



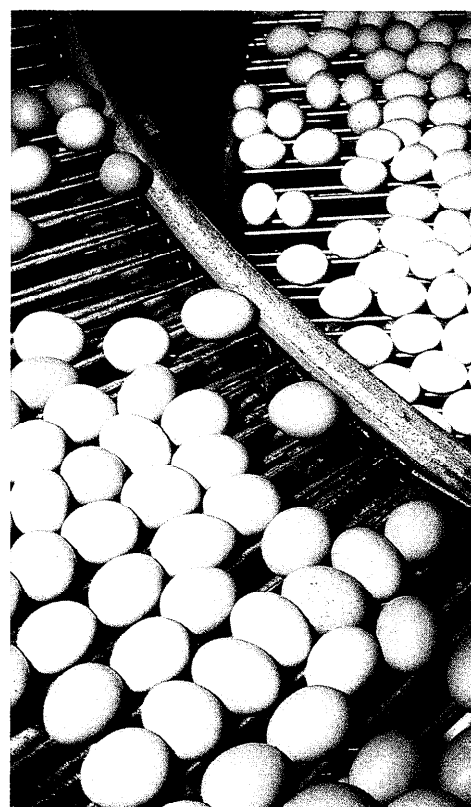
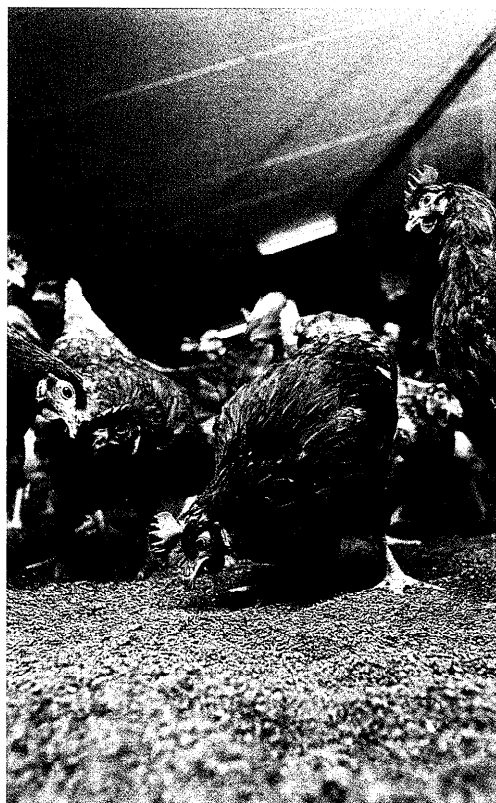
PP-uitgave no. 78

Verbetering van de tarwekwaliteit voor toepassingen in de pluimveevoeding:

10. Groei en voerconversie van vleeskuikens bij rantsoenen met tarwe van verschillende oorsprong en verschillend eiwitgehalte

**Ing. J. van Harn
Dr. Ir. J.H. van Middelkoop**

Mei 1999



**Verbetering van de tarwekwaliteit voor toepassingen in de
pluimveevoeding:**

**10. Groei en voerconversie van vleeskuikens bij rantsoenen
met tarwe van verschillende oorsprong en verschillend
eiwitgehalte**

*Ing. J. Van Harn
Dr. Ir. J.H. Van Middelkoop*

Mei 1999

**Praktijkonderzoek Pluimveehouderij “Het Spelderholt”
PP-uitgave no. 78**

Voorwoord

Uit onderzoek is bekend dat de variatie in de voederwaarde van tarwe slechts ten dele voorspeld kan worden aan de hand van fysisch/chemische parameters zoals de zetmeelaafbreekbaarheid, de visco-elastische eigenschappen en het eiwitgehalte van de tarwe. Er blijken nog een aantal andere factoren te zijn, die de variatie in de voorspellingskracht beïnvloeden. Factoren als rassenkeuze en teeltmethode beïnvloeden de fysische en chemische samenstelling en de structuur van de tarwekorrel. De effecten daarvan op de kwaliteitseigenschappen van de tarwe zijn nog onvoldoende bekend. Op basis van meer kennis over de verschillende effecten kan een op kwaliteit gerichte tarwe voor de praktijk ontwikkeld worden.

Dit was voor het Productschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten, het Productschap Diervoeder en het Ministerie van LNV aanleiding om onderzoek te laten doen naar het formuleren van kwaliteitseisen voor inlandse tarwe ten behoeve van de afzet in de pluimveevoeding en teeltechnieken voor tarwe om aan die kwaliteitseisen te kunnen voldoen. Het onderzoek wordt uitgevoerd door een samenwerkingsverband tussen het ID-DLO (Lelystad), ILOB-TNO (Wageningen), PAV (Lelystad), PP (Beekbergen) en TNO-Voeding (Zeist). De resultaten van de verschillende deelprojecten worden in de loop van het driejarige project als afzonderlijke rapporten uitgebracht. Na afloop van het project wordt het geheel van de bereikte resultaten in een gezamenlijke publicatie samengevat.

Mede namens alle betrokkenen wordt u hierbij het verslag aangeboden van het onderzoek naar de invloed van het ras, de teeltlocatie en de stikstofbestedingsgift op de tarwekwaliteit.

Mei 1999
Ir. G.W.H. Heusinkveld
Directeur

Inhoudsopgave

	Pag.
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Materiaal en methoden	10
2.1 Proefopzet	10
2.2 Proefdieren	11
2.3 Proefaccommodatie en verzorging	12
2.4 Waarnemingen	12
2.5 Statistische analyse	12
3 Resultaten	14
3.1 Verloop van de proef	14
3.2 Technische resultaten per proefgroep in de verschillende perioden	14
3.3 Vergelijking partijen tarwe binnen teeltlocatie en tussen teeltlocaties	18
4 Discussie	21
5 Conclusies	23
Literatuur	24
Bijlagen	
1 Samenstelling en berekende gehalten referentievoer en proefrantsoenen	25
2 Berekende samenstelling proefrantsoenen op basis van chemische analyses	26
3 Gehanteerde temperatuurschema	27
4 Aantallen per uitvalsoorzaak per proefgroep	28
5 Effect stikstofbemesting op de technische resultaten vleeskuikens bij de tarwerassen A en P op teeltlocatie Lelystad	29
6 Effect stikstofbemesting op de technische resultaten bij de tarwerassen B en N op teeltlocatie Kooijenburg	30
7 Invloed teeltlocatie op de technische resultaten vleeskuikens	31
8 Invloed ras bij een hoog stikstofbemestingsniveau op de technische resultaten vleeskuikens	32

Samenvatting

In het kader van het project 'Verbetering van de tarwekwaliteit voor toepassingen in de pluimveevoeding' heeft het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij in opdracht van het Productschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten, Productschap voor Diervoeder en het Ministerie van LNV een onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek had tot doel de effecten van ras, teeltlocatie en stikstof bemesting op de tarwekwaliteit te bestuderen. Als maat voor de tarwekwaliteit diende de behaalde technische resultaten (groei, voerverbruik, voerconversie en uitval) bij vleeskuikens.

