Waarnemingen	15
	2.2.2 Statistische analyse	17
3	Resultaten	19
	3.1 Algemeen	19
	3.2 Voer	19
	3.3 Productieresultaten	22
	3.3.1 Startfase (0 – 14 dagen)	22
	3.3.2 Groei I fase (14 – 27 dagen)	24
	3.3.3 Groei II fase (27 – 38 dagen)	26
	3.3.4 Afmestfase (38 – 48 dagen)	28
	3.3.5 Gehele proefperiode (0 – 48 dagen)	30
	3.4 Economie	32
	3.5 Slachtrendementen	34
	3.6 Strooiselkwaliteit, hakdermatitis en voetzoollaesies	36
4	Discussie	39
	4.1 Algemeen	39
	4.2 Verloop experiment	39
	4.3 Effect voeders op productieresultaten	40
	4.3.1 Gewicht en groei	40
	4.3.2 Voeropname	42
	4.3.3 Voerconversie	44
	4.3.4 Uitval	45
	4.3.5 Productiegetal	46
	4.4 Effect voeders op slachtrendementen	46
	4.5 Effect voeders op economische resultaten	49
	4.6 Effect voeders op strooiselkwaliteit en contactdermatitis	51
	4.7 Samenvatting energie- en eiwitbehoefte	52
5	Resumerend	54
6	Conclusies	58
	Literatuur	60

Bijlage 1	Schematische weergave proef-afdeling	63
Bijlage 2	Samenstelling en nutriëntengehalten startvoeders	64
Bijlage 3	Samenstelling en nutriëntengehalten groei I-voeders	66
Bijlage 4	Samenstelling en nutriëntengehalten groei II voeders	68
Bijlage 5	Samenstelling en nutriëntengehalten afmestvoeders	70
Bijlage 6	Gerealiseerde temperatuur en RV	72
Bijlage 7	Resultaten voeranalyses	73
Bijlage 8	Productieresultaten per behandeling en sekse	75
Bijlage 9	Interactie-effecten	80
Bijlage 10	Lysine-en energieopname	82
Bijlage 11	Voerwinst niet gecorrigeerd voor uitvalverschillen	84
Bijlage 12	Slachtrendementen per sekse	85
Bijlage 13	Gewichten delen slachterij	86
Bijlage 14	Visuele strooiselkwaliteit per sekse	87
Bijlage 15	Hakdermatitis per sekse	88
Bijlage 16	Voetzoollaesies per sekse	89

Woord vooraf

In de afgelopen vijf jaar heeft de consumptie en productie van trager groeiende vleeskuikens in Nederland een enorme vlucht genomen. Eind 2017 was ca. 90% van al het verse kippenvlees in de Nederlandse supermarkten afkomstig van trager groeiende vleeskuikens, dit komt overeen met ca. 30% van de totale Nederlandse productiecapaciteit. Trager groeiende vleeskuikens hebben ten aanzien van reguliere snelgroeiende vleeskuikens een aantal belangrijke en bewezen voordelen op het gebied van dierenwelzijn (o.a. betere mobiliteit, minder voetzoollaesies) en gezondheid (lagere uitval, lager antibioticagebruik). Op diverse gebieden ontbreekt het echter op dit moment aan specifieke kennis omtrent nutriënten behoeften van trager groeiende vleeskuikens.

In dit rapport worden de resultaten beschreven van een studie waarbij verschillende energie- en eiwitniveaus in verschillende voerfasen bij trager groeiende vleeskuikens zijn onderzocht. Deze studie werd uitgevoerd binnen het kader van de Publiek Private Samenwerking (PPS) "Trager groeiende vleeskuikens: Op weg naar integraal duurzaam dierenwelzijn" (BO-47-001-052). Dit project is een samenwerking tussen het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en een consortium van verschillende private partners uit de trager groeiende vleeskuikensector: Hubbard Nederland, Morren broederij, De Hoop mengvoerders, HATO BV, 2-Sisters Storteboom, Meyn, MSD Animal Health, Petersime, AVINED, FAI, adVee en de Dierenbescherming.

Namens de auteurs wil ik in het bijzonder André de Ruijter en Henri Bel bedanken voor hun waardevolle inbreng en prettige samenwerking.

Dr. Ing. R.A. (Rick) van Emous
Projectleider

Samenvatting

Voor reguliere (snelgroeiende) vleeskuikens zijn de nutritionele behoeftenormen goed onderbouwd met experimenten. Voor trager groeiende vleeskuikens is er weinig tot geen onderbouwing en zijn deze behoeftenormen afgeleid van reguliere vleeskuikens en/of verkregen door 'trial en error'. Om deze reden heeft Wageningen Livestock Research een studie opgezet waarbij voerprogramma's met een verschillend energie- en eiwitniveau zijn onderzocht bij trager groeiende vleeskuikens. Deze studie werd uitgevoerd binnen het kader van de Publiek Private Samenwerking (PPS) "Trager groeiende vleeskuikens: Op weg naar integraal duurzaam dierenwelzijn" (BO-47-001-052).

Het onderzoek werd uitgevoerd met 1.200 Hubbard JA757 vleeskuikens en omvatte het leeftijdstraject van 0 tot en met 48 dagen. Het onderzoek is opgezet als een 4x3x2 factoriele proef, met 4 lysinegehalten, 3 energiegehalten en 2 seksen. Binnen elke voerfase werden er 4 verteerbaar lysineniveaus (Hoog, Medium, Laag, kortweg: HL, MHL, ML en LL) en 3 energieniveaus (Laag, Medium en Hoog, kortweg: LE, ME en HE) gehanteerd, hetgeen resulteert in 12 voerbehandelingen (zie tabel). Elke voerbehandeling werd per sekse 5 keer herhaald.

Beh	Energie	Lysine	Energie (OE _{slkr} kcal/kg)				Verteerbaar lysine (g/kg)				mg vLys/kcal energie			
			0-14d	14-27d	27-38d	38-48d	0-14d	14-27d	27-38d	38-48d	0-14d	14-27d	27-38d	38-48d
1	LE	HL	2875	2925	2975	3025	13,0	12,0	11,0	10,0	4,5	4,1	3,7	3,3
2	LE	MHL	2875	2925	2975	3025	12,0	11,0	10,0	9,0	4,2	3,8	3,4	3,0
3	LE	ML	2875	2925	2975	3025	11,0	10,0	9,0	8,0	3,8	3,4	3,0	2,6
4	LE	LL	2875	2925	2975	3025	10,0	9,0	8,0	7,0	3,5	3,1	2,7	2,3
5	ME	HL	2950	3000	3050	3100	13,3	12,3	11,3	10,2	4,5	4,1	3,7	3,3
6	ME	MHL	2950	3000	3050	3100	12,3	11,3	10,3	9,2	4,2	3,8	3,4	3,0
7	ME	ML	2950	3000	3050	3100	11,3	10,3	9,2	8,2	3,8	3,4	3,0	2,6
8	ME	LL	2950	3000	3050	3100	10,3	9,3	8,2	7,2	3,5	3,1	2,7	2,3
9	HE	HL	3025	3075	3125	3175	13,7	12,6	11,6	10,5	4,5	4,1	3,7	3,3
10	HE	MHL	3025	3075	3125	3175	12,6	11,6	10,5	9,4	4,2	3,8	3,4	3,0
11	HE	ML	3025	3075	3125	3175	11,6	10,5	9,5	8,4	3,8	3,4	3,0	2,6
12	HE	LL	3025	3075	3125	3175	10,5	9,5	8,4	7,3	3,5	3,1	2,7	2,3

De kuikens werden gehuisvest in 120 grondhokken (0,75 m²; 10 kuikens/hok) met strooisel welke stonden opgesteld in één afdeling van de mechanisch geventileerde donkerstal 161 van Wageningen Bioveterinary Research te Lelystad.

De kuikens waren afkomstig van één vermeerderingsbedrijf (leeftijd moederdieren bij inleg broedeieren: 35 weken) en werden geleverd door kuikenbroederij Morren B.V. te Lunteren. De kuikens werden gesekst op de broederij en de hanen en hennen werden gescheiden aangeleverd en opgezet. De kuikens ontvingen een vier-fasenvoer programma (0 – 14 dagen startvoer, 14 – 27 dagen groeivoer I, 27 – 38 dagen groeivoer II en van 38 – 48 dagen afmestvoer). Voer en water waren gedurende de gehele experimentele periode vrij beschikbaar voor de dieren. De verlichting was de eerste dag continu (24L:0D), daarna werd tot en met dag 6 een dag/nacht schema gehanteerd van 20L:4D en vanaf dag 7 tot en met het afleveren van de kuikens (= dag 48) werd een dag/nacht schema van 18L:6D aangehouden. De lichtintensiteit bedroeg gedurende de gehele experimentele periode tenminste 20 lux.

Naast het vaststellen van de productieresultaten werden ook de slachtrendementen, de (visuele) strooiselkwaliteit (mate van rulheid en vochtigheid) en het niveau van voetzoollaesies en hakdermatitis vastgesteld.

De resultaten worden per factor hierna weergegeven.

Energiegehalte voer:

- Kuikens die de laag energetische voeders ontvingen hadden een lager eindgewicht dan de kuikens die ME en HE voeders ontvingen. Er was echter een interactie tussen energiegehalte van het voer en het lysinegehalte. Er was geen verschil in het eindgewicht tussen kuikens die HL voeders ontvingen, ongeacht het energiegehalte van het voer.
- Bij de laag energievoeders neemt de groei toe met het lysinegehalte van het voer. Elke stap geeft een significante verbetering van de groei. Bij de medium-energievoeders zien we alleen een toename van de groei bij de laagste twee lysinegehalten, de groei neemt niet meer toe van MHL naar HL. Bij de HE-voeders zien we alleen een significante toename van de groei van LL naar ML. De overige stappen laten geen verdere significante toename van de groei zien.
- Het effect van het energiegehalte van het voer op de voeropname is niet duidelijk. De kuikens die HE voeders ontvingen hadden weliswaar de laagste voeropname, maar deze verschilde alleen van de kuikens die de ME-voeders kregen en niet van de kuikens die de LE-voeders ontvingen.
- De voerconversie nam significant af met een toenemend energiegehalte van het voer.
- Het productiegetal nam lineair toe met het energiegehalte van het voer.
- Het energiegehalte van het voer had geen significant effect op de uitval.
- Kuikens die de gehele proefperiode LE-voeders ontvingen hadden gemiddeld een hoger grillerrendement in vergelijking met de kuikens die de gehele proefperiode HE-voeders ontvingen. Dit effect van het energiegehalte op het grillerrendement was alleen aanwezig bij de HL, MHL en ML-voeders, maar niet bij LL-voeders.
- Kuikens die de gehele proefperiode LE-voeders ontvingen hadden gemiddeld een hoger filetrendement dan kuikens die de gehele proefperiode HE-voeders ontvingen. Dit energie-effect op het filetrendement was het grootst bij de HL en MHL-voeders.
- Het energiegehalte van het voer had geen effect op het poot- en vleugelrendement.
- Het energiegehalte van het voer had geen effect op de mate/ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies.
- De mate van ruïheid van het strooisel nam af en de mate van vochtigheid van het strooisel nam toe met het ouder worden van de kuikens, maar op 48 dagen was er geen effect van het energiegehalte van het voer waarneembaar op de visuele strooiselkwaliteit.

Lysinegehalte voer:

- De groei en dus ook het eindgewicht van de kuikens nam significant toe met het toenemen van het lysinegehalte in het voer. Dit effect was het meest uitgesproken bij LE en ME voeders.
- De voerconversie nam significant af bij een toenemend lysinegehalte van het voer.
- Het productiegetal nam significant toe met het lysinegehalte van het voer.
- Het levend gewicht en het grillergewicht van de kuikens nam toe met het toenemen van het lysinegehalte. De effecten van het lysinegehalte op het deze beide parameters waren het grootst bij de LE-voeders.
- Het grillerrendement van de kuikens die de gehele proefperiode HL-voeders ontvingen was significant hoger dan bij kuikens die de gehele proefperiode MHL, ML en LL-voeders ontvingen. Het grillerrendement van de MHL en ML gevoerde kuikens verschilde niet aantoonbaar van elkaar, maar het grillerrendement van deze kuikens was wel significant hoger dan dat van de LL gevoerde kuikens. De effecten van het lysinegehalte op het grillerrendement waren het grootst bij de LE-voeders.
- Het filetrendement nam significant toe met het lysinegehalte van het voer. De effecten van het lysinegehalte op het filetrendement waren het grootst bij de LE-voeders.
- Het lysinegehalte van het voer had geen effect op het poot- en vleugelrendement.
- Kuikens die de gehele proefperiode LL-voeders ontvingen hadden aantoonbaar minder hakdermatitis dan kuikens die de gehele proefperiode ML, MHL en HL ontvingen.
- De kuikens die de gehele proefperiode HL-voeders ontvingen hadden aantoonbaar meer voetzoollaesies dan kuikens die de hele proefperiode MHL, ML en LL-voeders ontvingen.
- De mate van ruïheid nam af en de mate van vochtigheid nam toe met het ouder worden van de kuikens, maar op 48 dagen was er geen effect van het lysinegehalte van het voer op de visuele strooiselkwaliteit waarneembaar.

Sekse:

- Hanen realiseerden een hogere groei en groeiden efficiënter dan hennen, maar daarentegen was de uitval hoger.
- Hanen hadden een hoger levend gewicht en grillergewicht dan hennen, maar er was geen verschil in grillrendement. Hennen hadden een hoger filet- en vleugelrendement dan hanen, daarentegen was het pootrendement lager. Daarnaast was de lysine-respons bij hanen groter dan bij hennen.
- Op 38 en 48 dagen werd het strooisel bij hanen als minder rul en vochtiger beoordeeld dan bij hennen.
- Hanen hadden meer en ernstiger hakdermatitis en voetzoollaesies dan hennen.
- De mate van rulheid nam af en de mate van vochtigheid nam toe met het ouder worden van de kuikens. Op 48 dagen hadden zowel het energie- en lysinegehalte geen effect op de visuele strooiselkwaliteit.

Uit dit onderzoek blijkt dat er geen eenduidig advies gegeven kan worden over de beste voerstrategie voor trager groeiende vleeskuikens. Dit is afhankelijk wat men de belangrijkste parameter vindt om op te sturen tijdens de productie van trager groeiende vleeskuikens.

Net zoals bij reguliere vleeskuikens zijn bij trager groeiende kuikens, naast de gemaximaliseerde groei (45 of 50 gram/dag), de voerconversie en het productiegetal de belangrijkste parameters en hoogst waarschijnlijk wordt de voersamenstelling voor trager groeiende vleeskuikens geoptimaliseerd aan de hand van deze parameters. Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat de voerconversie significant afneemt met een toenemend energiegehalte en lysinegehalte in het voer. Het productiegetal nam significant toe met een toenemend energiegehalte en lysinegehalte in het voer.

1 Inleiding

De energie- en eiwitbehoefte wordt bepaald door enerzijds de behoefte aan nutriënten voor onderhoud en anderzijds de behoefte aan nutriënten voor productie (groei). Voor reguliere (snelgroeiende) vleeskuikens zijn de behoeftenormen goed onderbouwd met experimenten. Voor trager groeiende vleeskuikens is er weinig tot geen onderbouwing en zijn de behoeftenormen afgeleid van reguliere vleeskuikens en/of verkregen door 'trial en error' door de voederbedrijven.

Onderhoudsbehoefte voor energie is in de eerste plaats afhankelijk van het metabole lichaamsgewicht ($\text{kg}^{0.75}$). In de gangbare vleeskuikenhouderij groeien de kuikens in ca. 40 dagen naar een gewicht van ongeveer 2,4 kg (gemiddelde van hennen en hanen), terwijl trager groeiende kuikens dit gewicht in 49 of 56 dagen realiseren. Dit betekent dat niet alleen de groeisnelheid van deze kuikens lager is, maar ook dat het gewicht op dezelfde leeftijd lager is. Er wordt gesuggereerd dat, bij hetzelfde gewicht, een trager groeiend vleeskuiken een hogere energiebehoefte heeft in vergelijking met een regulier vleeskuiken. Deze hogere energiebehoefte zou gerelateerd zijn aan de verhoogde activiteit van deze dieren en de grotere bewegingsvrijheid omdat er vaak een lagere bezetting wordt aangehouden. Daarnaast zou een (overdekte) uitloop, hetgeen verplicht is bij het Beter Leven 1-Ster concept, kunnen resulteren in een hogere onderhoudsbehoefte door enerzijds de grotere bewegingsvrijheid en anderzijds door de veelal grotere temperatuurverschillen. Aan de andere kant is het trager groeiende vleeskuiken beter bevederd dan het reguliere kuiken waardoor de dieren een lagere energiebehoefte hebben. Onderzoek van Rodenburg e.a. (2004) toonde aan dat er geen verschillen waren in voerefficiëntie tussen trager groeiende kuikens met en zonder uitloop.

Sommige auteurs suggereren dat trager groeiende kuikens een lagere eiwitbehoefte hebben, of dat de verhouding van eiwit en energie in het rantsoen anders is dan voor reguliere kuikens (Walker en Gordon, 2001). Anderen opperen dat niet de absolute eiwitbehoefte lager is, maar wel de verhouding energie/eiwit, als gevolg van een hogere onderhoudsbehoefte door meer activiteit en grotere variatie in omgevingstemperatuur, wat resulteert in een hogere energie/eiwit verhouding in het voer (Fanatico et al., 2007). Wageningen Livestock Research heeft een experiment uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de energie-, eiwitbehoefte en energie/eiwit verhouding van trager groeiende vleeskuikens.

2 Materiaal en Methoden

2.1 Materiaal

2.1.1 Accommodatie

Het onderzoek werd uitgevoerd in één afdeling (219 m²) van de mechanisch geventileerde donkerstal 161 van Wageningen Bioveterinary Research te Lelystad. In deze afdeling waren zes rijen van 20 grondkooien (0,75 m²), in totaal dus 120 grondkooien, opgesteld (Figuur 2.1 en Bijlage 1).



Figuur 2.1 Experimentele afdeling met 120 grondhokken (0,75 m²).

De afdeling werd verwarmd door middel van centrale verwarming via radiatoren die aan de zijmuren waren gemonteerd. De stal werd mechanisch geventileerd d.m.v. een SKOV gelijkdrukventilatie systeem. De luchtinlaat geschiedde via twee inlaatkokers en de lucht werd afgevoerd via twee ventilatoren (totaal geïnstalleerde ventilatiecapaciteit ca. 12.000 m³/uur). Zowel in- als uitlaatkokers waren in het dak gemonteerd. Voor de verlichting werd gebruik gemaakt van hoogfrequente TL. De voerverstrekking geschiedde via zgn. 'biggenbakken'. Deze rechte voerbakken hadden een vreetruimte van 75 cm en zijn zo geconstrueerd dat voerverspilling en vermorsing nihil is. De watervoorziening vond plaats per hok via twee drinknippels met opvangschoteltjes. Om een vlotte opstart te bewerkstelligen werd gedurende de eerste 3 dagen een eiertray met hierop voer voor de voerbak geplaatst en een plastic eiertray met water bij de drinknippels geplaatst. Zowel de voer- als watertray werden de eerste twee dagen (indien nodig) tweemaal daags bijgevuld. Gezien de hogere activiteit van de trager groeiende t.o.v. reguliere snelgroeiende kuikens werden de hokken vanaf de derde dag, nadat de voer- en watertrays waren verwijderd, afgedekt met een draadroosterdeksel. Dit om het overvliegen bij het ouder worden van kuikens van het ene naar het andere hok te voorkomen.

2.1.2 Dieren

Het onderzoek werd uitgevoerd met 1.200 Hubbard JA757 vleeskuikens (600 haan- en 600 henkuikens) en omvatte het leeftijdstraject van 0 - 48 dagen. De haan- en henkuikens werden gescheiden opgezet. De kuikens waren afkomstig van één vermeerderingsbedrijf en de leeftijd van de moederdieren bij inleg van de broedeieren bedroeg 35 weken (eigewicht bij inleg: gemiddeld 45 gram).

2.1.3 Proefbehandelingen

Het onderzoek was opgezet als een 4x3x2 factoriele proef, met 4 lysine-gehalten, 3 energiegehalten en 2 seksen. Binnen elke voerfase werden er 4 verteerbaar lysineniveaus (Hoog, MediumHoog, Medium en Laag, kortweg: HL, MHL, ML en LL) en 3 energieniveaus (Laag, Medium en Hoog, kortweg: LE, ME en HE) gehanteerd, hetgeen resulteert in 12 voerbehandelingen (zie Tabel 2.1). Elke voerbehandeling werd per sekse 5 keer herhaald.

2.1.4 Voer en water

De kuikens ontvingen een 4-fasen voer. Van 0 – 14 dagen ontvingen de kuikens een startvoer, van 14 – 27 dagen een groeivoer I, van 27 – 38 dagen een groeivoer II en van 38 – 48 een afmestvoer. Alle voeders werden gepelletiseerd: de startvoeders op 2,5 mm en de overige voeders op 3,2 mm diameter. De voeders verschilden in energie en verteerbaar lysine gehalte. Per voerfase werden 3 verschillende energiegehalten (Laag, Medium en Hoog, kortweg: LE, ME en HE) en vier verteerbaar lysinegehalten gehanteerd (Hoog, MediumHoog, Medium en Laag, kortweg: HL, MHL, ML en LL). Aangezien vleeskuikens, in een poging hun energie-inname op peil te houden, van voeders met een laag energiegehalte meer voer opnemen (Leeson et al., 1996) is het verteerbaar lysinegehalte gecorrigeerd voor het energiegehalte van het voer (zie Tabel 2.1) om een min of meer vergelijkbare dagelijkse verteerbaar lysineopname te verkrijgen. Bij deze correctie van het verteerbaar lysinegehalte werden alle essentiële aminozuren mee gecorrigeerd waardoor het aminozuurprofiel (ratio t.o.v. vLys) nagenoeg onveranderd bleef.

Tabel 2.1 Schematisch overzicht van de voerbehandelingen.

Beh	Ener- gie	Lys- ine	Energie (OE _{silk} , kcal/kg)				Verteerbaar lysine (g/kg)				mg vLys/kcal energie			
			0-14d	14-27d	27-38d	38-48d	0-14d	14-27d	27-38d	38-48d	0-14d	14-27d	27-38d	38-48d
1	LE	HL	2875	2925	2975	3025	13,0	12,0	11,0	10,0	4,5	4,1	3,7	3,3
2	LE	MHL	2875	2925	2975	3025	12,0	11,0	10,0	9,0	4,2	3,8	3,4	3,0
3	LE	ML	2875	2925	2975	3025	11,0	10,0	9,0	8,0	3,8	3,4	3,0	2,6
4	LE	LL	2875	2925	2975	3025	10,0	9,0	8,0	7,0	3,5	3,1	2,7	2,3
5	ME	HL	2950	3000	3050	3100	13,3	12,3	11,3	10,2	4,5	4,1	3,7	3,3
6	ME	MHL	2950	3000	3050	3100	12,3	11,3	10,3	9,2	4,2	3,8	3,4	3,0
7	ME	ML	2950	3000	3050	3100	11,3	10,3	9,2	8,2	3,8	3,4	3,0	2,6
8	ME	LL	2950	3000	3050	3100	10,3	9,3	8,2	7,2	3,5	3,1	2,7	2,3
9	HE	HL	3025	3075	3125	3175	13,7	12,6	11,6	10,5	4,5	4,1	3,7	3,3
10	HE	MHL	3025	3075	3125	3175	12,6	11,6	10,5	9,4	4,2	3,8	3,4	3,0
11	HE	ML	3025	3075	3125	3175	11,6	10,5	9,5	8,4	3,8	3,4	3,0	2,6
12	HE	LL	3025	3075	3125	3175	10,5	9,5	8,4	7,3	3,5	3,1	2,7	2,3

De samenstelling van de voeders is weergegeven in Bijlagen 2 tot en met 5. De voeders werden geproduceerd door Research Diet Services te Wijk bij Duurstede.

Het voer werd verstrekt via een rechte voorraadbak (vreetlengte: 75 cm) en het water via twee drinkcups die zich aan de achterzijde van het hok bevonden (Figuur 2.2). Gedurende de gehele proefperiode (0 - 48 dagen) kregen de kuikens onbeperkt voer en water.



Figuur 2.2 Links: grondhok met kuikens met draadrooster deksel. Rechts: overzicht rij met grondhokken (0,75 m²).

2.1.5 Klimaat en verlichting

Eén dag voor plaatsing van de dieren werd de afdeling opgewarmd tot 30°C. De temperatuur bij opzet van de kuikens bedroeg ca. 34°C en deze temperatuur werd geleidelijk verlaagd tot ca. 18°C op 40 dagen leeftijd. Deze temperatuur werd tot het einde van de proef aangehouden. De gerealiseerde temperatuur en relatieve vochtigheid werd continue gelogd d.m.v. een ATAL ATV-11A datarecorder (T: -30 °C – 70 °C; RV: 0 – 100%). In Bijlage 6 zijn de gerealiseerde temperatuur en relatieve luchtvochtigheid grafisch weergegeven.

De verlichting was de eerste dag continu (24L:0D), daarna werd tot en met dag 6 een dag/nacht schema gehanteerd van 20L:4D. Vanaf dag 7 tot en met het eind van de experimentele periode werd een dag/nachtschema van 18L:6D gehanteerd. De lichtintensiteit bedroeg gedurende de gehele experimentele periode tenminste 20 lux. In tabel 2.2 wordt het gehanteerde temperatuur- en lichtschema vermeld.

Tabel 2.2 Temperatuur- en lichtschema.

Dag	Temperatuur (°C)	Licht
0	34	24L:0D
1	33	20L:4D
2	32	20L:4D
3	31	20L:4D
4	30	20L:4D
5-6	29	20L:4D
7-8	28	18L:6D
9-11	27	18L:6D
12-13	26	18L:6D
14-16	25	18L:6D
17-20	24	18L:6D
21-23	23	18L:6D
24-27	22	18L:6D
28-31	21	18L:6D
32-35	20	18L:6D
36-39	19	18L:6D
> 40	18	18L:6D

2.1.6 Vaccinaties

De kuikens zijn op de broederij gevaccineerd tegen Infectieuze Bronchitis (Poulvac IB primer), waarna ze op 14 en 23 dagen werden gevaccineerd tegen respectievelijk Newcastle Disease (Nobilis Clone 30) en Gumboro (Nobilis Gumboro D78).

2.1.7 Strooisel

Als strooiselmateriaal werden witte houtkrullen gebruikt (1,5 kg/grondkooi = 2 kg/m²).

2.2 Methoden

2.2.1 Waarnemingen

Productieresultaten

Diergewichten

De kuikens werden op dag 0 (bij aankomst), dag 14, dag 27, dag 38 en dag 48 per grondhok gewogen ter vaststelling van het gemiddeld gewicht. De kuikens werden altijd als groep gewogen.

Voerverbruik

Het voerverbruik werd op een leeftijd van 14, 27, 38 en 48 dagen bepaald.

Uitval

Leeftijd en gewicht van uitval en selectie werd dagelijks genoteerd.

Op basis van de bovenstaande parameters werden per periode de volgende productieresultaten berekend:

- *Groei*
De dagelijkse groei is berekend als het gemiddeld eindgewicht minus het gemiddeld begingewicht in de periode (beiden in grammen) gedeeld door de periodelengte (in dagen).
- *Voerconversie*
De voerconversie is berekend per voerfase (0 – 14 dagen, 14 - 27 dagen, 27 – 38 dagen en 38 – 48 dagen) op basis van het totale voerverbruik en de gerealiseerde groei (incl. groei van uitval) in de desbetreffende periode. In formule:
$$\text{Voerconversie} = \frac{\text{Totaal voer periode}}{[(\text{gewicht kuikens eind periode} + \text{gewicht uitval in periode}) - \text{gewicht begin periode}]}$$
- *Uitvalpercentage*
Het uitvalspercentage werd per periode/voerfase als volgt berekend:
$$\text{Uitval \%} = (\text{Aantal uitgevallen kuikens} / \text{Aantal kuikens begin periode}) \times 100$$

Voor de totale uitval over meerdere perioden/voerfasen werd de uitval per periode/voerfase bij elkaar opgeteld.

Tevens werd over de volledige productieperiode (0 – 48 dagen) het productiegetal berekend. Het productiegetal is een maatstaf voor het behaalde productieresultaat. Voor de berekening van het productiegetal is gebruikt gemaakt van de volgende parameters:

- Dagelijkse groei
- Voyerconversie
- Uitval

De formule voor het productiegetal is zo opgesteld dat (financieel) gunstige resultaten van deze parameters (groei, voerconversie en uitval) de waarde van het productiegetal doen stijgen. D.w.z. een hogere daggroei en/of een lagere voerconversie en/of een lagere uitval resulteren in een hoger productiegetal. Het productiegetal is als volgt berekend:

$$\text{Productiegetal} = ((100 - \text{uitvalspercentage}) \times \text{daggroei in grammen}) / (\text{voerconversie} \times 10)$$

Lysine- en energieopname

Per voerfase en over de volledige productieperiode werd de lysine- en energieopname berekend. De lysine- en de (omzetbare) energieopname werd berekend door per voerfase de voeropname te vermenigvuldigen met respectievelijk het geanalyseerde lysinegehalte en de berekende energiewaarde van het desbetreffende fasevoer.

Economie

De voerwinst per 100 opgezette kuikens per behandeling is berekend op basis van de behaalde productieresultaten over de gehele productieperiode (0 – 48 dagen). Gezien de grote verschillen in voerprijs ten tijde van de proef en de huidige voerprijs is het saldo per behandeling zowel berekend met de voerprijs van maart 2020 als met die van maart 2021. De KWIN-V 2020/21 diende als basis voor de eendagskuikenprijs en de opbrengstprijs van de kuikens.

Visuele strooiselkwaliteit

Op 14, 27, 38 en 48 dagen leeftijd werd de strooiselkwaliteit per grondhok visueel beoordeeld door een panel van 3 personen. Bij de beoordeling werd onderscheid gemaakt tussen de mate van rulheid en de mate van vochtigheid van het strooisel in het hok. Onderstaande criteria werden hierbij als leidraad gebruikt (Tabel 2.3).

Tabel 2.3 Richtlijnen voor de visuele strooiselbeoordeling.

Rulheid
1 (1-volledig rul strooisel)
2 (2-25% van het strooisel is dicht geslagen)
3 (3-50% van het strooisel is dicht geslagen)
4 (4-75% van het strooisel is dicht geslagen)
5 (5-volledig dicht geslagen strooisel)
Vocht
1 (1-droog strooisel)
2 (2-licht vochtig strooisel)
3 (3-vochtig strooisel)
4 (4-nat strooisel)
5 (5-zeer nat strooisel)

Slachtrendementen

Op 48 dagen werden de slachtrendementen bepaald. De rendementen werden bepaald aan de hand van een steekproef van drie dieren per hok van een gemiddeld gewicht. De volgende rendementen werden bepaald: griller, filet, poot (dij + drum), vleugel en rest. De rendementsbepaling werd uitgevoerd door Poelier Kapteijns te Diessen.

Hakdermatitis en voetzoollaesies

Op 48 dagen leeftijd werd door een ervaren beoordelaar bij alle nog aanwezige dieren in een hok visueel de incidentie en ernst van hakdermatitis (schaal 0, 1, 2, 3 en 4) en voetzoollaesies (schaal 0, 1 en 2) vastgesteld. In tabel 2.4 is een omschrijving van de scores voor hakdermatitis en voetzoollaesies gegeven.

Per kenmerk werd per hok een gemiddelde score (indexscore) berekend. Daarnaast werd op basis van de individuele scores per hok een hakdermatitis- en een voetzoollaesiesscore berekend. De score voor hakdermatitis (HDS) is berekend als:

$$\text{HDS} = \frac{((\text{aantal dieren score 0 of 1} \times 0) + (\text{aantal dieren score 2} \times 0,5) + (\text{aantal dieren score 3} \times 1) + (\text{aantal dieren score 4} \times 2))}{N \text{ totaal}} \times 100$$

waarbij 'N totaal' het totaal aantal beoordeelde dieren is.

De HDS kan dus variëren van 0 (alle dieren hebben een score 0 of 1) tot 200 (alle dieren hebben een score 4).

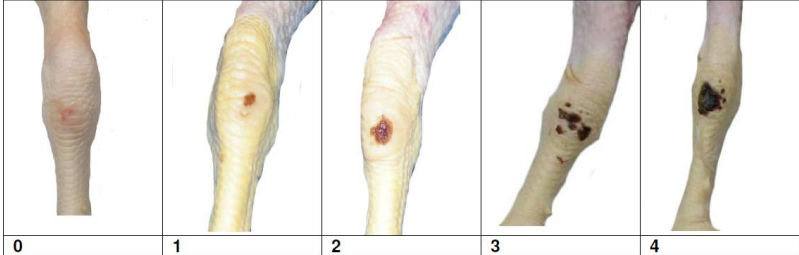
De score voor voetzoollaesies (VZL-score) werd als volgt berekend:

$$\text{VZL-score} = \frac{((\text{aantal dieren score } 0 * 0) + (\text{aantal dieren score } 1 * 0,5) + (\text{aantal dieren score } 2 * 2))}{N \text{ totaal}} * 100$$

waarbij 'N totaal' het totaal aantal beoordeelde dieren is.

De VZL-score kan dus variëren van 0 (alle dieren hebben een score 0) tot 200 (alle dieren hebben een score 2).

Tabel 2.4 Beoordelingssystematiek voor de visuele beoordeling van de ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies.

Parameter	Scoringsklassen + omschrijving
Hakdermatitis	0 – 4, waarbij 0= geen hakirritatie, 1= lichte/geringe roodverkleuring hak; 2= ernstige roodverkleuring / geringe aantasting opperhuid hak, geen wond zichtbaar en 3= aantasting opperhuid hak, zwartverkleuring, klein oppervlak, 4=ernstige aantasting opperhuid hak, zwartverkleuring, groot oppervlak, wond (Welfare Quality, 2009).  © Colas, ITAVI (Institut Technique de l'aviculture France)
Voetzoollaesies	0 – 2, waarbij 0= geen/lichte voetzoolirritatie; 1 =matige/milde voetzoolirritatie (hyperkeratose en verkleuring van het weefsel, maar nog geen ontstekingen en nog geen aantasting van de opperhuid) en 2= ernstige voetzoolirritatie(aantasting van de opperhuid, onderhuidse ontstekingen). Beoordelingsmethodiek conform Zweedse methode (Berg, 1998).

2.2.2 Statistische analyse

Alle resultaten (productieresultaten, slachtrendementen, strooiselkwaliteit, hakdermatitis en voetzoollaesies) werden statistisch geanalyseerd met behulp van een variantieanalyse (ANOVA) gebruikmakend van het volgende model:

$$Y_{ijk} = \mu + \text{Energie}_i + \text{Lysine}_j + \text{Sekse}_k + \text{Energie}_i * \text{Lysine}_j + \text{Energie}_i * \text{Sekse}_k + \text{Lysine}_j * \text{Sekse}_k + \text{Energie}_i * \text{Lysine}_j * \text{Sekse}_k + \text{Rest}_{ijk}$$

<u>Waarbij:</u>	Y =	response parameter
	μ =	algemeen gemiddelde
	Energie =	het effect van energiegehalte voer (i = 1...3)
	Lysine =	effect van lysinegehalte voer (j = 1...4)
	Sekse =	effect sekse / geslacht kuiken (k = 1, 2)
	Energie*Lysine =	interactie effect energie- en lysinegehalte voer
	Energie*Sekse =	interactie effect energiegehalte voer en sekse
	Lysine*Sekse =	interactie effect lysinegehalte voer en sekse
	Energie*Lysine*Sekse =	interactie effect energiegehalte, lysinegehalte en sekse
	Rest =	niet verklaarde variantie (error)

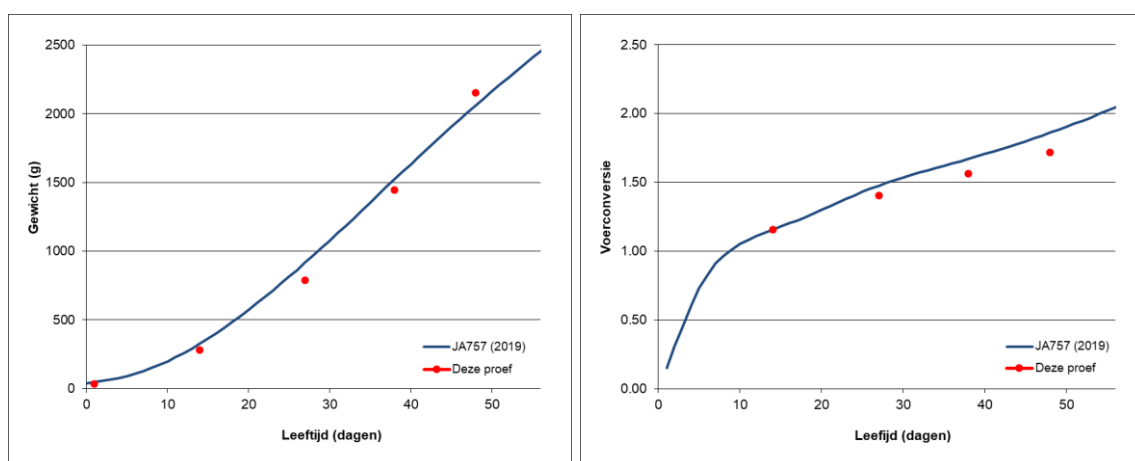
Alle analyses werden uitgevoerd met het statistische pakket Genstat™ Release 19.1. Per parameter wordt de *P*-waarde van het behandelingseffect en de LSD-waarde (= kleinste significante verschil (*P* = 0,05)) vermeld. Verschillen werden significant beschouwd bij een *P*-waarde $\leq 0,05$.