Voor dit onderzoek werden tien partijen, zes uit Lelystad en vier uit Rolde (Kooijenburg), geselecteerd. Deze partijen verschilden qua ras, teeltlocatie en eiwitgehalte. Daarnaast werd nog één partij tarwe aangekocht uit Engeland. In totaal werden dus elf verschillende partijen tarwe gebruikt. De proefrantsoenen bestonden uit een mengsel van 50 % basisvoer en 50 % tarwe. Van de 50 % tarwe in het rantsoen is 10 % als hele korrel verstrekt, de resterende 40 % werd (gemalen) in het mengvoer verwerkt. Om rantsoenen te realiseren die qua nutriëntensamenstelling nagenoeg gelijk waren, is gewerkt met twee basisvoerders: één voor de rantsoenen met de 'laag eiwit' tarwe en één voor rantsoenen met de 'hoog eiwit' tarwe. Een rantsoen op basis van maïs en soja werd als referentie meegenomen.

Het onderzoek is uitgevoerd met 1344 Ross 208 vleeskuikenhanen, die at random werden verdeeld over 96 grondkooien (1,00 m x 0,75 m). Deze grondkooien stonden opgesteld in twee identieke afdelingen.

Het voer werd via voorraadbakken verstrekt aan de kuikens, het water via drinkcups. Zowel voer als water waren ad libitum beschikbaar voor de kuikens.

Er werd een intermitterend lichtschema gehanteerd van afwisselend 2 uur licht en 4 uur donker (2L:4D). De proef is uitgevoerd in de periode van 27 januari 1998 tot en met 24 februari 1998 en omvatte het leeftijdstraject 1-28 dagen.

Uit dit onderzoek bleek dat het eiwitgehalte van tarwe wordt beïnvloed door de stikstofbemesting. Een lagere respectievelijk hogere stikstofbemesting dan gebruikelijk tijdens de veldperiode leidde tot een lager respectievelijk hoger eiwitgehalte van de tarwe.

Gedurende de eerste 14 dagen van de proefperiode bleek dat het eiwitgehalte van de tarwe invloed had op de groei en het voerverbruik. De groei en het voerverbruik waren hoger bij rantsoenen met tarwe met een laag eiwitgehalte. In de hierop volgende 14 dagen werden geen verschillen meer gevonden in de technische resultaten tussen de rantsoenen met 'laag eiwit' tarwe en die met 'hoog eiwit' tarwe. Over de gehele proefperiode (leeftijdstraject 1-28 dagen) was de invloed van het eiwitgehalte van de tarwe in het rantsoen gering.

Uit dit onderzoek bleek verder dat de teeltlocatie van de tarwe van invloed is op het effect van de stikstofbemesting op de latere technische resultaten van vleeskuikens. Bij de locatie Lelystad werden significante verschillen gevonden in groei en voerverbruik tussen het hoge en het lage stikstofbemestingsniveau. Zowel de groei als het voerverbruik waren hoger bij de rantsoenen met tarwe die een lage stikstofbemesting kregen. Bij de tarwe afkomstig van de teeltlocatie Kooijenburg verschilden alleen het voerverbruik. Het voerverbruik was hoger bij de rantsoenen met tarwe die tijdens de veldperiode een lage stikstofbemesting hadden ontvangen. Het stikstofgehalte van de tarwe uit Lelystad lag zowel bij de hoge als de lage stikstofbemesting iets hoger dan die uit Kooijenburg.

In dit onderzoek waren de technische resultaten van de vleeskuikens beter bij rantsoenen met tarwe A dan die met tarwe P, zo blijkt uit een vergelijking van deze beide rassen binnen de teeltlocatie Lelystad en bij beide stikstofbemestingsniveau's.

Uit een vergelijking van de rassen B en N, die alle twee verbouwd waren op de teeltlocatie Kooijenburg bij beide stikstofbemestingsniveau's, bleek dat er geen verschillen waren in de technische resultaten van vleeskuikens die rantsoenen kregen met deze tarwerassen. Ook een vergelijking van deze beide rassen op beide locaties en bij een hoge stikstofbemesting gaf eenzelfde beeld.

Op de locatie Lelystad kwamen alle inlandse tarwerassen (A, B, N en P) voor bij het hoge stikstofbemestingsniveau. Er waren geen aantoonbare verschillen in de technische resultaten tussen deze vier rassen bij het hoge stikstofbemestingsniveau.

De technische resultaten met het rantsoen met de tarwe uit Engeland (Buster) waren vergelijkbaar met die van de rantsoenen met 'laag eiwit' tarwe en het referentievoer. De groei behaald bij het rantsoen met de Engelse tarwe behoorde tot de hoogste, echter het voerverbruik was verhoudingsgewijs hoog, met als gevolg een relatief hoge voerconversie.

1 Inleiding

In Nederland is de laatste jaren het aandeel tarwe in pluimveeantsoenen sterk toegenomen. Het betreft hier zowel tarwe die in gemalen vorm is verwerkt in compleet mengvoer, als tarwe die als hele korrel of in bewerkte vorm wordt bijgevoerd. Met name het bijvoeren van hele tarwe heeft in Nederland een grote vlucht gemaakt. Het aandeel tarwe in pluimveeantsoenen is de laatste jaren toegenomen van 10 naar circa 35 procent. Reden hiervan is de gunstige prijs van tarwe op de (wereld)markt. Gezien de huidige prijs en de te verwachten prijsontwikkeling van tarwe is het niet te verwachten dat het aandeel tarwe in rantsoenen voor pluimvee op korte termijn zal verminderen. Een toename van het aandeel tarwe ligt meer in de lijn van verwachting. De mengvoederindustrie is hier echter voorzichtig mee, omdat tussen partijen tarwe grote verschillen in voederwaarde bestaan. Door deze grote variatie in voederwaarde tussen partijen tarwe kan een tarwe met een slechte kwaliteit (lage voederwaarde) in een rantsoen worden ingerekend als een tarwe van gemiddelde kwaliteit, waardoor de voederwaarde foutief wordt ingeschat met als gevolg slechtere productieresultaten op het pluimveebedrijf. De aanwezigheid van pentosanen (een niet-zetmeel koolhydraat fractie) in tarwe is een van de redenen van de slechtere productieresultaten. Pentosanen verminderen de vertering/benutting van de nutriënten. Bovendien kunnen pentosanen ‘natte hokken’ veroorzaken (Choct en Annison, 1990).

Het verwerken van meer tarwe in pluimveevoer is mogelijk door enzymen toe te passen of tarwe te gebruiken met een gewenste en bekende kwaliteit. Het gebruik van enzymen is voor mengvoederfabrikanten een soort verzekering om een eventuele tegenvallende kwaliteit van de tarwe op te vangen. Het enzym zorgt door afbraak van de pentosanen voor een betere vertering van het voereiwit, -vet en koolhydraten. Eenvoudiger en goedkoper is het om een tarwe te gebruiken van een goede en bekende kwaliteit. Het is echter moeilijk op basis van de chemische samenstelling en de fysische eigenschappen, de tarwekwaliteit te kwalificeren.