<i>Variatiebron</i>	<i>n vrijheidsgraden</i>
Hok stratum	
Energie	2
Lysine	3
Sekse	1
Energie*Lysine	6
Energie*Sekse	2
Lysine*Sekse	3
Energie*Lysine*Sekse	6
Rest	<u>96</u>
Totaal aantal vrijheidsgraden	119

3 Resultaten

3.1 Algemeen

Het onderzoek is conform plan en zonder problemen verlopen. De algemene gezondheid van de kuikens was gedurende de gehele proef goed te noemen. Er zijn geen veterinaire problemen geweest en ook geen veterinaire behandelingen uitgevoerd. De uitval bedroeg gemiddeld over de gehele proefperiode 2,0%. De kuikens waren afkomstig van een jong koppel moederdieren (leeftijd: 35 weken), hierdoor bedroeg het begingewicht van de kuikens bij aanvang van de proef 35 gram. Mede als gevolg van dit lage begingewicht en het late leveringstijdstip van de kuikens (> 18:00u) bleven de gemiddelde gewichten van de kuikens tot en met 38 dagen onder de Hubbard JA757 as-hatched normgewichten (Figuur 3.1 links). Op dag 48 (= einde proef) wogen de kuikens echter bijna 100 gram zwaarder dan de norm (2.153 vs. 2.060 gram). Ook de gerealiseerde voerconversie in deze proef was gemiddeld genomen beduidend beter dan de norm (Figuur 3.1 rechts; 1,716 vs. 1,898).



Figuur 3.1 Links: gemiddeld gerealiseerde gewichten in deze proef (rood) in vergelijking met de Hubbard JA757 norm (blauw). Rechts: gemiddeld gerealiseerde voerconversie in deze proef (rood) in vergelijking met de Hubbard JA 757 norm (blauw).

3.2 Voer

In de tabellen 3.1 tot en met 3.4 worden de berekende en geanalyseerde waarden van de Weende analyse componenten en de essentiële aminozuren van respectievelijk de start, groei I, groei II en afmestvoeders weergegeven. Het complete overzicht van alle uitgevoerde analyses in de voeders is vermeld in Bijlage 7.

Uit tabel 3.1 blijkt dat de geanalyseerde ruw eiwit- en aminozuregehalten van de startvoeders gemiddeld genomen iets onder de berekende waarden liggen, maar contrast tussen behandelingen bleef gewaarborgd. De geanalyseerde ruw vetgehalten van de startvoeders lagen gemiddeld genomen relatief bijna 8% lager (range verschil: 2 - 7 g/kg) dan de berekende waarden, maar lagen in de lijn van de berekende waarden.

Tabel 3.1 Berekende en geanalyseerde gehalten startvoerders (0 – 14 dagen).

Behandeling		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Energie		LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. lysine		HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Berekend													
Droge stof	g/kg	897	897	897	896	899	898	898	898	901	900	900	899
As	g/kg	57	55	54	53	56	56	54	53	56	55	54	53
Ruw eiwit	g/kg	232	220	205	191	237	224	209	195	238	226	213	197
Ruw vet	g/kg	61	54	47	40	73	69	62	54	86	82	76	68
Ruwe celstof	g/kg	35	34	34	35	31	34	33	33	31	33	32	32
Lys	g/kg	14,4	13,3	12,1	11,0	14,7	13,6	12,5	11,4	15,1	13,9	12,8	11,6
M+C	g/kg	11,0	10,2	9,4	8,6	11,3	10,5	9,6	8,8	11,6	10,7	9,9	9,0
Thr	g/kg	9,5	8,8	8,1	7,4	9,7	9,0	8,3	7,6	10,0	9,2	8,5	7,7
Val	g/kg	11,8	10,9	10,0	9,2	12,0	11,2	10,3	9,4	12,3	11,4	10,6	9,6
Ile	g/kg	9,5	9,0	8,3	7,5	9,8	9,2	8,5	7,8	9,8	9,3	8,7	7,9
Arg	g/kg	15,2	14,1	12,9	11,8	15,6	14,4	13,3	12,1	16,0	14,8	13,6	12,3
Geanalyseerd													
Droge stof	g/kg	897	899	896	887	901	898	900	899	902	901	901	900
As	g/kg	56	54	52	50	56	52	53	51	53	53	51	51
Ruw eiwit	g/kg	226	220	208	188	236	232	212	200	237	225	213	198
Ruw vet	g/kg	57	50	42	35	68	62	57	51	84	75	70	64
Ruwe celstof	g/kg	33	33	32	33	33	34	32	33	34	31	32	34
Lys	g/kg	13,8	12,9	11,8	10,6	14,1	13,2	12,0	10,9	14,4	13,2	12,2	11
M+C	g/kg	10,7	9,8	8,8	8	10,7	10,1	9,1	8,3	10,9	10,1	9,3	8,6
Thr	g/kg	9,2	8,6	8,0	7,0	9,4	8,9	8,1	7,3	9,7	8,9	8,4	7,5
Val	g/kg	11,3	10,6	9,7	8,5	11,4	10,7	10,0	9,3	11,8	10,5	9,9	8,9
Ile	g/kg	9,0	8,6	8,0	6,9	9,4	8,7	8,1	7,6	9,4	8,6	8,3	7,4
Arg	g/kg	14,4	13,6	12,6	11,2	14,9	14,0	12,8	11,8	15,4	14	13	11,7

Uit tabel 3.2 blijkt dat de geanalyseerde ruw eiwit- en (essentiële) aminozuregehalten van de groei I-voerders goed overeenkomen met de beoogde waarden. Net als bij de startvoerders lagen de geanalyseerde ruw vetgehalten van de groei I-voerders structureel wat lager dan de berekende waarden (gemiddeld 6,2% relatief), maar ze liggen onderling in lijn met de berekende waarden.

Tabel 3.2 Berekende en geanalyseerde gehalten groei I-voerders (14 – 27 dagen).

Behandeling		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Energie		LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. lysine		HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Berekend													
Droge stof	g/kg	898	897	897	896	899	899	898	898	900	900	900	899
As	g/kg	49	48	47	46	50	48	47	45	49	49	47	45
Ruw eiwit	g/kg	220	205	190	175	223	209	194	180	225	213	196	181
Ruw vet	g/kg	58	51	44	38	73	66	58	51	86	80	72	65
Ruwe celstof	g/kg	37	37	38	40	37	36	36	36	36	36	36	36
Lys	g/kg	13,3	12,2	11,0	9,9	13,6	12,5	11,4	10,3	13,9	12,8	11,6	10,5
M+C	g/kg	10,2	9,4	8,6	7,8	10,5	9,7	8,8	8,0	10,7	9,9	9,0	8,2
Thr	g/kg	8,8	8,1	7,4	6,7	9,0	8,3	7,6	6,9	9,2	8,5	7,7	7,0
Val	g/kg	10,9	10,0	9,2	8,3	11,2	10,3	9,4	8,5	11,4	10,6	9,6	8,7
Ile	g/kg	8,9	8,2	7,4	6,7	9,1	8,4	7,7	7,0	9,2	8,6	7,8	7,1
Arg	g/kg	14,1	12,9	11,7	10,6	14,4	13,3	12,1	11,0	14,7	13,6	12,3	11,1
Geanalyseerd													
Droge stof	g/kg	894	892	891	889	897	897	893	894	899	900	900	896
As	g/kg	49	49	46	45	51	50	48	47	51	51	49	46
Ruw eiwit	g/kg	216	207	186	175	222	206	193	181	225	211	196	183
Ruw vet	g/kg	53	48	40	35	68	62	55	47	81	80	68	60
Ruwe celstof	g/kg	37	36	37	35	38	36	35	33	34	34	33	35
Lys	g/kg	12,9	11,7	10,6	9,4	13,0	12,2	10,8	9,6	13,4	12,4	11,2	10,2
M+C	g/kg	9,2	8,8	8,2	7,4	10,0	9,2	8,4	7,2	9,9	9,3	8,5	7,9
Thr	g/kg	8,6	8,0	7,1	6,3	8,8	8,1	7,3	6,4	8,9	8,3	7,5	7,0
Val	g/kg	10,8	10,0	8,6	7,5	10,1	9,8	9,0	8,0	10,9	9,8	8,8	8,6
Ile	g/kg	8,9	8,2	7,1	6,2	8,6	8,0	7,3	6,5	8,9	8,4	7,5	7,0
Arg	g/kg	14,1	12,7	11,4	10,3	14,0	13,0	11,8	10,5	14,4	13,5	12,1	11,1

De geanalyseerde ruw eiwit- en (essentiële) aminozuregehalten van de groei II-voeders en afmestvoeders komen goed overeenkomen met de beoogde waarden (Tabel 3.3 en 3.4). Evenals bij de start- en groei I-voeders zijn de geanalyseerde ruw vetgehalten van de groei II- en afmestvoeders structureel lager dan de berekende waarden (gemiddeld 7,6% en 8,4% relatief voor respectievelijk de groei II- en afmestvoeders), maar ook nu lagen de geanalyseerde ruw vetgehalten in lijn met de berekende waarden.

Tabel 3.3 Berekende en geanalyseerde gehalten groei II-voeders (27 – 38 dagen).

Behandeling		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Energie		LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. lysine		HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Berekend													
Droge stof	g/kg	898	898	897	897	899	899	898	898	901	900	900	900
As	g/kg	44	42	42	42	45	43	41	41	45	43	41	41
Ruw eiwit	g/kg	204	190	180	176	208	194	180	175	212	196	181	175
Ruw vet	g/kg	56	49	46	45	71	64	57	55	86	78	70	68
Ruwe celstof	g/kg	38	38	40	40	38	38	37	37	37	37	37	37
Lys	g/kg	12,1	11,0	10,0	9,0	12,5	11,4	10,2	9,1	12,8	11,6	10,5	9,3
M+C	g/kg	9,4	8,6	7,8	7,0	9,7	8,8	8,0	7,2	9,9	9,0	8,2	7,3
Thr	g/kg	8,1	7,4	6,7	6,0	8,3	7,6	6,8	6,1	8,5	7,7	7,0	6,3
Val	g/kg	10,0	9,2	8,3	8,1	10,3	9,4	8,5	8,0	10,5	9,6	8,7	8,0
Ile	g/kg	8,1	7,4	7,0	6,9	8,3	7,6	7,0	6,9	8,5	7,8	7,0	6,9
Arg	g/kg	12,9	11,7	11,1	10,9	13,2	12,1	11,1	10,8	13,6	12,3	11,1	10,8
Geanalyseerd													
Droge stof	g/kg	889	886	885	886	890	891	888	886	894	893	885	888
As	g/kg	46	44	44	44	45	45	42	43	47	44	43	43
Ruw eiwit	g/kg	201	193	183	180	207	189	180	176	207	195	182	171
Ruw vet	g/kg	52	43	41	40	66	61	52	51	85	74	64	62
Ruwe celstof	g/kg	37	39	39	39	35	35	37	35	35	37	37	34
Lys	g/kg	11,9	10,5	9,9	8,9	12,5	11,8	9,8	8,9	12,2	11,2	9,9	8,9
M+C	g/kg	8,6	8,0	7,4	6,9	9,6	8,7	7,5	6,9	9,3	8,4	7,7	7,1
Thr	g/kg	8,0	7,2	6,7	6,0	8,2	7,9	6,7	6,2	8,4	7,7	6,8	6,0
Val	g/kg	9,5	8,4	7,8	8,1	10,5	10,1	8,1	7,9	10,1	9,5	8,5	7,8
Ile	g/kg	8,1	7,1	6,9	6,7	7,8	8,0	6,6	6,6	8,1	7,6	6,7	6,4
Arg	g/kg	13,2	11,6	11,3	10,6	12,9	12,8	10,7	10,8	13,1	12,3	10,8	10,2

Tabel 3.4 Berekende en geanalyseerde gehalten afmestvoeders (38 – 48 dagen).

Behandeling		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Energie		LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. lysine		HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Berekend													
Droge stof	g/kg	898	898	898	897	900	899	899	899	901	901	900	900
As	g/kg	42	41	40	39	42	40	39	38	42	40	39	38
Ruw eiwit	g/kg	189	180	170	160	192	180	170	160	195	180	170	160
Ruw vet	g/kg	56	52	47	43	70	64	60	55	85	77	72	68
Ruwe celstof	g/kg	39	39	40	40	39	39	39	39	39	38	38	38
Lys	g/kg	11,0	10,0	8,9	7,8	11,3	10,2	9,1	8,0	11,6	10,4	9,3	8,1
M+C	g/kg	8,6	7,8	7,0	6,2	8,8	8,0	7,2	6,4	9,0	8,1	7,3	6,4
Thr	g/kg	7,4	6,7	6,0	5,4	7,5	6,8	6,1	5,4	7,7	7,0	6,3	5,5
Val	g/kg	9,2	8,3	7,7	7,3	9,3	8,5	7,7	7,3	9,6	8,6	7,8	7,3
Ile	g/kg	7,4	7,0	6,5	6,1	7,5	7,0	6,6	6,1	7,7	7,0	6,6	6,1
Arg	g/kg	11,7	11,1	10,4	9,6	12,0	11,1	10,4	9,6	12,3	11,1	10,4	9,7
Geanalyseerd													
Droge stof	g/kg	889	888	887	887	890	890	889	887	894	892	894	891
As	g/kg	42	43	41	41	44	41	40	41	43	41	41	40
Ruw eiwit	g/kg	191	180	171	161	186	183	169	158	196	184	167	154
Ruw vet	g/kg	51	47	42	39	65	56	55	50	79	72	68	63
Ruwe celstof	g/kg	38	37	38	39	41	37	36	37	39	39	37	38
Lys	g/kg	10,7	9,4	8,4	7,6	10,8	9,9	8,6	7,9	11,2	10,0	9,0	7,8
M+C	g/kg	8,2	7,5	6,7	6,2	8,3	7,9	6,9	6,5	8,7	7,8	7,1	6,1
Thr	g/kg	7,3	6,5	5,8	5,3	7,4	6,7	5,9	5,4	7,4	6,7	6,0	5,2
Val	g/kg	9,1	8,1	7,6	7,4	9,2	8,3	7,3	7,2	9,4	8,5	7,6	6,4
Ile	g/kg	7,3	6,6	6,3	6,0	7,4	6,6	6,0	5,9	7,5	6,8	6,3	5,6
Arg	g/kg	11,4	10,4	9,7	9,2	11,6	10,5	9,8	9,6	11,8	10,7	10,1	9,3

3.3 Productieresultaten

In deze paragraaf worden achtereenvolgens de behaalde productieresultaten in de verschillende voerfasen en over de gehele experimentele periode (0 – 48 dagen) beschreven. Vanwege het (vrijwel) ontbreken van significante 3-weginteractie effecten (energie*lysine*seks) en het vrijwel ontbreken van de tweeweginteractie effecten (energie*seks) en (lysine*seks) worden de resultaten weergegeven per voerbehandeling (interactie energie*lysine) en de hoofdeffecten energiegehalte voer, verteerbaar lysinegehalte voer en seks. In Bijlage 8 worden de productieresultaten per voerbehandeling en seks vermeld. Indien er voor een bepaald kenmerk een tweeweg interactie-effect tussen energie*seks en/of lysine*seks aanwezig was wordt deze beschreven in deze paragraaf en weergegeven in Bijlage 9. In Bijlage 10 worden de OE- en lysineopnames vermeld per voerbehandeling en de hoofdeffecten energie, lysine en seks.

3.3.1 Startfase (0 – 14 dagen)

Naast seks hadden zowel het energie- als het lysinegehalte van het voer invloed op de productieresultaten in de startfase (Tabel 3.5). Kuikens die HE-voer ontvingen hadden een aantoonbare lagere voeropname dan de kuikens die ME of LE-voer kregen. Er was geen verschil in de voeropname van kuikens bij ME en LE-voerders. Ondanks de lagere voeropname bij de HE-voerders verschilde de groei niet aantoonbaar met die bij ME en LE-voerders. De groei bij de LE-voerders was gemiddeld significant lager dan bij de ME voerders, maar dit was enkel het geval bij de ML en LL-voerders (interactie energie*lysine).

De voerconversie van de kuikens die de LE-voerders kregen was gemiddeld gezien aantoonbaar hoger (= slechter) dan bij de ME en HE-voerders, maar dit was eigenlijk alleen het geval bij HL, ML en LL-voerders, bij de MHL-voerders was er geen effect van het energiegehalte op de voerconversie waarneembaar. Er was geen (aantoonbaar) verschil in voerconversie van kuikens bij ME en HE-voerders. Het energiegehalte van het voer had geen effect op de uitval.

De kuikens die de HL-voerders kregen hadden een aantoonbaar lagere voeropname dan kuikens bij MHL en ML-voerders kregen, maar de voeropname bij HL-voerders verschilde niet met LL-voerders. De kuikens die LL-voerders ontvingen hadden een significant lagere groei dan de kuikens die de ML en MHL en HL-voerders ontvingen. Gemiddeld genomen was de groei van de kuikens bij de MHL-voerders aantoonbaar hoger dan bij de ML-voerders, maar dit effect was alleen aanwezig bij de LE-voerders. Bij de ME en HE-voerders was er geen verschil in groei. Bij ME en HE-voerders was er geen verschil in groei tussen ML, MHL en HL-voerders. De kuikens die LL-voerders ontvingen hadden een aantoonbare hogere voerconversie dan kuikens die de ML, MHL en HL-voerders ontvingen. De voerconversie bij ML-voerders was gemiddeld genomen aantoonbaar hoger dan bij MHL en HL-voerders kregen, maar dit was eigenlijk alleen het geval bij de LE-voerders. Bij de ME en HE-voerders was er namelijk geen verschil in voerconversie tussen de ML, MHL en HL-voerders. Verder was bij de HE-voerders de voerconversie bij HL significant lager dan bij MHL. Bij ME en LE was er geen verschil in voerconversie tussen de HL en MHL-voerders. Het vLys-gehalte had geen effect op de uitval.

Hanen hadden een hogere groei en voeropname in vergelijking met hennen, daarentegen was de voerconversie van de hanen lager dan die van hennen. Verder was er in deze fase een tendens naar een hogere uitval bij hanen.

Extra lysine geeft eigenlijk bij alle energiegehalten een positieve response op de voerconversie, al treedt er bij ME en bij LE-voerders geen aantoonbare verbetering van de voerconversie meer op van MHL naar HL. Bij ME treedt er bij de stap van MHL naar HL nog wel een numerieke verbetering op, bij LE-voerders verslechterd de voerconversie numeriek.

In de startfase treedt bij de laag energetische voerders een verbetering op van de groei tot en met het één na hoogste vLys-gehalte. Bij de ME en HE-voerders is er alleen een verbetering van de groei van de eerste vLys-stap (LL naar ML), de volgende stap levert geen extra groei meer op. De response van extra lysine op de groei is bij de laag energetisch voer dus groter (= interactie energie*lysine). Bij HE-voerders was in de startfase de groei bij HL gevoerde kuikens aantoonbaar lager dan bij HL

gevoerde kuikens bij ME voeders. Bij de andere lysinegehalten waren er geen verschillen in groei bij de ME en HE-voeders (interactie energie*lysine).

Tabel 3.5 Gewicht (in g), groei (in g), voerverbruik (in g), voerconversie (in g/g) en uitval (in %) per voerbehandeling en per hoofdeffect over de startfase (0 – 14 dagen).

Behandeling								
Energie	Lysine	Sekse	Gew_d0	Gew_d14	Groei	Voer	VC	Uitval
LE	HL	Gemengd	35	293 ^{ab}	258 ^{ab}	331	1,283 ^{de}	4,0 ^a
LE	MHL	Gemengd	35	297 ^a	262 ^a	331	1,263 ^{ef}	0,0 ^b
LE	ML	Gemengd	35	274 ^{cd}	239 ^{cd}	329	1,380 ^b	2,0 ^{ab}
LE	LL	Gemengd	35	249 ^e	215 ^e	327	1,528 ^a	0,0 ^b
ME	HL	Gemengd	35	298 ^a	263 ^a	323	1,228 ^{fg}	1,0 ^{ab}
ME	MHL	Gemengd	35	295 ^{ab}	260 ^{ab}	327	1,260 ^{ef}	2,0 ^{ab}
ME	ML	Gemengd	35	295 ^{ab}	260 ^{ab}	345	1,331 ^c	3,0 ^{ab}
ME	LL	Gemengd	35	266 ^d	232 ^d	322	1,393 ^b	2,0 ^{ab}
HE	HL	Gemengd	34	282 ^{bc}	247 ^{bc}	300	1,213 ^g	0,0 ^b
HE	MHL	Gemengd	35	293 ^{ab}	259 ^{ab}	327	1,268 ^{ef}	2,0 ^{ab}
HE	ML	Gemengd	35	288 ^{ab}	253 ^{ab}	336	1,326 ^{cd}	0,0 ^b
HE	LL	Gemengd	35	268 ^d	234 ^d	319	1,365 ^{bc}	3,0 ^{ab}
LE			35	278 ^b	244 ^b	330 ^a	1,363 ^a	1,5
ME			35	288 ^a	254 ^a	330 ^a	1,303 ^b	2,0
HE			35	283 ^{ab}	248 ^{ab}	321 ^b	1,293 ^b	1,2
	HL		35	291 ^{ab}	256 ^{ab}	318 ^c	1,241 ^c	1,7
	MHL		35	295 ^a	260 ^a	329 ^{ab}	1,264 ^c	1,3
	ML		35	285 ^b	251 ^b	337 ^a	1,346 ^b	1,7
	LL		35	261 ^c	227 ^c	323 ^{bc}	1,426 ^a	1,7
		Haan	35 ^a	289 ^a	254 ^a	332 ^a	1,309 ^b	2,2 ^A
		Hen	35 ^b	277 ^b	243 ^b	321 ^b	1,330 ^a	1,0 ^B
Hoofd-effecten								
Energie (OE)	P		0,167	0,013	0,011	0,054	<,001	0,647
	LSD		0,2	6,6	6,6	8,5	0,0227	1,59
Lysine (Lys)	P		0,262	<,001	<,001	0,002	<,001	0,979
	LSD		0,3	7,7	7,6	9,9	0,0262	1,30
Sekse	P		<,001	<,001	<,001	0,003	0,027	0,083
	LSD		0,2	5,4	5,4	7,0	0,0185	1,30
Interacties								
OE * Lys	P		0,639	0,014	0,012	0,058	<,001	0,031
	LSD		0,5	13,3	13,2	17,1	0,0454	2,25
OE * Sekse	P		0,752	0,727	0,725	0,959	0,845	0,447
	LSD		0,3	9,4	9,3	12,1	0,0321	2,25
Lys*Sekse	P		0,703	0,681	0,684	0,463	0,287	0,446
	LSD		0,4	10,8	10,7	14,0	0,0371	1,84
OE * Lys*Sekse	P		0,113	0,600	0,613	0,228	0,638	0,020
	LSD		0,7	18,8	18,6	24,2	0,0642	3,18

^{a-g} Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan (P≤0,05).

^{A-B} Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom tendens tot een significant verschil aan (0,05<P<0,10).

3.3.2 Groei I fase (14 – 27 dagen)

Net als in de startfase hadden, naast sekse, zowel het energie- als het lysinegehalte invloed op de productieresultaten in deze fase (Tabel 3.6). De groei van de kuikens die in deze periode LE-voeders kregen was aantoonbaar lager dan de groei van de kuikens die met de ME en HE-voeders werden gevoerd. Er was geen verschil in groei tussen de met ME gevoerde en HE gevoerde kuikens. De voeropname van de kuikens die ME voeders kregen was aantoonbaar hoger dan met LE en HE gevoerde kuikens. Er was geen aantoonbaar verschil in de voeropname tussen LE en HE-voeders. De voerconversie nam af met het energiegehalte van het voer: kuikens die werden gevoerd met LE voer hadden de hoogste voerconversie, terwijl de kuikens die HE-voer kregen de laagste voerconversie hadden. De voerconversie van de met ME gevoerde kuikens lag er tussenin. Het energiegehalte van het voer had geen effect op de uitval.

De groei van de kuikens die in deze periode HL-voeders ontvingen realiseerden de hoogste groei, terwijl de kuikens die de LL-voeders kregen de laagste groei realiseerden. De groei van de kuikens die de ML of de MHL-voeders ontvingen lag hiertussen in en verschilde niet van elkaar. De voeropname van de kuikens die de LL-voeders was in deze periode duidelijk lager dan de voeropname bij de ML, MHL en HL-voeders. Er was geen verschil in voeropname tussen de ML, MHL en HL-voeders. De voerconversie nam lineair af bij een toenemend vLys-gehalte. De kuikens gevoerd met de LL-voeders hadden de hoogste (= slechtste) voerconversie, terwijl de kuikens die HL-voeders gevolgd de laagste (=beste) voerconversie hadden. Het vLys-gehalte had geen effect op de uitval. Hanen hadden een hogere groei en voeropname in vergelijking met hennen, daarentegen was de voerconversie van de hanen lager dan die van hennen. De sekse had in deze fase geen effect op de uitval.

Het gewicht van de kuikens aan het eind van de periode (= dag 27) is bij alle combinaties van energie en lysine altijd lager bij LE met uitzondering van de combinatie LE/HL. Bij HL-voeders was er geen verschil in het gewicht op 27 dagen tussen de verschillende energiegehalten, terwijl bij alle overige vLys-gehalten het gewicht bij LE aantoonbaar lager was dan ME en HE (= interactie-effect energie * lysine).

Tabel 3.6 Gewicht (in g), groei (in g), voerverbruik (in g), voerconversie (in g/g) en uitval (in %) per voerbehandeling en per hoofdeffect over de groei I-fase (14 – 27 dagen).

Behandeling								
Energie	Lysine	Sekse	Gew_d14	Gew_d27	Groei	Voer	VC	Uitval
LE	HL	Gemengd	293 ^{ab}	833 ^{ab}	540	818	1,516	0,0
LE	MHL	Gemengd	297 ^a	788 ^{cd}	491	778	1,588	2,0
LE	ML	Gemengd	274 ^{cd}	757 ^{de}	483	784	1,624	0,0
LE	LL	Gemengd	249 ^e	669 ^g	419	710	1,694	1,0
ME	HL	Gemengd	298 ^a	856 ^a	558	822	1,476	0,0
ME	MHL	Gemengd	295 ^{ab}	830 ^{ab}	535	807	1,510	0,0
ME	ML	Gemengd	295 ^{ab}	810 ^{bc}	515	808	1,570	0,0
ME	LL	Gemengd	266 ^d	719 ^f	453	738	1,633	0,0
HE	HL	Gemengd	282 ^{bc}	819 ^{bc}	537	766	1,428	0,0
HE	MHL	Gemengd	293 ^{ab}	827 ^{ab}	534	787	1,475	0,0
HE	ML	Gemengd	288 ^{ab}	817 ^{bc}	529	789	1,493	1,0
HE	LL	Gemengd	268 ^d	734 ^{ef}	465	730	1,572	0,0
LE			278 ^b	762 ^b	484 ^b	772 ^b	1,606 ^c	0,7
ME			288 ^a	804 ^a	515 ^a	794 ^a	1,547 ^b	0,0
HE			283 ^{ab}	799 ^a	516 ^a	768 ^b	1,492 ^a	0,2
	HL		291 ^{ab}	836 ^a	545 ^a	802 ^a	1,473 ^d	0,0
	MHL		295 ^a	815 ^b	520 ^b	791 ^a	1,525 ^c	0,7
	ML		285 ^b	795 ^c	509 ^b	794 ^a	1,563 ^b	0,3
	LL		261 ^c	707 ^d	446 ^c	726 ^b	1,633 ^a	0,3
		Haan	289 ^a	821 ^a	532 ^a	809 ^a	1,528 ^b	0,5
		Hen	277 ^b	756 ^b	478 ^b	748 ^b	1,569 ^a	0,2
Hoofdeffecten								
Energie (OE)	P		0,013	<,001	<,001	0,007	<,001	0,141
	LSD		6,6	15,5	12,0	16,7	0,0224	0,76
Lysine (Lys)	P		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	0,518
	LSD		7,7	17,9	13,9	19,3	0,0259	0,88
Sekse	P		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	0,288
	LSD		5,4	12,7	9,8	13,6	0,0183	0,62
Interacties								
OE * Lys	P		0,014	0,016	0,051	0,085	0,725	0,150
	LSD		13,3	31,0	24,0	33,4	0,0449	1,52
OE * Sekse	P		0,727	0,320	0,310	0,511	0,508	0,028
	LSD		9,4	21,9	17,0	23,6	0,0317	1,07
Lys*Sekse	P		0,681	0,642	0,717	0,564	0,875	0,134
	LSD		10,8	25,3	19,6	27,3	0,0366	1,24
OE * Lys*Sekse	P		0,600	0,855	0,552	0,904	0,215	0,400
	LSD		18,8	43,9	34,0	47,3	0,0635	2,14

^{a-g} Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan (P≤0,05).

3.3.3 Groei II fase (27 – 38 dagen)

Net als in de voorgaande periode was de groei van de kuikens die in deze periode LE-voeders kregen aantoonbaar lager dan de groei van de kuikens die de ME en HE-voeders ontvingen en was er ook nu geen verschil in groei tussen de met ME gevoerde en HE gevoerde kuikens (Tabel 3.7). Het energiegehalte van het voer had geen aantoonbaar effect op de voeropname van de kuikens. De voerconversie nam af met het energiegehalte van het voer: kuikens die werden gevoerd met LE voer hadden de hoogste voerconversie, terwijl de kuikens die HE-voer kregen de laagste voerconversie hadden. De voerconversie van de met ME gevoerde kuikens lag er tussenin.

De groei van de kuikens nam in deze periode lineair toe met het toenemen van het lysinegehalte. De groei van de kuikens die in deze periode HL-voeders ontvingen was aantoonbaar hoger dan de groei van de kuikens die MHL-voeders ontvingen. De groei van de kuikens die MHL-voer kregen was aantoonbaar hoger dan de die van de met ML voer gevoerde kuikens, terwijl de groei van de ML gevoerde kuikens weer hoger was dan de groei van de kuikens die LL-voer kregen. Overeenkomstig met de voorgaande periode was de voeropname van de kuikens die de LL-voeders ook in deze periode duidelijk lager dan de voeropname bij de ML, MHL en HL-voeders. Er was geen verschil in voeropname tussen de ML, MHL en HL-voeders, uitgezonderd bij HE-voeders waar de voeropname bij ML significant lager was dan bij HL. De voerconversie nam lineair af bij een toenemend vLys-gehalte. De kuikens gevoerd met de LL-voeders hadden de hoogste (= slechtste) voerconversie, terwijl de kuikens die HL-voeders gevolgd de laagste (= beste) voerconversie hadden. Het vLys-gehalte had geen effect op de uitval.

Hanen hadden een hogere groei en voeropname in vergelijking met hennen, daarentegen was de voerconversie van de hanen lager dan die van hennen.

Er was in deze fase geen uitval dus kan er geen uitspraak worden gedaan over een eventueel effect van het energiegehalte, lysinegehalte, sekse en interacties tussen deze factoren op de uitval.

Binnen een lysine-gehalte was de voeropname bij HE voer altijd aantoonbaar of numeriek lager dan de voeropname bij LE voer, met uitzondering bij de LL-voeders. Bij de LL-voeders was de voeropname bij HE juist hoger dan bij LE.

Het gewicht van de kuikens aan het eind van de groei II periode (= dag 38) was bij alle lysinegehalten lager bij LE voer met uitzondering van de combinatie LE/HL. Bij HL-voeders verschilde het gewicht op 38 dagen alleen met ME, maar was er geen verschil in het gewicht met HE (= interactie-effect energie * lysine).

Bij de hanen gaf iedere lysineverhoging een significante toename van de groei, bij hennen nam de groei toe van LL naar ML, maar niet van ML naar MHL. Bij HL was er bij hennen wel weer een significante toename van de groei t.o.v. ML en MHL te zien. De voerconversie bij de hanen nam bij iedere verhoging van het lysinegehalte significant af. Dit werd bij de hennen niet waargenomen: er was geen verschil in voerconversie tussen LL en ML. De voerconversie bij hennen die gevoerd werden met de MHL-voeders was significant lager dan die ML en LL-voeders kregen. Nog meer lysine/eiwit resulteerde niet in een nog verdere verbetering van de voerconversie bij de hennen.

Tabel 3.7 Gewicht (in g), groei (in g), voerverbruik (in g), voerconversie (in g/g) en uitval (in %) per voerbehandeling en per hoofdeffect over de groei II-fase (27 – 38 dagen).

Behandeling								
Energie	Lysine	Sekse	Gew_d27	Gew_d38	Groei	Voer	VC	Uitval
LE	HL	Gemengd	833 ^{ab}	1521 ^b	688	1211 ^a	1,770	0,0
LE	MHL	Gemengd	788 ^{cd}	1449 ^c	661	1179 ^{abc}	1,791	0,0
LE	ML	Gemengd	757 ^{de}	1398 ^d	641	1171 ^{bc}	1,830	0,0
LE	LL	Gemengd	669 ^g	1229 ^g	560	1050 ^e	1,876	0,0
ME	HL	Gemengd	856 ^a	1564 ^a	708	1201 ^{ab}	1,703	0,0
ME	MHL	Gemengd	830 ^{ab}	1527 ^{ab}	697	1199 ^{ab}	1,727	0,0
ME	ML	Gemengd	810 ^{bc}	1471 ^c	661	1183 ^{abc}	1,794	0,0
ME	LL	Gemengd	719 ^f	1311 ^f	592	1078 ^{de}	1,823	0,0
HE	HL	Gemengd	819 ^{bc}	1525 ^{ab}	706	1147 ^c	1,631	0,0
HE	MHL	Gemengd	827 ^{ab}	1521 ^b	694	1169 ^{bc}	1,688	0,0
HE	ML	Gemengd	817 ^{bc}	1489 ^{bc}	672	1155 ^c	1,721	0,0
HE	LL	Gemengd	734 ^{ef}	1354 ^e	621	1103 ^d	1,780	0,0
LE			762 ^b	1399 ^b	637 ^b	1153	1,817 ^a	0,0
ME			804 ^a	1468 ^a	664 ^a	1165	1,762 ^b	0,0
HE			799 ^a	1472 ^a	673 ^a	1143	1,705 ^c	0,0
	HL		836 ^a	1537 ^a	701 ^a	1186 ^a	1,701 ^d	0,0
	MHL		815 ^b	1499 ^b	684 ^b	1182 ^a	1,736 ^c	0,0
	ML		795 ^c	1453 ^c	658 ^c	1170 ^a	1,782 ^b	0,0
	LL		707 ^d	1298 ^d	591 ^d	1077 ^b	1,826 ^a	0,0
		Haan	821 ^a	1541 ^a	720 ^a	1230 ^a	1,716 ^b	0,0
		Hen	756 ^b	1353 ^b	597 ^b	1077 ^b	1,806 ^a	0,0
Hoofdeffecten								
Energie (OE)	P		<,001	<,001	<,001	0,093	<,001	--
	LSD		15,5	21,2	9,5	19,5	0,0200	--
Lysine (Lys)	P		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	--
	LSD		17,9	24,5	11,0	22,6	0,0231	--
Sekse	P		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	--
	LSD		12,7	17,3	7,8	16,0	0,0163	--
Interacties								
OE * Lys	P		0,016	0,009	0,051	0,006	0,613	--
	LSD		31,0	42,4	19,1	39,1	0,0400	--
OE * Sekse	P		0,320	0,439	0,872	0,908	0,924	--
	LSD		21,9	30,0	13,5	27,6	0,0283	--
Lys*Sekse	P		0,642	0,003	<,001	0,028	0,002	--
	LSD		25,3	34,6	15,6	31,9	0,0327	--
OE * Lys*Sekse	P		0,855	0,349	0,041	0,054	0,915	--
	LSD		43,9	59,9	27,0	55,3	0,0566	--

^{a-g} Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan (P≤0,05).

3.3.4 Afmestfase (38 – 48 dagen)

Het energiegehalte van het voer had geen aantoonbaar effect op de voeropname van de kuikens, maar wel op de groei (Tabel 3.8). De groei van de kuikens die in deze periode LE of ME voeders kregen was aantoonbaar lager dan de groei van de kuikens die de HE-voeders ontvingen (resp. 696 g en 703 g vs. 720 g). Als gevolg van de hogere groei was de voerconversie van de met HE gevoerde kuikens significant lager dan de kuikens die ME of LE-voeders ontvingen (1,99 vs. 2,08 en 2,06). Het eindgewicht van de kuikens op 48 dagen was het hoogst bij de HE gevoerde kuikens (2191 g), gevolgd door de ME gevoerde kuikens (2171 g) en de LE gevoerde kuikens (2095 g). Het verschil in eindgewicht tussen HE en ME was niet significant, maar het eindgewicht van deze beide groepen verschilde wel significant met het eindgewicht van de LE gevoerde kuikens. De verschillen in eindgewicht zijn mede ontstaan in de voorliggende perioden/voerfasen.

Overeenkomstig met de voorgaande periode was de voeropname van de kuikens die de LL-voeders kregen ook in deze periode duidelijk lager dan de voeropname bij de ML, MHL en HL-voeders (1364 g vs. 1456, 1459 en 1464 g). Er was geen aantoonbaar verschil in voeropname tussen de ML, MHL en HL-voeders. De groei van de kuikens nam in ook deze periode toe met het toenemen van het lysinegehalte. De groei van de kuikens die in deze periode HL-voeders ontvingen verschilde niet aantoonbaar met de MHL gevoerde kuikens (735 g vs. 725 g), maar verschilde wel aantoonbaar met de ML (718 g) en LL (647 g) gevoerde kuikens. De groei van de kuikens de MHL gevoerde kuikens verschilde niet aantoonbaar van de groei van de ML gevoerde kuikens, maar de groei van de kuikens van deze beide groepen verschilde wel significant met de groei van de kuikens die LL-voer ontvingen. De voerconversie nam af bij een toenemend vLys-gehalte. De kuikens gevoerd met de LL-voeders hadden de hoogste (= slechtste) voerconversie (2,11), terwijl de kuikens die HL-voeders ontvingen de laagste (= beste) voerconversie (2,00) hadden. De voerconversie van de HL gevoerde kuikens verschilde significant van die van de ML gevoerde kuikens (2,04), maar niet met die van de MHL gevoerde kuikens (2,02). De voerconversie van zowel de MHL als de ML gevoerde kuikens was significant lager (= beter) dan die van de LL gevoerde kuikens. Het vLys-gehalte had geen effect op de uitval.

Hanen hadden ook in deze fase een hogere voeropname, een hogere groei en een lagere voerconversie dan hennen. Er was in deze fase geen aantoonbaar verschil in uitval tussen beide seksen.

Voor groei, voeropname en voerconversie was er een interactie tussen lysinegehalte en sekse. Binnen sekse is de voeropname gelijk bij HL, MHL en ML gevoerde kuikens, terwijl de voeropname bij LL duidelijk lager is. Ondanks de gelijke voeropname was de groei bij de ML gevoerde hanen significant lager dan de groei van de HL gevoerde hanen, dit resulteerde in een betere voerconversie bij de HL gevoerde hanen in vergelijking met de ML gevoerde hanen. De groei van de MHL gevoerde hanen verschilde niet aantoonbaar van die van HL en ML gevoerde hanen, hierdoor verschilde ook de voerconversie van deze hanen niet van HL en ML gevoerde hanen. Bij de hennen zien we dit effect niet en was er geen verschil in de voeropname, groei en voerconversie tussen de HL, MHL en LL gevoerde hennen.