Het is dus wenselijk de kwaliteit van de tarwe goed te kunnen kwalificeren teneinde een hoger verwerkingspercentage verantwoord te maken. Uit eerder onderzoek is gebleken dat onder andere de rassenkeuze, de teeltlocatie en de stikstofbemesting invloed hebben op de tarwekwaliteit (Scheele e.a., 1994; Dekker e.a., 1997; Langhout e.a., 1997 en Dekker e.a., 1998).

In deze PP-uitgave worden de resultaten beschreven van een onderzoek dat het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij ‘Het Spelderholt’ (PP) heeft uitgevoerd in het kader van het project ‘Verbetering van de tarwekwaliteit voor toepassingen in de pluimveevoeding’. Dit project wordt uitgevoerd door een samenwerkingsverband tussen ID-DLO, PAV, TNO-Voeding, ILOB-TNO en PP en financieel ondersteund door het Productschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten, het Productschap voor Diervoeder en het Ministerie van LNV.

Dit onderzoek had tot doel de invloed van het ras, de stikstofbemesting en de teeltlocatie op de tarwekwaliteit te bestuderen. Hiertoe werden elf partijen tarwe die verschilden qua ras, stikstofbemesting en teeltlocatie getoetst op hun geschiktheid voor gebruik in vleeskuikenvoer. De behaalde technische resultaten bij vleeskuikens waren een maat voor de tarwekwaliteit.

2 Materiaal en methoden

In dit hoofdstuk wordt de proefopzet beschreven. Achtereenvolgens worden de proefopzet, de proefdieren, de proefaccommodatie en verzorging, de waarnemingen en de statistische analyse behandeld.

2.1 Proefopzet

Het PAV had ten behoeve van dit project voor het oogstjaar 1997 zowel op hun proefpercelen in Lelystad als die in Rolde (Kooijenburg) tarwe van diverse rassen ingezaaid. Op beide locaties werden verschillende stikstofbemestingsniveau's toegepast bij deze rassen. Op deze wijze werden diverse partijen tarwe verkregen die verschilden qua ras, teeltlocatie en eiwitgehalte (als gevolg van verschil in de stikstofbemesting van de tarwe). Uit deze pool van tarwepartijen werden er tien geselecteerd voor het onderzoek; zes partijen waren afkomstig uit Lelystad en vier uit Rolde. Daarnaast werd nog één partij tarwe aangekocht uit Engeland. Deze tarwe wordt in Engeland veel gebruikt in pluimveevoer vanwege zijn goede kwaliteit.

De proefrantsoenen bestonden uit een mengsel van 50 % basisvoer en 50 % tarwe. Van de 50 % tarwe in het rantsoen werd 10 % als hele korrel verstrekt, de resterende 40 % werd (gemalen) in het mengvoer verwerkt.

Om niet al te grote verschillen in de stikstofgehalten van de rantsoenen te krijgen, werden twee basisvoerders (BV) gebruikt: BV 1 voor de tarwepartijen met een laag ruw eiwitgehalte (N1-tarwe) en BV 2 voor de partijen met een hoog ruw eiwitgehalte (N3-tarwe). De verschillen in het ruw eiwitgehalte van de tarwe werden verkregen door een verschil in de stikstofbemesting tijdens de veldperiode.

Het ruw eiwitgehalte van de twee basisvoerders was gebaseerd op het gemiddelde ruw eiwitgehalte van respectievelijk de N1-tarwes (7,6 % r.e.) en de N3-tarwes (12,5 % r.e.). De beide basisvoerders werden zodanig geformuleerd dat het ruw eiwitgehalte van het totale rantsoen circa 22 % bedroeg (bijlage 1).

Beide basisvoerders werden in een keer gemengd, waarna het basisvoer voor de partijen N1-tarwe werd opgesplitst in vier sub-charges en die voor de partijen N3-tarwe in zeven sub-charges. Aan deze sub-charges werd vervolgens 40 % gemalen tarwe toegevoegd, vervolgens werd dit mengsel gemengd en onder toevoeging van stoom gepelleteerd (3 mm matrijs). De proefvoerders werden gemaakt in de maalderij van het ILOB-TNO. In de stal werd aan de voeders 10 % hele tarwe toegevoegd, zodat het totale aandeel tarwe van de rantsoenen 50 procent bedroeg. De berekende rantsoensamenstelling op basis van chemische analyses in de tarwe en de basisvoerders wordt in bijlage 2 vermeld. Gedurende de gehele proefperiode ontvingen de kuikens per proefgroep één voer.

In verband met de vergelijkbaarheid met andere proeven binnen dit project, werd in dit onderzoek een rantsoen op basis van maïs en soja als referentie meegenomen. De samenstelling van dit referentievoer wordt eveneens vermeld in bijlage 1.

In tabel 2.1 worden de proefgroepen schematisch weergegeven. Elke proefgroep bestond uit acht herhalingen.

Tabel 2.1: Schematische weergave van de proefgroepen

Proefgroep	Ras	Locatie	N-gift ¹⁾	Basisvoer ²⁾
1	A	Lelystad	N1	BV 1
2	A	Lelystad	N3	BV 2
3	P	Lelystad	N1	BV 1
4	P	Lelystad	N3	BV 2
5	B	Lelystad	N3	BV 2
6	B	Kooijenburg	N1	BV 1
7	B	Kooijenburg	N3	BV 2
8	N	Lelystad	N3	BV 2
9	N	Kooijenburg	N1	BV 1
10	N	Kooijenburg	N3	BV 2
11	Buster	Engeland	?	BV 2
12	Referentievoer			

¹⁾ De stikstofbemesting werd in verschillende stappen uitgevoerd. Voor zowel de teeltlocatie Lelystad als Kooijenburg werd eerst de bodemvoorraad aan stikstof vastgesteld, waarna de stikstofbemesting in stappen als volgt is uitgevoerd (in kg N/ha):

- Lelystad: N1=70/0/0/0; N3=90/45/45/ 100
- Kooijenburg (Rolde): N1=60/0/0; N3=60/45/145

²⁾ BV 1 = Basisvoer (36,4 % r.e.) naast een N1-tarwe
 BV 2 = Basisvoer (31,5 % r.e.) naast een N3-tarwe

2.2 Proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd met 1344 Ross-208 haankuikens van eenzelfde herkomst. De haankuikens werden aangeleverd door Cobroed. Na aankomst werden de kuikens at random verdeeld over de grondkooien (14 kuikens/kooi).

De kuikens zijn volgens het onderstaande schema geënt tegen Infectieuze Bronchitis (LB), Gumboro en New Castle Disease (NCD of Pseudovogelpest).

Tabel 2.2: Entschema

Leeftijd (dagen)	Soort enting	Toediening
1	NCD/IB (Clone 30/MA5)	Spray (op broederij)
14	Gumboro (LZD.228E)	Drinkwater
21	NCD (Clone 30)	Atomist

2.3 Proefaccommodatie en verzorging

De proefopstelling omvatte twee identieke afdelingen met elk 48 grondkooien (oppervlakte 0,75 m²). In totaal werd het onderzoek dus uitgevoerd met **96** grondkooien. In elke grondkooi werden 14 haankuikens geplaatst. Na 14 dagen werd het aantal kuikens per kooi teruggebracht naar 12, allereerst door het verwijderen van foutief gesexede dieren (hennen), achterblijvers en dieren met zichtbare afwijkingen (b.v. pootafwijkingen, skeletafwijkingen) en eventueel daarna at random. Als bodemstrooisel werden witte houtkrullen gebruikt.