Bij zowel LL, ML en MHL had het energiegehalte van het voer geen effect op de voeropname, bij HL was er wel een effect van het energiegehalte op de voeropname. Bij de HL-voeders was de voeropname bij LE aantoonbaar hoger dan die bij HE en ME (1503 g vs. 1419 g en 1470 g).

Bij alle lysinegehalten was het gewicht van de kuikens op dag 48 (= eind van de afmestfase) bij ME en HE hoger dan bij LE. Het hoogste lysinegehalte vormde hierop een uitzondering. Bij HL was er geen effect van het energiegehalte op het gewicht aanwezig (interactie energie*lysine).

Tabel 3.8 Gewicht, groei, voerverbruik, voerconversie en uitval per voerbehandeling en per hoofdeffect over de eindfase (38 – 48 dagen).

Behandeling								
Energie	Lysine	Sekse	Gew_d38	Gew_d48	Groei	Voer	VC	Uitval
LE	HL	Gemengd	1521 ^b	2264 ^{ab}	742	1503 ^a	2,037	0,0
LE	MHL	Gemengd	1449 ^c	2159 ^d	711	1447 ^{bc}	2,043	0,0
LE	ML	Gemengd	1398 ^d	2100 ^e	702	1455 ^{bc}	2,080	0,0
LE	LL	Gemengd	1229 ^g	1858 ^h	629	1358 ^d	2,164	0,0
ME	HL	Gemengd	1564 ^a	2289 ^a	725	1470 ^{ab}	2,038	0,0
ME	MHL	Gemengd	1527 ^{ab}	2252 ^{ab}	725	1470 ^{ab}	2,035	1,1
ME	ML	Gemengd	1471 ^c	2191 ^{cd}	720	1459 ^{bc}	2,033	0,0
ME	LL	Gemengd	1311 ^f	1954 ^g	643	1369 ^d	2,132	0,0
HE	HL	Gemengd	1525 ^{ab}	2264 ^{ab}	739	1419 ^c	1,927	0,0
HE	MHL	Gemengd	1521 ^b	2262 ^{ab}	741	1460 ^b	1,985	0,0
HE	ML	Gemengd	1489 ^{bc}	2220 ^{bc}	731	1455 ^{bc}	1,999	0,0
HE	LL	Gemengd	1354 ^e	2023 ^f	669	1366 ^d	2,047	0,0
			1399 ^b	2095 ^b	696 ^b	1441	2,081 ^a	0,0
			1468 ^a	2171 ^a	703 ^b	1442	2,059 ^a	0,3
			1472 ^a	2192 ^a	720 ^a	1425	1,990 ^b	0,0
			1537 ^a	2272 ^a	735 ^a	1464 ^a	2,001 ^c	0,0
			1499 ^b	2224 ^b	725 ^{ab}	1459 ^a	2,021 ^{bc}	0,4
			1453 ^c	2170 ^c	718 ^b	1456 ^a	2,037 ^b	0,0
			1298 ^d	1945 ^d	647 ^c	1364 ^b	2,114 ^a	0,0
			1541 ^a	2322 ^a	781 ^a	1543 ^a	1,980 ^b	0,2
			1353 ^b	1984 ^b	632 ^b	1329 ^b	2,107 ^a	0,0
Hoofdeffecten								
Energie (OE)	P		<,001	<,001	<,001	0,201	<,001	0,372
	LSD		21,2	26,6	11,7	20,7	0,0221	0,45
Lysine (Lys)	P		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	0,396
	LSD		24,5	30,7	13,5	23,9	0,0256	0,52
Sekse	P		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	0,320
	LSD		17,3	21,7	9,6	16,9	0,0181	0,37
Interacties								
OE * Lys	P		0,009	0,004	0,159	0,027	0,151	0,430
	LSD		42,4	53,2	23,4	41,5	0,0443	0,90
OE * Sekse	P		0,439	0,507	0,120	0,549	0,729	0,372
	LSD		30,0	37,6	16,6	29,3	0,0313	0,64
Lys*Sekse	P		0,003	<,001	<,001	0,001	0,050	0,396
	LSD		34,6	43,4	19,1	33,9	0,0362	0,74
OE * Lys*Sekse	P		0,349	0,124	0,084	0,010	0,447	0,430
	LSD		59,9	75,2	33,1	58,7	0,0626	1,27

^{a-h} Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan (P≤0,05).

3.3.5 Gehele proefperiode (0 – 48 dagen)

Over de gehele proefperiode genomen was de voeropname bij HE-voeders het laagst, maar verschilde alleen van ME, niet van LE (Tabel 3.9). Op voorhand werd verwacht dat de voeropname bij LE voer het hoogst zou zijn, maar dat komt in deze proef niet naar voren. We zien eigenlijk alleen bij de HL-voeders dat de voeropname bij LE duidelijk hoger is dan bij HE en ME. Bij de andere (lagere) lysinegehalten (MHL, ML en LL) zien we eigenlijk geen effect van het energiegehalte op de voeropname. De groei van de kuikens die gedurende de gehele proefperiode ME of HE-voeders kregen was met respectievelijk 77 en 98 gram hoger dan de groei van de kuikens die de gehele proefperiode LE-voeders ontvingen. Opgemerkt dient te worden dat bij het hoogste lysinegehalte, het energiegehalte van het voer geen effect op de groei en dus ook het eindgewicht had, terwijl dit bij de andere lysinegehalten wel het geval was. De voerconversie nam lineair af met een toenemend energiegehalte. Het eindgewicht van de kuikens op 48 dagen was het hoogst bij de HE gevoerde kuikens (2191 g), gevolgd door de ME gevoerde kuikens (2171 g) en de LE gevoerde kuikens (2095 g). Het verschil in eindgewicht tussen HE en ME was niet significant, maar het eindgewicht van deze beide groepen verschilde wel significant met het eindgewicht van de LE gevoerde kuikens. Het energiegehalte van het voer had geen effect op de uitval. Het productiegetal was het hoogst bij kuikens die HE-voeders kregen, gevolgd door achtereenvolgens de ME en LE gevoerde kuikens. Hierbij wordt opgemerkt dat het verschillen tussen hanen en hennen in het productiegetal het geringst was bij LE-voeders.

Kuikens die gedurende de gehele proefperiode LL-voeders ontvingen hadden een duidelijk lagere voeropname dan kuikens die ML, MHL of HL-voeders ontvingen (3490 g vs. 3756, 3761 en 3770 g). Over de gehele proefperiode was er geen aantoonbaar verschil in voeropname tussen de ML, MHL en HL-voeders. De groei en dus ook het eindgewicht van de kuikens nam toe met het toenemen van het lysinegehalte. De voerconversie nam af bij een toenemend vLys-gehalte. Dit betekent dat de LL gevoerde kuikens de hoogste (= slechtste) voerconversie (1,83) en de HL gevoerde kuikens de laagste (= beste) voerconversie (1,69) hadden. De voerconversies van de MHL en ML gevoerde lagen met respectievelijk 1,72 en 1,76 hier tussenin. Het vLys-gehalte had geen effect op de uitval. Het productiegetal, een maat voor het behaalde productieresultaten, was het hoogst voor de HL gevoerde kuikens, gevolgd door achtereenvolgens de MHL, ML en LL gevoerde kuikens. Hierbij wordt opgemerkt dat het verschillen tussen hanen en hennen in het productiegetal bij LL-voeders het kleinst zijn.

Over de hele proefperiode hadden hanen een hogere voeropname, een hogere groei, een lagere voerconversie en een hogere uitval dan hennen.

Voor groei, voeropname en voerconversie was er een interactie tussen lysinegehalte en sekse. Binnen sekse is de voeropname gelijk bij HL, MHL en ML gevoerde kuikens, terwijl de voeropname bij LL duidelijk lager is. Ondanks dat de voeropname niet aantoonbaar verschilde was de groei bij de ML gevoerde hanen significant lager dan de groei van de HL en MHL gevoerde hanen. Bij de hennen zien we eveneens geen aantoonbare verschillen in de voeropname tussen HL, MHL en ML gevoerde kuikens, maar was er in tegenstelling tot bij de hanen wel een verschil in voerconversie tussen de HL en MHL gevoerde hennen. De voerconversie van de ML gevoerde hennen verschilde niet met de voerconversie van de MHL gevoerde hennen.

Tabel 3.9 Gewicht, groei, voerverbruik, voerconversie, uitval en productiegetal per voerbehandeling en per hoofdeffect over de gehele experimentele periode (0 – 48 dagen).

Behandeling									
Energie	Lysine	Sekse	Gew_d0	Gew_d48	Groei	Voer	VC	Uitval	PG
LE	HL	Gemengd	35	2264 ^{ab}	2229 ^{ab}	3864 ^a	1,738 ^d	4,0	256
LE	MHL	Gemengd	35	2159 ^d	2125 ^d	3735 ^{bc}	1,761 ^c	2,0	246
LE	ML	Gemengd	35	2100 ^e	2065 ^e	3739 ^b	1,813 ^b	2,0	233
LE	LL	Gemengd	35	1858 ^h	1823 ^h	3445 ^d	1,891 ^a	1,0	199
ME	HL	Gemengd	35	2289 ^a	2254 ^a	3816 ^{ab}	1,697 ^{fg}	1,0	275
ME	MHL	Gemengd	35	2252 ^{ab}	2217 ^{ab}	3804 ^{ab}	1,719 ^e	3,1	260
ME	ML	Gemengd	35	2191 ^{cd}	2156 ^{cd}	3795 ^{ab}	1,763 ^c	3,0	248
ME	LL	Gemengd	35	1954 ^g	1919 ^g	3506 ^d	1,829 ^b	2,0	215
HE	HL	Gemengd	34	2264 ^{ab}	2230 ^{ab}	3631 ^c	1,631 ^h	0,0	285
HE	MHL	Gemengd	35	2262 ^{ab}	2227 ^{ab}	3744 ^b	1,684 ^g	2,0	271
HE	ML	Gemengd	35	2220 ^{bc}	2185 ^{bc}	3734 ^{bc}	1,711 ^{ef}	1,0	264
HE	LL	Gemengd	35	2023 ^f	1988 ^f	3519 ^d	1,772 ^c	3,0	226
LE			35	2095 ^b	2060 ^b	3696 ^{ab}	1,801 ^a	2,2	234 ^c
ME			35	2171 ^a	2137 ^a	3730 ^a	1,752 ^b	2,3	249 ^b
HE			35	2192 ^a	2158 ^a	3657 ^b	1,700 ^c	1,5	262 ^a
	HL		35	2272 ^a	2237 ^a	3770 ^a	1,689 ^d	1,7	272 ^a
	MHL		35	2224 ^b	2189 ^b	3761 ^a	1,722 ^c	2,4	259 ^b
	ML		35	2170 ^c	2135 ^c	3756 ^a	1,762 ^b	2,0	248 ^c
	LL		35	1945 ^d	1910 ^d	3490 ^b	1,830 ^a	2,0	213 ^d
		Haan	35 ^a	2322 ^a	2287 ^a	3913 ^a	1,716 ^b	2,9 ^a	271 ^a
		Hen	35 ^b	1984 ^b	1950 ^b	3475 ^b	1,785 ^a	1,2 ^b	225 ^b
Hoofdeffecten									
Energie (OE)	P		0,167	<,001	<,001	0,027	<,001	0,660	<,001
	LSD		0,2	26,6	26,5	53,0	0,0091	1,92	5,9
Lysine (Lys)	P		0,262	<,001	<,001	<,001	<,001	0,940	<,001
	LSD		0,3	30,7	30,6	61,2	0,0105	2,21	6,9
Sekse	P		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	0,035	<,001
	LSD		0,2	21,7	21,7	43,3	0,0074	1,57	4,9
Interacties									
OE * Lys	P		0,639	0,004	0,004	0,006	0,041	0,389	0,974
	LSD		0,5	53,2	53,0	106,1	0,0181	3,84	11,9
OE * Sekse	P		0,752	0,507	0,502	0,936	0,683	0,264	0,041
	LSD		0,3	37,6	37,5	75,0	0,0128	2,71	8,4
Lys*Sekse	P		0,703	<,001	<,001	0,015	0,009	0,160	<,001
	LSD		0,4	43,4	43,3	86,6	0,0148	3,13	9,7
OE * Lys*Sekse	P		0,113	0,124	0,119	0,170	0,600	0,125	0,673
	LSD		0,7	75,2	75,0	150,0	0,0256	5,42	16,8

^{a-h} Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan (P≤0,05).

3.4 Economie

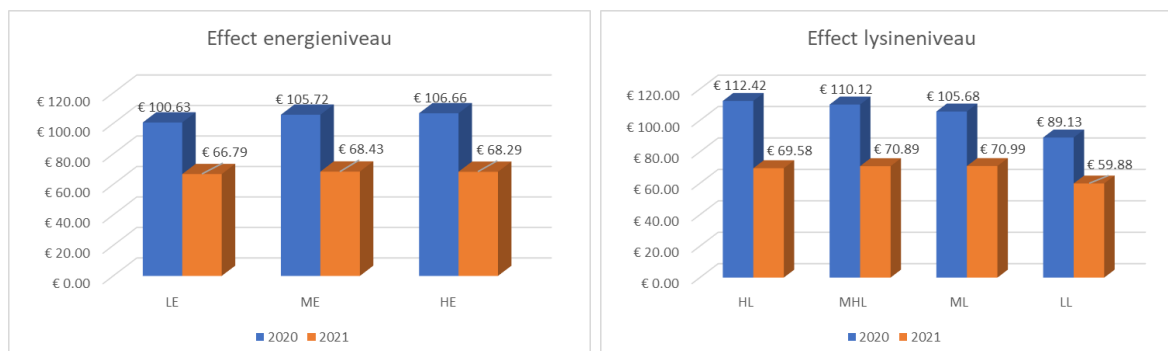
In tabel 3.10 is de voerwinst per 100 opgezette kuikens per behandeling weergegeven. Aangezien de uitval tussen de verschillende voerbehandelingen niet significant verschilde, maar deze wel een grote invloed heeft op de voerwinst is besloten om de uitval voor alle behandelingsgroepen te standaardiseren op 2,0%, het percentage waar de KWIN-V 2020/21 mee rekent. In Figuur 3.2 worden de effecten van respectievelijk het energiegehalte en verteerbaar lysineniveau op de voerwinst grafisch weergegeven bij zowel de voerprijs van maart 2020 als die bij de voerprijs van maart 2021.

In Bijlage 11 wordt de voerwinst op basis van de verkregen productieresultaten vermeld.

De voerwinst is met de voerprijzen van maart 2020 gemiddeld genomen 35% hoger dan wanneer er gerekend wordt met de voerprijzen van 2021. Wanneer gerekend wordt met de voerprijzen van maart 2020 dan werd de hoogste voerwinst gerealiseerd bij behandeling 1 (LE/HL), direct gevolgd door behandeling 6 (ME/MHL) en 5 (ME/HL). Wanneer er echter wordt gerekend met de (hogere) voerprijzen van maart 2021 dan realiseerden de kuikens van behandeling 6 (ME/MHL), gevolgd door behandeling 11 (HE/ML) en 7 (ME/ML).

Gerekend met de voerprijzen van maart 2020 was gemiddeld genomen de voerwinst bij HE-voeders het hoogst en bij LE-voeders het laagst (€106,66, €105,72 en €100,63 voor respectievelijk HE, ME en LE-voeders). Gerekend met de voerprijzen van maart 2021 werd de hoogste voerwinst gerealiseerd met ME-voeders, direct gevolgd door HE-voeders. Ook hier was de voerwinst gemiddeld genomen bij LE-voeders het laagst (€68,43, €68,29 en €66,79 voor respectievelijk ME, HE en LE-voeders), dit wordt echter met name veroorzaakt door de lage voerwinst bij behandeling 4 (LE/LL).

Gerekend met de voerprijzen van maart 2020 was gemiddeld genomen de voerwinst bij HL-voeders het hoogst en bij LL-voeders veruit het laagst (€112,42, €110,12, €105,68 en €89,13 voor respectievelijk HL, MHL, ML en LL-voeders). Gerekend met de voerprijzen van maart 2021 werd de hoogste voerwinsten met MHL en ML-voeders behaald. Ook hier was de voerwinst gemiddeld genomen bij LL-voeders veruit het laagst (€70,99, €70,89, €69,58 en €59,88 voor respectievelijk ML, MHL, HL en LL-voeders). Het verstrekken van LL-voeders lijkt gelet op de voerwinst niet aan te bevelen, ongeacht het lagere prijsgehalte van de voeders.



Figuur 3.2 Effect van het energiegehalte en het lysinegehalte van de voeders op de voerwinst bij een opbrengstprijs van €1,17 per kg, een kuikenprijs van €0,365 en een uitvalspercentage van 2% bij twee voerprijsniveaus (maart 2020 en maart 2021).

Tabel 3.10 Voerwinst per voerbehandeling bij een gestandaardiseerd uitvalspercentage van 2,0%.

	LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Resultaten per 100 opgezette kuikens	Voerprijs maart 2020											
Uitval (%)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Eindgewicht (g)	2264	2159	2100	1858	2289	2252	2191	1954	2264	2262	2220	2023
Opbrengsten (EUR/kg)	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17
Opbrengsten vlees ¹ (a)	€259,54	€247,60	€240,80	€213,00	€262,46	€258,16	€251,20	€224,07	€259,59	€259,34	€254,56	€231,96
Toegerekende kosten (b)	€145,32	€141,79	€140,01	€131,27	€150,21	€145,33	€143,15	€134,33	€148,82	€147,62	€146,36	€136,03
wv: - Eendagskuikens ¹	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50
- Voer ²	€108,82	€105,29	€103,51	€94,77	€113,71	€108,83	€106,65	€97,83	€112,32	€111,12	€109,86	€99,53
Startvoer	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10
Groei1	€0,24	€0,23	€0,22	€0,20	€0,25	€0,24	€0,24	€0,21	€0,24	€0,24	€0,24	€0,22
Groei2	€0,36	€0,34	€0,33	€0,29	€0,36	€0,35	€0,34	€0,31	€0,35	€0,35	€0,34	€0,32
Afmest	€0,43	€0,41	€0,40	€0,37	€0,44	€0,43	€0,42	€0,38	€0,43	€0,43	€0,42	€0,39
Voerwinst (a-b)	€114,21	€105,81	€100,78	€81,72	€112,26	€112,83	€108,06	€89,74	€110,78	€111,72	€108,20	€95,93
Resultaten per 100 opgezette kuikens	Voerprijs maart 2021											
Uitval (%)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Eindgewicht (g)	2264	2159	2100	1858	2289	2252	2191	1954	2264	2262	2220	2023
Opbrengsten (EUR/kg)	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17
Opbrengsten vlees ¹ (a)	€259,54	€247,60	€240,80	€213,00	€262,46	€258,16	€251,20	€224,07	€259,59	€259,34	€254,56	€231,96
Toegerekende kosten (b)	€188,43	€177,35	€171,59	€156,38	€192,93	€185,89	€179,44	€163,91	€191,49	€189,17	€182,56	€169,09
wv: - Eendagskuikens ¹	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50
- Voer ³	€151,93	€140,85	€135,09	€119,88	€156,43	€149,39	€142,94	€127,41	€154,99	€152,67	€146,06	€132,59
Startvoer	€0,14	€0,14	€0,13	€0,13	€0,15	€0,14	€0,14	€0,13	€0,14	€0,15	€0,15	€0,13
Groei1	€0,34	€0,31	€0,30	€0,25	€0,35	€0,33	€0,32	€0,28	€0,34	€0,34	€0,32	€0,29
Groei2	€0,49	€0,45	€0,43	€0,38	€0,50	€0,48	€0,45	€0,40	€0,50	€0,49	€0,46	€0,43
Afmest	€0,58	€0,54	€0,52	€0,47	€0,59	€0,57	€0,54	€0,49	€0,60	€0,58	€0,56	€0,51
Voerwinst (a-b)	€71,11	€70,25	€69,21	€56,61	€69,53	€72,27	€71,77	€60,16	€68,11	€70,17	€72,00	€62,87

¹ KWIN-V 2020/21; ² Voerprijs dagprijs maart 2020; ³ Voerprijs dagprijs maart 2021.

3.5 Slachtrendementen

In deze paragraaf worden de slachtrendementen op 48 dagen beschreven. Vanwege het ontbreken van significante 3-weginteractie effecten (energie*lysine*seks) en het vrijwel ontbreken van de tweeweginteractie effecten (energie*seks) en (lysine*seks) worden de resultaten, conform de productieresultaten, weergegeven per voerbehandeling (interactie energie*lysine) en de hoofdeffecten energiegehalte voer, verteerbaar lysinegehalte voer en seks. In Bijlage 12 worden de slachtrendementen per voerbehandeling en seks vermeld, terwijl in Bijlage 13 gewichten van de verschillende delen per voerbehandeling (interactie energie*lysine) en de hoofdeffecten energiegehalte voer, verteerbaar lysinegehalte voer en seks worden weergegeven.

Het levend gewicht van de kuikens die gedurende de gehele proefperiode ME of HE-voeders kregen was met respectievelijk 2141 en 2159 gram aantoonbaar hoger dan het gewicht (2068 g) van de kuikens die de LE-voeders ontvingen (Tabel 3.11). Dit was goed vergelijkbaar met de eindresultaten op 48 dagen. Er was een tendens dat het effect van het energiegehalte op het levend gewicht enkel aanwezig was bij de laagste drie lysinegehalten, bij het hoogste lysinegehalte was dit niet het geval. Het grillergewicht van de LE gevoerde kuikens was aantoonbaar lager, dan het grillergewicht van de kuikens die ME en HE-voeders kregen. De invloed van het energiegehalte op het grillergewicht werd met name veroorzaakt door de aanwezige gewichtsverschillen bij de LL, ML en MHL-voeders. Bij de HL-voeders had het energiegehalte van het voer geen invloed op het grillergewicht. Kuikens die LE-voeders ontvingen hadden gemiddeld een hoger grillrendement in vergelijking met de kuikens die HE-voeders ontvingen. Dit effect van het energiegehalte op het grillrendement was aanwezig bij de HL, MHL en ML-voeders, maar bij de LL het energiegehalte geen effect op het grillrendement. Het grillrendement van de ME gevoerde kuikens verschilde niet aantoonbaar met het grillrendement van de LE en HE gevoerde kuikens. Kuikens die de LE-voeders ontvingen hadden een hoger filetrendement in vergelijking met de kuikens die HE-voeders ontvingen. Dit energie-effect op het filetrendement was enkel aanwezig bij de HL en MHL-voeders, er was geen verschil in het filetrendement bij ML-voeders terwijl bij de LL-voeders het filetrendement bij LE juist lager was dan bij HE. Het filetrendement van de kuikens die de ME voeders verschilde niet aantoonbaar met het filetrendement van de LE en HE gevoerde kuikens. Het energiegehalte van het voer had geen effect op het poot- en vleugelrendement.

Het levend gewicht en het grillergewicht van de kuikens nam toe met het toenemen van het lysinegehalte. De effecten van het lysinegehalte op het deze beide parameters zijn het grootst bij de LE-voeders. Ook was de lysine-response bij hanen groter dan bij hennen. Het grillrendement van de HL gevoerde kuikens was significant hoger dan de grillrendementen van de MHL, ML en LL gevoerde kuikens. Het grillrendement van de MHL en ML gevoerde kuikens verschilde niet aantoonbaar van elkaar, maar het grillrendement van deze kuikens was wel significant hoger dan dat van de LL gevoerde kuikens. De effecten van het lysinegehalte op het grillrendement waren het grootst bij de LE-voeders. Het filetrendement nam toe met het lysinegehalte van het voer. De effecten van het lysinegehalte waren het grootst bij de LE-voeders. Het lysinegehalte van het voer had geen aantoonbaar effect op het poot- en vleugelrendement.

Hanen hadden een hoger levend gewicht en grillergewicht dan hennen, maar er was geen verschil in grillrendement. Hennen hadden een hoger filet- en vleugelrendement dan hanen, daarentegen was het pootrendement lager.

Tabel 3.11 Slachtrendementen (levend gewicht, griller gewicht, griller-, filet-, poot- (dij+drum) en vleugelrendement) per voerbehandeling en per hoofdeffect op 48 dagen leeftijd.

Behandeling			Levend gewicht (g)	Griller gewicht (g)	Griller (% v. LG)	Filet (% v. LG)	Poten (% v. LG)	Vleugel (% v. LG)
Energie	Lysine	Sekse						
LE	HL	Gemengd	2221	1526 ^a	68,7 ^a	19,3 ^a	21,8	8,7
LE	MHL	Gemengd	2120	1430 ^{cd}	67,5 ^{bc}	18,5 ^b	21,5	8,6
LE	ML	Gemengd	2075	1405 ^d	67,6 ^{bc}	17,7 ^c	21,8	8,7
LE	LL	Gemengd	1857	1220 ^f	65,7 ^f	15,9 ^e	21,9	8,8
ME	HL	Gemengd	2259	1532 ^a	67,8 ^b	18,5 ^b	21,7	8,6
ME	MHL	Gemengd	2206	1498 ^{ab}	67,8 ^b	18,4 ^b	21,8	8,7
ME	ML	Gemengd	2158	1447 ^{cd}	67,0 ^{cd}	17,8 ^c	21,3	8,6
ME	LL	Gemengd	1942	1281 ^e	65,9 ^f	16,3 ^{de}	21,6	8,6
HE	HL	Gemengd	2214	1501 ^{ab}	67,8 ^b	18,5 ^b	21,6	8,4
HE	MHL	Gemengd	2237	1498 ^{ab}	67,0 ^{cd}	17,6 ^c	21,5	8,6
HE	ML	Gemengd	2190	1460 ^{bc}	66,6 ^{de}	17,4 ^c	21,4	8,6
HE	LL	Gemengd	1996	1317 ^e	66,0 ^{ef}	16,5 ^d	21,6	8,5
LE			2068 ^b	1395 ^b	67,4 ^a	17,9 ^a	21,7	8,7
ME			2141 ^a	1439 ^a	67,1 ^{ab}	17,7 ^{ab}	21,6	8,7
HE			2159 ^a	1444 ^a	66,9 ^b	17,5 ^b	21,5	8,5
	HL		2231 ^a	1520 ^a	68,1 ^a	18,8 ^a	21,7	8,6
	MHL		2187 ^b	1475 ^b	67,4 ^b	18,2 ^b	21,6	8,7
	ML		2141 ^c	1437 ^c	67,1 ^b	17,6 ^c	21,5	8,6
	LL		1932 ^d	1272 ^d	65,9 ^c	16,2 ^d	21,7	8,6
		Haan	2288 ^a	1538 ^a	67,1	17,1 ^b	22,2 ^a	8,5 ^b
		Hen	1957 ^b	1314 ^b	67,1	18,3 ^a	21,1 ^b	8,7 ^a
Hoofdeffecten								
Energie (OE)	P		<,001	<,001	0,019	0,027	0,191	0,128
	LSD		32,4	24,7	0,34	0,27	0,23	0,17
Lysine (Lys)	P		<,001	<,001	<,001	<,001	0,382	0,873
	LSD		37,4	28,5	0,40	0,31	0,27	0,19
	Sekse	P	<,001	<,001	0,975	<,001	<,001	0,013
		LSD	26,5	20,2	0,28	0,22	0,19	0,14
Interacties								
OE * Lys	P		0,055	0,039	0,029	0,006	0,262	0,640
	LSD		64,9	49,4	0,69	0,53	0,46	0,33
OE * Sekse	P		0,848	0,823	0,035	0,936	0,757	0,134
	LSD		45,9	34,9	0,49	0,38	0,33	0,24
Lys*Sekse	P		<,001	<,001	0,199	0,015	0,134	0,400
	LSD		53,0	40,3	0,56	0,44	0,38	0,27
OE *	P		0,093	0,248	0,041	0,170	0,095	0,148
Lys*Sekse	LSD		91,7	69,9	0,97	0,75	0,65	0,47

^{a-f} Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan (P≤0,05).

3.6 Strooiselkwaliteit, hakdermatitis en voetzoollaesies

In tabel 3.12 worden de mate van rulheid en vochtigheid van het strooisel per voerbehandeling (interactie energie*lysine), energiegehalte, verteerbaar lysinegehalte en sekse vermeld op respectievelijk 14, 27, 38 en 48 dagen leeftijd. In Bijlage 14 wordt de visuele strooiselkwaliteit per voerbehandeling en sekse vermeld.

Er waren geen interactie-effecten tussen de hoofdeffecten energiegehalte voer, (verteerbaar) lysinegehalte voer en sekse met betrekking tot de strooiselkwaliteit. In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat de strooiselkwaliteit in deze proef goed te noemen was. Verder nam de mate van rulheid af en de vochtigheid toe met het ouder worden van de dieren. Uit deze tabel blijkt dat op 14 dagen leeftijd geen enkel verschil was in de visuele strooiselkwaliteit: alle observatoren scoorden alle hokken exact gelijk voor zowel de mate van rulheid als de mate van vochtigheid. Op 27 dagen hadden energiegehalte, verteerbaar lysine en sekse geen aantoonbare invloed op de visuele strooiselkwaliteit. Het energiegehalte van het voer had op 38 dagen een gering maar wel significant effect op de mate vochtigheid van het strooisel: het strooisel in de hokken waar voeders met het laagste energiegehalte werd verstrekt werd als minder vochtig beoordeeld. Op 38 dagen was het strooisel in de hokken waar voeders met de hoogste twee lysinegehalten werden verstrekt minder rul en vochtiger dan het strooisel in de hokken waar de voeders met het laagste lysinegehalte zijn verstrekt. Op 48 dagen was er geen verschil meer in strooiselkwaliteit tussen de verschillende lysinegehalten. Vanaf 38 dagen was het strooisel bij de hanen minder rul en vochtiger dan bij de hennen.

In tabel 3.13 wordt het effect van voerbehandeling (energie*lysine), energiegehalte, verteerbaar lysinegehalte en sekse op de mate en ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies op 48 dagen leeftijd vermeld. In Bijlage 15 en 16 worden respectievelijk de mate en ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies op 48 dagen leeftijd per voerbehandeling en sekse vermeld.

Er waren geen significante interactie-effecten tussen de hoofdeffecten energiegehalte, lysinegehalte en sekse met betrekking tot hakdermatitis en voetzoollaesies, zodat we ons beperken tot de hoofdeffecten.

Het energiegehalte van het voer had geen effect op de mate/ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies. Het verteerbaar lysinegehalte van het voer had daarentegen wel invloed op de mate/ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies. De gemiddelde score voor hakdermatitis was bij kuikens die de gehele proefperiode HL-voeders kregen hoger dan bij kuikens die de gehele proefperiode MHL, ML en LL-voeders kregen. Dat betekent dus dat HL gevoerde kuikens meer en ernstiger hakdermatitis vertoonden dan de MHL, ML en LL gevoerde kuikens. De gemiddelde score voor hakdermatitis voor MHL en ML gevoerde kuikens verschilde niet van elkaar, maar de gemiddelde score van deze beide groepen was wel aantoonbaar hoger dan bij LL gevoerde kuikens, hetgeen betekent dat de MHL en ML gevoerde kuikens meer en ernstiger hakdermatitis vertoonden dan de LL gevoerde kuikens.

De kuikens die de gehele proefperiode HL-voeders ontvingen hadden aantoonbaar meer voetzoollaesies dan kuikens die de hele proefperiode MHL, ML en LL-voeders ontvingen. Er was geen verschil in ernst van voetzoollaesies tussen MHL, ML en LL gevoerde kuikens.

Hanen hadden een hogere hakdermatitis score dan hennen. Dit betekent dat hanen meer en ernstiger hakdermatitis hadden dan hennen. Hanen hadden ook een hogere voetzoollaesiesscore dan hennen, hetgeen betekent dat hanen meer en ernstiger voetzoollaesies hadden dan hennen.

Tabel 3.12 Visuele strooiselkwaliteit (mate van rulheid¹ en vocht²) op 14, 27, 38 en 48 dagen leeftijd per voerbehandeling en hoofdeffect.

Behandeling													
			Rulheid	Vocht	Rulheid	Vocht	Rulheid	Vocht	Rulheid	Vocht			
Energie	Lysine	Sekse	dag 14	dag 14	dag 27	dag 27	dag 38	dag 38	dag 48	dag 48			
LE	HL	Gemengd	1,0	1,0	3,0	1,0	3,2	1,2	4,3	2,0			
LE	MHL	Gemengd	1,0	1,0	3,0	1,0	3,1	1,1	4,4	2,0			
LE	ML	Gemengd	1,0	1,0	3,0	1,0	3,1	1,0	4,2	2,0			
LE	LL	Gemengd	1,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	4,4	2,0			
ME	HL	Gemengd	1,0	1,1	3,0	1,1	3,2	1,4	4,4	2,0			
ME	MHL	Gemengd	1,0	1,0	3,1	1,1	3,3	1,3	4,5	2,0			
ME	ML	Gemengd	1,0	1,0	3,0	1,0	3,1	1,1	4,3	2,0			
ME	LL	Gemengd	1,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,1	4,5	2,0			
HE	HL	Gemengd	1,0	1,0	3,0	1,0	3,3	1,2	4,3	2,0			
HE	MHL	Gemengd	1,0	1,0	3,0	1,0	3,2	1,2	4,3	2,0			
HE	ML	Gemengd	1,0	1,1	3,0	1,0	3,2	1,3	4,2	2,0			
HE	LL	Gemengd	1,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	4,5	2,0			
LE			1,0	1,0	3,0	1,0	3,1	1,1	^b	4,3	2,0		
ME			1,0	1,0	3,0	1,1	3,1	1,2	^a	4,4	2,0		
HE			1,0	1,0	3,0	1,0	3,2	1,2	^{ab}	4,3	2,0		
	HL		1,0	1,0	3,0	1,0	3,2	^a	1,3	^a	4,3	2,0	
	MHL		1,0	1,0	3,0	1,0	3,2	^a	1,2	^a	4,4	2,0	
	ML		1,0	1,0	3,0	1,0	3,1	^{ab}	1,1	^{ab}	4,2	2,0	
	LL		1,0	1,0	3,0	1,0	3,0	^b	1,0	^b	4,5	2,0	
		Haan	1,0	1,0	3,0	1,0	3,2	^a	1,3	^a	4,6	^a	2,0
		Hen	1,0	1,0	3,0	1,0	3,0	^b	1,1	^b	4,1	^b	2,0
Hoofdeffecten													
Energie (OE)	P		*	0,608	0,372	0,141	0,526	0,033	0,563	*			
	LSD		*	0,06	0,04	0,06	0,13	0,12	0,15	*			
Lysine (Lys)	P		*	0,575	0,396	0,575	0,025	0,006	0,088	*			
	LSD		*	0,07	0,05	0,07	0,15	0,14	0,18	*			
Sekse	P		*	0,161	0,320	0,161	<,001	<,001	<,001	*			
	LSD		*	0,05	0,03	0,05	0,10	0,10	0,12	*			
Interacties													
OE * Lys	P		*	0,331	0,430	0,677	0,957	0,356	0,944	*			
	LSD		*	0,11	0,08	0,11	0,25	0,24	0,30	*			
OE * Sekse	P		*	0,608	0,372	0,141	0,737	0,303	0,977	*			
	LSD		*	0,08	0,06	0,08	0,18	0,17	0,21	*			
Lys*Sekse	P		*	0,575	0,396	0,575	0,208	0,061	0,645	*			
	LSD		*	0,09	0,07	0,09	0,21	0,19	0,25	*			
OE * Lys*Sekse	P		*	0,331	0,430	0,677	0,408	0,169	0,889	*			
	LSD		*	0,16	0,11	0,16	0,36	0,34	0,43	*			

^{a-b} Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan (P≤0,05).

¹ Rulheid: 1 (= volledig rul strooisel) – 5 (= volledig dichtgeslagen strooisel)

² Vocht: 1 (= volledig droog strooisel) – 5 (= zeer nat strooisel)

Tabel 3.13 Voorkomen en ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies per voerbehandeling en hoofdeffect op 48 dagen leeftijd.

Behandeling			Hakdermatitis ¹		Voetzoollaesies ²	
Energie	Lysine	Sekse	Gem. score	BHS	Gem. Score	VZL-score
LE	HL	Gemengd	1,72	63,1	0,63	40,7
LE	MHL	Gemengd	1,38	34,2	0,37	19,7
LE	ML	Gemengd	1,38	38,2	0,39	19,6
LE	LL	Gemengd	0,87	10,5	0,39	19,3
ME	HL	Gemengd	1,87	63,3	0,71	46,6
ME	MHL	Gemengd	1,70	59,2	0,57	44,7
ME	ML	Gemengd	1,18	31,8	0,37	22,7
ME	LL	Gemengd	1,00	13,7	0,36	18,8
HE	HL	Gemengd	1,68	50,5	0,57	36,5
HE	MHL	Gemengd	1,41	38,2	0,40	22,8
HE	ML	Gemengd	1,35	30,1	0,42	31,0
HE	LL	Gemengd	1,01	26,1	0,38	21,8
LE			1,33	36,5	0,45	24,8
ME			1,44	42,0	0,50	33,2
HE			1,36	36,2	0,44	28,0
	HL		1,76 ^a	58,9 ^a	0,64 ^a	41,3 ^a
	MHL		1,49 ^b	43,9 ^{ab}	0,45 ^b	29,1 ^{ab}
	ML		1,29 ^b	33,3 ^{bc}	0,39 ^b	24,4 ^b
	LL		0,96 ^c	16,8 ^c	0,37 ^b	20,0 ^b
		Haan	1,86 ^a	65,1 ^a	0,64 ^a	41,9 ^a
		Hen	0,89 ^b	11,3 ^b	0,28 ^b	15,4 ^b
Hoofd-effecten						
Energie (OE)	P		0,529	0,730	0,688	0,447
	LSD		0,197	16,3	0,154	13,21
Lysine (Lys)	P		<,001	<,001	0,016	0,041
	LSD		0,227	18,8	0,178	15,25
Sekse	P		<,001	<,001	<,001	<,001
	LSD		0,161	13,3	0,126	10,78
Interac-ties						
OE * Lys	P		0,603	0,659	0,910	0,672
	LSD		0,393	32,6	0,308	26,41
OE * Sekse	P		0,850	0,920	0,279	0,334
	LSD		0,278	23,0	0,218	18,68
Lys*Sekse	P		0,439	0,079	0,855	0,852
	LSD		0,321	26,6	0,252	21,56
OE * Lys*Sekse	P		0,292	0,324	0,059	0,081
	LSD		0,556	46,1	0,436	37,35

^{a-c} B Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan ($P \leq 0,05$).

¹ Hakdermatitis beoordeeld volgens WQ-protocol: 5 klassen: 0 (geen) – 4 (ernstige hakdermatitis)

² Voetzoollaesies conform Berg (1998): 3 klassen (0= geen /geringe laesie, 1= matige laesie en 2= ernstige laesie).

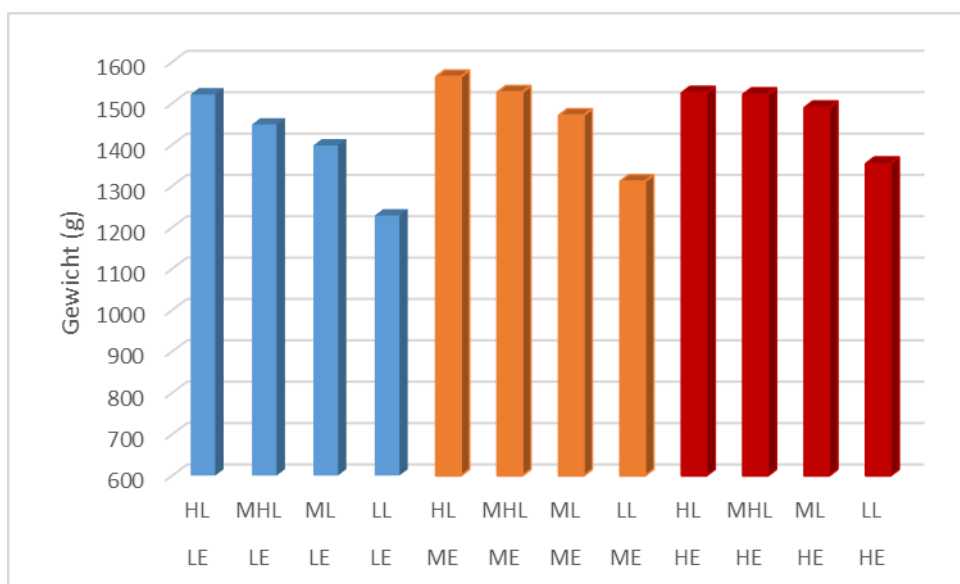
4 Discussie

4.1 Algemeen

Aangezien de kuikens gedurende de gehele proefperiode voeders verstrekt hebben gekregen met altijd dezelfde combinatie van energie-/vLys-gehalte is het enkel mogelijk om de energie- en verteerbaar lysinebehoefte van de startfase te bepalen. In de navolgende voerfasen is er altijd de invloed van de voorgaande voerfase. Toch kan op basis van de resultaten een redelijk goede schatting gemaakt worden van de energie- en verteerbaar lysinebehoefte over de gehele groeiperiode. Daarom worden in dit hoofdstuk de resultaten van de gehele groeiperiode van 0 tot 48 dagen besproken. In dit hoofdstuk wordt eerst het verloop van het experiment bediscussieerd om daarna te focussen op de effecten van de verschillende voeders op de resultaten. Voor een goed overzicht is gekozen om de verschillende parameters (productieresultaten, slachtrendementen, economisch resultaat, strooiselkwaliteit/contactdermatitis) apart te bespreken.

4.2 Verloop experiment

De groei van 0 – 38 dagen van de kuikens was bij de meeste proefgroepen lager dan de norm. Het is bekend dat de groei van kuikens afkomstig van oude moederdieren hoger is dan die afkomstig van de jonge moederdieren (o.a. Ulmer-Franco et al., 2010). Met name de gewichten van de kuikens die de LL-voeders (voeders met het laagste verteerbaar lysinegehalte) kregen, bleven ver achter bij de norm (= 1.522 gram). Op een leeftijd van 38 dagen waren, ongeacht het energiegehalte van de voeders, alle kuikens die HL-voeders (voeders met het hoogste verteerbaar lysinegehalte) ontvingen gelijk of zwaarder dan de norm (Figuur 4.1). De norm werd tevens behaald door kuikens die de voeders met de hoogste twee energiegehalten (ME en HE) met medium hoog verteerbaar lysinegehalte (MHL) ontvingen. Op 48 dagen waren alle behandelingsgroepen gelijk of zwaarder dan de norm, met uitzondering van de groepen die gedurende de gehele groeiperiode LL-voer kregen.



Figuur 4.1 Diergewichten op een leeftijd van 38 dagen bij de verschillende behandelingsgroepen.

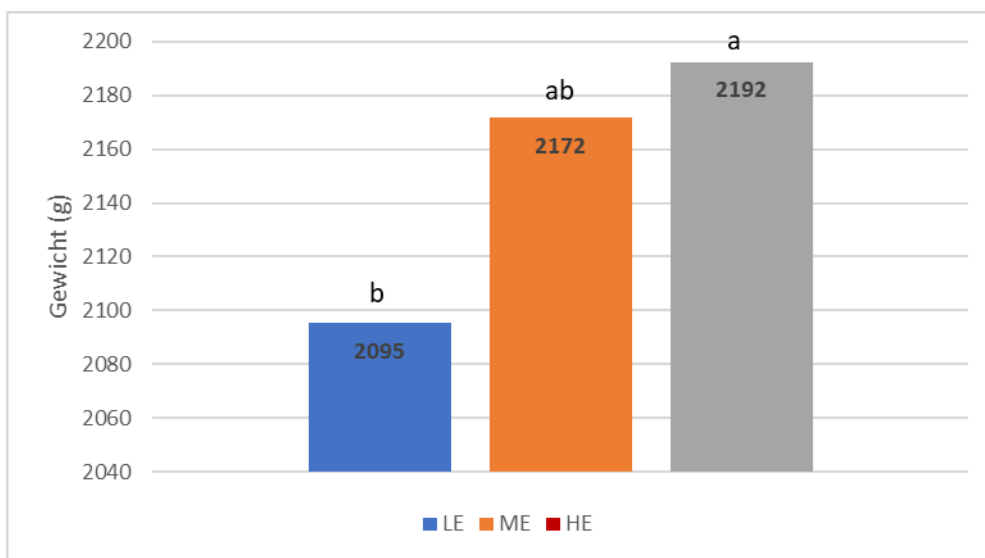
De verschillen in productieresultaten tussen hanen en hennen zijn alom bekend. De gerealiseerde groei van zowel de hanen als de hennen was in deze proef beter dan de Hubbard JA757 norm (2019). De hanen wogen op 48 dagen in deze proef 2.322 gram, terwijl de norm 2.231 gram aangeeft. Voor de hennen was dit respectievelijk 1.984 gram (= deze proef) en 1.889 gram (= norm). De lagere bezetting, de hokgrootte en het betere microklimaat zijn waarschijnlijk de voornaamste redenen voor deze verschillen.

4.3 Effect voeders op productieresultaten

4.3.1 Gewicht en groei

De kuikens die gedurende de gehele productieperiode laag energetische voeders kregen hadden een lager eindgewicht dan de kuikens die medium of hoog energetische voeders ontvingen (Figuur 4.2). Dit is niet in overeenstemming met het onderzoek van Carrasco et al. (2014) die geen effect van het energiegehalte van het voer vonden op groei en lichaamsgewicht. In dat onderzoek werd een hoog (12,4 MJ/kg) en laag (11,2 MJ/kg) energievoer met dezelfde AME/lysine ratio tussen 29 en 56 dagen leeftijd aan ISA J-257 kuikens verstrekt (hennen en hanen, gescheiden opzet). Dat de auteurs geen verschil in gewicht tussen de beide energiegehalten vonden werd verklaard door de 6% hogere voeropname (91,2 vs. 85,9 gram/dier/dag) van de kuikens die het 10% lagere energievoer ontvingen, waardoor het verschil in energie- en lysineopname werd opgeheven.

Het effect van een hoger energiegehalte in combinatie met een lagere voeropname was zichtbaar tussen de medium en hoog energie voeders in het huidige experiment. De dieren die het medium energievoer verstrekt kregen hadden namelijk een 3% hogere voeropname (3730 vs. 3657: Figuur 4.5) vergeleken met de dieren die het hoge energievoer kregen. Dit resulteerde niet in een verschil in groei tussen de kuikens die het medium of hoog energievoer ontvingen.



Figuur 4.2 Effect van het energiegehalte van het voer op het eindgewicht op 48 dagen.

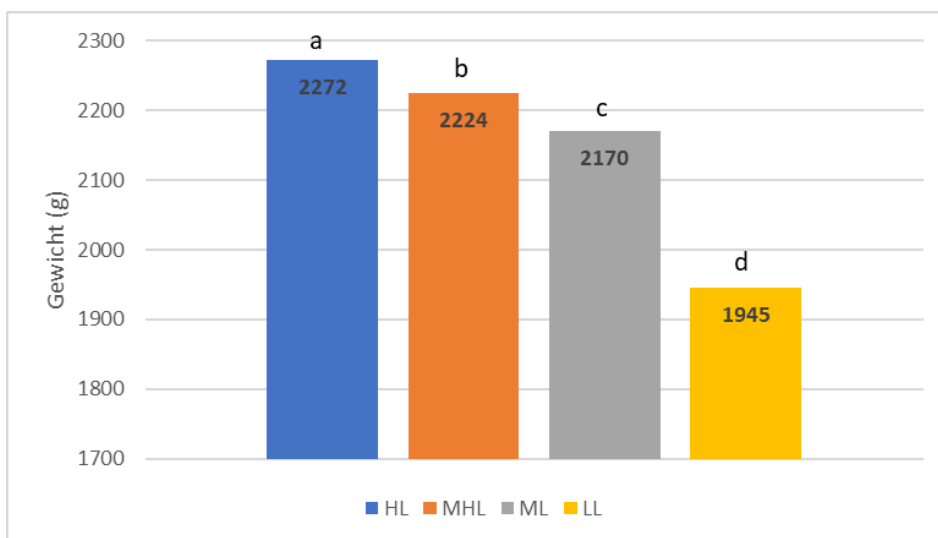
De groei van de kuikens nam af met het lager verteerbaar lysinegehalte in het voer (Figuur 4.3). Kuikens die de hoog verteerbaar lysine voeders kregen hadden de hoogste groei, terwijl de kuikens die de laag verteerbaar lysine voeders kregen veruit de laagste groei en eindgewicht hadden. Het verteerbaar lysinegehalte had een 3,4 maal groter effect op de groei (327 g verschil tussen hoog en laag verteerbaar lysine) dan het energiegehalte (98 g tussen hoog en laag energie). Dit betekent dat aanpassingen aan het verteerbaar lysinegehalte een veel duidelijker effect geeft op de groei dan aanpassingen van het energiegehalte.

De in deze studie gevonden effecten van het eiwit- / verteerbaar lysinegehalte in het voer op de groei van trager groeiende vleeskuikens komt overeen met eerder uitgevoerde experimenten met Label kuikens (Quentin et al., 2005), Rowan Ranger (Rezaei et al., 2017), niet met name genoemde trager groeiende vleeskuikens (Tian et al., 2019) en Hubbard JA957 vleeskuikens (Kreuzer et al., 2020). In het onderzoek van Campos et al. (2016) met Label Rouge, was het gewicht van de kuikens op 55 dagen leeftijd bij het voer met het hoogste ruw eiwitgehalte (220 g/kg) echter opvallend lager dan de kuikens die voeders ontvingen met lagere ruw eiwitgehalten (198 en 210 g/kg). Bij het experiment van Campos et al. (2016) was verder het gehalte van de belangrijkste aminozuren (Lys, M+C, Thr, Trp, Arg) op hetzelfde niveau ingesteld waardoor de voeders niet wezenlijk verschilden.

In het onderzoek van Quentin et al. (2005) werd geen duidelijk effect gevonden van het ruw eiwitgehalte van het voer, maar wel van het totaal lysinegehalte. Men onderzocht tussen 43 en 77 dagen leeftijd in een 2x4 factorieel opgezet experiment twee ruw eiwitgehalten (22,7 vs. 16,7%) en vier totaal lysinegehalten (0,56, 0,65, 0,77 en 0,86%). De kuikens die het voer verstrekt kregen met

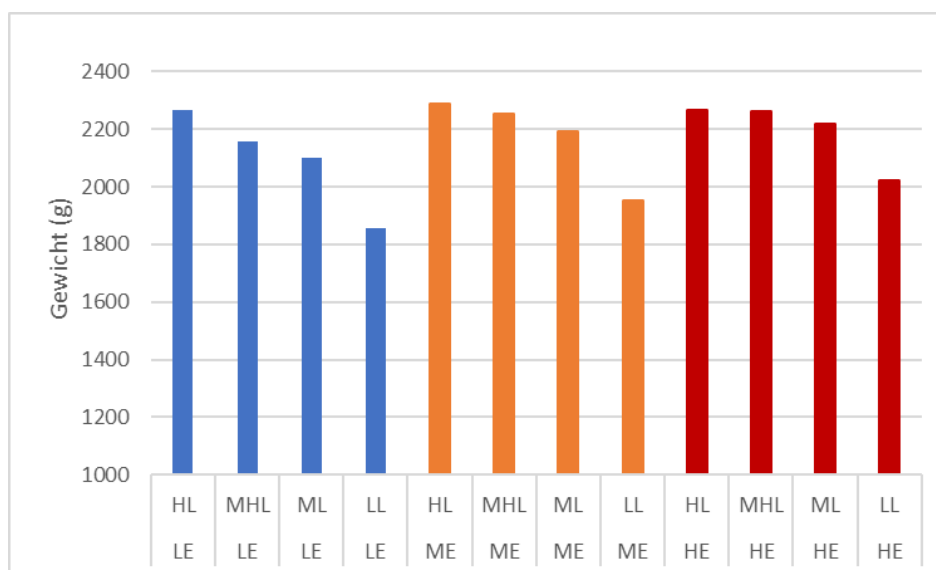
de twee hoogste lysinegehalten (0,77 en 0,86%) vertoonden een 10% en 33% hogere dagelijkse groei dan de kuikens die respectievelijk het medium (0,65%) en lage lysinevoer (0,56%) kregen. De Ranger vleeskuikens in het experiment van Rezaei et al. (2017) vertoonden een 6% hogere groei (39,4 vs. 37,2 g/dag) als ze een 2,5 procentpunt hoger ruw eiwit (en hoger aminozuregehalte) groeivoer (17,0 vs. 14,5% ruw eiwit) verstrekt kregen tussen 14 en 70 dagen. In het experiment van Kreuzer et al. (2020) kregen de dieren tussen 2 en 9 weken leeftijd een 20% lager eiwitvoer t.o.v. het controle voer (17,1 vs. 21,5% RE / 7,9 vs. 9,7 tLys). Het laag eiwitvoer gaf een 13% lager eindgewicht (2,66 vs. 3,05 kg) wat resulteerde in een dagelijkse groei van respectievelijk 41,6 en 47,9 g voor de dieren bij het controle en laag eiwitvoer.

Brasil et al. (2018) voerde een dosis-respons experiment uit met het trager groeiende vleeskuiken RedbroPlumé. Zij pasten vijf verschillende verteerbaar lysinegehalten toe in drie verschillende perioden: 29-49 dagen, 50-69 dagen en 70-84 dagen. Zij adviseerden om voor een maximale groei tijdens de drie perioden achtereenvolgens 1,183, 1,199 en 1,162% verteerbaar lysinegehalten aan te houden.



Figuur 4.3 Effect van het verteerbaar lysinegehalte van het voer op het eindgewicht (g) op 48 dagen leeftijd.

Als maximale groei het criterium is voor het optimaliseren van trager groeiende vleeskuikens dan is het advies om voeder te verstrekken met het hoge verteerbare lysinegehalte. Daarnaast is het advies om dit te combineren met een medium of hoog energiegehalte omdat de kans op een lagere groei bij het lager energievoer groter is, wat duidelijk te zien is in Figuur 4.4.



Figuur 4.4 Effect van verschillende energie/vLys voeders op het eindgewicht (g) op 48 dagen leeftijd.

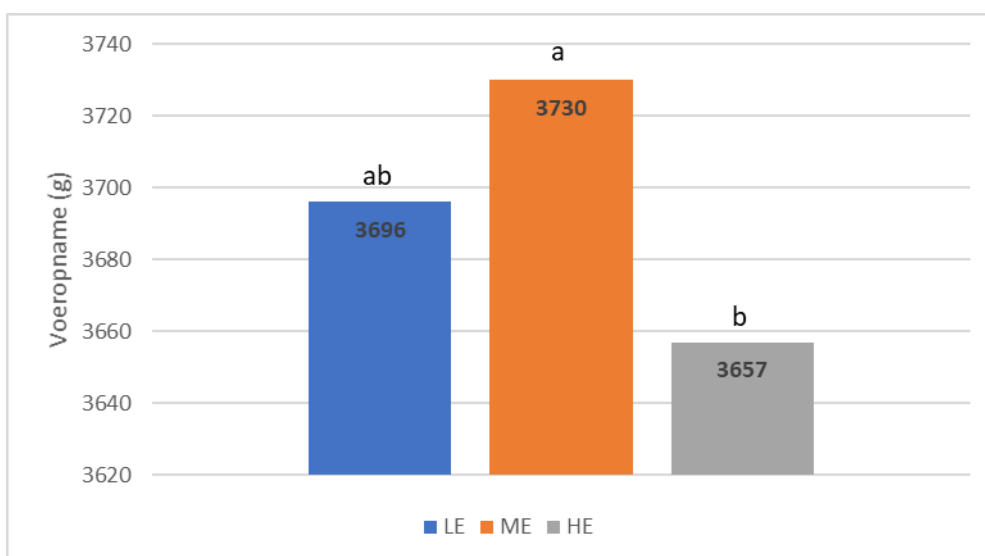
Veelal wordt gedacht dat de voeropname van vleeskuikens wordt gereguleerd door het energiegehalte van het rantsoen (Fisher en Wilson, 1974; Leeson et al., 1996). In die gedachte zal een hoger energiegehalte leiden tot een lagere voeropname, waardoor de totale energieopname per dag gelijk is. Er zijn echter verschillende studies met reguliere vleeskuikens waarin geen effect van het energiegehalte van het voer op de voeropname werd gevonden. Onderliggende redenen hiervan zouden kunnen zijn: het fysiologische vermogen van vleeskuikens om voer en de energie-inhoud van het voer te verteren (Marchini et al., 2016), de aminozurenconcentratie van het voer (Lemme, 2005), het genotype, de voersamenstelling, de leeftijd van de vleeskuikens, de voervorm en de omgeving/milieu (Classen, 2013). Aviagen (2007) geeft aan dat wanneer de kuikens 80 tot 90% van hun aminozurenbehoefte kregen, het energiegehalte van het voer een geringe invloed heeft. Onderzoek naar versturende factoren zoals aminozuurgehalten (Delezie et al., 2010; Swennen et al., 2010; Classen, 2013; Maharjan et al., 2020a), energiegehalten (Dozier en Gehring, 2014; Maharjan et al., 2020b), en de fysieke kwaliteit van het voer zou verder kunnen bijdragen aan het begrip van wat de voeropname bij vleeskuikens drijft.

In het hier beschreven experiment was bij het formuleren van de voeders er vanuit gegaan dat de voeropname bij lager energetisch voer hoger zou zijn, omdat de dieren hun voeropname reguleren naar de totale energieopname (Fisher en Wilson, 1974; Leeson et al., 1996). Dat bleek echter niet bij alle voeders te kloppen omdat de voeropname bij de kuikens die het laag energievoer kregen niet verschilde van de andere proefgroepen (Figuur 4.5). Een verklaring hebben we hier niet voor. Wel compenseerden de kuikens die het medium energievoer kregen het gemiddeld 2,5% lagere energiegehalte ten opzichte van de kuikens die het hoog energievoer kregen, door 2% meer voer (3730 vs. 3657 g) op te nemen.

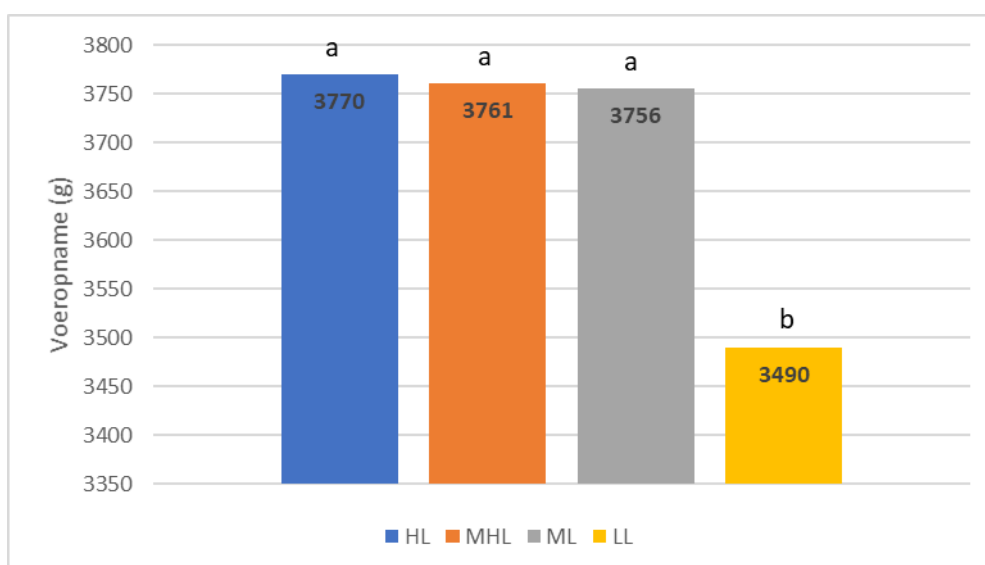
In het experiment van Carrasco et al. (2014) werd naast een controle voer (12,4 MJ/kg) een 10% lager energiegehalte verstrekt. Dit is een relatief groot verschil wat ervoor zorgde dat de dieren met het lage energievoer een dusdanig hogere voeropname hadden om te compenseren, zodat er geen verschil was in totale energieopname en groei was. Het verschil met het huidige en het eerder uitgevoerde experiment is mogelijk het eerder genoemde verschil in energiegehalten tussen de proefvoeders. Een groter verschil zal waarschijnlijk eerder het dier dwingen tot compensatie van de voeropname. In het huidige experiment was het verschil tussen het hoogste en laagste energieniveau 5% terwijl dat verschil in het onderzoek van Carrasco et al. (2014) 10% was.

Het verteerbaar lysinegehalte liet ook geen duidelijke lijn zien in voeropname (Figuur 4.6). Er was geen verschil in voeropname tussen de hoog, medium hoog en medium verteerbaar lysinegehalte voeders terwijl het lage verteerbaar lysinegehalte voeder een 7,2% lagere voeropname gaf. Dit komt overeen met de studie van Tian et al. (2019) die drie verschillende totaal lysinegehalten (0,6, 1,0 en 1,4%) toepasten bij een niet nader genoemd ras trager groeiende vleeskuikens. Het (extreem) lage lysinegehalte (0,6%) gaf een 54% lagere voeropname tijdens de groeiperiode tussen 0 en 21 dagen. De reden hiervoor is niet goed duidelijk maar is wel een indicatie dat het verschil in het verteerbaar lysinegehalte geen reden was voor het kuiken om de voeropname aan te passen om voldoende eiwit/aminozuren binnen te krijgen. Dit is echter niet in overeenstemming met experimenten van Campos et al. (2016), Rezaei et al. (2017) en Kreuzer et al. (2020) die geen effecten vonden van een controle ten opzichte van laag eiwitvoer op voeropname. Aan de andere kant werd door Quentin et al. (2005) een 9% hogere voeropname gevonden bij Label vleeskuikens die een 6 procentpunt lager ruw eiwitvoer (16,7 vs. 22,7%) verstrekt kregen. Zij vonden verder een hogere voeropname bij een hoger totale lysinegehalte wat overeenkomt met de bevindingen in het in dit rapport beschreven experiment. Door Brasil et al. (2018) werd een dosis-respons studie met verschillende verteerbare lysinegehalten uitgevoerd. Uit de resultaten bleek dat de hoogste voeropname werd bereikt bij voeders met 1.298, 1.109 en 1.150% verteerbaar lysine tussen respectievelijk 29-49 dagen, 50-69 dagen en 70-84 dagen. In het huidige onderzoek was er geen verschil in voeropname tussen de hoogste drie verteerbaar lysineniveaus (range 0.85 - 1.05%) in de periode van 27 - 48 dagen, terwijl de voeropname bij het laagste verteerbaar lysineniveau (0.75%) aantoonbaar lager was.

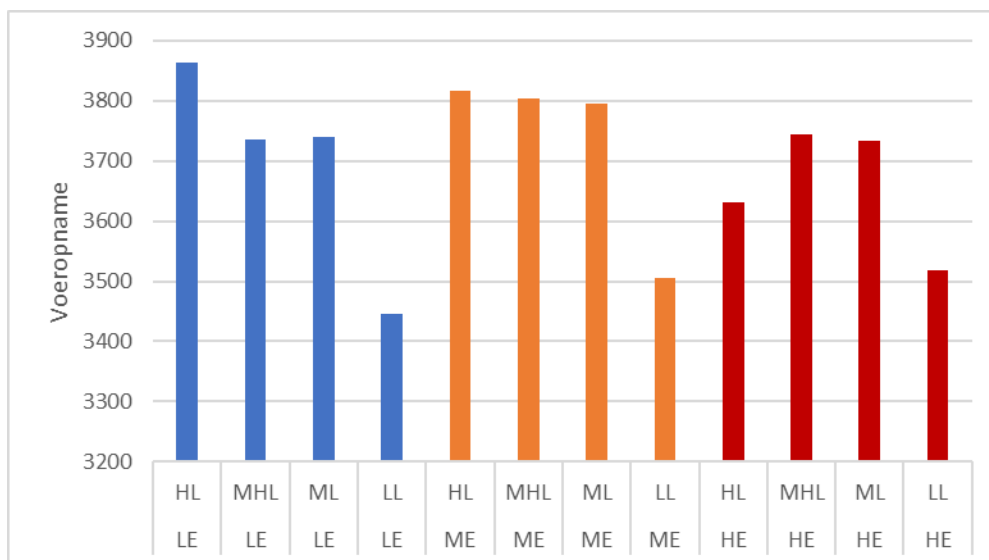
Als maximale voeropname het criterium is voor het optimaliseren van trager groeiende vleeskuikens dan is het advies om voeders met een laag energiehalte met hoog verteerbaar lysinegehaltes of voeders met een medium energiegehalte in combinatie met hoog, mediumhoog of medium verteerbaar lysinegehalte te verstrekken (Figuur 4.7).



Figuur 4.5 Gemiddeld effect van het energiegehalte van het voer op de totale voeropname (g) op 48 dagen.



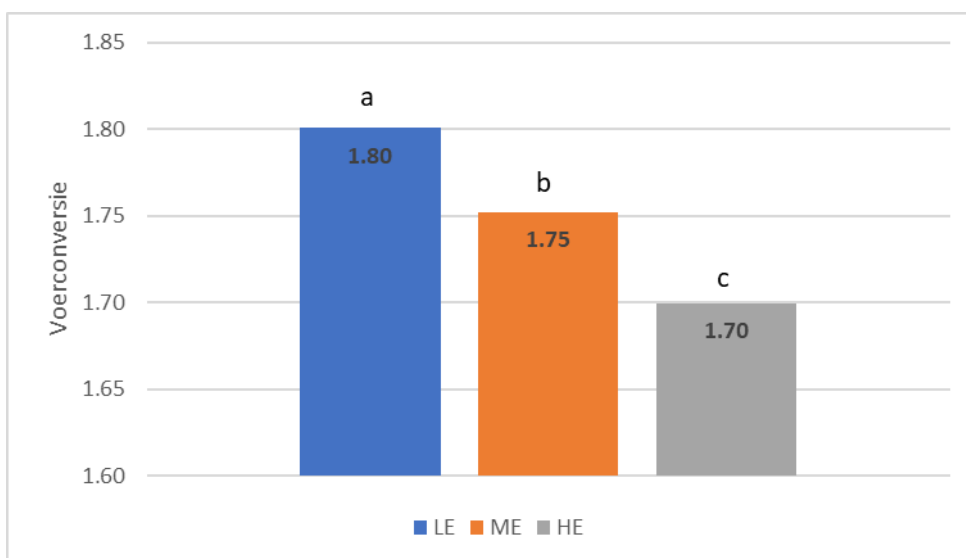
Figuur 4.6 Gemiddeld effect van het verteerbaar lysinegehalte van het voer op de totale voeropname (g) op 48 dagen.



Figuur 4.7 Effect van verschillende energie/vLys voeders op de totale voeropname (g) op 48 dagen.

4.3.3 Voerconversie

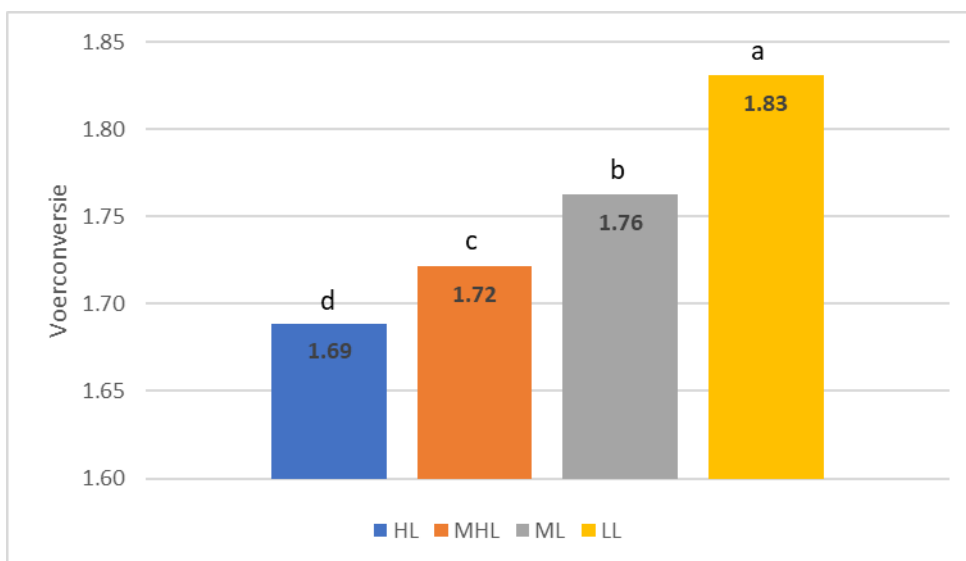
De voerconversie werd duidelijk beïnvloed door het energiegehalte van de voeders en er werd een lineaire afname gevonden met een toenemend energiegehalte (Figuur 4.8). Dit komt overeen met studies met trager groeiende vleeskuikens (Carrasco et al., 2014) en reguliere vleeskuikens (bijv. Urdaneta-Rincón en Leeson, 2008; Barekatalin et al., 2021). In het experiment van Carrasco et al. (2014) resulteerde een 10% lager energiegehalte in het voer (11,2 vs. 12,4 MJ/kg) bij ISA J-257 vleeskuikens in een 9% hogere voerconversie (2,25 vs. 2,07).



Figuur 4.8 Effect van het energiegehalte van het voer op de voerconversie (g/g) over de gehele productieperiode (0 – 48 dagen).

Het verteerbaar lysinegehalte van het voer had ook een lineair effect op de voerconversie (Figuur 4.9). Het voer met het hoogste verteerbaar lysinegehalte had de laagste voerconversie terwijl het voer met het laagste verteerbaar lysinegehalte de hoogste voerconversie had. Dit is in overstemming met de studies van Quentin et al. (2005), Tian et al. (2019) en Kreuzer et al. (2020). Door Campos et al. (2016) werd wel een vergelijkbare trend gevonden tussen de 198 en 210 g/kg ruw eiwit voeders, maar bij hun hoogste ruw eiwitniveau (220 g/kg) werd juist een hogere voerconversie gevonden. Er werd echter geen effect op voerconversie gerapporteerd door Rezaei et al. (2017). Het optimale verteerbaar lysinegehalte werd bepaald door Brasil et al. (2018) in de al eerder genoemde dosis-respons studie in verschillende perioden van het leven van het kuiken.

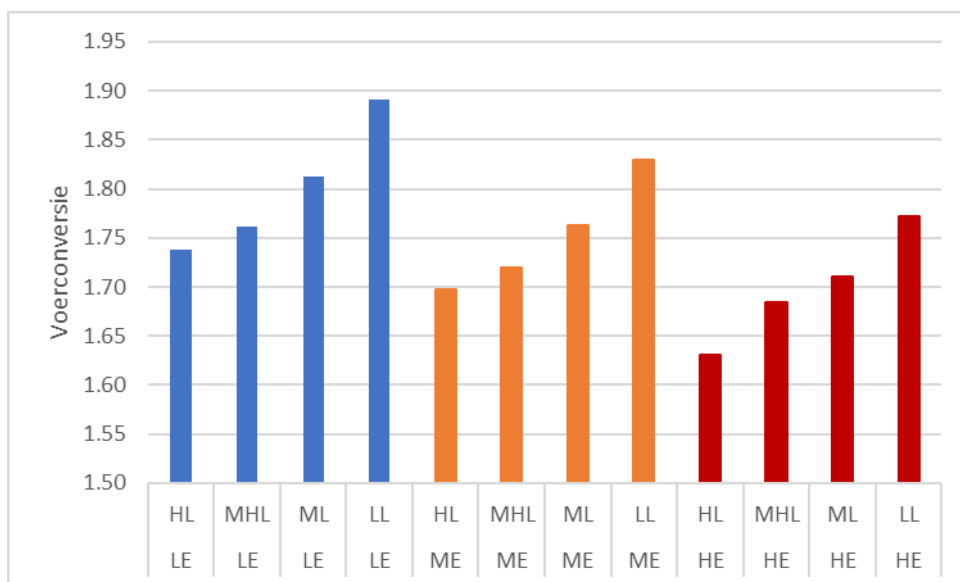
Zij concludeerden dat de optimale (laagste) voerconversie wordt bereikt door in de perioden 29-49 dagen, 50-69 dagen en 70-84 dagen een verteerbaar lysinegehalte aan te houden van respectievelijk 1.203, 1.162 en 1.126%. In het huidige onderzoek werd in de periode tussen 27 – 48 dagen de laagste voerconversie gevonden bij een verteerbaar lysine niveau van 1.05%.



Figuur 4.9 Effect van het verteerbaar lysinegehalte van het voer op de voerconversie (g/g) over de gehele productieperiode (0 – 48 dagen).

De laagste voerconversie werd bereikt met het hoogste energiegehalte en hoogste verteerbaar lysinegehalte (Figuur 4.10). In het algemeen was de voerconversie bij de HE-voeders in combinatie met de verschillende verteerbaar lysinegehalten voeders altijd beter dan de voeders met de andere energiegehalten met hetzelfde verteerbaar lysinegehalte.

Als de laagste voerconversie het criterium is voor het optimaliseren van trager groeiende vleeskuikens dan is het advies om geconcentreerde voeders (zowel energie als verteerbaar lysine) te verstrekken.



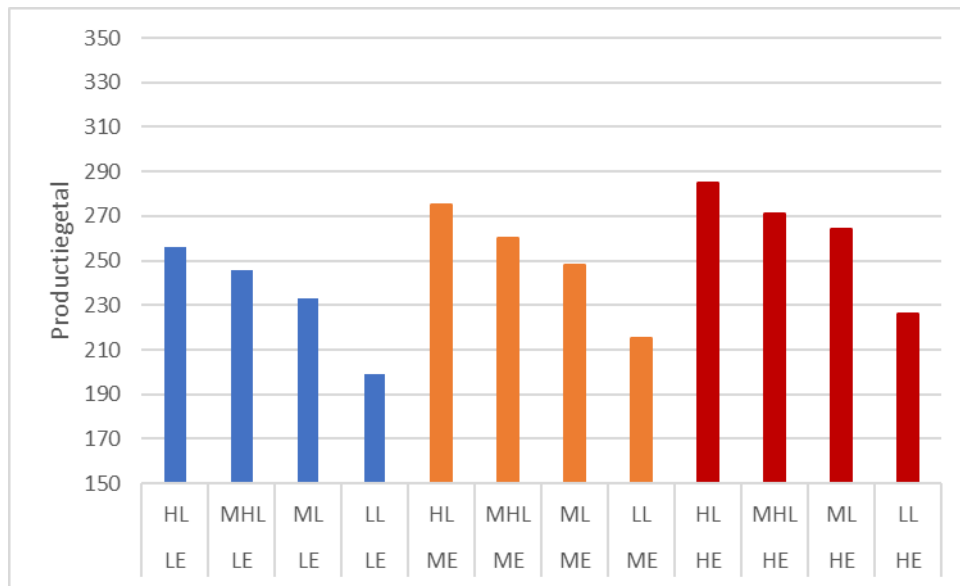
Figuur 4.10 Effect van verschillende energie/vLys voeders op voerconversie (g/g).

4.3.4 Uitval

Er waren geen significante verschillen in uitval en daarom kan er geen advies worden gegeven met betrekking tot een voorkeur van een bepaald energie/verteerbaar lysinegehalte.

4.3.5 Productiegetal

Hoe hoger het nutriëntengehalte (energie en verteerbaar lysine) van de voeders hoe hoger het productiegetal was (Figuur 4.11). Het hoogste productiegetal werd gevonden bij de dieren die de voeders kregen met het hoogste energiegehalte en het hoogste verteerbaar lysinegehalte. Er zijn geen studies bekend bij de auteurs die het productiegetal rapporteren.



Figuur 4.11 Effect van verschillende energie/vLys voeders op het productiegetal.