De afdelingen werden mechanisch geventileerd op basis van temperatuur en stalklimaat. De luchtinlaat werd geregeld via mechanisch bediende ventilatiekleppen in de beide zijgevels van de stal. De lucht werd afgevoerd via een ventilator in de nok.

De afdelingen werden verwarmd door middel van centrale verwarming. De temperatuur in beide afdelingen werd geleidelijk verlaagd van 34 °C bij opzet tot 20 °C op 28 dagen leeftijd (bijlage 3).

De afdelingen worden verlicht met behulp van dimbare TL-lampen. De kuikens kregen de eerste twee dagen continu licht, daarna werd een intermitterend lichtschema van 2 uur licht en 4 uur donker (2L:4D) gehanteerd. Het voer werd verstrekt via voorraadbakken (biggenbakken), het water via drinkcups (1 cup/kooi). Voeer en water waren ad lib beschikbaar voor de kuikens.

2.4 Waarnemingen

- Gewicht: de kuikens werden bij opzet en op 14 en 28 dagen leeftijd per kooi gewogen. Het betrof in alle gevallen een groepsweging, dit wil zeggen dat alle dieren per kooi tegelijk werden gewogen.
- Voerverbruik: bij het wegen van de kuikens werd tevens het voerverbruik per kooi bepaald.
- Voerconversie: op basis van de groei en het voerverbruik werd de voerconversie per kooi berekend. Hierbij werd een correctie toegepast voor het geschatte voerverbruik van de uitgevallen kuikens.
- Uitval: de uitval werd dagelijks geregistreerd. Door sectie op de uitgevallen kuikens werd de uitvalsoorzaak bepaald.

2.5 Statistische analyse

De verkregen technische resultaten zijn geanalyseerd onder een variantie-analysemodel (ANOVA) met afdeling als blok. Omdat de proefopzet niet gebalanceerd was, dat wil zeggen dat niet alle combinaties (ras x teeltlocatie x stikstofbemesting) voorkwamen, zijn de onderstaande vergelijkingen gemaakt:

- 1 Alle proefgroepen
- 2 Ras A en P bij beide stikstofbemestingsniveaus op teeltlocatie Lelystad.
- 3 Ras B en N bij beide stikstofbemestingsniveaus op teeltlocatie Kooijenburg
- 4 Ras B en N bij een hoge stikstofbemesting op beide teeltlocaties
- 5 Ras A, P, B en N bij een hoge stikstofbemesting en teeltlocatie Lelystad

Om de variatie van de waargenomen fractie uitval te stabiliseren, is deze fractie met de arcsinusworteltransformatie getransformeerd, waarna op de getransformeerde data eenzelfde ANOVA is uitgevoerd.

De analyses zijn allen uitgevoerd met het statistische pakket Genstattm Release 3.

In het onderstaande schema zijn de gebruikte modellen met de verklarende variabelen, hun onderlinge interacties en het aantal vrijheidsgraden weergegeven.

Variatiebron	Vrijheidsgraden			
	Vergelijking/Model			
	1	2 & 3	4	5
Afdeling stratum	1	1	1	1
Proefgroep	11	--	--	--
Ras	—	1	1	3
Teeltlocatie	—	--	1	--
S tikstofbemesting	—	1	--	—
Ras x Teeltlocatie	—	—	1	—
Ras x Stikstofbemesting	—	1	—	—
Rest	83	27	27	27
Totaal	95	31	31	31

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de technische resultaten in de leeftijdstrajecten van 1 - 14 dagen, 15 - 28 dagen en 1 - 28 dagen besproken. Daarna worden de technische resultaten over de gehele proefperiode van verschillende rassen binnen een teeltlocatie of tussen teeltlocaties behandeld. In bijlagen 5 - 8 staan de technische resultaten in de voorliggende perioden (1-14 dagen en 15- 28 dagen) van deze vergelijkingen, en in bijlage 4 staan de aantallen per oorzaak van uitval over de gehele proefperiode (1-28 dagen).

3.1 Verloop van de proef

Technisch gezien verliep de proef goed. De uitval tijdens de proef was slechts 1,9 %. Het gemiddelde eindgewicht (1320 gram) en de gemiddelde voerconversie (1,46 g voer/g/groei) waren lager dan de streefwaarden voor Ross 208 vleeskuikenhanen (1296 g en 1,51 g/g).

3.2 Technische resultaten per proefgroep in de verschillende perioden

In tabel 3.1 staan de technische resultaten over de eerste twee weken van de proefperiode. Het blijkt dat de groei en het voerverbruik in deze periode bij de rantsoenen met N3-tarwe (proefgroepen 2, 4, 5, 7, 8 en 10) significant lager waren in vergelijking met de rantsoenen met N1-tarwe. In tegenstelling tot de groei en het voerverbruik is bij de voerconversie geen duidelijke lijn waarneembaar. De beste voerconversie werd gerealiseerd bij proefgroep 1. De voerconversie was bij deze groep, met uitzondering van proefgroep 5, significant beter dan de overige proefgroepen. De groei en het voerverbruik bij het rantsoen met de Engelse tarwe (proefgroep 11) waren vergelijkbaar met de N1-tarwe rantsoenen.

Het voerverbruik was het hoogst bij het referentievoer. Dit resulteerde in een hogere groei bij deze groep in vergelijking met de rantsoenen met N3-tarwe en het rantsoen met de Engelse tarwe. De groei van de kuikens met het referentievoer verschilde echter niet aantoonbaar met de rantsoenen met N1-tarwe. De uitval in deze periode (1 - 14 dagen) was bij proefgroep 4 hoger dan de overige proefgroepen. Het betrof in alle gevallen met uitzondering van proefgroep 7 en 11 significante verschillen. Een verklaring voor deze verschillen is niet te geven.

In tabel 3.2 staan de technische resultaten in de periode van 15 - 28 dagen leeftijd. Het blijkt dat er geen aantoonbare verschillen waren tussen de proefgroepen in groei. De voeropname was in deze periode het hoogst bij het rantsoen met de Engelse tarwe (1495 g).

In vergelijking met de overige rantsoenen gaf het referentievoer een gemiddelde groei en een hoger dan gemiddeld voerverbruik, wat resulteerde in een hoger dan gemiddelde voerconversie. In deze periode werden geen verschillen in uitval waargenomen.