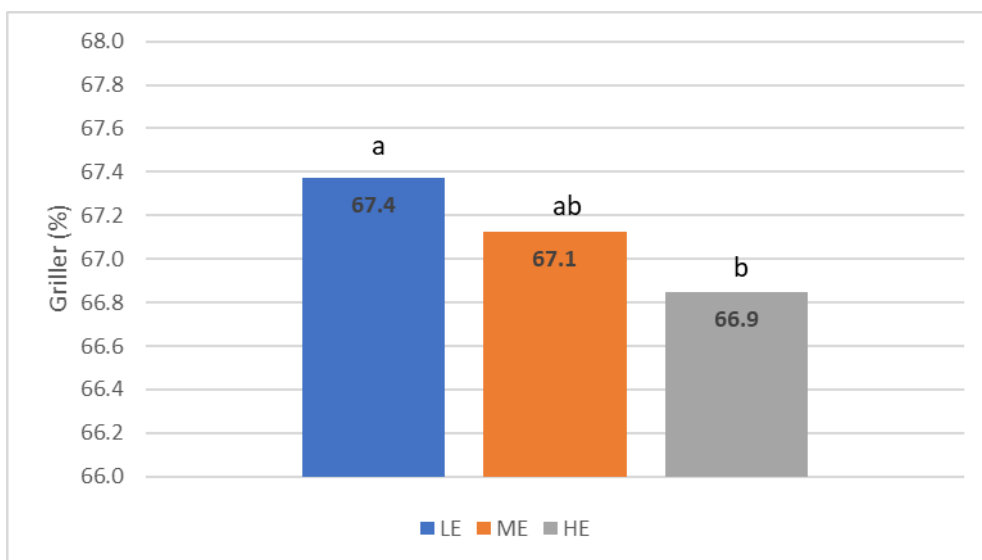
Als het hoogste productiegetal het criterium is voor het optimaliseren van trager groeiende vleeskuikens dan is het advies om een zo geconcentreerd mogelijk voeder te verstrekken.

4.4 Effect voeders op slachtrendementen

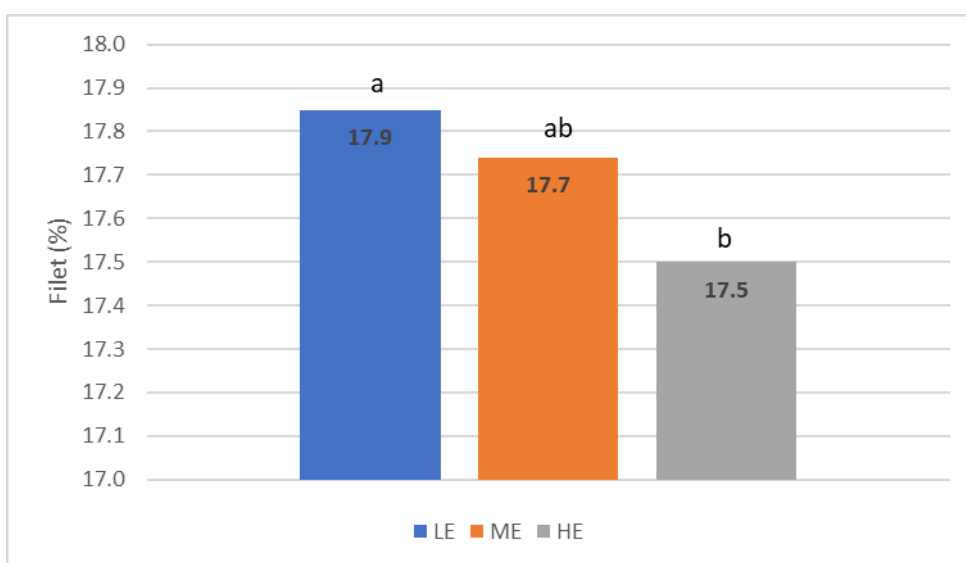
In deze studie hadden de kuikens die de laag energievoeders ontvingen het hoogste grillerrendement, terwijl de kuikens die de hoog energievoeders kregen het laagste grillerrendement hadden (Figuur 4.12). De in deze studie gevonden resultaten zijn in overeenstemming met het onderzoek van Maharjan et al. (2021) met twee niet nader gespecificeerde snelgroeiende rassen. Zij vonden een afnemend grillerrendement bij een toenemend energiegehalte van het voer. Bovenstaande is echter niet in overeenstemming met de studie van Carrasco et al. (2014) met ISA J-257 vleeskuikens. Zij vonden bij een 10% lager energiegehalte (11,2 vs. 12,5 MJ) in het voer juist een 1,6 procentpunt (67,7 vs. 69,3%) lager grillerrendement.

Een vergelijkbare effect zien we ook bij het filetrendement, kuikens gevoerd met laag energievoeders hadden het hoogste en kuikens die de hoog energievoeders het laagste filetrendement (Figuur 4.13).

Sorin et al (2013) hebben voerprogramma's met per voerfase drie verschillende eiwitgehalten met eenzelfde lysinegehalte (HP, MP en LP) vergeleken bij reguliere Ross kuikens. Zij vonden geen effect van het eiwitgehalte in het voer op het griller-, poot- en borst vleesgewicht. Echter, het percentage borst vlees was hoger bij de kuikens in de HP- en MP-groep vergeleken met de LP-groep (23,1 en 23,0 versus 22,2%). De HP-groep had een hoger pootpercentage dan beide andere groepen (28,2 vs. 27,8 en 26,9%, $P < 0,05$).

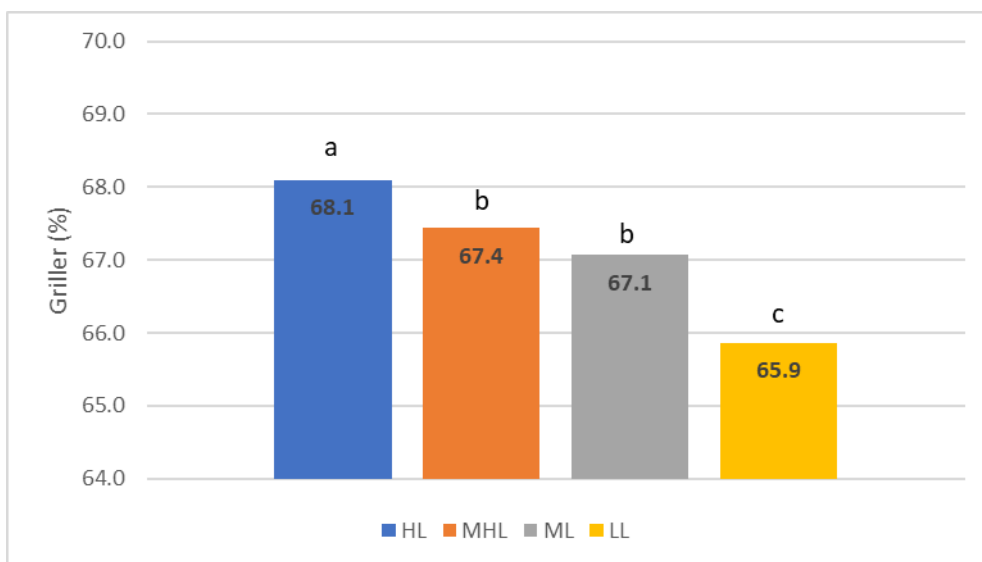


Figuur 4.12 Gemiddeld effect energiegehalte van het voer op het grillerendement op 48 dagen.

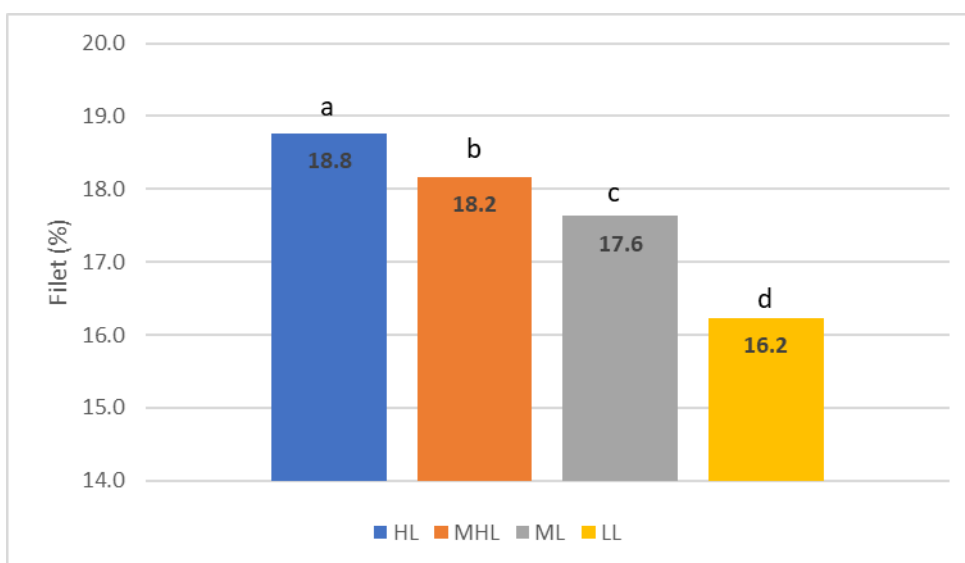


Figuur 4.13 Gemiddeld effect energiegehalte van het voer op het filetrendement op 48 dagen.

Zowel het griller- als het filetrendement namen af met een afnemend verteerbaar lysinegehalte in het voer (Figuur 4.14 en 4.15). Dit komt overeen met experimenten met trager (Kreuzer et al., 2020) en met regulier (Kerr et al., 1999) groeiende vleeskuikens en deels overeen met de onderzoeken van Bilgili et al. (1992), Han and Baker (1994) en Kidd et al. (1998) met reguliere vleeskuikens. Deze laatste drie studies vonden wel een effect van verteerbaar lysine op het filetrendement, maar geen effect op het karkas-/grillerrendement. Kreuzer et al. (2020) voerden Hubbard JA 957 een controlevoer (21,5% RE en 9,7 g/kg lysine) en vergeleken dit met een 20% lager eiwitvoer (17,1% RE en 7,9 g/kg lysine). Zij vonden een 1,2 procentpunt lager grillerrendement en een 1,8 procentpunt lager filetrendement bij de vleeskuikens die het lage eiwitvoer kregen. De directe relatie tussen het lysinegehalte in het voer en borstfilet ontwikkeling is al langer bekend (Leeson and Summers, 2005). Amino-zuren zijn essentieel voor spierontwikkeling (Tesseraud et al., 1996) en het lysinegehalte in de borstspier is relatief hoog in vergelijking met andere aminozuren en vertegenwoordigt ongeveer 7% van het eiwit in borstvlees (Munks et al., 1945).

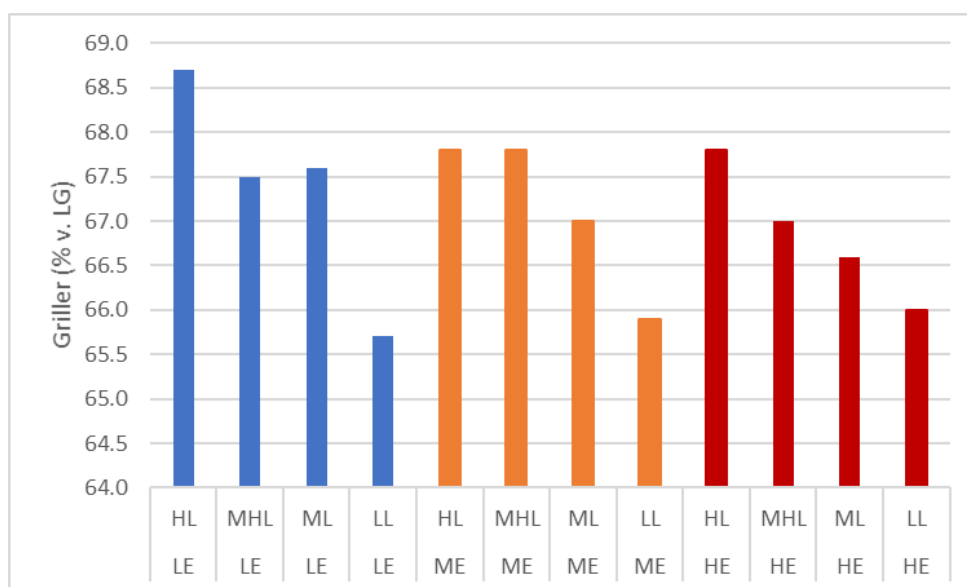


Figuur 4.14 Effect verteerbaar lysinegehalte voer op het grillerrendement op 48 dagen.

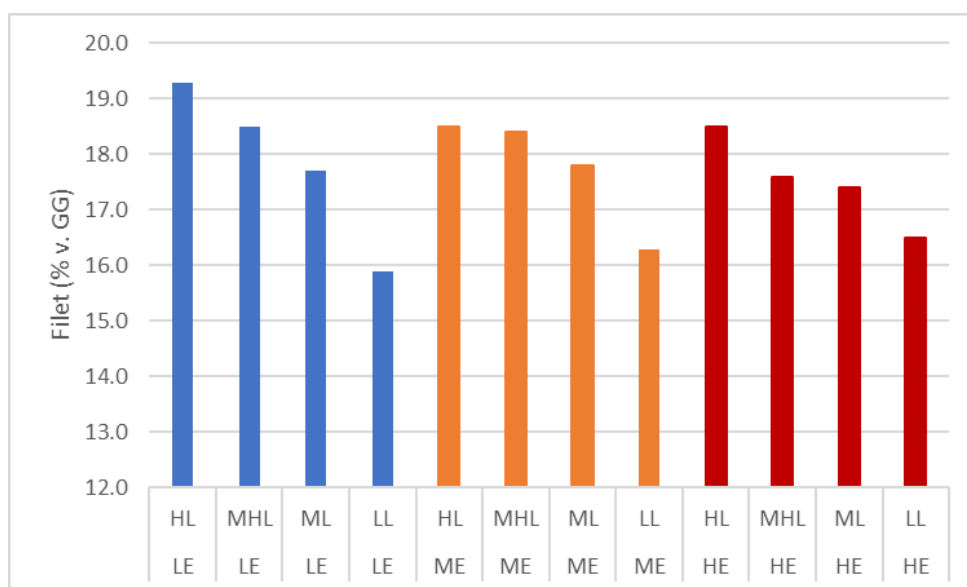


Figuur 4.15 Effect verteerbaar lysinegehalte voer op het filetrendement op 48 dagen.

Als griller- en (vooral) filetrendement het criterium is voor het optimaliseren van trager groeiende vleeskuikens dan is het advies om een laag energetisch voer te verstrekken in combinatie met een hoog verteerbaar lysinegehalte (Figuur 4.16 en 4.17).



Figuur 4.16 Effect van het energie- en verteerbaar lysinegehalte van het voer op het grillerrendement op 48 dagen.



Figuur 4.17 Effect van het energie- en verteerbaar lysinegehalte van het voer op het filetrendement op 48 dagen.

4.5 Effect voeders op economische resultaten

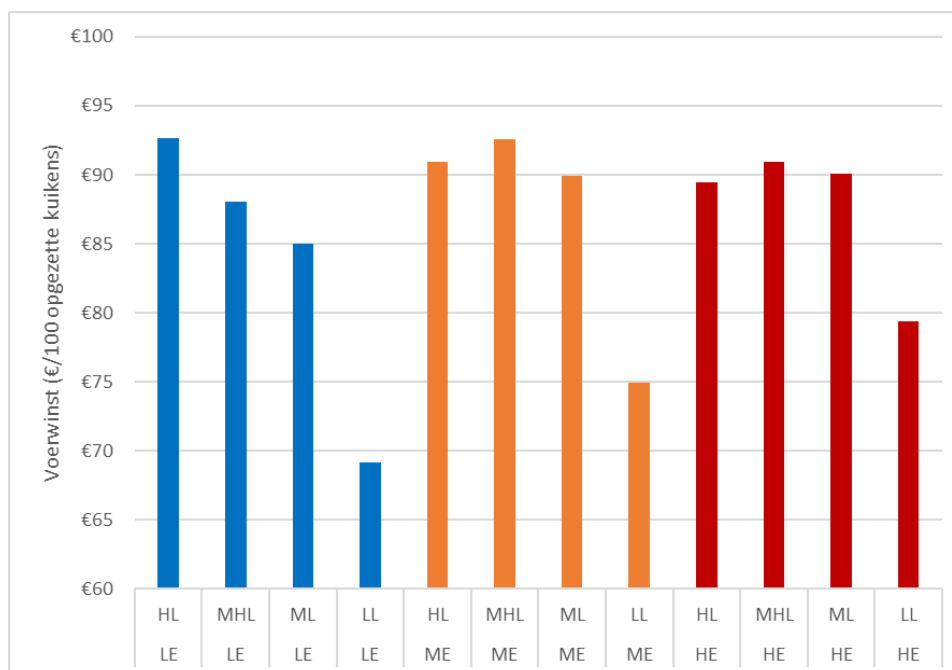
Uit de berekeningen blijkt dat de prijzen van de ingrediënten (grondstoffen) en dus voerprijs een grote invloed hebben op de economische resultaten (Tabel 3.10). Een verschil van slechts één jaar (maart 2021 t.o.v. maart 2020) gaf een verhoging van de gemiddelde voerkosten over de 12 verschillende voerbehandelingen van bijna 35% (€ 142,52 vs. € 106,02). Wanneer beide voerprijzen van maart 2020 en maart 2021 gemiddeld worden, dan zijn de voerkosten het hoogst bij de voeders met het hoog verteerbaar lysinegehalte (HL-voeders), ongeacht het energiegehalte, en het hoog energievoer met het medium/hog verteerbaar lysinegehalte (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Gemiddelde voerkosten en voerwinst (voerprijs maart 2020 en maart 2021) per voerbehandeling.

Behandeling	Energie	Lysine	Voerkosten	Voyerwinst
1	LE	HL	€ 130.38	€ 92.66
2	LE	MHL	€ 123.07	€ 88.03
3	LE	ML	€ 119.30	€ 85.00
4	LE	LL	€ 107.33	€ 69.17
5	ME	HL	€ 135.07	€ 90.90
6	ME	MHL	€ 129.11	€ 92.55
7	ME	ML	€ 124.80	€ 89.92
8	ME	LL	€ 112.62	€ 74.95
9	HE	HL	€ 133.66	€ 89.45
10	HE	MHL	€ 131.90	€ 90.95
11	HE	ML	€ 127.96	€ 90.10
12	HE	LL	€ 116.06	€ 79.40

De voeders met het laag verteerbaar lysinegehalte (LL-voeders) gaven binnen de voeders met de verschillende energiegehalten altijd de laagste voerwinst (Figuur 4.18). Wanneer het laag verteerbaar lysinegehalte buiten beschouwing wordt gelaten, dan zijn de verschillen in de voerwinst binnen de lage energiegehalte voeders duidelijker dan bij de andere energiegehalten. Binnen de laag energiegehalten voeders is er een negatieve correlatie op voerwinst bij afnemend verteerbaar lysinegehalte terwijl dat bij de medium en hoog energiegehalte voeders minder duidelijk is. Dit is een indicatie dat het verstrekken van laag energievoerders meer risico's met zich mee kan brengen en dat vanuit financieel oogpunt beter gekozen kan worden voor voeders met een medium- of hoog energiegehalte.

Als het economisch rendement het belangrijkste criterium is voor het optimaliseren van trager groeiende vleeskuikens dan is het advies om een medium of hoog energiegehalte in combinatie met hoog, mediumhoog of medium verteerbaar lysinegehalte te verstrekken. Er kan ook gekozen worden voor een laag energiegehalte in combinatie met een hoog verteerbaar lysinegehalte.

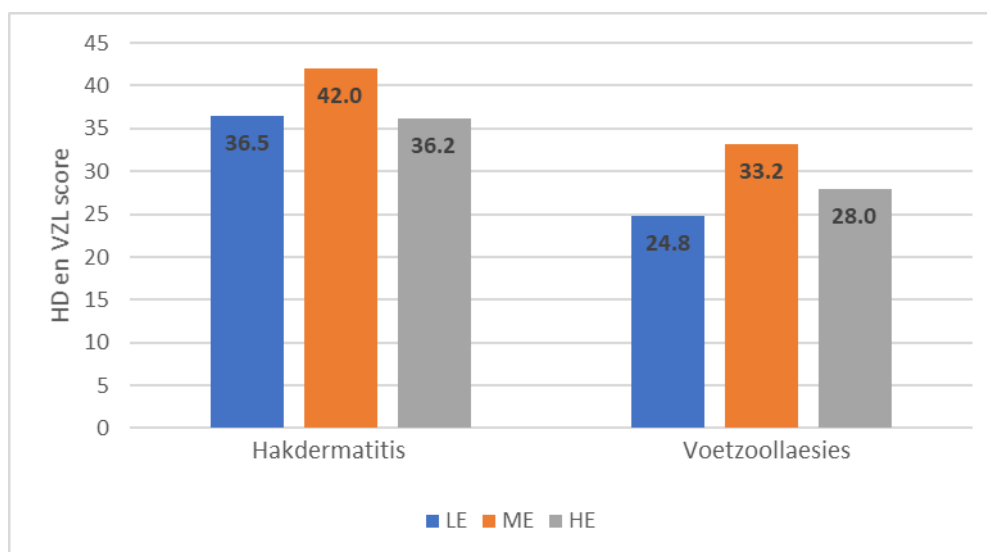


Figuur 4.18 Effect van verschillende energie/vLys voeders op voerwinst (€/100 opgezette kuikens).

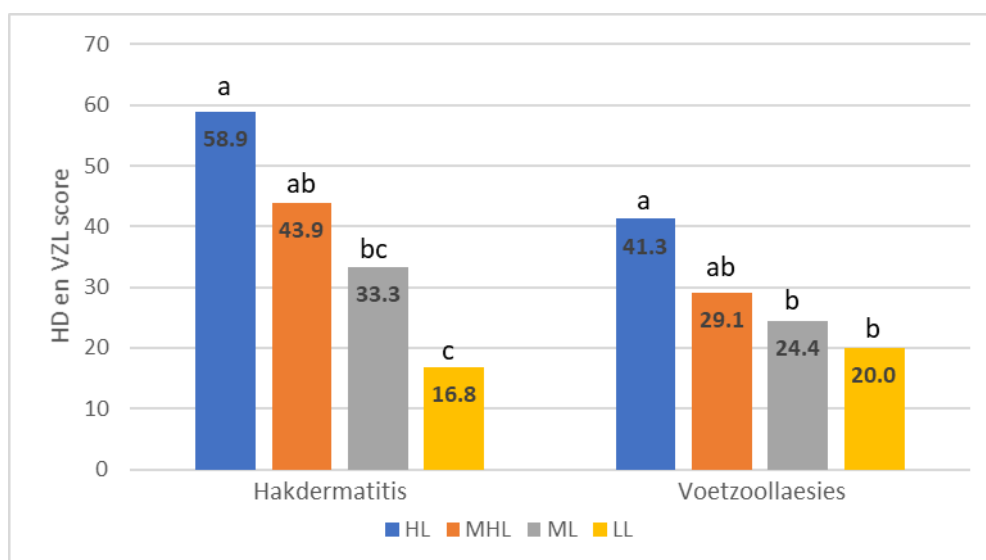
4.6 Effect voeders op strooiselkwaliteit en contactdermatitis

Er waren slechts kleine verschillen van de verschillende voeders op de visuele rulheid en vochtigheid van het strooisel. Alleen op 38 dagen leeftijd was het strooisel visueel ruller en minder vochtiger bij de hokken waarin kuikens werden gehouden die laag verteerbaar lysinegehalte voeders kregen ten opzichte van hokken met kuikens die de hoog en medium/hoog verteerbaar lysinegehaltes voeders kregen. Ondanks de kleine verschillen waren er wel duidelijke verschillen in contactdermatitis tussen de voeders met verschillende verteerbaar lysinegehaltes (Figuur 4.19 en 4.20). Voor zowel hakdermatitis als voetzoollaesies gaven de hoog verteerbaar lysinegehaltes voeders (HL-voeders) de hoogste gemiddelde en totale scores terwijl de laag verteerbaar lysinegehalte voeders (LL-voeders) de laagste gemiddelde scores gaven. Dit is in overeenstemming met onderzoek bij reguliere vleeskuikens waar ook een directe relatie gevonden werd tussen eiwit (aminozuur) gehalten en contactdermatitis (Nagaraj et al., 2007; Van Harn et al., 2019). Uit onderzoek is gebleken dat een lager ruw eiwitgehalte in het voer van (reguliere) vleeskuikens de wateropname kan verminderen, omdat er een verminderde behoefte is om het overschot aan stikstof uit te scheiden (Elwinger en Svensson, 1996; Alleman en Leclercq, 1997; Bailey, 1999). Deze hogere wateropname leidt tot slechter (natter) strooisel met negatieve effecten op de contactdermatitis (Shepherd and Fairchild, 2010).

Als contactdermatitis het belangrijkste criterium is voor het optimaliseren van trager groeiende vleeskuikens dan maakt het niet uit welk energiegelhalte het voeder heeft, maar is het verteerbaar lysinegehalte wel van groot belang. Voor hakdermatitis geldt dat hoe lager het verteerbaar lysinegehalte is hoe lager de scores, terwijl voor voetzoollaesies het niet uitmaakt of een voeder met een mediumhoog, medium of laag verteerbaar lysinegehalte wordt toegepast.



Figuur 4.19 Gemiddeld effect energiegelhalte van het voer op hakdermatitis en voetzoollaesies score op 48 dagen.



Figuur 4.20 Gemiddeld effect verteerbaar lysinegehalte van het voer op hakdermatitis en voetzoollaesies score op 48 dagen.

4.7 Samenvatting energie- en eiwitbehoefte

Voorafgaand aan het onderzoek werd gedacht dat trager groeiende vleeskuikens een hogere energiebehoefte zouden hebben door de hogere activiteit van de dieren (Bokkers en Koene, 2003, 2004; Rayner et al., 2020). Aan de andere kant is ook bekend dat de trager groeiende vleeskuikens vanaf circa 3 weken leeftijd al volledig in de veren zitten (P. van Boekholt, 2021, persoonlijke mededeling) waardoor ze juist een lagere energiebehoefte zouden hebben. Onduidelijk was wat het effect was van beide zaken op de uiteindelijke energiebehoefte van trager groeiende vleeskuikens. Daarnaast was het de verwachting dat de trager groeiende vleeskuikens juist een lagere ruw eiwit (met name lysine) behoefte (Morris et al., 1990) hebben doordat ze minder geneigd zijn om borstfilet aan te maken (Delezie en Lourenço, 2018). Andere studies suggereren dat de behoefte aan lysine vergelijkbaar is tussen reguliere en trager groeiende vleeskuikens (Han et al., 1991, 1993).

Uit de hiervoor gevoerde discussie blijkt echter dat de respons van trager groeiende kuikens op energie en verteerbaar lysine in het voer vergelijkbaar is met die van reguliere vleeskuikens. Voeders met hogere nutriëntengehalten geven een hogere groei, lagere voerconversie, hoger productiegetal, hoger grillerrendement (alleen bij vLys), hoger filetrendement (alleen bij vLys), slechter strooisel (alleen bij vLys) en hogere contactdermatitis (voetzoollaesies en hakdermatitis) scores (alleen bij vLys).

In het algemeen geeft het verteerbaar lysinegehalte duidelijker effecten op diverse parameters dan het energiegehalte. Onderzoek met Ross 308 bevestigen deze stelling bijvoorbeeld op de groei van de kuikens (Urdaneta-Rincón en Leeson, 2008, Barekatain et al., 2021). In een experiment kregen Ross 308 vleeskuikens startvoer tussen 17 en 25% ruw eiwit verstrekt (met 5,7% lysine t.o.v. ruw eiwit) (Urdaneta-Rincón en Leeson, 2008). Tussen 0 en 18 dagen leeftijd groeiden de dieren bij het 17 en 19% ruw eiwitvoer t.o.v. het 21, 23 en 25% ruw eiwitvoer 9% minder. In een meer recente studie van Barekatain et al. (2021) kregen Ross 308 vleeskuikens zes verschillende voeders (2x3 factoriele opzet) in een twee fasen (start- en eindvoer) programma verstrekt. Er werden twee energiegehalten (2.876 en 3.169 AMEn kcal/kg) en drie verteerbaar lysine/energie ratio's (0,36 0,40 en 0,44) toegepast. De kuikens op het hoog energievoer groeiden in 42 dagen 201 gram meer dan de kuikens op het laag energievoer. De kuikens die het hoog en medium verteerbaar lysine/energie ratio voer kregen groeiden respectievelijk 258 en 329 gram meer dan de kuikens op het laag verteerbaar lysine/energie ratio voer.

In tabel 4.2 is een overzicht gegeven van de resultaten zoals hiervoor besproken. Uit de tabel blijkt duidelijk dat er geen eenduidig advies is te geven over de beste voerstrategie voor trager groeiende vleeskuikens.

Dit komt overeen met de conclusies van diverse onderzoekers die aangeven dat er geen 'one-size-fits-it-all'-oplossing is als het gaat om aanbevelingen voor de voersamenstelling voor trager groeiende vleeskuikens (Delezie en Lourenço, 2018). De te gebruiken voersamenstellingen zijn sterk afhankelijk van de persoonlijke aandachtspunten van individuele pluimveehouders en van de marktsituatie (Ginindza et al, 2017; Sun et al, 2017).

In Nederland is bij trager groeiende vleeskuikens een maximale groei niet het belangrijkste kengetal omdat binnen de trager groeiende vleeskuiken concepten de groei gemaximaliseerd is op 45 of 50 gram per dag binnen een tijdsbestek van 56 of 49 dagen. Bij een hogere groei betekent dit dat de dieren in de laatste weken van de groeiperiode meer geremd (bijv. via een langere donkerperiode) moeten worden om aan de groeicriteria te kunnen voldoen wat niet bevorderlijk is voor het welzijn van de kuikens. Pluimveehouders worden zelfs gekort op de uitbetaling als de groei hoger is dan de beoogde 45 of 50 g/d.

Voeropname is een belangrijke kengetal omdat voerkosten 60 tot 70% van de kostprijs van pluimveevlees uitmaken. Voerconversie is echter, net als bij reguliere vleeskuikens, een nog belangrijkere parameter. Een lage voerconversie gaat meestal ook hand in hand met de hoogte van het productiegetal wat in de tabel goed zichtbaar is.

Uitval is een belangrijke kengetal, maar binnen dit onderzoek werden geen verschillen gevonden tussen de verschillende voeders.

Op dit moment worden vleeskuikenhouders niet uitbetaald naar karkas- en/of filetrendement, maar voor de slachterij is dit een belangrijk kengetal. Ondanks de veranderde markt met een betere vierkantswaardering is het borstfilet namelijk nog steeds het meest waardevolle deel van het vleeskuiken. Een hoger griller- en filetpercentage bij een vergelijkbaar gewicht is dus vanuit de slachterij gezien, maar ook vanuit de keten. Het in immers niet ondenkbaar dat de productie van trager groeiende vleeskuikens meer geïntegreerd zal gaan plaatsvinden nu Nederlandse supermarkten hebben besloten om per 2023 enkel nog vlees van Beter Leven 1-Ster in de schappen te leggen. Uitgaande van een zo'n hoog mogelijk aandeel filet betekent dat de kuikens een laag-energievoer moeten krijgen in combinatie met een hoog verteerbaar lysinegehalte (Tabel 4.2). Een hoog verteerbaar lysinegehalte geeft echter een grotere kans op hakdermatitis en voetzollaesies, hetgeen minder wenselijk is voor het dierenwelzijn en het imago van het trager groeiende vleeskuiken. Het is ook in tegenspraak met het productiegetal en economische resultaten van de verschillende voeders. Dan zou men eerder moeten kiezen voor een hoog energiegehalte en hoog verteerbaar lysinegehalte.

Tabel 4.2 Overzicht optimale resultaten van de verschillende parameters.

Parameter	Optimaal	Opmerkingen
Productieresultaten:		
<i>Gewicht en groei</i>	ME of HE i.c.m. HL en LE i.c.m. HL	
<i>Voeropname</i>	ME i.c.m. HL, MHL of ML en LE i.c.m. HL	
<i>Voerconversie</i>	HE i.c.m. HL	
<i>Uitval</i>	Geen	Geen significante verschillen
<i>Productiegetal</i>	HE i.c.m. HL	
Slachtrendementen	LE i.c.m. HL	
Economische resultaten	ME of HE i.c.m. HL, MHL of ML LE i.c.m. HL	
Strooiselkwaliteit	ML of LL	Nauwelijks effect van energiegehalte
Contactdermatitis:		
<i>Hakdermatitis</i>	LL	Geen effect van energiegehalte
<i>Voetzollaesies</i>	MHL, ML of LL	Nauwelijks effect van energiegehalte

Het meest waarschijnlijke scenario is dat, net zoals bij reguliere vleeskuikens, de voerconversie en productiegetal de belangrijkste parameters zijn en dat de voersamenstelling voor trager groeiende vleeskuikens geoptimaliseerd zal worden aan de hand van die parameters. Daarbij zal men echter wel het energiegehalte lager moeten houden om niet de gemaximaliseerde groei (45 of 50 gram/dag) te overschrijden. Verder zal men ook willen sturen op een minimale incidentie van voetzollaesies omdat het naast imago ook nadelig is voor productieresultaten en meer afkeur.

5 Resumerend

In dit hoofdstuk wordt de samenvatting gegeven van het onderzoek waarbij de energie- en eiwitbehoefte in verschillende levensfasen van trager groeiende vleeskuikens werd onderzocht.

Productieresultaten

Algemeen

Hanen hadden in alle voerfasen en over de totale proefperiode een hogere groei en voeropname dan hennen, maar daarentegen was de voerconversie van de hanen lager dan die van hennen. Over de gehele proefperiode was de uitval bij hanen significant hoger dan bij hennen.

Startfase (0 – 14 dagen)

- De voeropname van kuikens bij HE-voeders was significant lager dan bij ME en LE-voeders.
- De groei van de kuikens die LE-voeders ontvingen was gemiddeld significant lager dan bij ME voeders, maar dit was enkel het geval bij de ML en LL-voeders (interactie energie*lysine).
- De voerconversie van kuikens bij LE-voeders was gemiddeld genomen significant hoger dan bij HE en ME-voeders. Dit effect was echter alleen waarneembaar bij HL, ML en LL-voeders, bij MHL-voeders was er geen effect van het energiegehalte waarneembaar.
- De voeropname van kuikens bij HL-voeders was significant lager dan bij MHL en ML-voeders, maar verschilde niet met LL-voeders.
- De groei van kuikens bij LL-voeders was gemiddeld significant lager dan bij ML, MHL en HL-voeders. Bij de LE-voeders was de groei bij HL en MHL-voeders significant hoger dan bij ML-voeders. Bij ME en HE-voeders was er geen verschil in groei tussen ML, MHL en HL-voeders.
- De voerconversie van kuikens bij LL-voeders was significant hoger dan bij ML, MHL of HL-voeders.
- De voerconversie bij ML-voeders was gemiddeld hoger dan bij MHL en HL-voeders.
- Bij HE-voeders was de voerconversie bij HL-voeders significant lager dan bij MHL-voeders. Bij ME en LE was er geen verschil in voerconversie tussen de HL en MHL-voeders.
- Het energie- en lysinegehalte van het voer hadden geen effect op de uitval.

Groei I fase (14 – 27 dagen)

- De voeropname van kuikens bij ME-voeders was significant hoger dan bij LE en HE-voeders. De voeropname tussen LE en HE voeders verschilde niet.
- De groei van de kuikens bij LE voeders was significant lager dan bij ME en HE voeders.
- De voerconversie nam significant af met het energiegehalte van het voer
- De voeropname van de kuikens bij LL voeders was significant lager bij ML, MHL en HL voeders. Er was geen verschil in voeropname tussen de ML, MHL en HL voeders.
- De groei van de kuikens bij HL voeders was significant hoger dan de groei bij MHL, ML en LL voeders. De groei van de kuikens bij MHL en ML voeders was significant hoger dan bij LL voeders.
- De voerconversie nam significant af bij een toenemend lysinegehalte.
- Bij HL geen gewichtsverschillen op 27 dagen, ongeacht het energiegehalte. Bij alle overige lysinegehalten was gewicht van de kuikens bij LE voeders aantoonbaar lager dan bij ME en HE voeders.
- Het energie- en lysinegehalte van het voer hadden geen effect op de uitval.

Groei II fase (27 – 38 dagen)

- Het energiegelhalte van het voer had geen aantoonbaar effect op de voeropname.
- De groei van de kuikens bij LE voeders was significant lager dan bij ME en HE voeders. Wel was er een interactie met het lysinegehalte.
- De voerconversie nam significant af met het energiegelhalte van het voer.
- De voeropname van de kuikens bij LL voeders was gemiddeld significant lager dan bij ML, MHL en HL voeders. Bij LE voeders was de voeropname bij het laagste lysinegehalte echter significant lager dan bij HE voeders. Er was geen verschil in voeropname tussen de ML, MHL en HL voeders, uitgezonderd bij HE voeders waar de voeropname bij ML significant lager was dan bij HL.
- De groei van de kuikens nam significant toe met het lysinegehalte.
- De voerconversie nam significant af bij een toenemend lysinegehalte.
- In deze fase was er geen uitval dus kunnen er geen conclusies worden getrokken over een eventueel effect van het energiegelhalte, lysinegehalte, sekse en interacties tussen deze factoren op de uitval.
- Het gewicht van de kuikens op dag 38 was bij alle lysinegehalten uitgezonderd HL lager bij LE voeders. Bij HL voeders was er geen effect van het energiegelhalte van het voer op het gewicht.
- Bij de hanen zien we bij iedere lysineverhoging een significante toename van de groei en een afname van de groei. Bij hennen was dit slecht deels het geval.

Afmestfase (38 - 48 dagen)

- Het energiegelhalte van het voer had geen aantoonbaar effect op de voeropname.
- De groei van de kuikens bij LE en ME voeders was significant lager dan bij HE voeders.
- De voerconversie bij HE voeders was significant lager dan bij ME en LE voeders.
- Het eindgewicht van de kuikens op 48 dagen bij ME en HE voeders was significant hoger dan bij LE voeders. Bij HL was er echter geen effect van het energiegelhalte op het gewicht aanwezig (interactie energie*lysine).
- De voeropname van de kuikens bij LL voeders was gemiddeld significant lager dan bij ML, MHL en HL voeders. Het energiegelhalte van het voer had bij LL, ML en MHL geen effect op de voeropname, bij HL was de voeropname bij LE voer significant hoger dan bij het ME en HE voer.
- De groei van de kuikens bij HL voeders was significant hoger dan bij ML en LL voeders. De groei van de kuikens bij MHL voeders was significant hoger dan bij LL voeders, maar was niet verschillend bij HL en ML.
- De kuikens bij de LL voeders hadden een significant hogere voerconversie dan de andere lysinegehalten. De voerconversie bij HL voeders was significant lager dan bij ML en LL voeders. De voerconversie bij MHL voeders verschilde alleen significant met die bij LL.
- Bij hennen was er geen verschil in de voeropname, groei en voerconversie tussen de HL, MHL en LL gevoerde hennen, terwijl dit bij hanen wel het geval was.

Gehele proefperiode (0 - 48 dagen)

- De voeropname van de kuikens bij HE voeders was significant lager dan bij ME voeders, maar was niet significant lager dan bij LE voeders. Het energiegelhalte van het voer had bij LL, ML en MHL geen effect op de voeropname, bij HL was de voeropname bij LE voer significant hoger dan bij het ME en HE voer.
- De groei en het eindgewicht van de kuikens die gedurende de gehele proefperiode ME of HE voeders ontvingen was significant hoger dan bij kuikens die de gehele proefperiode LE voeders ontvingen. Er was geen effect van het energiegelhalte van het voer bij het hoogste lysinegehalte, enkel bij de lagere lysinegehalten.
- De voerconversie nam significant af bij een toenemend energiegelhalte.
- Het energie- en lysinegehalte van het voer had geen effect op de uitval over de gehele proefperiode.
- Het productiegetal nam significant af met het energiegelhalte.
- De voeropname was bij kuikens die gedurende de gehele proefperiode LL voeders ontvingen significant lager dan bij ML, MHL of HL voeders. De voeropname bij ML, MHL en HL voeders verschilde niet van elkaar. Bij LL, ML en MHL had het energiegelhalte geen effect op de voeropname, bij HL was de voeropname bij LE voer significant hoger dan bij het ME en HE voer.

- De groei en dus ook het eindgewicht van de kuikens nam significant toe met het toenemen van het lysinegehalte. Dit effect werd was het meest uitgesproken bij LE en ME voeders.
- De voerconversie nam significant af bij een toenemend lysinegehalte van het voer.
- Het productiegetal nam significant toe met het lysinegehalte van het voer.

Slachtrendementen

- Hanen hadden een hoger levend gewicht en grillergewicht dan hennen, maar er was geen verschil in grillerrendement. Hennen hadden een hoger filet- en vleugelrendement dan hanen, daarentegen was het pootrendement lager. Daarnaast was de lysine-response bij hanen groter dan bij hennen.
- Het levend gewicht van de kuikens die gedurende de gehele proefperiode ME of HE voeders ontvingen was significant hoger dan bij kuikens die de gehele proefperiode LE voeders ontvingen. Dit effect lijkt echter afwezig te zijn bij HL voeders.
- Het grillergewicht van de kuikens die gedurende de gehele proefperiode ME of HE voeders ontvingen was gemiddeld gezien significant hoger dan bij kuikens die de gehele proefperiode LE voeders ontvingen. Bij HL voeders was dit effect niet aanwezig en had het energiegehalte van het voer geen invloed op het grillergewicht.
- Kuikens die de gehele proefperiode LE voeders ontvingen hadden gemiddeld een hoger grillerrendement in vergelijking met de kuikens die de gehele proefperiode HE voeders ontvingen. Dit effect van het energiegehalte op het grillerrendement was alleen aanwezig bij de HL, MHL en ML voeders, maar niet bij LL voeders.
- Kuikens die de gehele proefperiode LE voeders ontvingen hadden gemiddeld een hoger filetrendement dan kuikens die de gehele proefperiode HE voeders ontvingen. Dit energie-effect op het filetrendement is het grootst bij de HL en MHL voeders.
- Het energiegehalte van het voer had geen effect op het poot- en vleugelrendement.
- Het levend gewicht en het grillergewicht van de kuikens nam toe met het toenemen van het lysinegehalte. De effecten van het lysinegehalte op het deze beide parameters zijn het grootst bij de LE voeders.
- Het grillerrendement van de kuikens die de gehele proefperiode HL voeders ontvingen was significant hoger dan bij kuikens die de gehele proefperiode MHL, ML en LL voeders ontvingen. Het grillerrendement van de MHL en ML gevoerde kuikens verschilde niet aantoonbaar van elkaar, maar het grillerrendement van deze kuikens was wel significant hoger dan dat van de LL gevoerde kuikens. De effecten van het lysinegehalte op het grillerrendement waren het grootst bij de LE voeders.
- Het filetrendement nam significant toe met het lysinegehalte van het voer. De effecten van het lysinegehalte op het filetrendement waren het grootst bij de LE voeders.
- Het lysinegehalte van het voer had geen effect op het poot- en vleugelrendement.

Strooiselkwaliteit

- De mate van rulheid nam af en de mate van vochtigheid nam toe met het ouder worden van de kuikens.
- Op 14 en 27 dagen leeftijd waren er geen effecten van energiegehalte, verteerbaar lysinegehalte en sekse op de visuele strooiselkwaliteit.
- Op 38 dagen werd het strooisel bij HL en MHL als minder rul en vochtiger beoordeeld dan bij LL. Het strooisel bij ML verschilde niet qua visuele rulheid en vochtigheid van LL, MHL en HL.
- Op 38 dagen werd het strooisel bij LE als minder vochtig beoordeeld dan bij ME. Het energiegehalte van het voer had op 38 dagen geen effect op de mate van rulheid van het strooisel.
- Op 48 dagen hadden zowel het energie- en lysinegehalte geen effect op de visuele strooiselkwaliteit.
- op 38 en 48 dagen werd het strooisel bij hanen als minder rul en vochtiger beoordeeld dan bij hennen.

Hakdermatitis en voetzoollaesies

- Het energiegehalte van het voer had geen effect op de mate/ernst van hakdermatitis en voetzoollaesies.
- Kuikens die de gehele proefperiode LL voeders ontvingen hadden aantoonbaar minder hakdermatitis dan kuikens die de gehele proefperiode ML, MHL en HL ontvingen.
- De kuikens die de gehele proefperiode HL voeders ontvingen hadden aantoonbaar meer voetzoollaesies dan kuikens die de hele proefperiode MHL, ML en LL voeders ontvingen.
- Hanen hadden meer en ernstiger hakdermatitis en voetzoollaesies dan hennen.

6 Conclusies

De conclusie van dit onderzoek is dat er geen eenduidig advies gegeven kan worden over de beste voerstrategie voor trager groeiende vleeskuikens. Dit is afhankelijk van wat men de belangrijkste parameter vindt binnen de trager groeiende vleeskuikens.

Net zoals bij reguliere vleeskuikens zijn bij trager groeiende kuikens, naast de gemaximaliseerde groei (45 of 50 gram/dag), de voerconversie en het productiegelat de belangrijkste parameters en hoogst waarschijnlijk wordt de voersamenstelling voor trager groeiende vleeskuikens geoptimaliseerd aan de hand van deze parameters. Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat de voerconversie significant afneemt met een toenemend energiegehalte en lysinegehalte in het voer. Het productiegelat nam significant toe met een toenemend energiegehalte en lysinegehalte in het voer.

Als het economisch rendement het belangrijkste criterium is voor het optimaliseren van trager groeiende vleeskuikens dan is het advies om een medium of hoog energiegehalte in combinatie met hoog, mediumhoog of medium verteerbaar lysinegehalte te verstrekken. Er kan ook gekozen worden voor een laag energiegehalte in combinatie met een hoog verteerbaar lysinegehalte.

Literatuur

- Alleman, F. and B. Leclercq. 1997. Effect of dietary protein and environmental temperature on growth performance and water consumption of male broiler chickens. *British Poultry Science* 38:607-610.
- Aviagen. 2007. Broiler Nutrition Specifications. Ross 308. Hunstville, AL, USA.
- Bailey, M. 1999. The water requirements of poultry. In: *Recent developments in poultry nutrition 2* (J Wiseman, and PC Garnsworthy, eds). Nottingham Univ. Press, UK. pp: 321-335.
- Barekatin, R., L.F. Romero, J.O.B. Sorbara and A.J. Cowieson. 2021. Balanced nutrient density for broiler chickens using a range of digestible lysine-to-metabolizable energy ratios and nutrient density: Growth performance, nutrient utilisation and apparent metabolizable energy. *Animal Nutrition* 7:430-439.
- Berg, C.C., 1998. Foot-pad dermatitis in broilers and turkeys - prevalence, risk factors and prevention. PhD Diss. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Bilgili S.F., E.T. Moran Jr. and N. Acar. 1992. Strain cross response of heavy male broiler to dietary lysine in the finisher feed: Live performance and further processing yields. *Poultry Science* 71: 850-858.
- Bokkers, E.A. and P. Koene. 2003. Behaviour of fast-and slow growing broilers to 12 weeks of age and the physical consequences. *Applied Animal Behaviour Science* 81:59-72.
- Bokkers, E. and P. Koene. 2004. Motivation and ability to walk for a food reward in fast- and slow-growing broilers to 12 weeks of age. *Behavioural Processes* 67:21-130.
- Brasil R.J.M., C.A.R. Lima, N.J.B. Machado, F.A. Curvello, D.V. Quaresma, F.M., Vieites and F.D.R. Sousa. 2018. Digestible lysine requirements the performance, carcass traits and breast meat quality of slow-growing broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science* 20:555-564.
- Campos, D.M.B., M. Macari, M.F. Fernandez-Alarcon, W.C.L. Nogueira, F.A. de Souza, F.H. Hada, R. Lunedo and J.C. Denadai. 2016. Performance and carbon turnover in fast- and slow-growing broilers submitted to cyclic heat stress and fed on high-protein diets. *British Poultry Science* 57:84-92.
- Carrasco, S., G. Bellof and E. Schmidt. 2014. Nutrients deposition and energy utilization in slow-growing broilers fed with organic diets containing graded nutrient concentration. *Livestock Science* 161:114-122.
- Classen, H.L. 2013. Response of broiler chickens to dietary energy and its relationship to amino acid nutrition. *Australian Poultry Science Symposium* 107-118.
- Delezie, E., V. Bruggeman, Q. Swennen, E. Decuypere and G. Huyghebaert. 2010. The impact of nutrient density in terms of energy and/or protein on live performance, metabolism and carcass composition of female and male broiler chickens of two commercial broiler strains. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 94:509-518.
- Delezie, E. and M. Lourenço. 2018. Feeding and management of slow-growing broilers. The Annual Poultry Conference of the Society of Feed Technologists. Thursday 25th January 2018.
- Dozier, III W.A., and C.K. Gehring. 2014. Growth performance of Hubbard c Cobb 500 and Ross x Ross 708 male broilers fed diets varying in apparent metabolizable energy from 14 to 28 days of age. *Journal of Applied Poultry Research* 23:494-500.
- Elwinger, K. and L. Svensson. 1996. Effect of dietary protein content, litter and drinker type on ammonia emission from broiler houses. *Journal of Agricultural Engineering Research* 64:197-208.
- Fanatico, A.C., P.B. Pillai, J.L. Emmert and C.M. Owens, 2007. Meat quality of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Science* 86:2245-2255.
- Fisher, C. and B. J. Wilson. 1974. Pages 151-184 in *Energy Requirements of Poultry*. British Poultry Science Ltd., Edinburgh, UK.
- GenStat Release 19.1, VSN International, 5 The Waterhouse, Waterhouse Street, Hemel Hempstead, Hertfordshire HP1 1ES, UK.
- Ginindza, M.M., J.W. Ambi and D. Norris. 2017. Effect of dietary crude fibre level on intake, digestibility and productivity of slow-growing indigenous Venda chickens aged one to 91 days. *Indian Journal of Animal Research* 51:1073-1079.
- Han, Y. and D.H. Baker. 1991. Lysine requirements of fast and slow-growing broiler chicks. *Poultry Science* 70:2108-2114.

- Han, Y. and D.H. Baker. 1993. Effects of sex, heat stress, body weight, and genetic strain on the dietary lysine requirement of broiler chicks. *Poultry Science* 72:2701-2708.
- Han, Y. and D.H. Baker. 1994. Digestive lysine requirement of male and female broiler chicks during the period three to six weeks post hatching. *Poultry Science* 73: 1739-1745.
- Hubbard, 2019. Normen Hubbard JA 757 (2019-11).
- Kerr, B.J., M.T. Kidd, K.M. Halpin, G.W. McWard and C.L. Quarles C.L. 1999. Lysine level increases live performance and breast yield in male broilers and breast yield in male broilers. *Journal of Applied Poultry Research* 8:381-390.
- Kidd, M.T., B.J. Kerr, K.M. Halpan, G.W. Mcward and C.L. Quarles. 1998. Lysine levels in starter-finisher diets affect broiler performance and carcass traits. *Journal of Applied Poultry Research* 7:351-358.
- Kreuzer, M., S. Muller, L. Mazzolini, R.E. Messikommer and I.D.M. Gangnat. 2020. Are dual-purpose and male layer chickens more resilient against a low-protein-low-soybean diet than slowgrowing broilers? *British Poultry Science* 61:33-42.
- Leeson, S., L. Caston and J.D. Summers. 1996. Broiler response to energy or energy and protein dilution in the finisher diet. *Poultry Science* 75:522-528.
- Leeson, S. and J.D. Summers. 2005. *Commercial poultry nutrition*. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
- Lemme, A. 2005. Optimum dietary amino acid level for broiler chicken. Pages 117–144 in *Simposio Internacional Sobre Exigencias Nutricionais de Ave E Suisnos*.
- Maharjan, P., G. Mullenix, K. Hilton, A. Beitia, J. Weil, J.A. England, D. Martinez, C. Umberson, J. Caldas, V. Naranjo and C. Coon. 2020a. Effects of dietary amino acid levels and ambient temperature on mixed muscle protein turnover in Pectoralis major during finisher feeding period in two broiler lines. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 104:1351-1364.
- Maharjan, P., G. Mullenix, K. Hilton, A. Beitia, J. Weil, J. Caldas, V.D.N. Haro, and C. Coon. 2020b. Effects of dietary energy levels on Pectoralis major mixed muscle protein turnover and body composition in two broiler lines housed in different grow-out environments. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 105: 535-548.
- Maharjan, P., K.M. Hilton, G. Mullenix, J. Weil, A. Beitia, N. Suesuttajit, C. Umberson, D.A. Martinez, J.V. Caldas, A. Kalinowski, N. Yacoubi, V. Naranjo, J.A. England and C.N. Coon. Effects of dietary energy levels on performance and carcass yield of 2 meat-type broiler lines housed in hot and cool ambient temperatures. *Poultry Science* 100:100885.
- Marchini, C.F., M.B. Café, E.G. Araújo and M. R. Nascimento. 2016. Physiology, cell dynamics of small intestinal mucosa, and performance of broiler chickens under heat stress: a review. *Rev. Colomb. Cienc. Pecu.* 29:159-168.
- Morris T.R. and D.M. Njuru. 1990. Protein requirement of fast-and slow-growing chicks. *British Poultry Science* 31:803-809.
- Munks, B., A. Robinson, E.F. Beach and H.H. Williams. 1945. Amino acids in the production of chicken egg and muscle. *Poultry Science* 24:459-464.
- Nagaraj, M., C.A.P. Wilson, J.B. Hess and S.F. Bilgili. 2007. Effect of high-protein and all-vegetable diets on the incidence and severity of pododermatitis in broiler chickens. *Journal Applied Poultry Research* 16:304-312.
- Quentin, M., I. Bouvarel and M. Picard. 2005. Effects of crude protein and lysine contents of the diet on growth and body composition of slow-growing commercial broilers from 42 to 77 days of age. *Animal Research, EDP Sciences* 54:113-122.
- Rayner, A.C., R.C. Newberry, J. Vas and S. Mullan. 2020. Slow-growing broilers are healthier and express more behavioural indicators of positive welfare. *Scientific reports*, 2020 - nature.com.
- Rezaei, M., J. Yngvesson, S. Gunnarsson, L. Jönsson and A. Wallenbeck. 2017. Feed efficiency, growth performance, and carcass characteristics of a fast- and a slower-growing broiler hybrid fed low-or high protein organic diets. *International Journal of Poultry Science* 3:1019-1026.
- Rodenburg, T.B., E. Coenen en J. van Harn. 2004. Goed gebruik overdekte uitloop, wel meer bevulling en voetzoolirritaties. *Pluimveehouderij* 34e jaargang, 30 oktober 2004, p.10-11.
- Shepherd, E.M. and B.D. Fairchild. 2010. Footpad dermatitis in poultry. *Poultry Science* 89:2043-2051.
- Sorin, M. C, V. Ilie, C. Georget, G. Anca and M. Toedor. 2013. Influence of the dietary protein level on the incidence of footpad dermatitis in broiler chickens. *Indian Journal of Animal Sciences* 83:1084-1089.
- Sun, Y.Y., S. Tang, Y. Chen, D.L. Li, Y.L. Bi, D.K. Hua, C. Chen, Q.Y. Luo, L. Yand and J.L. Chen. 2017. Effects of light regimen and nutrient density on growth performance, carcass traits, meat quality, and health of slow-growing broiler chickens. *Livestock Science*, 198:201-208.

-
- Swennen, Q., N. Everaert, M. Debonne, I. Verbaeys, C. Careghi, K. Tona, G. Janssens, E. Decuypere, V. Bruggeman, and J. Buyse. 2010. Effect of macronutrient ratio of the pre-starter diet on broiler performance and intermediary metabolism. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 94:375-384.
- Tesseraud, S., R. Peresson, A.M. Chagneau. 1996. Dietary lysine deficiency greatly affects muscle and liver protein turnover in growing chickens. *British Journal of Nutrition* 1996:853-865.
- Tian, D.L., R.J. Guo, Y.M. Li, P.P. Chen, B.B. Zi, J.J. Wang, R.F. Liu, Y.N. Min, Z.P. Wang, Z.Y. Niu and F.Z. Liu. 2019. Effects of lysine deficiency or excess on growth and the expression of lipid metabolism genes in slow-growing broilers. *Poultry Science* 98:2927-2932.
- Ulmer-Franco AM, Fasneno GM, O'Dea Christopher EE (2010) Hatching egg characteristics, chick quality, and broiler performance at 2 breeder flock ages and from 3 egg weights. *Poultry Science* 89, 2735–2742.
- Urdaneta-Rincón, M. and S. Leeson. 2008. Evaluation of varied dietary crude protein and lysine level at 5.7% of crude protein on productive parameters in broiler chickens. *Rev. Cient. (Maracaibo)* vol.18 no.2.
- van Harn, J., M.A. Dijkslag and M.M. van Krimpen. 2019. Effect of low protein diets supplemented with free amino acids on growth performance, slaughter yield, litter quality, and footpad lesions of male broilers. *Poultry Science* 98: 4868-4877.
- Welfare Quality®, 2009. Welfare Quality® assessment protocol for poultry (broilers, laying hens). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, The Netherlands.

Bijlage 1 Schematische weergave proef-afdeling

								Deur voer
	1	40		41	80		81	120
	2	39		42	79		82	119
	3	38		43	78		83	118
	4	37		44	77		84	117
	5	36		45	76		85	116
	6	35		46	75		86	115
	7	34		47	74		87	114
	8	33		48	73		88	113
	9	32		49	72		89	112
	10	31		50	71		90	111
	11	30		51	70		91	110
	12	29		52	69		92	109
	13	28		53	68		93	108
	14	27		54	67		94	107
	15	26		55	66		95	106
	16	25		56	65		96	105
	17	24		57	64		97	104
	18	23		58	63		98	103
	19	22		59	62		99	102
	20	21		60	61		100	101
								Deur ingang

Bijlage 2 Samenstelling en nutriëntengehalten startvoerders

Ingrediënt	Beh. 1	Beh. 2	Beh. 3	Beh. 4	Beh. 5	Beh. 6	Beh. 7	Beh. 8	Beh. 9	Beh. 10	Beh. 11	Beh. 12	
	30000	30001	30002	30003	30010	30011	30012	30013	30020	30021	30022	30023	
	Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start	
	2875/13,0	2875/12,0	2875/11,0	2875/10,0	2950/13,3	2950/12,3	2950/11,3	2950/10,3	3025/13,7	3025/12,6	3025/11,6	3025/10,5	
Soja-olie (ruw)	3,363	2,754	1,991	1,177	4,847	4,299	3,501	2,703	6,174	5,673	5,033	4,155	
L-Arginine	0,028				0,027				0,066	0,021			
Krijt	1,820	1,820	1,850	1,860	1,800	1,820	1,820	1,840	1,800	1,800	1,820	1,840	
Lysine-HCl	0,376	0,332	0,322	0,316	0,364	0,334	0,324	0,314	0,408	0,354	0,322	0,310	
DL-Methionine	0,382	0,326	0,278	0,230	0,396	0,342	0,294	0,248	0,428	0,366	0,312	0,260	
Monocalciumfosfaat	0,518	0,546	0,576	0,596	0,544	0,544	0,572	0,602	0,552	0,552	0,576	0,608	
Natrium-bicarbonaat	0,280	0,252	0,254	0,256	0,270	0,250	0,250	0,252	0,304	0,266	0,248	0,248	
L-Threonine	0,135	0,107	0,095	0,085	0,132	0,111	0,099	0,087	0,157	0,124	0,102	0,088	
Zout	0,134	0,154	0,154	0,154	0,140	0,156	0,156	0,158	0,118	0,144	0,160	0,160	
L-Valine 96.5%	0,128	0,091	0,073	0,056	0,129	0,098	0,080	0,061	0,161	0,117	0,086	0,066	
Maxiban 160	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	
Zonnepitschroot RDS	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	
Tarwegries RDS	6,460	5,000	5,000	6,500	1,480	5,000	5,000	5,000	1,080	4,000	4,000	4,000	
Mais RDS	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	
Sojaschroot RDS	30,400	27,620	23,580	19,280	32,640	29,040	25,000	20,960	33,080	29,860	26,600	22,160	
Tarwe enzym RDS	42,399	47,421	52,250	55,913	43,653	44,428	49,327	54,197	42,094	43,145	47,164	52,527	
Hostazyme X	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	
Axtra® PHY 20000 TPT2	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Premix RDS	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	
Totaal	100,001	100,001	100,001	100,001	100,000	100,000	100,001	100,000	100,000	100,000	100,001	100,000	
Ruw eiwit	g/kg	232	220	205	191	237	224	209	195	238	226	213	197
Ruw vet	g/kg	54	47	40	33	67	62	55	47	79	76	69	61
Ruw vet zh	g/kg	61	54	47	40	73	69	62	54	86	82	76	68
Ruwe celstof	g/kg	35	34	34	35	31	34	33	33	31	33	32	32
Vocht	g/kg	103	103	103	104	101	102	102	102	99	100	100	101
As	g/kg	57	55	54	53	56	56	54	53	56	55	54	53
Zetmeel (Ewers)	g/kg	350	377	404	428	350	359	387	415	340	350	373	404
Suiker	g/kg	45	43	41	39	45	44	42	39	45	44	42	39
Zetmeel Amylase	g/kg	326	353	380	403	327	336	364	391	317	327	350	380
OEslk CVB2005	Kcal	2875	2875	2875	2875	2950	2950	2950	2950	3025	3025	3025	3025
V.Lys.pl	g/kg	13,0	12,0	11,0	10,0	13,3	12,3	11,3	10,3	13,7	12,6	11,6	10,5
V.Met.pl	g/kg	6,8	6,1	5,5	4,8	7,0	6,3	5,7	5,0	7,3	6,5	5,9	5,2
V.M+C.pl	g/kg	9,9	9,1	8,4	7,6	10,1	9,3	8,6	7,8	10,4	9,6	8,8	8,0
V.Tryp.pl	g/kg	2,5	2,4	2,2	2,1	2,6	2,5	2,3	2,1	2,6	2,5	2,3	2,1
V.Isol.pl	g/kg	8,4	8,0	7,3	6,7	8,7	8,1	7,5	6,9	8,7	8,2	7,7	7,0

		Beh. 1	Beh. 2	Beh. 3	Beh. 4	Beh. 5	Beh. 6	Beh. 7	Beh. 8	Beh. 9	Beh. 10	Beh. 11	Beh. 12
Ingrediënt		30000	30001	30002	30003	30010	30011	30012	30013	30020	30021	30022	30023
		Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start	Start
		2875/13,0	2875/12,0	2875/11,0	2875/10,0	2950/13,3	2950/12,3	2950/11,3	2950/10,3	3025/13,7	3025/12,6	3025/11,6	3025/10,5
V.Threo.pl	g/kg	8,3	7,7	7,0	6,4	8,5	7,9	7,2	6,6	8,8	8,1	7,4	6,7
V.Val.pl	g/kg	10,4	9,6	8,8	8,0	10,6	9,8	9,0	8,2	11,0	10,1	9,3	8,4
V.Arg.pl	g/kg	13,7	12,6	11,5	10,5	14,0	12,9	11,9	10,8	14,4	13,2	12,2	11,0
V.Gly.pl	g/kg	7,8	7,4	6,9	6,4	7,9	7,5	7,0	6,5	7,9	7,5	7,1	6,6
V.NesAZp	g/kg	109	105	99	92	112	107	100	94	112	107	102	95
V.EssAZp	g/kg	93	87	80	73	95	89	82	75	97	90	84	76
V.AZp	g/kg	203	192	179	165	208	196	182	169	209	198	186	172
V.Met.pl/V.Lys.pl		0,52	0,51	0,50	0,48	0,52	0,51	0,50	0,49	0,53	0,52	0,51	0,49
V.M+C.pl/V.Lys.pl		0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
V.Tryp.p/V.Lys.pl		0,19	0,20	0,20	0,21	0,19	0,20	0,20	0,21	0,19	0,20	0,20	0,20
V.Threo.p/V.Lys.pl		0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
V.Isol.p/V.Lys.pl		0,65	0,66	0,67	0,67	0,65	0,66	0,66	0,67	0,64	0,65	0,67	0,67
V.Val.pl/V.Lys.pl		0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
V.Arg.pl/V.Lys.pl		1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
V.Met.pl/V.M+C.pl		0,69	0,67	0,65	0,63	0,69	0,67	0,66	0,64	0,70	0,68	0,67	0,65
V.Gly+Sepl/v.Lys.pl		1,38	1,43	1,45	1,47	1,38	1,42	1,44	1,46	1,34	1,39	1,43	1,45
Lysine	g/kg	14,4	13,3	12,1	11,0	14,7	13,6	12,5	11,4	15,1	13,9	12,8	11,6
Methionine	g/kg	7,2	6,5	5,8	5,2	7,4	6,7	6,0	5,4	7,7	6,9	6,3	5,5
Meth+Cys	g/kg	11,0	10,2	9,4	8,6	11,3	10,5	9,6	8,8	11,6	10,7	9,9	9,0
Arginine	g/kg	15,2	14,1	12,9	11,8	15,6	14,4	13,3	12,1	16,0	14,8	13,6	12,3
Glycine	g/kg	9,7	9,3	8,7	8,0	9,9	9,4	8,8	8,2	9,9	9,5	9,0	8,3
Cysteine	g/kg	3,7	3,6	3,4	3,3	3,7	3,6	3,4	3,3	3,7	3,6	3,5	3,3
Isoleucine	g/kg	9,5	9,0	8,3	7,5	9,8	9,2	8,5	7,8	9,8	9,3	8,7	7,9
Serine	g/kg	11,2	10,6	9,8	9,0	11,4	10,8	10,0	9,3	11,4	10,9	10,3	9,4
Threonine	g/kg	9,5	8,8	8,1	7,4	9,7	9,0	8,3	7,6	10,0	9,2	8,5	7,7
Tryptofaan	g/kg	2,9	2,7	2,6	2,4	2,9	2,8	2,6	2,4	2,9	2,8	2,6	2,4
Valine	g/kg	11,8	10,9	10,0	9,2	12,0	11,2	10,3	9,4	12,3	11,4	10,6	9,6
Ca	g/kg	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Ca/oPi ^{Intens}		2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,12	2,12	2,13	2,12	2,13	2,13
oPi ^{Intens}	g/kg	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
P tot.	g/kg	5,5	5,4	5,3	5,3	5,3	5,4	5,3	5,3	5,2	5,3	5,3	5,2
IPp_int	g/kg	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,9	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,7
C18:2	g/kg	28,1	25,0	21,3	17,5	34,9	32,6	28,8	24,9	41,4	39,4	36,3	32,0
Na	g/kg	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
K	g/kg	10,2	9,6	8,9	8,3	10,1	9,8	9,1	8,4	10,1	9,8	9,2	8,5
Cl	g/kg	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Na+K-Cl	meq	271	254	236	220	269	259	241	223	271	260	245	225
Fytase (4a24)	FTU/kg	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Narasin	mg/kg	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4
Nicarbazine	mg/kg	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4	50,4

Bijlage 3 Samenstelling en nutriëntengehalten groei I-voeders

Ingrediënt	Beh. 1	Beh. 2	Beh. 3	Beh. 4	Beh. 5	Beh. 6	Beh. 7	Beh. 8	Beh. 9	Beh. 10	Beh. 11	Beh. 12
	30100	30101	30102	30103	30110	30111	30112	30113	30120	30121	30122	30123
	Groei 1 2925/12,0	Groei 1 2925/11,0	Groei 1 2925/10,0	Groei 1 2925/9,0	Groei 1 3000/12,3	Groei 1 3000/11,3	Groei 1 3000/10,3	Groei 1 3000/9,3	Groei 1 3075/12,6	Groei 1 3075/11,6	Groei 1 3075/10,5	Groei 1 3075/9,5
Soja-olie (ruw)	3,140	2,342	1,570	0,811	4,685	3,887	3,089	2,346	6,033	5,432	4,554	3,756
L-Arginine									0,025			
Krijt	1,480	1,500	1,520	1,540	1,480	1,480	1,500	1,520	1,460	1,480	1,500	1,520
Lysine-HCl	0,362	0,352	0,346	0,344	0,362	0,352	0,342	0,324	0,388	0,352	0,342	0,332
DL-Methionine	0,322	0,274	0,228	0,182	0,340	0,292	0,244	0,194	0,362	0,308	0,256	0,208
Monocalciumfosfaat	0,222	0,252	0,268	0,278	0,220	0,248	0,278	0,304	0,230	0,246	0,276	0,306
Natriumbicarbonaat	0,276	0,278	0,282	0,286	0,274	0,274	0,276	0,274	0,294	0,272	0,274	0,274
L-Threonine	0,112	0,100	0,091	0,083	0,117	0,104	0,092	0,077	0,132	0,109	0,095	0,083
Zout	0,142	0,142	0,142	0,140	0,144	0,144	0,146	0,148	0,130	0,146	0,146	0,148
Sacox 12%	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058
L-Valine 96.5%	0,094	0,076	0,060	0,045	0,101	0,083	0,065	0,042	0,123	0,090	0,070	0,052
Zonnepitschroot RDS	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Tarwegries RDS	5,000	5,000	7,000	10,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	4,080	5,000	5,000
Mais RDS	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Sojaschroot RDS	26,000	21,960	17,600	13,080	27,440	23,400	19,360	15,580	28,100	24,840	20,380	16,340
Tarwe enzym RDS	47,276	52,151	55,321	57,639	44,264	49,163	54,035	58,618	43,071	46,152	51,534	56,408
Hostazyme X	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Axtra® PHY 20000 TPT2	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Premix RDS	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Totaal	99,999	100,000	100,001	100,001	100,000	100,000	100,000	100,000	100,001	100,000	100,000	100,000
Nutrient												
Ruw eiwit g/kg	220	205	190	175	223	209	194	180	225	213	196	181
Ruw vet g/kg	51	43	37	30	66	59	51	44	79	74	65	57
Ruw vet zh g/kg	58	51	44	38	73	66	58	51	86	80	72	65
Ruwe celstof g/kg	37	37	38	40	37	36	36	36	36	36	36	36
Vocht g/kg	102	103	103	104	101	101	102	102	100	100	100	101
As g/kg	49	48	47	46	50	48	47	45	49	49	47	45
Zetmaal Ewers g/kg	376	404	425	443	359	387	415	441	350	369	400	428
Suiker g/kg	43	41	39	37	43	41	39	37	43	42	39	37
Zetmeel Am g/kg	352	380	401	418	335	363	390	417	327	345	376	404
OEslk CVB2005 Kcal	2925	2925	2925	2925	3000	3000	3000	3000	3075	3075	3075	3075
V.Lys.pl g/kg	12,0	11,0	10,0	9,0	12,3	11,3	10,3	9,3	12,6	11,6	10,5	9,5
V.Met.pl g/kg	6,1	5,5	4,8	4,2	6,3	5,7	5,0	4,4	6,5	5,9	5,2	4,5
V.M+C.pl g/kg	9,1	8,4	7,6	6,8	9,4	8,6	7,8	7,1	9,6	8,8	8,0	7,2
V.Tryp.pl g/kg	2,4	2,2	2,0	1,9	2,4	2,3	2,1	1,9	2,4	2,3	2,1	2,0
V.Isol.pl g/kg	7,9	7,3	6,6	5,9	8,1	7,4	6,8	6,2	8,1	7,6	6,9	6,3

		Beh. 1	Beh. 2	Beh. 3	Beh. 4	Beh. 5	Beh. 6	Beh. 7	Beh. 8	Beh. 9	Beh. 10	Beh. 11	Beh. 12
Ingrediënt		30100	30101	30102	30103	30110	30111	30112	30113	30120	30121	30122	30123
		Groei 1	Groei 1	Groei 1	Groei 1	Groei 1	Groei 1	Groei 1	Groei 1	Groei 1	Groei 1	Groei 1	Groei 1
		2925/12,0	2925/11,0	2925/10,0	2925/9,0	3000/12,3	3000/11,3	3000/10,3	3000/9,3	3075/12,6	3075/11,6	3075/10,5	3075/9,5
V.Threo.pl	g/kg	7,7	7,0	6,4	5,8	7,9	7,2	6,6	6,0	8,1	7,4	6,7	6,1
V.Val.pl	g/kg	9,6	8,8	8,0	7,2	9,8	9,0	8,2	7,4	10,1	9,3	8,4	7,6
V.Arg.pl	g/kg	12,6	11,5	10,5	9,4	12,9	11,9	10,8	9,8	13,2	12,2	11,0	10,0
V.Gly.pl	g/kg	7,4	6,9	6,4	5,9	7,5	7,0	6,5	6,0	7,6	7,2	6,6	6,1
V.NesAZp	g/kg	104	98	91	84	106	100	93	87	106	101	94	88
V.EssAZp	g/kg	86	79	72	65	88	82	75	68	90	84	76	69
V.AZp	g/kg	191	178	164	149	195	181	168	155	196	185	170	157
V.Met.pl/V.Lys.pl		0,51	0,50	0,48	0,47	0,51	0,50	0,49	0,47	0,52	0,51	0,49	0,48
V.M+C.pl/V.Lys.pl		0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
V.Tryp.p/V.Lys.pl		0,20	0,20	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,21	0,19	0,20	0,20	0,21
V.Threo.p/V.Lys.pl		0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
V.Isol.p/V.Lys.pl		0,66	0,66	0,66	0,65	0,66	0,66	0,66	0,67	0,64	0,66	0,66	0,66
V.Val.pl/V.Lys.pl		0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
V.Arg.pl/V.Lys.pl		1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,06	1,05	1,05	1,05	1,05
V.Met.pl/V.M+C.pl		0,67	0,65	0,64	0,61	0,68	0,66	0,64	0,62	0,68	0,67	0,65	0,63
V.Gly+Sepl/v.Lys.pl		1,42	1,44	1,46	1,48	1,41	1,43	1,45	1,49	1,38	1,42	1,44	1,47
Lysine	g/kg	13,3	12,2	11,0	9,9	13,6	12,5	11,4	10,3	13,9	12,8	11,6	10,5
Methionine	g/kg	6,5	5,8	5,2	4,6	6,7	6,1	5,4	4,7	6,9	6,3	5,6	4,9
Meth+Cys	g/kg	10,2	9,4	8,6	7,8	10,5	9,7	8,8	8,0	10,7	9,9	9,0	8,2
Arginine	g/kg	14,1	12,9	11,7	10,6	14,4	13,3	12,1	11,0	14,7	13,6	12,3	11,1
Glycine	g/kg	9,3	8,7	8,1	7,5	9,5	8,9	8,3	7,7	9,5	9,0	8,4	7,7
Cysteine	g/kg	3,6	3,4	3,3	3,1	3,6	3,4	3,3	3,1	3,6	3,5	3,3	3,1
Isoleucine	g/kg	8,9	8,2	7,4	6,7	9,1	8,4	7,7	7,0	9,2	8,6	7,8	7,1
Serine	g/kg	10,5	9,7	8,9	8,1	10,7	9,9	9,2	8,4	10,7	10,1	9,3	8,5
Threonine	g/kg	8,8	8,1	7,4	6,7	9,0	8,3	7,6	6,9	9,2	8,5	7,7	7,0
Tryptofaan	g/kg	2,7	2,5	2,4	2,2	2,8	2,6	2,4	2,2	2,8	2,6	2,4	2,2
Valine	g/kg	10,9	10,0	9,2	8,3	11,2	10,3	9,4	8,5	11,4	10,6	9,6	8,7
Ca	g/kg	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
Ca/oPintens		2,00	2,00	2,01	2,01	2,00	1,99	2,00	2,01	1,99	2,00	2,00	2,01
oPintens	g/kg	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
P tot.	g/kg	4,8	4,7	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	4,6	4,7	4,7	4,7	4,6
IPp_int	g/kg	1,0	0,9	1,0	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8
C18:2	g/kg	26,9	23,1	19,6	16,3	34,6	30,8	26,9	23,3	41,2	38,4	34,2	30,3
Na	g/kg	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
K	g/kg	9,5	8,9	8,3	7,7	9,7	9,0	8,3	7,7	9,7	9,2	8,5	7,8
Cl	g/kg	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Na+K-Cl	meq	253	235	220	206	258	240	222	206	259	245	226	208
Fytase (4a24)	FTU/kg	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Sacox	mg/kg	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Bijlage 4 Samenstelling en nutriëntengehalten groei II voeders