In tabel 3.3 staan de technische resultaten over de gehele proefperiode. Uit deze tabel blijkt dat het gewicht aan het eind van de proefperiode bij proefgroep 1 het hoogst was, bij de groepen 4 en 7 het laagst. Het gewicht van de kuikens uit 1 was statistisch gezien gelijk aan het gewicht van de proefgroepen 6, 9, 11 en 12 en aantoonbaar hoger dan bij de andere groepen. Wanneer we het referentievoer (proefgroep 12) buiten beschouwing laten, zijn de gewichten van de kuikens het hoogst bij de rantsoenen met N1-tarwe, uitgezonderd proefgroep 3. Gemiddeld gezien werden met de N1-tarwe (lage stikstofbemesting tijdens veldperiode) hogere gewichten gerealiseerd dan met N3-tarwe (1333 g versus 1302 g). Deze hogere groei was inherent aan het hogere voerverbruik bij de N1-tarwe (1879 g versus 1832 g).

Het voerverbruik was het hoogst bij het referentievoer en het rantsoen met de Engelse tarwe, het laagst bij proefgroep 4. Over de gehele proefperiode waren geen wenzelijke verschillen in uitval.

Tabel 3.1: Resultaten per proefgroep in de periode van 1-14 dagen leeftijd

Proefgroep	Ras	Herkomst	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
1	A	Lelystad	N1	393bc	353bc	429b	1,214a	0,0a
2	A	Lelystad	N3	363a	324a	403a	1,246bcd	0,0a
3	P	Lelystad	N1	385bc	344bc	427b	1,241bc	0,0a
4	P	Lelystad	N3	356a	317a	395a	1,245bcd	2,7b
5	B	Lelystad	N3	359a	319a	391a	1,222ab	0,0a
6	B	Kooijenburch	N1	387bc	347bc	433b	1,247cd	0,0a
7	B	Kooijenburch	N3	366a	326a	405a	1,241bc	1,8ab
8	N	Lelystad	N3	366a	327a	405a	1,240bc	0,0a
9	N	Kooijenburch	N1	393bc	353bc	441bc	1,250cd	0,9a
10	N	Kooijenburch	N3	360a	320a	399a	1,246bcd	0,0a
11	Buster	Engeland	?	382b	343b	428b	1,249cd	1,8ab
12	Referentievoer			397c	357c	453c	1,267d	0,0a
Significantie				***	***	***	*	*
LSD (P<0.05)				13	13	18	0.025	1.9

Significantie: ***: $P \leq 0,001$; **: $P \leq 0,01$; *: $P \leq 0,05$; ns: $P > 0,05$

Verschillende letters in het superschrift geven per kolom een significant verschil aan ($P \leq 0,05$)

Tabel 3.2: Resultaten per proefgroep in de periode van 15-28 dagen leeftijd.

Proefgroep	Ras	Herkomst	N-gift	Groei (g)	Voer (g)	Voercon-versie	Uitval (%)
1	A	Lelystad	N1	958	1459cde	1,524a	2,1
2	A	Lelystad	N3	939	1440abcd	1,534abc	1,0
3	P	Lelystad	N1	912	1414ab	1,552abcd	0,0
4	P	Lelystad	N3	922	1403a	1,522a	1,0
5	B	Lelystad	N3	931	1424abc	1,530ab	2,1
6	B	Kooijenburger	N1	940	1468de	1,563cd	0,0
7	B	Kooijenburger	N3	922	1444abcd	1,566d	2,1
8	N	Lelystad	N3	928	1416ab	1,526ab	2,1
9	N	Kooijenburger	N1	919	1447bcd	1,576d	0,0
10	N	Kooijenburger	N3	943	1467de	1,557bcd	2,1
11	Buster	Engeland	?	953	1495	1,568d	1,0
12	Referentievoer			938	1474de	1,572d	2,1
Significantie				ns	***	***	ns
LSD (P<0.05)					42	0.032	

Significantie. ● ***: $P \leq 0,001$; **: $P \leq 0,01$; *: $P \leq 0,05$; ns: $P > 0,05$

Verschillende letters in het superschrift geven per kolom een significant verschil aan ($P \leq 0,05$)

Tabel 3.3: Technische resultaten per proefgroep in de periode van 1-28 dagen leeftijd.

Proefgroep	Ras	Herkomst	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voercon- versie	Uitval (%)
1	A	Lelystad	N1	1361d	1321d	1887cde	1,429a	2,1
2	A	Lelystad	N3	1313abc	1274abc	1843abc	1,447abc	1,0
3	P	Lelystad	N1	1311abc	1270abc	1842abc	1,450abcd	0,0
4	P	Lelystad	N3	1287a	1247a	1797a	1,440ab	3,9
5	B	Lelystad	N3	1302ab	1262ab	1815ab	1,439a	2,1
6	B	Kooijenburger	N1	1337bcd	1297bcd	1900de	1,466cde	0,0
7	B	Kooijenburger	N3	1297a	1258a	1849abcd	1,470cde	4,0
8	N	Lelystad	N3	1302ab	1263ab	1822ab	1,442ab	2,1
9	N	Kooijenburger	N1	1323abcd	1283abcd	1888cde	1,472de	1,0
10	N	Kooijenburger	N3	1316abc	1276abc	1866bcd	1,463bcde	2,1
11	Buster	Engeland	?	1346cd	1306cd	1922	1,472de	3,0
12	Referentievoer			1343cd	1303cd	1927	1,479e	2,1
Significantie				**	**	***	***	ns
LSD (P<0.05)				40	40	cc	0.024	---

Significantie: *** : $P \leq 0,001$; ** : $P \leq 0,01$; * : $P \leq 0,05$; ns: $P > 0,05$

Verschillende letters in het superschrift geven per kolom een significant verschil aan ($P < 0,05$)

3.3 Vergelijking partijen tarwe binnen teeltlocatie en tussen teeltlocaties

In de tabellen 3.1 tot en met 3.3 werden de diverse rantsoenen met elkaar vergeleken. Hierbij werd echter geen rekening gehouden met eventuele effecten van teeltlocatie, ras en stikstofbemesting, omdat niet alle combinaties van ras x teeltlocatie x stikstofbemesting voorkwamen in verband met de niet gebalanceerde proefopzet.

In een aantal gevallen is het echter mogelijk eventuele effecten van de teeltlocatie, het ras en de bemesting te toetsen en uitspraken hierover te doen. In de tabellen 3.4 en 3.5 worden de technische resultaten van twee rassen tarwe bij beide stikstofbemestingsniveau's binnen één teeltlocatie vergeleken. In tabel 3.6 wordt een eventueel teeltlocatie-effect bestudeerd. Ook werd binnen één teeltlocatie (Lelystad) de vier gebruikte rassen bij eenzelfde stikstofbemestingsniveau vergeleken (tabel 3.7).

Uit tabel 3.4 blijkt dat de gemiddelde groei bij ras A hoger was dan bij ras P. Omdat ook het gemiddelde voerverbruik hoger was bij ras A, verschilde de gemiddelde voerconversie met. Verder blijkt uit deze tabel dat de stikstofbemesting tijdens de veldperiode invloed heeft op de productieresultaten van vleeskuikens. Dit uitte zich in een hogere groei en hoger voerverbruik bij het lage stikstofbemestingsniveau. Zowel ras als stikstofbemesting hadden geen aantoonbare invloed op de uitval.

Tabel 3.4: Effecten van stikstofbemesting op teeltlocatie Lelystad bij de tarwerassen A en P op de technische resultaten in de periode van 1-28 dagen leeftijd.

Ras	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
<i>Ras x Stikstofbemesting</i>						
A	N1	1361	1321	1887	1,429	2,1
A	N3	1313	1274	1843	1,447	1,0
P	N1	1311	1270	1842	1,450	0,0
P	N3	1287	1247	1797	1,440	3,9
<i>Effect ras</i>						
A		1337b	1298b	1865b	1,438	1,6
P		1299a	1259a	1819a	1,445	2,0
<i>Effect Stikstofbemesting</i>						
N1		1336b	1296b	1864b	1,439	1,0
N3		1300a	1261a	1820a	1,444	2,5
<i>LSD-waarden ($P \leq 0,05$)</i>						
<i>Ras x Stikstofbemesting</i>		--	--	--	--	--
<i>Ras</i>		27	27	40	--	--
<i>Stikstofbemesting</i>		27	27	40	--	--

Per effect geven verschillende letters in het superschrift per kolom een significant verschil aan (PI 0,05)

Tabel 3.5: Effecten van stikstofbemesting op teeltlocatie Kooijenburg bij de tarwerassen B en N op de technische resultaten in de Periode van 1-28 dagen leeftijd.

Ras	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
<i>Ras x Stikstofbemesting</i>						
B	N1	1337	1297	1900	1,466	0,0
B	N3	1297	1258	1849	1,470	4,0
N	N1	1323	1283	1888	1,472	1,0
N	N3	1316	1276	1866	1.463	2 s
<i>Effect ras</i>						
B		1317	1277	1875	1,468	2
N		1319	1280	1877	1,467	1,5
<i>Effect Stikstofbemesting</i>						
N1		1330	1290	1894b	1,469	0,5
N3		1307	1267	1857a	1,467	3
<i>LSD-waarden ($P \leq 0,05$)</i>						
<i>Ras x Stikstofbemesting</i>		—	—	—	—	—
<i>Ras</i>		—	—	—	—	—
<i>Stikstofbemesting</i>				37	—	

Per effect geven verschillende letters in het superschrift per kolom een significant verschil aan (PI 0,05)

Uit tabel 3.5 blijkt dat de technische resultaten niet verschillen tussen rantsoenen met tarwe van ras B en die van ras N. Gemiddeld waren er tussen de tarwe rassen B en N geen aantoonbare verschillen in groei, voerverbruik, voerconversie en de uitval.

Evenals bij de teeltlocatie Lelystad was bij Kooijenburg het gemiddelde voerverbruik hoger bij rantsoenen met tarwe die een lage stikstofbemesting hadden gekregen. Dit leidde in tegenstelling tot de teeltlocatie Lelystad niet tot een (aantoonbaar) hoger eindgewicht. De voerconversie en de uitval werden ook nu niet beïnvloed door de stikstofbemesting.

De tarwerassen B en N werden zowel in Lelystad als op Kooijenburg verbouwd bij een hoge stikstofbemesting. Dit maakte het mogelijk een eventueel effect van de teeltlocatie te onderzoeken. Uit tabel 3.6 blijkt dat de technische resultaten van de rassen B en N bij een hoge stikstofbemesting niet wezenlijk verschilden. Dit is overeenkomstig met de resultaten die bij deze rassen zijn behaald op de teeltlocatie Kooijenburg (tabel 3.5).

Uit tabel 3.6 blijkt ook dat de teeltlocatie van de tarwe invloed heeft op de latere technische resultaten van vleeskuikens. Het voerverbruik en de voerconversie waren bij tarwe uit Kooijenburg hoger. De teeltlocatie had in dit geval geen invloed op de groei.

Tabel 3.6: Invloed teeltlocatie op de technische resultaten in de periode van 1-28 dagen leeftijd gemeten bij de tarwerassen B en N bij een hoog stikstofbemestingsniveau.

Ras	Teeltlocatie	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
<i>Ras x Teeltlocatie</i>						
B	Lelystad	1302	1262	1815	1,439	2,1
B	Kooijenburg	1297	1258	1849	1,470	4,0
N	Lelystad	1302	1263	1822	1,442	2,1
N	Kooijenburg	1316	1276	1866	1,463	2,1
<i>Effect ras</i>						
B		1299	1260	1832	1,455	3,0
N		1309	1270	1844	1,452	2,1
<i>Effect teeltlocatie</i>						
	Lelystad	1302	1262	1818a	1,440a	2,1
	Kooijenburg	1307	1267	1857b	1,467b	3,0
<i>LSD-waarden ($P \leq 0,05$)</i>						
<i>Ras x Stikstofbemesting</i>		—	—	—	--	--
<i>Ras</i>		--	--	43	0,016	--
<i>Stikstofbemesting</i>		--	--	41	0,016	--

Per effect geven verschillende letters in het superschrift mogelijk een significant verschil aan ($P \leq 0,05$)

Op de teeltlocatie Lelystad kwamen alle in Nederland verbouwde rassen bij het hoge stikstofbemestingsniveau voor. Dit maakte het mogelijk deze rassen te vergelijken. Het bleek dat er geen aantoonbare verschillen waren in de technische resultaten (groei, voerverbruik, voerconversie en uitval) tussen deze vier rassen (tabel 3.7).

Hoewel dit resultaat niet geheel overeenkomt met de eerdere vergelijking van de rassen A en P (tabel 3.4), was de richting wel gelijk. Immers ook nu zijn de technische resultaten bij de rantsoenen met ras A beter dan die bij ras P, alleen waren de verschillen tussen beide rassen niet aantoonbaar.

Tabel 3.7: Invloed ras bij een hoog stikstofbemestingsniveau op de technische resultaten in de periode van 1-28 dagen leeftijd; teeltlocatie Lelystad.

Ras	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	N3	1313	1274	1843	1,447	1,0
B	N3	1302	1262	1815	1,439	2,1
N	N3	1302	1263	1822	1,442	2,1
P	N3	1287	1247	1797	1,440	3,9
<i>LSD ($P < 0,05$)</i>		--	--	--	--	--

4 Discussie

De resultaten van dit onderzoek zijn niet overeenkomstig met de onderzoeksresultaten van het ID-DL0 (Rapport ID-DL0 nr. 99.02). Het ID-DLO vond bij rantsoenen met tarwe met een hoger stikstofgehalte een betere voerconversie, terwijl de groei en het voerverbruik bij deze rantsoenen beide hoger waren (niet significant). Bij dit onderzoek waren de groei en het voerverbruik juist slechter (niet significant) bij de rantsoenen met een hoog eiwitgehalte, terwijl de voerconversie niet verschilde. In de onderstaande tabel zijn de verschillen tussen de beide onderzoeken schematisch weergegeven.

De resultaten van dit onderzoek kwamen overeen met die van het ILOB-TNO (TNO rapport-nummer 1 98-3 1118). Ook zij vonden geen effect van het eiwitgehalte van de tarwe op de technische resultaten van 1 - 28 dagen. In tegenstelling tot deze proef werd bij de proef van het ILOB-TNO geen effect van het eiwitgehalte van de tarwe op de technische resultaten van 1- 14 dagen gevonden.