Ingrediënt	Beh. 1	Beh. 2	Beh. 3	Beh. 4	Beh. 5	Beh. 6	Beh. 7	Beh. 8	Beh. 9	Beh. 10	Beh. 11	Beh. 12
	30200	30201	30202	30203	30210	30211	30212	30213	30220	30221	30222	30223
	Groei 2 2975/11,0	Groei 2 2975/10,0	Groei 2 2975/9,0	Groei 2 2975/8,0	Groei 2 3050/11,3	Groei 2 3050/10,3	Groei 2 3050/9,2	Groei 2 3050/8,2	Groei 2 3125/11,6	Groei 2 3125/10,5	Groei 2 3125/9,5	Groei 2 3125/8,4
Soja-olie (ruw)	2,927	2,115	1,707	1,599	4,475	3,660	2,966	2,789	6,023	5,126	4,328	4,111
Krijt	1,340	1,340	1,360	1,360	1,340	1,340	1,340	1,360	1,340	1,340	1,340	1,360
Lysine-HCl	0,364	0,354	0,300	0,188	0,366	0,356	0,318	0,218	0,366	0,356	0,346	0,240
DL-Methionine	0,274	0,226	0,166	0,092	0,290	0,242	0,184	0,112	0,308	0,256	0,208	0,130
Monocalciumfosfaat								0,042			0,040	0,046
Natrium-bicarb	0,290	0,292	0,270	0,222	0,288	0,288	0,278	0,234	0,284	0,286	0,288	0,242
L-Threonine	0,103	0,091	0,059		0,107	0,095	0,070	0,016	0,111	0,098	0,086	0,029
Zout	0,136	0,138	0,154	0,188	0,138	0,140	0,148	0,180	0,140	0,142	0,142	0,174
Sacox 12%	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058	0,058
L-Valine 96.5%	0,078	0,060	0,015		0,085	0,067	0,032		0,092	0,072	0,054	
Zonnepitschroot RDS	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Tarwegries RDS	5,000	5,000	7,500	7,500	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Mais RDS	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Sojaschroot RDS	21,220	17,160	14,480	13,920	22,640	18,600	15,060	14,120	24,080	19,620	15,580	14,420
Tarwe enzym RDS	51,695	56,651	57,416	58,358	48,698	53,639	58,032	59,356	45,682	51,131	56,016	57,675
Hostazyme X	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Axtra® PHY 20000 TPT2	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Premix RDS	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Totaal	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,001	100,000	99,999	100,000	100,001	100,000
Nutriënten												
Ruw eiw	g/kg	204	190	180	176	208	194	180	175	212	196	175
Ruw vet	g/kg	49	41	38	37	64	56	50	48	79	71	61
Rvet zh	g/kg	56	49	46	45	71	64	57	55	86	78	68
Ruw cel	g/kg	38	38	40	40	38	38	37	37	37	37	37
Vocht	g/kg	102	102	103	103	101	101	102	102	99	100	100
As	g/kg	44	42	42	42	45	43	41	41	45	43	41
Zet/Ew	g/kg	402	430	438	444	384	413	438	445	366	398	435
Suiker	g/kg	40	38	37	37	41	39	37	36	41	39	36
Zetm Am	g/kg	377	405	413	419	360	388	413	421	343	374	411
OEslk CVB2005	Kcal	2975	2976	2975	2975	3050	3050	3051	3050	3125	3125	3125
V.Lys.pl	g/kg	11,0	10,0	9,0	8,0	11,3	10,3	9,2	8,2	11,6	10,5	8,4
V.Met.pl	g/kg	5,5	4,8	4,1	3,4	5,7	5,0	4,3	3,6	5,9	5,2	3,7
V.M+C.pl	g/kg	8,4	7,6	6,8	6,1	8,6	7,8	7,0	6,2	8,8	8,0	6,4
V.Tryp.pl	g/kg	2,2	2,0	1,9	1,9	2,3	2,1	1,9	1,9	2,3	2,1	1,9
V.Isol.pl	g/kg	7,2	6,6	6,2	6,1	7,4	6,8	6,2	6,1	7,6	6,9	6,1
V.Threo.pl	g/kg	7,0	6,4	5,8	5,1	7,2	6,6	5,9	5,2	7,4	6,7	5,4

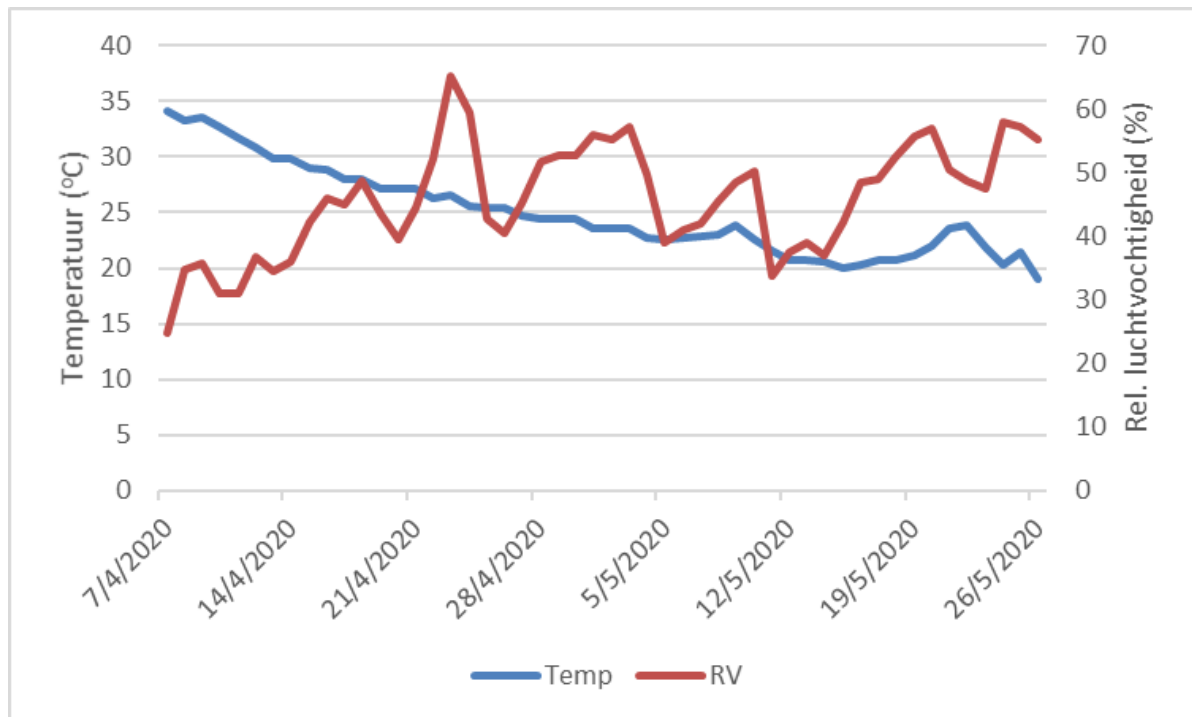
Ingrediënt		Beh. 1	Beh. 2	Beh. 3	Beh. 4	Beh. 5	Beh. 6	Beh. 7	Beh. 8	Beh. 9	Beh. 10	Beh. 11	Beh. 12
		30200	30201	30202	30203	30210	30211	30212	30213	30220	30221	30222	30223
		Groei 2	Groei 2	Groei 2	Groei 2	Groei 2	Groei 2	Groei 2	Groei 2	Groei 2	Groei 2	Groei 2	Groei 2
		2975/11,0	2975/10,0	2975/9,0	2975/8,0	3050/11,3	3050/10,3	3050/9,2	3050/8,2	3125/11,6	3125/10,5	3125/9,5	3125/8,4
V.Val.pl	g/kg	8,8	8,0	7,2	7,0	9,0	8,2	7,4	6,9	9,3	8,4	7,6	6,9
V.Arg.pl	g/kg	11,6	10,5	9,9	9,8	11,9	10,8	9,9	9,7	12,2	11,0	10,0	9,7
V.Gly.pl	g/kg	6,9	6,4	6,1	6,1	7,0	6,5	6,1	6,0	7,2	6,6	6,1	6,0
V.NesAZp	g/kg	98	91	87	86	99	93	87	86	101	94	87	86
V.EssAZp	g/kg	79	72	67	64	81	74	68	64	83	76	69	64
V.AZp	g/kg	177	164	154	150	181	167	155	150	184	170	156	150
V.Met.pl/V.Lys.pl		0,50	0,48	0,46	0,42	0,50	0,49	0,47	0,44	0,51	0,49	0,48	0,44
V.M+C.pl/V.Lys.pl		0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
V.Tryp.p/V.Lys.pl		0,20	0,20	0,22	0,24	0,20	0,20	0,21	0,23	0,20	0,20	0,21	0,23
V.Threo.p/V.Lys.pl		0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
V.Isol.p/V.Lys.pl		0,66	0,66	0,69	0,76	0,66	0,66	0,68	0,74	0,65	0,66	0,66	0,72
V.val.pl/V.Lys.pl		0,80	0,80	0,80	0,87	0,80	0,80	0,80	0,84	0,80	0,80	0,80	0,82
V.arg.pl/V.Lys.pl		1,05	1,05	1,10	1,22	1,05	1,05	1,08	1,18	1,05	1,05	1,05	1,15
V.Met.pl/V.M+C.pl		0,65	0,64	0,61	0,56	0,66	0,64	0,62	0,57	0,67	0,65	0,63	0,59
V.Gly+Sepl/v.Lys.pl		1,44	1,46	1,54	1,72	1,42	1,45	1,51	1,66	1,42	1,44	1,47	1,62
Lysine	g/kg	12,1	11,0	10,0	9,0	12,5	11,4	10,2	9,1	12,8	11,6	10,5	9,3
Methionine	g/kg	5,9	5,2	4,5	3,8	6,1	5,4	4,7	3,9	6,3	5,6	4,9	4,1
Meth+Cys	g/kg	9,4	8,6	7,8	7,0	9,7	8,8	8,0	7,2	9,9	9,0	8,2	7,3
Arginine	g/kg	12,9	11,7	11,1	10,9	13,2	12,1	11,1	10,8	13,6	12,3	11,1	10,8
Glycine	g/kg	8,7	8,1	7,8	7,7	8,9	8,3	7,7	7,6	9,1	8,4	7,8	7,6
Cysteine	g/kg	3,4	3,2	3,2	3,2	3,4	3,3	3,1	3,1	3,4	3,3	3,1	3,1
Isoleucine	g/kg	8,1	7,4	7,0	6,9	8,3	7,6	7,0	6,9	8,5	7,8	7,0	6,9
Serine	g/kg	9,7	8,9	8,4	8,3	9,9	9,1	8,4	8,3	10,1	9,2	8,5	8,2
Threonine	g/kg	8,1	7,4	6,7	6,0	8,3	7,6	6,8	6,1	8,5	7,7	7,0	6,3
Tryptofaan	g/kg	2,5	2,3	2,2	2,2	2,6	2,4	2,2	2,2	2,6	2,4	2,2	2,2
Valine	g/kg	10,0	9,2	8,3	8,1	10,3	9,4	8,5	8,0	10,5	9,6	8,7	8,0
Ca	g/kg	5,9	5,8	5,8	5,8	5,9	5,8	5,7	5,8	5,9	5,8	5,8	5,8
Ca/oPintens		2,00	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,02	2,01	2,01	2,02	1,99	2,01
oPintens	g/kg	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
P tot.	g/kg	4,2	4,1	4,2	4,2	4,2	4,1	4,0	4,1	4,2	4,1	4,1	4,0
IPp_int	g/kg	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8
C18:2	g/kg	26,0	22,1	20,4	19,9	33,7	29,8	26,4	25,6	41,4	37,1	33,2	32,2
Na	g/kg	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
K	g/kg	8,8	8,1	7,9	7,8	9,0	8,3	7,7	7,6	9,2	8,4	7,7	7,6
Cl	g/kg	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Na+K-Cl	meq	235	217	210	208	240	222	207	203	245	225	207	203
Fytase (4a24)	FTU/kg	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Sacox	mg/kg	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Bijlage 5 Samenstelling en nutriëntengehalten afmestvoerders

Ingrediënt	Beh. 1 30300 Afmest 3025/10,0	Beh. 2 30301 Afmest 3025/9,0	Beh. 3 30302 Afmest 3025/8,0	Beh. 4 30303 Afmest 3025/7,0	Beh. 5 30310 Afmest 3100/10,2	Beh. 6 30311 Afmest 3100/9,2	Beh. 7 30312 Afmest 3100/8,2	Beh. 8 30313 Afmest 3100/7,2	Beh. 9 30320 Afmest 3175/10,5	Beh. 10 30321 Afmest 3175/9,4	Beh. 11 30322 Afmest 3175/8,4	Beh. 12 30323 Afmest 3175/7,3
Soja-olie (ruw)	2,865	2,423	1,932	1,413	4,325	3,718	3,216	2,699	5,873	5,022	4,532	4,036
Krijt	1,280	1,280	1,280	1,280	1,260	1,260	1,260	1,280	1,260	1,260	1,260	1,280
Lysine-HCl	0,368	0,306	0,254	0,202	0,368	0,328	0,274	0,220	0,370	0,350	0,296	0,228
DL-Methionine	0,226	0,164	0,106	0,048	0,240	0,184	0,124	0,066	0,256	0,202	0,142	0,076
Natrium-bicarb	0,302	0,276	0,256	0,238	0,298	0,286	0,264	0,244	0,296	0,294	0,272	0,246
L-Threonine	0,095	0,059	0,027		0,098	0,072	0,039	0,007	0,102	0,085	0,052	0,013
Zout	0,132	0,150	0,166	0,180	0,134	0,144	0,160	0,176	0,136	0,140	0,156	0,174
L-Valine 96.5%	0,063	0,015			0,068	0,033			0,076	0,051	0,007	
Zonnepitschroot RDS	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
Tarwegries RDS	5,000	5,000	6,000	6,600	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Mais RDS	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Sojaschroot RDS	16,520	14,300	11,620	8,960	17,560	14,540	12,040	9,460	19,000	14,820	12,320	9,820
Tarwe enzym RDS	55,634	58,513	60,845	63,565	53,134	56,921	60,109	63,333	50,117	55,262	58,449	61,614
Hostazyme X	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Axtra® PHY 20000 TPT2	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Premix RDS	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Totaal	99,999	100,000	100,000	100,000	99,999	100,000	100,000	99,999	100,000	100,000	100,000	100,001
Nutriënt												
Ruw eiwit g/kg	189	180	170	160	192	180	170	160	195	180	170	160
Ruw vet g/kg	49	44	40	35	63	57	52	47	78	70	65	60
Ruw vet zh g/kg	56	52	47	43	70	64	60	55	85	77	72	68
Ruw celstof g/kg	39	39	40	40	39	39	39	39	39	38	38	38
Vocht g/kg	102	102	102	103	100	101	101	101	99	99	100	100
As g/kg	42	41	40	39	42	40	39	38	42	40	39	38
Zetmeel Ew g/kg	424	441	456	472	410	431	450	468	392	421	440	458
Suiker g/kg	38	36	35	34	38	36	35	33	38	36	35	33
Zetmeel Am g/kg	400	416	431	447	385	407	425	443	368	397	415	433
OEsIk CVB2005 Kcal	3025	3025	3025	3025	3100	3100	3100	3100	3175	3175	3175	3175
V.Lys.pl g/kg	10,0	9,0	8,0	7,0	10,2	9,2	8,2	7,2	10,5	9,4	8,4	7,3
V.Met.pl g/kg	4,8	4,1	3,5	2,8	5,0	4,3	3,6	3,0	5,2	4,5	3,8	3,1
V.M+C.pl g/kg	7,6	6,8	6,1	5,3	7,8	7,0	6,2	5,5	8,0	7,1	6,4	5,6
V.Tryp.pl g/kg	2,0	1,9	1,8	1,7	2,0	1,9	1,8	1,7	2,1	1,9	1,8	1,7
V.Isol.pl g/kg	6,5	6,2	5,8	5,4	6,7	6,2	5,8	5,4	6,8	6,2	5,8	5,4
V.Threo.pl g/kg	6,4	5,8	5,1	4,5	6,5	5,9	5,3	4,6	6,7	6,0	5,4	4,7
V.Val.pl g/kg	8,0	7,2	6,7	6,3	8,2	7,4	6,7	6,3	8,4	7,5	6,7	6,3
V.Arg.pl g/kg	10,5	9,9	9,3	8,6	10,7	9,9	9,3	8,6	11,0	9,9	9,3	8,7

Ingrediënt		Beh. 1	Beh. 2	Beh. 3	Beh. 4	Beh. 5	Beh. 6	Beh. 7	Beh. 8	Beh. 9	Beh. 10	Beh. 11	Beh. 12
		30300	30301	30302	30303	30310	30311	30312	30313	30320	30321	30322	30323
		Afmest 3025/10,0	Afmest 3025/9,0	Afmest 3025/8,0	Afmest 3025/7,0	Afmest 3100/10,2	Afmest 3100/9,2	Afmest 3100/8,2	Afmest 3100/7,2	Afmest 3175/10,5	Afmest 3175/9,4	Afmest 3175/8,4	Afmest 3175/7,3
V.Gly.pl	g/kg	6,4	6,1	5,8	5,5	6,5	6,1	5,8	5,5	6,6	6,1	5,8	5,5
V.NesAZp	g/kg	91	87	83	79	91	87	83	79	93	86	83	79
V.EssAZp	g/kg	72	67	61	56	73	67	62	57	75	68	63	57
V.AZp	g/kg	163	154	145	135	165	154	145	136	169	155	145	136
V.Met.pl/V.Lys.pl		0,49	0,46	0,43	0,40	0,49	0,47	0,44	0,41	0,50	0,48	0,45	0,42
V.M+C.pl/V.Lys.pl		0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
V.Tryp.p/V.Lys.pl		0,20	0,21	0,23	0,25	0,20	0,21	0,22	0,24	0,20	0,20	0,22	0,24
V.Threo.p/V.Lys.pl		0,64	0,64	0,64	0,65	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
V.Isol.p/V.Lys.pl		0,65	0,69	0,72	0,77	0,65	0,67	0,71	0,75	0,65	0,66	0,69	0,74
V.Val.pl/V.Lys.pl		0,80	0,80	0,83	0,90	0,80	0,80	0,81	0,87	0,80	0,80	0,80	0,86
V.Arg.pl/V.Lys.pl		1,05	1,10	1,16	1,23	1,05	1,08	1,13	1,20	1,05	1,06	1,11	1,19
V.Met.pl/V.M+C.pl		0,64	0,61	0,57	0,52	0,65	0,62	0,58	0,54	0,65	0,63	0,60	0,55
V.Gly+Sepl/v.Lys.pl		1,45	1,54	1,64	1,77	1,44	1,50	1,60	1,72	1,43	1,47	1,56	1,69
Lysine	g/kg	11,0	10,0	8,9	7,8	11,3	10,2	9,1	8,0	11,6	10,4	9,3	8,1
Methionine	g/kg	5,2	4,5	3,8	3,1	5,4	4,7	4,0	3,3	5,6	4,9	4,2	3,4
Meth+Cys	g/kg	8,6	7,8	7,0	6,2	8,8	8,0	7,2	6,4	9,0	8,1	7,3	6,4
Arginine	g/kg	11,7	11,1	10,4	9,6	12,0	11,1	10,4	9,6	12,3	11,1	10,4	9,7
Glycine	g/kg	8,1	7,8	7,4	7,0	8,2	7,8	7,4	7,0	8,4	7,8	7,4	7,0
Cystine	g/kg	3,2	3,2	3,1	3,0	3,2	3,1	3,0	2,9	3,3	3,1	3,0	2,9
Isoleucine	g/kg	7,4	7,0	6,5	6,1	7,5	7,0	6,6	6,1	7,7	7,0	6,6	6,1
Serine	g/kg	8,8	8,4	7,9	7,4	9,0	8,4	7,9	7,4	9,2	8,4	7,9	7,4
Threonine	g/kg	7,4	6,7	6,0	5,4	7,5	6,8	6,1	5,4	7,7	7,0	6,3	5,5
Tryptofaan	g/kg	2,3	2,2	2,1	2,0	2,4	2,2	2,1	2,0	2,4	2,2	2,1	2,0
Valine	g/kg	9,2	8,3	7,7	7,3	9,3	8,5	7,7	7,3	9,6	8,6	7,8	7,3
Calcium (Ca)	g/kg	5,6	5,5	5,5	5,4	5,5	5,4	5,4	5,4	5,5	5,4	5,4	5,4
Ca/oPintens		2,00	2,00	1,99	1,99	1,98	1,98	1,98	2,01	1,98	1,99	1,99	2,02
oPintens	g/kg	2,8	2,8	2,7	2,7	2,8	2,7	2,7	2,7	2,8	2,7	2,7	2,7
P tot.	g/kg	4,1	4,1	4,1	4,0	4,1	4,0	4,0	3,9	4,1	4,0	3,9	3,9
IPp_int	g/kg	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0
C18:2	g/kg	25,8	23,7	21,5	19,0	33,1	30,2	27,7	25,3	40,8	36,7	34,3	31,9
Natrium	g/kg	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Kalium	g/kg	8,1	7,7	7,3	6,9	8,2	7,7	7,3	6,9	8,4	7,7	7,3	6,9
Chloor	g/kg	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Na+K-Cl	meq	217	207	197	187	220	207	196	185	225	207	196	185
Fytase (4a24)	FTU/kg	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800

Bijlage 6 Gerealiseerde temperatuur en RV



Bijlage 7 Resultaten voeranalyses

Tabel B7.1 Resultaten Weende en aminozuren (17) analyses startvoeders (0 – 14 dagen).

Behandeling		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Energie		LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. lysine		HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Vocht	g/kg	103	101	104	113	99	102	100	101	98	99	99	100
Droge stof	g/kg	897	899	896	887	901	898	900	899	902	901	901	900
As	g/kg	56	54	52	50	56	52	53	51	53	53	51	51
Ruw eiwit	g/kg	226	220	208	188	236	232	212	200	237	225	213	198
Ruw vet (ZH)	g/kg	57	50	42	35	68	62	57	51	84	75	70	64
Ruwe celstof	g/kg	33	33	32	33	33	34	32	33	34	31	32	34
Lys	g/kg	13,8	12,9	11,8	10,6	14,1	13,2	12,0	10,9	14,4	13,2	12,2	11,0
Met	g/kg	7,0	6,2	5,4	4,7	7,0	6,5	5,7	5,0	7,2	6,5	5,7	5,3
Cys	g/kg	3,7	3,6	3,4	3,3	3,7	3,6	3,4	3,3	3,7	3,6	3,6	3,3
Asp	g/kg	21,2	20,2	18,4	15,5	21,9	20,2	18,1	16,4	21,7	20	19,1	16,8
Thr	g/kg	9,2	8,6	8,0	7,0	9,4	8,9	8,1	7,3	9,7	8,9	8,4	7,5
Ser	g/kg	10,4	10,1	9,6	8,5	10,9	10,3	9,5	8,9	10,9	10,2	9,8	8,9
Glu	g/kg	44,9	44,0	42,0	39,2	46,0	44,2	42,2	40,5	45,9	44	43,1	40,3
Pro	g/kg	13,1	13,0	12,4	11,9	13,7	13,3	12,3	12,0	13,3	12,9	12,3	11,8
Gly	g/kg	9,3	9,1	8,5	7,7	9,6	9,1	8,4	7,9	9,4	9	8,7	7,9
Ala	g/kg	9,4	9,2	8,5	7,6	9,7	9,2	8,3	7,7	9,4	9,1	8,8	8
Val	g/kg	11,3	10,6	9,7	8,5	11,4	10,7	10,0	9,3	11,8	10,5	9,9	8,9
Ile	g/kg	9,0	8,6	8,0	6,9	9,4	8,7	8,1	7,6	9,4	8,6	8,3	7,4
Leu	g/kg	16,1	15,5	14,6	12,9	16,7	15,6	14,4	13,5	16,6	15,2	14,8	13,3
Tyr	g/kg	6,7	6,4	6,1	5,3	6,9	6,8	6,0	5,6	6,8	6,4	6,2	5,5
Phe	g/kg	10,3	9,9	9,1	8,1	10,5	10,1	9,1	8,7	10,4	10,1	9,5	8,7
His	g/kg	5,7	5,4	5,1	4,5	5,8	5,5	5,0	4,6	5,6	5,3	4,9	4,6
Arg	g/kg	14,4	13,6	12,6	11,2	14,9	14,0	12,8	11,8	15,4	14	13	11,7

Tabel B7.2 Resultaten Weende en aminozuren (17) analyses groei I-voeders (14 – 27 dagen).

Behandeling		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Energie		LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. lysine		HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Vocht	g/kg	106	108	109	111	103	103	107	106	101	100	100	104
Droge stof	g/kg	894	892	891	889	897	897	893	894	899	900	900	896
As	g/kg	49	49	46	45	51	50	48	47	51	51	49	46
Ruw eiwit	g/kg	216	207	186	175	222	206	193	181	225	211	196	183
Ruw vet (ZH)	g/kg	53	48	40	35	68	62	55	47	81	80	68	60
Ruwe celstof	g/kg	37	36	37	35	38	36	35	33	34	34	33	35
Lys	g/kg	12,9	11,7	10,6	9,4	13,0	12,2	10,8	9,6	13,4	12,4	11,2	10,2
Met	g/kg	5,6	5,4	5,0	4,3	6,4	5,6	5,1	4,1	6,3	5,7	5,1	4,7
Cys	g/kg	3,6	3,4	3,2	3,1	3,6	3,6	3,3	3,1	3,6	3,6	3,4	3,2
Asp	g/kg	20,1	18,0	15,5	13,5	20,1	18,4	16,1	14,0	20,3	19,1	16,8	15,1
Thr	g/kg	8,6	8,0	7,1	6,3	8,8	8,1	7,3	6,4	8,9	8,3	7,5	7
Ser	g/kg	10,3	9,5	8,3	7,8	10,3	9,7	8,7	7,9	10,1	9,8	9	8,4
Glu	g/kg	44,7	42,1	39,8	37,4	44,5	42,8	40,2	37,6	44,3	43,3	40,7	39,3
Pro	g/kg	13,1	12,3	12,1	10,9	12,3	12,4	12,1	11,3	13	12,5	11,8	11,2
Gly	g/kg	9,3	8,6	7,9	7,3	9,3	8,8	8,1	7,4	9,3	9	8,3	7,7
Ala	g/kg	9,6	8,8	7,7	7,1	9,2	8,6	7,9	7,1	9,3	8,9	8	7,4
Val	g/kg	10,8	10,0	8,6	7,5	10,1	9,8	9,0	8,0	10,9	9,8	8,8	8,6
Ile	g/kg	8,9	8,2	7,1	6,2	8,6	8,0	7,3	6,5	8,9	8,4	7,5	7
Leu	g/kg	15,8	14,5	12,5	11,4	15,2	14,5	13,2	11,8	15,5	14,7	13,3	12,8
Tyr	g/kg	6,5	6,0	5,2	4,7	6,6	6,2	5,4	4,9	6,6	6,6	5,4	5,2
Phe	g/kg	9,7	9,2	8,6	7,7	10,2	9,7	8,8	8,0	10,2	10	8,9	8
His	g/kg	5,4	4,9	4,5	4,0	5,3	5,0	4,6	4,2	5,4	5,1	4,7	4,3
Arg	g/kg	14,1	12,7	11,4	10,3	14,0	13,0	11,8	10,5	14,4	13,5	12,1	11,1

Tabel B7.3 Resultaten Weende en aminozuren (17) analyses groei II-voeders (27 – 38 dagen).

Behandeling		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Energie		LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. lysine		HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Vocht	g/kg	111	114	115	114	110	109	112	114	106	107	115	112
Droge stof	g/kg	889	886	885	886	890	891	888	886	894	893	885	888
As	g/kg	46	44	44	44	45	45	42	43	47	44	43	43
Ruw eiwit	g/kg	201	193	183	180	207	189	180	176	207	195	182	171
Ruw vet (ZH)	g/kg	52	43	41	40	66	61	52	51	85	74	64	62
Ruwe celstof	g/kg	37	39	39	39	35	35	37	35	35	37	37	34
Lys	g/kg	11,9	10,5	9,9	8,9	12,5	11,8	9,8	8,9	12,2	11,2	9,9	8,9
Met	g/kg	5	4,7	4,2	3,7	6,0	5,1	4,4	3,7	5,9	5,1	4,6	3,8
Cys	g/kg	3,6	3,3	3,2	3,2	3,6	3,6	3,1	3,2	3,4	3,3	3,1	3,3
Asp	g/kg	18,5	15,9	14,9	14,3	18,3	18,1	14,4	14,5	18,5	17,1	14,5	13,9
Thr	g/kg	8	7,2	6,7	6,0	8,2	7,9	6,7	6,2	8,4	7,7	6,8	6
Ser	g/kg	9,8	8,7	8,4	8,1	9,4	9,4	8,3	8,3	9,9	9,3	8,1	7,9
Glu	g/kg	43	40,3	39,2	38,6	42,5	42,9	38,5	38,6	42,5	41,3	38	37,3
Pro	g/kg	12,9	12,6	11,6	11,9	12,8	13,3	11,2	11,5	12,3	12,1	11,1	11,2
Gly	g/kg	9	8,1	7,9	7,6	8,8	8,9	7,5	7,6	8,7	8,3	7,5	7,3
Ala	g/kg	8,8	7,8	7,6	7,3	8,6	8,6	7,1	7,1	8,5	8	7,1	7,3
Val	g/kg	9,5	8,4	7,8	8,1	10,5	10,1	8,1	7,9	10,1	9,5	8,5	7,8
Ile	g/kg	8,1	7,1	6,9	6,7	7,8	8,0	6,6	6,6	8,1	7,6	6,7	6,4
Leu	g/kg	14,4	13,0	12,5	12,1	14,0	14,3	12,2	12,2	14,6	13,8	12,1	12,1
Tyr	g/kg	6,2	5,4	5,0	5,1	6,2	5,9	5,0	5,0	6,2	5,6	4,9	4,8
Phe	g/kg	9,4	8,5	8,3	7,8	9,7	9,5	7,8	7,7	9,5	8,9	7,6	7,5
His	g/kg	5	4,5	4,4	4,4	5,2	5,2	4,2	4,2	5	4,7	4,2	4,1
Arg	g/kg	13,2	11,6	11,3	10,6	12,9	12,8	10,7	10,8	13,1	12,3	10,8	10,2

Tabel B7.4 Resultaten Weende en aminozuren (17) analyses afmestvoeders (38 – 48 dagen).

Behandeling		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Energie		LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. lysine		HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Vocht	g/kg	111	112	113	113	110	110	111	113	106	108	106	109
Droge stof	g/kg	889	888	887	887	890	890	889	887	894	892	894	891
As	g/kg	42	43	41	41	44	41	40	41	43	41	41	40
Ruw eiwit	g/kg	191	180	171	161	186	183	169	158	196	184	167	154
Ruw vet (ZH)	g/kg	51	47	42	39	65	56	55	50	79	72	68	63
Ruwe celstof	g/kg	38	37	38	39	41	37	36	37	39	39	37	38
Lys	g/kg	10,7	9,4	8,4	7,6	10,8	9,9	8,6	7,9	11,2	10,0	9,0	7,8
Met	g/kg	4,7	4,2	3,5	3,0	4,8	4,7	3,8	3,3	5,4	4,6	4,0	3,2
Cys	g/kg	3,5	3,3	3,2	3,2	3,5	3,2	3,1	3,2	3,3	3,2	3,1	2,9
Asp	g/kg	16,0	14,3	12,9	12,2	16,2	14,3	12,9	12,3	16,3	14,5	13,3	11,6
Thr	g/kg	7,3	6,5	5,8	5,3	7,4	6,7	5,9	5,4	7,4	6,7	6,0	5,2
Ser	g/kg	8,8	8,0	7,5	7,2	8,9	8,0	7,5	7,4	8,9	8,0	7,8	7,0
Glu	g/kg	40,1	38,0	36,6	35,9	40,1	38,0	36,1	35,7	39,7	37,5	36,7	34,8
Pro	g/kg	12,1	11,7	11,3	10,9	12,2	11,5	11,0	11,0	11,9	11,5	10,9	11,1
Gly	g/kg	8,1	7,5	7,1	7,0	8,1	7,6	7,1	7,0	8,1	7,6	7,2	6,8
Ala	g/kg	8,1	7,4	7,0	6,8	8,2	7,2	6,7	6,5	7,9	7,3	6,9	6,3
Val	g/kg	9,1	8,1	7,6	7,4	9,2	8,3	7,3	7,2	9,4	8,5	7,6	6,4
Ile	g/kg	7,3	6,6	6,3	6,0	7,4	6,6	6,0	5,9	7,5	6,8	6,3	5,6
Leu	g/kg	13,3	12,2	11,6	11,1	13,4	11,9	11,2	10,9	13,3	12,2	11,5	10,4
Tyr	g/kg	5,3	4,9	4,5	4,4	5,4	5,0	4,5	4,3	9,6	4,8	4,6	4,1
Phe	g/kg	8,3	7,6	7,2	6,8	8,4	7,9	7,1	6,9	11,8	7,8	7,7	7,1
His	g/kg	4,5	4,2	3,9	3,8	4,5	4,3	4,0	3,9	4,7	4,3	4,1	3,7
Arg	g/kg	11,4	10,4	9,7	9,2	11,6	10,5	9,8	9,6	11,8	10,7	10,1	9,3

Bijlage 8 Productieresultaten per behandeling en sekse

Tabel B8.1 Productieresultaten over de startfase (0 – 14 dagen).

Behandeling	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OE vlk (kcal/kg)	2875	2875	2875	2875	2950	2950	2950	2950	3025	3025	3025	3025
Vert. Lys (g/kg)	13,0	12,0	11,0	10,0	13,3	12,3	11,3	10,3	13,7	12,6	11,6	10,5
Hanen												
Gewicht d0 (g)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Gewicht d14 (g)	298	299	283	254	302	311	300	272	286	301	294	272
Groei (g)	264	264	248	219	267	276	265	237	251	266	259	237
Groei (g/d)	18,8	18,9	17,7	15,7	19,1	19,7	18,9	16,9	18,0	19,0	18,5	16,9
Voerconversie	1,284	1,256	1,382	1,494	1,216	1,253	1,307	1,380	1,221	1,246	1,336	1,337
Voer (g)	338	331	342	327	325	346	345	327	307	331	347	317
Voer (g/d)	24,1	23,7	24,5	23,4	23,2	24,7	24,7	23,3	21,9	23,7	24,8	22,7
Uitval (%)	8,0	0,0	2,0	0,0	0,0	4,0	2,0	2,0	0,0	2,0	0,0	6,0
Hennen												
Gewicht d0 (g)	35	35	35	34	35	34	35	35	34	35	34	34
Gewicht d14 (g)	288	295	265	244	294	278	290	261	278	286	281	265
Groei (g)	253	261	230	210	259	244	255	226	244	251	247	230
Groei (g/d)	18,1	18,6	16,4	15,0	18,5	17,4	18,2	16,2	17,4	17,9	17,6	16,5
Voerconversie	1,282	1,270	1,377	1,561	1,239	1,268	1,356	1,406	1,205	1,289	1,317	1,393
Voer (g)	324	331	316	328	321	309	345	318	293	323	325	321
Voer (g/d)	23,2	23,6	22,6	23,4	23,0	22,1	24,7	22,7	21,0	23,1	23,2	22,9
Uitval (%)	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	4,0	2,0	0,0	2,0	0,0	0,0
Gemengd												
Gewicht d0 (g)	35	35	35	35	35	35	35	35	34	35	35	35
Gewicht d14 (g)	293	297	274	249	298	295	295	266	282	293	288	268
Groei (g)	258	262	239	215	263	260	260	232	247	259	253	234
Groei (g/d)	18,4	18,7	17,1	15,3	18,8	18,6	18,6	16,5	17,7	18,5	18,1	16,7
Voerconversie	1,283	1,263	1,380	1,528	1,228	1,260	1,331	1,393	1,213	1,268	1,326	1,365
Voer (g)	331	331	329	327	323	327	345	322	300	327	336	319
Voer (g/d)	23,6	23,6	23,5	23,4	23,1	23,4	24,7	23,0	21,4	23,4	24,0	22,8
Uitval (%)	4,0	0,0	2,0	0,0	1,0	2,0	3,0	2,0	0,0	2,0	0,0	3,0

Tabel B8.2 Productieresultaten over de groei I-fase (14 – 27 dagen).

Behandeling	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OE vlk (kcal/kg)	2925	2925	2925	2925	3000	3000	3000	3000	3075	3075	3075	3075
Vert. Lys (g/kg)	12,0	11,0	10,0	9,0	12,3	11,3	10,3	9,2	12,6	11,6	10,5	9,5
Hanen												
Gewicht d14 (g)	298	299	283	254	302	311	300	272	286	301	294	272
Gewicht d27 (g)	869	824	781	684	888	881	849	754	847	859	848	768
Groei (g)	570	525	498	430	585	570	549	483	561	558	554	496
Groei (g/d)	43,9	40,4	38,3	33,1	45,0	43,8	42,2	37,1	43,2	43,0	42,6	38,1
Voerconversie	1,482	1,554	1,609	1,700	1,445	1,499	1,546	1,589	1,421	1,471	1,482	1,535
Voer (g)	845	815	800	731	845	853	849	766	797	821	820	761
Voer (g/d)	65,0	62,7	61,5	56,2	65,0	65,6	65,3	59,0	61,3	63,2	63,1	58,6
Uitval (%)	0,0	4,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hennen												
Gewicht d14 (g)	288	295	265	244	294	278	290	261	278	286	281	265
Gewicht d27 (g)	798	752	734	653	825	779	771	684	791	795	786	699
Groei (g)	510	457	469	409	530	501	481	423	513	509	505	434
Groei (g/d)	39,3	35,2	36,1	31,5	40,8	38,5	37,0	32,5	39,5	39,2	38,8	33,4
Voerconversie	1,549	1,623	1,640	1,687	1,507	1,522	1,594	1,677	1,435	1,480	1,504	1,610
Voer (g)	790	741	768	690	799	762	767	709	735	753	759	699
Voer (g/d)	60,8	57,0	59,1	53,1	61,4	58,6	59,0	54,5	56,5	58,0	58,4	53,8
Uitval (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
Gemengd												
Gewicht d14 (g)	293	297	274	249	298	295	295	266	282	293	288	268
Gewicht d27 (g)	833	788	757	669	856	830	810	719	819	827	817	734
Groei (g)	540	491	483	419	558	535	515	453	537	534	529	465
Groei (g/d)	41,6	37,8	37,2	32,3	42,9	41,2	39,6	34,8	41,3	41,1	40,7	35,8
Voerconversie	1,516	1,588	1,624	1,694	1,476	1,510	1,570	1,633	1,428	1,475	1,493	1,572
Voer (g)	818	778	784	710	822	807	808	738	766	787	789	730
Voer (g/d)	62,9	59,8	60,3	54,7	63,2	62,1	62,2	56,7	58,9	60,6	60,7	56,2
Uitval (%)	0,0	2,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0

Tabel B8.3 Productieresultaten over de groei II-fase (27 – 38 dagen).