Tabel 4.1: Verschillen in proefopzet en technische resultaten tussen de proeven bij het ID-DL0 en het PP

	ID-DL0	PP				
<i>boefperiode</i>	10 - 24 dagen	1- 28 dagen				
<i>Soort proef</i>	Verteringsproef op balans- kooien	Groeiproef in grondkooien met strooisel				
<i>Proefvoer</i>	100 % pellet	90 % pellet + 10 % losse tarwe				
<i>Samenstelling proefvoer</i>						
<i>OE slk (kcal/kg)</i>	2938	2895				
<i>Ruw eiwit (g/kg)</i>	225	220				
<i>Lysine (g/kg)</i>	12,7	12,2				
<i>Methionine (g/kg)</i>	5,7	5,5				
Technische resultaten						
<i>Bemestingseffect</i>	Groei (g/d/d)	Voer (g/d/d)	Voer- (g/d/d)	Groei (g/d/d)	Voer c o n	Voer- v e r - s i e
<i>V1 (lage N-gift)</i>	58,7	82,4	1,404 ^b	46,2	67,1	1,454
<i>V3 (hoge N-gift)</i>	60,5	82,6	1,366 ^{''}	45,1	65,7	1,455

Op basis van dit onderzoek lijkt het niet zinvol het eiwitgehalte van de tarwe te verhogen, door aanpassing van de stikstofbemesting, om zo de tarwe beter geschikt te maken voor gebruik in vleeskuikenvoer.

Of tarwe met een lager eiwitgehalte dan gebruikelijk beter geschikt is voor gebruik in vleeskuikenvoer is op basis van deze proef niet te zeggen. Weliswaar waren de technische resultaten gemiddeld genomen beter bij de rantsoenen met tarwe met een laag eiwitgehalte dan bij rantsoenen met tarwe met een hoog eiwitgehalte, maar een vergelijking met een normaal stikstofbemeste tarwe ontbreekt. Als we de Engelse tarwe als een normaal bemeste tarwe mogen beschouwen, liggen de technische resultaten op eenzelfde niveau. Met andere woorden: een tarwe met een lager eiwitgehalte is niet beter geschikt voor gebruik in vleeskuikenrantsoenen.

Ook voor een akkerbouwer lijkt het niet lonend het stikstofbemestingsplan aan te passen om tarwe te produceren met een hoger respectievelijk lager ruw eiwitgehalte. Het streven naar een hoger ruw eiwitgehalte leidt tot extra bemestingskosten (kunstmest), terwijl de opbrengst (kg/ha) niet of nauwelijks wordt verhoogd. Het streven naar een tarwe met een laag ruw eiwit gaat ten koste van de opbrengst (kg/ha). Het telen van tarwe met een dermate laag eiwitgehalte als in dit onderzoek (7-8 % r.e.) leidt tot een opbrengstderving van 4-5 ton/ha.

Een akkerbouwer past dus niet zo snel zijn stikstofbemestingsplan aan, omdat dit direct gevolgen heeft voor zijn inkomen. Een (inkomens)compensatie vanuit de veevoederbranche lijkt niet waarschijnlijk, omdat het eindproduct (de tarwe) niet van aanvullende waarde is voor gebruik in vleeskuikenvoer.

5 Conclusies

Op basis van de resultaten van dit onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Het verhogen of het verlagen van het ruw eiwitgehalte van tarwe door een aangepaste stikstofbemesting tijdens de veldperiode heeft een geringe invloed op de technische resultaten van vleeskuikens in het leefijdstraject van 1 - 28 dagen. Alleen in de eerste veertien dagen van de proefperiode was er een effect van het eiwitgehalte van de tarwe waarneembaar. In deze periode gaf het verwerken van tarwe met een laag eiwitgehalte in rantsoenen in vergelijking met rantsoenen met tarwe met een hoog eiwitgehalte een hogere groei en een hoger voerverbruik.

Na de eerste 14 dagen had het eiwitgehalte van de tarwe in het rantsoen geen invloed meer op de groei en het voerverbruik.

Het effect van de stikstofbemesting van de tarwe op de technische resultaten van vleeskuikens lijkt afhankelijk van de teeltlocatie.

De herkomst (teeltlocatie) van de tarwe heeft invloed op de technische resultaten. Bij de rantsoenen met tarwe van Kooijenburg was het voerverbruik hoger dan van Lelystad. Het hogere voerverbruik bij deze rantsoenen leidde niet tot een hogere groei, waardoor de voerconversie bij deze tarwe slechter was.

De technische resultaten van vleeskuikens bij rantsoenen met tarwe van ras A waren beter dan rantsoenen met ras P. Dit bleek uit een vergelijking van deze rassen binnen de teeltlocatie Lelystad en bij beide stikstofbemestingsniveaus.

De technische resultaten van vleeskuikens verschilden niet bij rantsoenen de tarwerassen B en N. Dit bleek uit een vergelijking van deze rassen binnen de teeltlocatie Kooijenburg bij beide stikstofbemestingsniveaus. Ook een vergelijking van deze rassen op beide teeltlocaties en bij een hoge stikstofbemesting gaf eenzelfde beeld.

Bij het hoge stikstofbemestingsniveau waren er geen aantoonbare verschillen te zijn in de technische resultaten tussen de vier inlandse rassen (A, B, N en P). Dit blijkt uit een vergelijking van deze vier rassen binnen de teeltlocatie Lelystad bij het hoge stikstofbemestingsniveau.

De technische resultaten van het rantsoen met de Engelse tarwe waren vergelijkbaar met die van de rantsoenen met 'laag ruw eiwit'-tarwe en het referentievoer. De groei bij het rantsoen met de Engelse tarwe behoorde tot de hoogste, echter het voerverbruik was verhoudingsgewijs hoog, met als gevolg een relatief hoge voerconversie.

Literatuur

- CVB Veevoedertabel, 1997. Uitgave van het Centraal Veevoederbureau te Lelystad.
- Choct, M. en Annison, G. (1990). Anti-nutritive activity of wheat pentosans in broiler diets. *British Poultry Science* 31: 811-821.
- Dekker, R.A., Scheele, C.W., Klis, J.D. van der, en Kwakernaak, C. (1997). Onderzoek naar de voederwaarde van tarwe. Effecten van tarweras en voerstructuur op de voederwaarde bij vleeskuikens. Rapport ID-DL0 no. 97.004
- Dekker, R.A., C.W. Schéele, J.D. van der Klis, A. Darwinkel, H.J. Lonkhuizen en J.H. van Middelkoop (1998). Verbetering van de tarwekwaliteit voor toepassing in de pluimveevoeding: Onderzoek naar de relaties tussen fysisch/chemische parameters van tarwe met de technische resultaten in een groeiproef met vleeskuikens. Rapport ID-DL0 no. 98.018
- Dekker, R.A., C.W. Scheele, J.D. van der Klis (1999). Verbetering van de tarwekwaliteit voor toepassing in de pluimveevoeding: II. Bepaling van de voorspellende waarde van fysisch-chemische kenmerken van tarwe voor de nutriëntenverteerbaarheid op mestniveau bij vleeskuikens. Rapport ID-DL0 no. 99.02
- Klis, van der J.D. en J. de Jong (in press). De invloed van het eiwitgehalte in tarwe en de tarwevariëteit op de productieresultaten van vleeskuikens in relatie tot het vetgehalte en de vetbron in het rantsoen. TNO-rapportnummer 198-3 1118
- Langhout, D.J. en J.B. Schutte (1997). De invloed van de vetbron in het rantsoen op de productieresultaten van vleeskuikens in relatie tot de verwerking van tarwe in het rantsoen en de kwaliteit van de gebruikte tarwe. TNO-rapport 1-97-31044.
- Scheele, C.W., C. Kwakernaak, R.J. Hamer en H.J. van Lonkhuizen (1994). Verschillen in OE-waarden en verteerbaarheid van eiwit, vet en koolhydraten tussen rassen voor tarwe en voor tarwebijproducten. Spelderholt uitgave no. 617.