Behandeling	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OE vlk (kcal/kg)	2975	2975	2975	2975	3050	3050	3050	3050	3125	3125	3125	3125
Vert. Lys (g/kg)	11,0	10,0	9,0	8,0	11,3	10,3	9,2	8,2	11,6	10,5	9,5	8,4
Hanen												
Gewicht d27 (g)	869	824	781	684	888	881	849	754	847	859	848	768
Gewicht d38 (g)	1637	1555	1484	1270	1662	1652	1574	1388	1623	1629	1569	1442
Groei (g)	768	731	703	586	775	771	725	634	776	770	721	674
Groei (g/d)	69,8	66,5	63,9	53,3	70,4	70,1	65,9	57,6	70,6	70,0	65,5	61,3
Voerconversie	1,698	1,737	1,800	1,858	1,630	1,673	1,759	1,795	1,570	1,647	1,658	1,752
Voer (g)	1304	1270	1265	1088	1263	1290	1275	1137	1219	1268	1194	1181
Voer (g/d)	118,6	115,5	115,0	98,9	114,8	117,2	115,9	103,4	110,8	115,2	108,6	107,4
Uitval (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hennen												
Gewicht d27 (g)	798	752	734	653	825	779	771	684	791	795	786	699
Gewicht d38 (g)	1405	1342	1313	1188	1466	1402	1367	1236	1427	1414	1409	1266
Groei (g)	607	590	579	534	641	623	596	552	636	619	624	567
Groei (g/d)	55,2	53,6	52,6	48,6	58,3	56,6	54,2	50,2	57,8	56,2	56,7	51,6
Voerconversie	1,843	1,845	1,847	1,894	1,776	1,781	1,829	1,845	1,691	1,730	1,769	1,808
Voer (g)	1119	1088	1070	1011	1139	1109	1091	1018	1075	1070	1105	1025
Voer (g/d)	101,7	98,9	97,3	91,9	103,5	100,8	99,2	92,6	97,7	97,3	100,4	93,2
Uitval (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemengd												
Gewicht d27 (g)	833	788	757	669	856	830	810	719	819	827	817	734
Gewicht d38 (g)	1521	1449	1398	1229	1564	1527	1471	1312	1525	1521	1489	1354
Groei (g)	688	661	641	560	708	697	661	593	706	694	672	621
Groei (g/d)	62,5	60,1	58,3	50,9	64,4	63,4	60,1	53,9	64,2	63,1	61,1	56,4
Voerconversie	1,771	1,791	1,824	1,876	1,703	1,727	1,794	1,820	1,631	1,688	1,713	1,780
Voer (g)	1211	1179	1167	1050	1201	1199	1183	1078	1147	1169	1150	1103
Voer (g/d)	110,1	107,2	106,1	95,4	109,1	109,0	107,5	98,0	104,3	106,3	104,5	100,3
Uitval (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel B8.4 Productieresultaten over de afmestfase (38 – 48 dagen).

Behandeling	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OE vlk (kcal/kg)	3025	3025	3025	3025	3100	3100	3100	3100	3175	3175	3175	3175
Vert. Lys (g/kg)	10,0	9,0	8,0	7,0	10,2	9,2	8,2	7,2	10,5	9,4	8,4	7,3
Hanen												
Gewicht d38 (g)	1637	1555	1484	1270	1662	1652	1574	1388	1623	1629	1569	1442
Gewicht d48 (g)	2474	2340	2266	1941	2465	2459	2371	2075	2445	2475	2372	2177
Groei (g)	837	784	783	671	803	807	797	686	822	846	803	735
Groei (g/d)	83,7	78,4	78,3	67,1	80,3	80,7	79,7	68,6	82,2	84,6	80,3	73,5
Voerconversie	1,955	1,987	2,026	2,101	1,955	1,973	1,976	2,097	1,855	1,897	1,920	2,015
Voer (g)	1635	1558	1584	1408	1570	1591	1574	1439	1525	1605	1541	1480
Voer (g/d)	163,5	155,8	158,4	140,8	157,0	159,1	157,4	143,9	152,5	160,5	154,1	148,0
Uitval (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hennen												
Gewicht d38 (g)	1405	1342	1313	1188	1466	1402	1367	1234	1427	1414	1409	1266
Gewicht d48 (g)	2053	1979	1934	1774	2113	2045	2011	1834	2083	2049	2068	1869
Groei (g)	648	637	621	587	647	643	644	600	656	635	659	603
Groei (g/d)	64,8	63,7	62,1	58,7	64,7	64,3	64,4	60,0	65,6	63,5	65,9	60,3
Voerconversie	2,119	2,099	2,135	2,228	2,121	2,098	2,089	2,167	2,000	2,073	2,079	2,080
Voer (g)	1372	1336	1326	1307	1371	1348	1344	1298	1312	1315	1368	1253
Voer (g/d)	137,2	133,6	132,6	130,7	137,1	134,8	134,4	129,8	131,2	131,5	136,8	125,3
Uitval (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemengd												
Gewicht d38 (g)	1521	1449	1398	1229	1564	1527	1471	1311	1525	1521	1489	1354
Gewicht d48 (g)	2264	2159	2100	1858	2289	2252	2191	1954	2264	2262	2220	2023
Groei (g)	742	711	702	629	725	725	720	643	739	741	731	669
Groei (g/d)	74,2	71,1	70,2	62,9	72,5	72,5	72,0	64,3	73,9	74,1	73,1	66,9
Voerconversie	2,037	2,043	2,080	2,164	2,038	2,035	2,033	2,132	1,927	1,985	1,999	2,047
Voer (g)	1503	1447	1455	1358	1470	1470	1459	1369	1419	1460	1455	1366
Voer (g/d)	150,3	144,7	145,5	135,8	147,0	147,0	145,9	136,9	141,9	146,0	145,5	136,6
Uitval (%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel B8.5 Productieresultaten over de gehele proefperiode (0 – 48 dagen).

Behandeling	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OE vlk (kcal/kg)	LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. Lys (g/kg)	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Hanen												
Gewicht d0 (g)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Gewicht d48 (g)	2474	2340	2266	1941	2465	2459	2371	2075	2445	2475	2372	2177
Groei (g)	2439	2305	2231	1906	2431	2423	2336	2040	2411	2440	2337	2142
Groei (g/d)	50,8	48,0	46,5	39,7	50,6	50,5	48,7	42,5	50,2	50,8	48,7	44,6
Voerconversie	1,690	1,724	1,789	1,865	1,647	1,684	1,731	1,799	1,596	1,649	1,674	1,746
Voer (g)	4123	3975	3991	3554	4002	4079	4043	3670	3847	4026	3913	3740
Voer (g/d)	85,9	82,8	83,1	74,0	83,4	85,0	84,2	76,5	80,2	83,9	81,5	77,9
Uitval (%)	8,0	4,0	2,0	2,0	0,0	6,2	2,0	2,0	0,0	2,0	0,0	6,0
Hennen												
Gewicht d0 (g)	35	35	35	34	35	34	35	35	34	35	34	34
Gewicht d48 (g)	2053	1979	1934	1774	2113	2045	2011	1834	2083	2049	2068	1869
Groei (g)	2018	1945	1899	1740	2078	2010	1976	1799	2049	2014	2034	1835
Groei (g/d)	42,0	40,5	39,6	36,3	43,3	41,9	41,2	37,5	42,7	41,9	42,4	38,2
Voerconversie	1,786	1,798	1,836	1,917	1,747	1,755	1,795	1,858	1,667	1,719	1,748	1,798
Voer (g)	3605	3496	3487	3336	3630	3528	3547	3343	3415	3462	3556	3298
Voer (g/d)	75,1	72,8	72,6	69,5	75,6	73,5	73,9	69,6	71,2	72,1	74,1	68,7
Uitval (%)	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	4,0	2,0	0,0	2,0	2,0	0,0
Gemengd												
Gewicht d0 (g)	35	35	35	35	35	35	35	35	34	35	35	35
Gewicht d48 (g)	2264	2159	2100	1858	2289	2252	2191	1954	2264	2262	2220	2023
Groei (g)	2229	2125	2065	1823	2254	2217	2156	1919	2230	2227	2185	1988
Groei (g/d)	46,4	44,3	43,0	38,0	47,0	46,2	44,9	40,0	46,4	46,4	45,5	41,4
Voerconversie	1,738	1,761	1,813	1,891	1,697	1,719	1,763	1,829	1,631	1,684	1,711	1,772
Voer (g)	3864	3735	3739	3445	3816	3804	3795	3506	3631	3744	3734	3519
Voer (g/d)	80,5	77,8	77,9	71,8	79,5	79,2	79,1	73,0	75,7	78,0	77,8	73,3
Uitval (%)	4,0	2,0	2,0	1,0	1,0	3,1	3,0	2,0	0,0	2,0	1,0	3,0

Bijlage 9 Interactie-effecten

Tabel B9.1 Interactie lysinegehalte x sekse groei II fase (27 – 38 dagen).

Lysine	Sekse	Gew_d38	Groei	VC	Voer
HL	Haan	1641 ^a	773 ^a	1,632 ^f	1262 ^a
MHL	Haan	1612 ^a	757 ^b	1,686 ^e	1276 ^a
ML	Haan	1542 ^b	716 ^c	1,744 ^d	1248 ^a
LL	Haan	1367 ^d	631 ^d	1,802 ^{bc}	1136 ^b
HL	Hen	1433 ^c	628 ^d	1,770 ^{cd}	1111 ^{bc}
MHL	Hen	1386 ^d	610 ^e	1,785 ^c	1089 ^c
ML	Hen	1363 ^d	600 ^e	1,820 ^{ab}	1091 ^c
LL	Hen	1229 ^e	551 ^f	1,851 ^a	1018 ^d

^{a-f} Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan ($P \leq 0,05$).

Tabel B9.2 Interactie lysinegehalte x sekse eindfase (38 – 48 dagen).

Lysine	Sekse	Gew_d38	Gew_d48	Groei	VC	Voer
HL	Haan	1641 ^a	2462 ^a	821 ^a	1,921 ^d	1577 ^a
MHL	Haan	1612 ^a	2424 ^a	812 ^{ab}	1,952 ^{cd}	1585 ^a
ML	Haan	1542 ^b	2336 ^b	794 ^b	1,974 ^c	1566 ^a
LL	Haan	1367 ^d	2064 ^{cd}	697 ^c	2,071 ^b	1442 ^b
HL	Hen	1433 ^c	2083 ^c	650 ^d	2,080 ^b	1352 ^c
MHL	Hen	1386 ^d	2024 ^{de}	638 ^d	2,090 ^b	1333 ^c
ML	Hen	1363 ^d	2004 ^e	641 ^d	2,101 ^b	1346 ^c
LL	Hen	1229 ^e	1826 ^f	596 ^e	2,158 ^a	1286 ^d

^{a-f} Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan ($P \leq 0,05$).

Tabel B9.3 Interactie lysinegehalte x sekse eindfase (38 – 48 dagen).

Lysine	Sekse	Gew_d38	Gew_d48	Groei	VC	Voer
HL	Haan	1641 ^a	2462 ^a	821 ^a	1,921 ^d	1577 ^a
MHL	Haan	1612 ^a	2424 ^a	812 ^{ab}	1,952 ^{cd}	1585 ^a
ML	Haan	1542 ^b	2336 ^b	794 ^b	1,974 ^c	1566 ^a
LL	Haan	1367 ^d	2064 ^{cd}	697 ^c	2,071 ^b	1442 ^b
HL	Hen	1433 ^c	2083 ^c	650 ^d	2,080 ^b	1352 ^c
MHL	Hen	1386 ^d	2024 ^{de}	638 ^d	2,090 ^b	1333 ^c
ML	Hen	1363 ^d	2004 ^e	641 ^d	2,101 ^b	1346 ^c
LL	Hen	1229 ^e	1826 ^f	596 ^e	2,158 ^a	1286 ^d

^{a-f} Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan ($P \leq 0,05$).

Tabel B9.4 Interactie lysinegehalte x sekse gehele experimentele periode (0 – 48 dagen).

Lysine	Sekse	Gew_d48		Groei	VC	Voer	PG
HL	Haan	2462	a	2427 ^a	1,644 ^f	3991 ^a	300 ^a
MHL	Haan	2424	a	2389 ^a	1,686 ^e	4026 ^a	284 ^b
ML	Haan	2336	b	2301 ^b	1,731 ^d	3981 ^a	274 ^c
LL	Haan	2064	cd	2029 ^{cd}	1,803 ^b	3654 ^b	227 ^{ef}
HL	Hen	2083	c	2048 ^c	1,733 ^d	3550 ^c	245 ^d
MHL	Hen	2024	de	1990 ^{de}	1,757 ^c	3495 ^c	234 ^e
ML	Hen	2004	e	1970 ^e	1,793 ^b	3530 ^c	223 ^f
LL	Hen	1826	f	1791 ^f	1,858 ^a	3326 ^d	200 ^g

^{a-g} Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan ($P \leq 0,05$).

Tabel B9.5 Interactie energiegehalte x sekse gehele experimentele periode (0 – 48 dagen).

Energie	Sekse	PG	
LE	Haan	252	c
ME	Haan	274	b
HE	Haan	287	a
LE	Hen	215	f
ME	Hen	225	e
HE	Hen	236	d

^{a-f} Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan ($P \leq 0,05$).

Bijlage 10 Lysine-en energieopname

Tabel B10.1 Lysine opname (in g) per voerbehandeling en per hoofdeffect per voerfase en over de gehele experimentele proefperiode.

Behandeling							
Energie	Lysine	Sekse	Lys_0-14d	Lys_14-27d	Lys_27-38d	Lys_38-48d	Lys_0-48d
LE	HL	Gemengd	4,6	10,6 ^{ab}	14,4 ^a	16,1 ^a	45,6 ^a
LE	MHL	Gemengd	4,3	9,1 ^d	12,4 ^e	13,6 ^c	39,4 ^d
LE	ML	Gemengd	3,9	8,3 ^e	11,6 ^f	12,2 ^e	36,0 ^f
LE	LL	Gemengd	3,5	6,7 ^g	9,3 ^h	10,3 ^g	29,8 ^h
ME	HL	Gemengd	4,6	10,7 ^a	15,0 ^a	15,9 ^a	46,1 ^a
ME	MHL	Gemengd	4,3	9,9 ^c	14,2 ^{bc}	14,5 ^b	42,9 ^c
ME	ML	Gemengd	4,1	8,7 ^{bc}	11,6 ^f	12,5 ^e	37,0 ^{ef}
ME	LL	Gemengd	3,5	7,1 ^f	9,6 ^{gh}	10,8 ^f	31,0 ^g
HE	HL	Gemengd	4,3	10,3 ^b	14,0 ^c	15,9 ^a	44,5 ^b
HE	MHL	Gemengd	4,3	9,8 ^c	13,1 ^d	14,6 ^b	41,8 ^c
HE	ML	Gemengd	4,1	8,8 ^d	11,4 ^f	13,1 ^d	37,5 ^e
HE	LL	Gemengd	3,5	7,4 ^f	9,8 ^g	10,7 ^{fg}	31,4 ^g
LE			4,0	8,7 ^b	11,9 ^b	13,1 ^b	37,7 ^b
ME			4,1	9,1 ^a	12,6 ^a	13,4 ^a	39,3 ^a
HE			4,1	9,1 ^a	12,1 ^b	13,6 ^a	38,8 ^a
	HL		4,5 ^a	10,5 ^a	14,5 ^a	16,0 ^a	45,4 ^a
	MHL		4,3 ^b	9,6 ^b	13,2 ^b	14,3 ^a	41,3 ^b
	ML		4,0 ^c	8,6 ^c	11,5 ^b	12,6 ^a	36,8 ^c
	LL		3,5 ^d	7,1 ^d	9,6 ^c	10,6 ^b	30,7 ^d
		Haan	4,2 ^a	9,3 ^a	13,0 ^a	14,4 ^a	40,8 ^a
		Hen	4,0 ^b	8,6 ^b	11,4 ^b	12,4 ^b	36,3 ^b
Hoofdeffecten							
Energie (OE)	P		0,221	<,001	<,001	<,001	<,001
	LSD		0,11	0,19	0,21	0,19	0,57
Lysine (Lys)	P		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001
	LSD		0,12	0,22	0,24	0,22	0,66
Sekse	P		0,002	<,001	<,001	<,001	<,001
	LSD		0,09	0,16	0,17	0,16	0,46
Interacties							
OE * Lys	P		0,104	0,003	<,001	<,001	<,001
	LSD		0,21	0,39	0,41	0,38	1,14
OE * Sekse	P		0,953	0,502	0,933	0,419	0,871
	LSD		0,15	0,27	0,29	0,27	0,80
Lys*Sekse	P		0,443	0,307	<,001	<,001	<,001
	LSD		0,17	0,32	0,34	0,31	0,93
OE *	P		0,205	0,913	0,088	0,124	0,298
Lys*Sekse	LSD		0,30	0,55	0,58	0,54	1,61

^{a-g} Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan (P≤0,05).

Tabel B10.2 Omzetbare energie opname (in kcal) per voerbehandeling en per hoofdeffect per voerfase en over de gehele experimentele proefperiode.

Behandeling							
Energie	Lysine	Sekse	OE_0-14d	OE_14-27d	OE_27-38d	OE_38-48d	OE_0-48d
LE	HL	Gemengd	952	2393 ^{abc}	3604 ^{abc}	4548 ^{ab}	11496 ^{ab}
LE	MHL	Gemengd	952	2275 ^{de}	3508 ^{bcd}	4378 ^{de}	11113 ^{cd}
LE	ML	Gemengd	946	2293 ^{cde}	3484 ^{cd}	4401 ^{cde}	11124 ^{cd}
LE	LL	Gemengd	941	2078 ^f	3123 ^f	4107 ^g	10248 ^f
ME	HL	Gemengd	954	2465 ^a	3662 ^a	4558 ^{ab}	11639 ^{ab}
ME	MHL	Gemengd	966	2422 ^{ab}	3658 ^a	4556 ^{ab}	11602 ^{ab}
ME	ML	Gemengd	1019	2425 ^{ab}	3608 ^{ab}	4522 ^{abc}	11573 ^{ab}
ME	LL	Gemengd	951	2213 ^e	3287 ^e	4242 ^f	10694 ^e
HE	HL	Gemengd	908	2354 ^{bcd}	3584 ^{abc}	4504 ^{bcd}	11351 ^{bc}
HE	MHL	Gemengd	990	2421 ^{ab}	3653 ^a	4636 ^a	11700 ^a
HE	ML	Gemengd	1015	2427 ^{ab}	3609 ^{ab}	4618 ^{ab}	11670 ^{ab}
HE	LL	Gemengd	965	2245 ^e	3448 ^d	4338 ^{ef}	10996 ^{de}
LE			948	2260 ^b	3430 ^b	4358 ^b	10995 ^b
ME			973	2381 ^a	3554 ^a	4470 ^a	11377 ^a
HE			970	2362 ^a	3573 ^a	4524 ^a	11429 ^a
	HL		938 ^c	2404 ^a	3617 ^a	4537 ^a	11495 ^a
	MHL		969 ^{ab}	2373 ^a	3606 ^a	4523 ^a	11471 ^a
	ML		994 ^a	2381 ^a	3567 ^a	4514 ^a	11456 ^a
	LL		952 ^{bc}	2179 ^b	3286 ^b	4229 ^b	10646 ^b
		Haan	979 ^a	2426 ^a	3752 ^a	4782 ^a	11939 ^a
		Hen	948 ^b	2242 ^b	3286 ^b	4120 ^b	10595 ^b
Hoofdeffecten							
Energie (OE)	P		0,111	<,001	<,001	<,001	<,001
	LSD		25,3	50,0	60,0	64,5	161,9
Lysine (Lys)	P		0,002	<,001	<,001	<,001	<,001
	LSD		29,2	57,7	69,3	74,4	186,9
Sekse	P		0,003	<,001	<,001	<,001	<,001
	LSD		20,7	40,8	49,0	52,6	132,2
Interacties							
OE * Lys	P		0,052	0,010	0,011	0,034	0,009
	LSD		50,7	100,0	119,9	128,9	323,8
OE * Sekse	P		0,956	0,445	0,995	0,342	0,745
	LSD		35,8	70,7	84,8	91,2	228,9
Lys*Sekse	P		0,466	0,569	0,031	0,002	0,016
	LSD		41,4	81,6	97,9	105,3	264,4
OE * Lys*Sekse	P		0,237	0,908	0,059	0,011	0,172
	LSD		71,6	141,4	169,6	182,3	457,9

^{a-g} Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan (P≤0,05).

Bijlage 11 Voerwinst niet gecorrigeerd voor uitvalverschillen

Tabel B11.1 Voerwinst per behandeling o.b.v. werkelijke uitvalcijfers.

	LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Resultaten per 100 opgezette kuikens												
Uitval (%)	4,0	2,0	2,0	1,0	1,0	3,1	3,0	2,0	0,0	2,0	1,0	3,0
Eindgewicht (g)	2264	2159	2100	1858	2289	2252	2191	1954	2264	2262	2220	2023
Opbrengsten (EUR/kg)	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17
Opbrengsten vlees ¹ (a)	€254,24	€247,60	€240,80	€215,17	€265,14	€255,23	€248,64	€224,07	€264,89	€259,34	€257,16	€229,59
Toegerekende kosten (b)												
wv: - Eendagskuikens ¹	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50
- Voer ²	€108,82	€105,29	€103,51	€94,77	€113,71	€108,83	€106,65	€97,83	€112,32	€111,12	€109,86	€99,53
Startvoer	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10	€0,10
Groei1	€0,24	€0,23	€0,22	€0,20	€0,25	€0,24	€0,24	€0,21	€0,24	€0,24	€0,24	€0,22
Groei2	€0,36	€0,34	€0,33	€0,29	€0,36	€0,35	€0,34	€0,31	€0,35	€0,35	€0,34	€0,32
Afmest	€0,43	€0,41	€0,40	€0,37	€0,44	€0,43	€0,42	€0,38	€0,43	€0,43	€0,42	€0,39
Voerwinst (a-b)	€108,91	€105,81	€100,78	€83,90	€114,94	€109,90	€105,49	€89,74	€116,08	€111,72	€110,80	€93,56
Resultaten per 100 opgezette kuikens												
Uitval (%)	4,0	2,0	2,0	1,0	1,0	3,1	3,0	2,0	0,0	2,0	1,0	3,0
Eindgewicht (g)	2264	2159	2100	1858	2289	2252	2191	1954	2264	2262	2220	2023
Opbrengsten (EUR/kg)	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17	€1,17
Opbrengsten vlees ¹ (a)	€254,24	€247,60	€240,80	€215,17	€265,14	€255,23	€248,64	€224,07	€264,89	€259,34	€257,16	€229,59
Toegerekende kosten (b)												
wv: - Eendagskuikens ¹	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50	€36,50
- Voer ²	€148,83	€140,85	€135,09	€121,11	€158,03	€147,70	€141,48	€127,41	€158,15	€152,67	€147,55	€131,24
Startvoer	€0,14	€0,14	€0,13	€0,13	€0,15	€0,14	€0,14	€0,13	€0,14	€0,15	€0,15	€0,13
Groei1	€0,34	€0,31	€0,30	€0,25	€0,35	€0,33	€0,32	€0,28	€0,34	€0,34	€0,32	€0,29
Groei2	€0,49	€0,45	€0,43	€0,38	€0,50	€0,48	€0,45	€0,40	€0,50	€0,49	€0,46	€0,43
Afmest	€0,58	€0,54	€0,52	€0,47	€0,59	€0,57	€0,54	€0,49	€0,60	€0,58	€0,56	€0,51
Voerwinst (a-b)	€68,91	€70,25	€69,21	€57,56	€70,61	€71,03	€70,66	€60,16	€70,24	€70,17	€73,10	€61,86

¹ KWIN-V 2020/21; ² Voerprijs dagprijs maart 2020; ³ Voerprijs dagprijs maart 2021.

Bijlage 12 Slachtrendementen per sekse

Tabel B12.1 Slachtrendementen op 48 dagen (deelrendementen o.b.v. levend gewicht).

Behandeling	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OE vlk (kcal/kg)	LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. Lys (g/kg)	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Hanen												
Levend gewicht, LG (g)	2423	2280	2281	1932	2456	2395	2327	2052	2396	2452	2330	2139
Griller gewicht, GG (g)	1670	1533	1545	1275	1671	1639	1567	1343	1618	1634	1557	1399
Griller (% van LG)	68,9	67,2	67,5	66,0	68,1	68,4	67,3	65,5	67,5	66,7	66,8	65,4
Filet (% van LG)	19,0	18,1	17,2	15,3	17,8	18,4	17,4	15,4	17,7	16,7	17,0	15,4
Poten (% van LG)	22,5	21,7	22,5	22,6	22,4	22,4	21,8	21,8	22,4	21,9	21,6	22,2
Vleugel (% van LG)	8,8	8,4	8,7	8,9	8,4	8,6	8,6	8,3	8,4	8,4	8,4	8,6
Rest (% van LG)	18,6	19,0	18,9	19,1	19,3	18,7	19,3	19,9	18,7	19,4	19,6	19,0
Hennen												
Levend gewicht, LG (g)	2020	1959	1870	1783	2062	2016	1989	1832	2032	2023	2050	1853
Griller gewicht, GG (g)	1382	1332	1261	1162	1396	1357	1326	1218	1384	1362	1362	1235
Griller (% van LG)	68,4	67,9	67,5	65,3	67,4	67,3	66,7	66,3	68,1	67,3	66,4	66,6
Filet (% van LG)	19,5	19,1	18,2	16,5	19,2	18,4	18,2	17,1	19,2	18,6	17,8	17,6
Poten (% van LG)	21,1	21,3	21,2	21,2	21,1	21,2	20,7	21,3	20,8	21,1	21,2	21,1
Vleugel (% van LG)	8,6	8,9	8,7	8,8	8,9	8,8	8,7	8,9	8,4	8,9	8,8	8,3
Rest (% van LG)	18,9	18,3	19,4	18,7	18,1	18,7	18,9	18,8	19,4	18,4	18,4	19,4
Gemengd												
Levend gewicht, LG (g)	2221	2120	2075	1857	2259	2206	2158	1942	2214	2237	2190	1996
Griller gewicht, GG (g)	1526	1436	1403	1221	1538	1498	1447	1285	1501	1498	1460	1317
Griller (% van LG)	68,7	67,5	67,5	65,7	67,8	67,8	67,0	65,9	67,8	67,0	66,6	66,0
Filet (% van LG)	19,3	18,6	17,7	15,9	18,5	18,4	17,8	16,2	18,5	17,6	17,4	16,5
Poten (% van LG)	21,8	21,5	21,8	21,9	21,7	21,8	21,3	21,6	21,6	21,5	21,4	21,6
Vleugel (% van LG)	8,7	8,6	8,7	8,8	8,7	8,7	8,6	8,6	8,4	8,6	8,6	8,5
Rest (% van LG)	18,7	18,6	19,1	18,9	18,7	18,7	19,1	19,4	19,0	18,9	19,0	19,2

Tabel B12.2 Interactie lysinegehalte x sekse op verschillende kenmerken slachtresultaten/-rendementen op 48 dagen leeftijd.

Lysine	Sekse	Levend gewicht (g)	Griller gewicht (g)	Filet (g)	Filet (% v. LG)	Poten (g)	Rest karkas (g)
HL	Haan	2425 ^a	1653 ^a	441 ^a	18,2 ^c	544 ^a	457 ^a
MHL	Haan	2376 ^a	1602 ^b	421 ^b	17,7 ^d	523 ^b	453 ^a
ML	Haan	2313 ^b	1557 ^c	398 ^c	17,2 ^e	509 ^b	447 ^a
LL	Haan	2041 ^c	1339 ^e	314 ^f	15,4 ^f	453 ^c	395 ^b
HL	Hen	2038 ^c	1386 ^d	394 ^c	19,3 ^a	429 ^d	383 ^{bc}
MHL	Hen	2000 ^{cd}	1349 ^{de}	373 ^d	18,7 ^b	424 ^d	370 ^c
ML	Hen	1970 ^d	1318 ^e	356 ^e	18,1 ^{cd}	414 ^d	373 ^c
LL	Hen	1823 ^e	1205 ^f	311 ^f	17,1 ^e	386 ^e	346 ^d

^{a-f} Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan (P≤0,05).

Bijlage 13 Gewichten delen slachterij

Tabel B13.1 Levend gewicht en gewicht delen (griller-, filet-, poot- (dij+drum), vleugel- en rest karkasgewicht) slachterij per voerbehandeling en per hoofdeffect op 48 dagen leeftijd.

Behandeling								
Energie	Lysine	Sekse	Levend gewicht (g)	Griller gewicht (g)	Filet (g)	Poten (g)	Vleugel (g)	Rest (g)
LE	HL	Gemengd	2221	1526 ^a	428 ^a	486	193	415
LE	MHL	Gemengd	2120	1430 ^{cd}	392 ^{cd}	456	182	396
LE	ML	Gemengd	2075	1405 ^d	368 ^e	455	181	398
LE	LL	Gemengd	1857	1220 ^f	295 ^g	406	164	351
ME	HL	Gemengd	2259	1532 ^a	417 ^{ab}	492	195	424
ME	MHL	Gemengd	2206	1498 ^{ab}	406 ^{bc}	483	192	412
ME	ML	Gemengd	2158	1447 ^{cd}	383 ^{de}	460	186	414
ME	LL	Gemengd	1942	1281 ^e	315 ^f	419	167	378
HE	HL	Gemengd	2214	1501 ^{ab}	408 ^{bc}	480	186	421
HE	MHL	Gemengd	2237	1498 ^{ab}	393 ^{cd}	482	193	425
HE	ML	Gemengd	2190	1460 ^{bc}	381 ^{de}	469	188	417
HE	LL	Gemengd	1996	1317 ^e	328 ^f	433	170	383
			2068 ^b	1395 ^b	371	451 ^b	180	390 ^b
			2141 ^a	1439 ^a	380	464 ^a	185	407 ^a
			2159 ^a	1444 ^a	377	466 ^a	184	412 ^a
			2231 ^a	1520 ^a	417 ^a	486 ^a	191 ^a	420 ^a
			2187 ^b	1475 ^b	397 ^b	474 ^b	189 ^{ab}	411 ^a
			2141 ^c	1437 ^c	377 ^c	461 ^c	185 ^b	410 ^a
			1932 ^d	1272 ^d	313 ^d	419 ^d	167 ^c	371 ^b
			2288 ^a	1538 ^a	394 ^a	507 ^a	195 ^a	438 ^a
			1957 ^b	1314 ^b	359 ^b	413 ^b	171 ^b	368 ^b
Hoofd-effecten								
Energie (OE)	P		<,001	<,001	0,106	0,003	0,062	<,001
	LSD		32,4	24,7	8,9	9,0	4,6	9,9
Lysine (Lys)	P		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001
	LSD		37,4	28,5	10,3	10,4	5,3	11,4
Sekse	P		<,001	<,001	<,001	<,001	<,001	<,001
	LSD		26,5	20,2	7,3	7,4	3,7	8,1
Interacties								
OE * Lys	P		0,055	0,039	0,005	0,097	0,151	0,537
	LSD		64,9	49,4	17,9	18,0	9,1	19,7
OE * Sekse	P		0,848	0,823	0,208	1,000	0,326	0,264
	LSD		45,9	34,9	12,7	12,7	6,5	14,0
Lys*Sekse	P		<,001	<,001	<,001	<,001	0,096	0,024
	LSD		53,0	40,3	14,6	14,7	7,5	16,1
OE * Lys*Sekse	P		0,093	0,248	0,360	0,039	0,030	0,189
	LSD		91,7	69,9	25,3	25,5	12,9	27,9

^{a-g} Binnen voerbehandeling (Energie*Lysine) en binnen de hoofdeffecten energie, lysine en sekse geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan (P≤0,05).

Bijlage 14 Visuele strooiselkwaliteit per sekse

Tabel B14.1 Visuele score mate van rulheid en vocht strooisel op 14, 27, 38 en 48 dagen leeftijd ¹.

Behandeling	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OE vlk (kcal/kg)	LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. Lys (g/kg)	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Hanen												
Rulheid 14d	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vocht 14d	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00
Rulheid 27d	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,20	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Vocht 27d	1,00	1,00	1,00	1,00	1,20	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rulheid 38d	3,40	3,13	3,13	3,00	3,20	3,53	3,20	3,07	3,40	3,40	3,33	3,00
Vocht 38d	1,40	1,13	1,00	1,00	1,47	1,67	1,27	1,13	1,20	1,47	1,47	1,00
Rulheid 48d	4,53	4,67	4,47	4,60	4,60	4,87	4,47	4,67	4,47	4,53	4,47	4,80
Vocht 48d	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Hennen												
Rulheid 14d	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vocht 14d	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rulheid 27d	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Vocht 27d	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rulheid 38d	3,00	3,07	3,00	3,00	3,20	3,00	3,00	3,00	3,13	3,00	3,00	3,00
Vocht 38d	1,00	1,00	1,07	1,00	1,33	1,00	1,00	1,00	1,13	1,00	1,07	1,00
Rulheid 48d	4,00	4,13	4,00	4,27	4,20	4,07	4,07	4,27	4,13	4,00	4,00	4,20
Vocht 48d	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Gemengd												
Rulheid 14d	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vocht 14d	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00
Rulheid 27d	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,10	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Vocht 27d	1,00	1,00	1,00	1,00	1,10	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Rulheid 38d	3,20	3,10	3,07	3,00	3,20	3,27	3,10	3,03	3,27	3,20	3,17	3,00
Vocht 38d	1,20	1,07	1,03	1,00	1,40	1,33	1,13	1,07	1,17	1,23	1,27	1,00
Rulheid 48d	4,27	4,40	4,23	4,43	4,40	4,47	4,27	4,47	4,30	4,27	4,23	4,50
Vocht 48d	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

¹ Rulheid: 1 – 5 (volledig rul – volledig dichtgeslagen strooisel); Vocht 1 – 5 (droog – zeer nat strooisel)

Bijlage 15 Hakdermatitis per sekse

Tabel B15.1 Voorkomen en ernst hakdermatitis op 48 dagen.

Behandeling	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OE vlk (kcal/kg)	LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. Lys (g/kg)	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Hanen												
Hakdermatitisscore (HDS)	177,5	82,5	120,0	15,0	162,5	174,2	43,9	30,0	100,0	132,5	60,0	60,6
Gem. score	2,85	2,15	2,40	1,13	2,95	3,00	1,61	1,45	2,30	2,60	1,90	1,53
% dieren met score 0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	25,6
% dieren met score 1	0,0	10,0	10,0	53,3	0,0	5,0	40,6	50,0	5,0	0,0	25,0	16,7
% dieren met score 2	15,0	65,0	40,0	30,0	25,0	10,6	43,3	40,0	60,0	45,0	60,0	36,7
% dieren met score 3	85,0	25,0	50,0	0,0	55,0	63,9	11,1	5,0	35,0	50,0	15,0	21,1
% dieren met score 4	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	20,6	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0
Hennen												
Hakdermatitisscore (HDS)	12,5	20,0	2,8	0,0	25,6	22,5	0,0	2,5	35,0	15,0	27,5	0,0
Gem. score	1,10	1,05	0,80	0,40	1,30	1,25	0,32	0,70	1,55	1,20	1,35	0,45
% dieren met score 0	15,0	25,0	25,6	60,0	11,1	10,0	67,8	35,0	5,0	10,0	10,0	55,0
% dieren met score 1	60,0	50,0	68,9	40,0	52,8	60,0	32,2	60,0	40,0	60,0	50,0	45,0
% dieren met score 2	25,0	20,0	5,6	0,0	31,1	25,0	0,0	5,0	50,0	30,0	35,0	0,0
% dieren met score 3	0,0	5,0	0,0	0,0	5,0	5,0	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0	0,0
% dieren met score 4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemengd												
Hakdermatitisscore (HDS)	95,0	51,3	61,4	7,5	94,0	98,3	21,9	16,3	67,5	73,8	43,8	30,3
Gem. score	1,98	1,60	1,60	0,77	2,13	2,13	0,96	1,08	1,93	1,90	1,63	0,99
% dieren met score 0	7,5	12,5	12,8	38,3	5,6	5,0	36,4	20,0	2,5	5,0	5,0	40,3
% dieren met score 1	30,0	30,0	39,4	46,7	26,4	32,5	36,4	55,0	22,5	30,0	37,5	30,8
% dieren met score 2	20,0	42,5	22,8	15,0	28,1	17,8	21,7	22,5	55,0	37,5	47,5	18,3
% dieren met score 3	42,5	15,0	25,0	0,0	30,0	34,4	5,6	2,5	20,0	25,0	10,0	10,6
% dieren met score 4	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,3	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0

Bijlage 16 Voetzoollaesies per sekse

Tabel B16.1 Beoordeling voorkomen en ernst voetzoollaesies op 48 dagen.

Behandeling	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OE vlk (kcal/kg)	LE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	HE	HE	HE	HE
Vert. Lys (g/kg)	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL	HL	MHL	ML	LL
Hanen												
Voetzoollaesiesscore	36,9	20,0	30,0	21,4	75,0	125,0	40,6	30,0	77,5	52,5	80,0	18,1
Gem. score	0,64	0,40	0,60	0,43	0,90	1,39	0,70	0,50	0,95	0,75	0,90	0,36
% dieren met score 0	41,3	60,0	40,0	57,2	40,0	16,7	35,6	55,0	35,0	40,0	45,0	63,9
% dieren met score 1	53,8	40,0	60,0	42,8	30,0	27,8	58,9	40,0	35,0	45,0	20,0	36,1
% dieren met score 2	5,0	0,0	0,0	0,0	30,0	55,6	5,6	5,0	30,0	15,0	35,0	0,0
Hennen												
Voetzoollaesiesscore	7,5	32,5	2,5	7,5	23,3	10,0	2,8	7,5	30,0	2,5	20,0	15,0
Gem. score	0,15	0,55	0,05	0,15	0,47	0,20	0,06	0,15	0,50	0,05	0,30	0,20
% dieren met score 0	85,0	50,0	95,0	85,0	53,3	80,0	94,4	85,0	55,0	95,0	75,0	85,0
% dieren met score 1	15,0	45,0	5,0	15,0	46,7	20,0	5,6	15,0	40,0	5,0	20,0	10,0
% dieren met score 2	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0	5,0
Gemengd												
Voetzoollaesiesscore	22,2	26,3	16,3	14,4	49,2	67,5	21,7	18,8	53,8	27,5	50,0	16,5
Gem. score	0,39	0,48	0,33	0,29	0,68	0,79	0,38	0,33	0,73	0,40	0,60	0,28
% dieren met score 0	63,1	55,0	67,5	71,1	46,7	48,3	65,0	70,0	45,0	67,5	60,0	74,4
% dieren met score 1	34,4	42,5	32,5	28,9	38,3	23,9	32,2	27,5	37,5	25,0	20,0	23,1
% dieren met score 2	2,5	2,5	0,0	0,0	15,0	27,8	2,8	2,5	17,5	7,5	20,0	2,5

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 48 39 53
E info.livestockresearch@wur.nl
www.wur.nl/livestock-research

Wageningen Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