Bijlage 1: Samenstelling en berekende gehalten van het referentievoer en de **proef-**rantsoenen (50 % **basisvoer**/50 % tarwe)

Grondstof	Referentie	N1-Tarwe	N3-Tarwe
Maïs	50	--	--
Tarwe (7,6 % r.e.)	--	50	--
Tarwe (12,5 % r.e.)	--	—	50,00
Deestructievet	2,4	7	6,2
Soj a-olie	0,5	—	--
Tapioca	7,61	0,18	6,68
Sojaschroot (46,7% re)	26,8	25,2	19,4
Get. soj abonen	--	5,00	5,00
Erwten	3,5	3,50	3,50
Vismeel (7 1% re)	1	1	1,00
Diermeel (58% re)	3,6	3,60	3,60
Verenmeel (82% re)	1	1	1,00
Vit./min.premix ¹⁾	1	1	1,00
Krijt	0,92	0,96	0,95
MCP	1,12	1,03	1,05
zout	0,26	0,26	0,26
L-lysine HCL	0,09	0,03	0,14
DL-methionine	0,2	0,24	0,22
Berekende gehalten:			
OEslk (kcal/kg)	2830	2895	2895
Ruw eiwit	21,8	22	22
Ruw vet	6	10	9,1
Ruwe celstof	2,7	2,7	2,7
As	6	5,8	5,8
Calcium	0,86	0,86	0,86
Fosfor	0,71	0,72	0,69
Besch.fosfor	0,45	0,45	0,45
Lysine	1,24	1,22	1,22
Methionine	0,53	0,56	0,54
Meth.+Cyst.	0,91	0,89	0,9
Threonine	0,83	0,82	0,80

¹⁾ Levert per kg voer: 4 mg riboflavin, 40 mg niacinamide, 12 mg d-pantotheenzuur, 500 mg choline-chloride, 15 µg cobalamin, 15 mg Dl-a-tocopheryl acetaat, 5 mg menadione, 3.44 mg retinyl-acetaat, 50 µg cholecalciferol, 0.1 mg biotine, 0.75 mg folinezuur, 300 mg FeSO₄.7H₂O, 100 mg MnO₂, 60 mg CuSO₄.5H₂O, 150 mg ZnSO₄.H₂O, 0.5 mg Na₂SeO₃, 1 mg KI, 1 mg CoSO₄.7H₂O, 125 mg antioxidant (endox), 20 mg virginiamycine en 60 ppm salinomycine.

Bijlage 2: Berekende samenstelling proeffrantsoenen (=90% kern + 10% hele tarwe) in g/kg product op basis van chemische analyses in voeders en in tarwe.

Proefgroep	Ras	Herkomst	N-gift	D.s.	As	N	R.c.	Rvet	Zetmeel	Calcium	Fosfor
1	A	Lelystad	N1	898	59,0	35,6	26,4	99	329	9,0	7,6
2	A	Lelystad	N3	894	56,2	34,6	27,6	88	351	8,7	7,2
3	P	Lelystad	N1	894	57,3	36,1	25,6	99	332	9,1	7,6
4	P	Lelystad	N3	895	57,4	36,3	26,2	91	353	9,2	7,5
5	B	Lelystad	N3	891	56,2	34,7	27,7	89	352	8,6	7,2
6	B	Kooijenburg	N1	890	54,8	35,7	25,7	98	329	9,1	7,8
7	B	Kooijenburg	N3	895	56,9	34,5	27,7	90	355	8,7	7,4
8	N	Lelystad	N3	902	57,1	35,3	26,4	91	355	8,9	7,9
9	N	Kooijenburg	N1	895	58,5	35,0	25,8	100	327	9,1	7,8
10	N	Kooijenburg	N3	896	56,5	34,9	27,2	92	360	8,9	7,3
11	Buster	Engeland	n.b. ¹	895	56,9	35,4	26,7	90	351	8,6	7,3
12	Referentievoer	--	--								
Niet geanalyseerd											

n.b. = niet bekend

Bijlage 3: Gehanteerde temperatuurschema

Dagnummer	Temperatuur (°C)
1	34
2	32
3	31
4	30
5	29
6	28
7	27,5
8	27
9	26,5
10	26
11	25,5
12	25
13	24,5
14	24
15	23,5
16	23
17	23
18	22,5
19	22,5
20	22
21	22
22	21,5
23	21,5
24	21
25	21
26	20,5
27	20,5
28	20

Bijlage 4: Aantallen per uitvalsoorzaak per proefgroep

Proef-groep	Ras	Herkomst	N-gift	Coli	Lucht-wegaan-doening	Dood-groeier	HF S	Asci-tes	Lever-afwij-king	Ove-rig	To-taal
1	A	Lelystad	N1	--	--	--	1	1	--	--	2
2	A	Lelystad	N3	--	--	--	--	--	--	1	1
3	P	Lelystad	N1	--	--	--	--	--	--	--	0
4	P	Lelystad	N3	1	--	2	--	--	--	1	4
5	B	Lelystad	N3	--	--	--	--	1	1	--	2
6	B	Kooijenburger	N1	--	--	--	--	--	--	--	0
7	B	Kooijenburger	N3	1	1	2	--	--	--	--	4
8	N	Lelystad	N3	--	--	--	1	1	--	--	2
9	N	Kooijenburger	N1	--	--	1	--	--	--	--	1
10	N	Kooijenburger	N3	--	--	--	1	--	1	--	2
11	Buster	Engeland	?	1	2	--	--	--	--	--	3
12		Referentievoer		--	--	1	--	--	--	1	2

Bijlage 5: Effect stikstofbemesting op de technische resultaten vleeskuikens bij de tarwerassen A en P. Teeltlocatie: Lelystad

Tabel A: Effecten van stikstofbemesting op teeltlocatie Lelystad bij de tarwerassen A en P op de technische resultaten in de periode van 1-14 dagen leeftijd

Ras	Teeltlocatie	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	Lelystad	N1	393	353	429	1,214	0,0
A	Lelystad	N3	363	324	403	1,246	0,0
P	Lelystad	N1	385	344	427	1,241	0,0
P	Lelystad	N3	356	317	395	1,245	2,7
Effect ras							
A			378	338	416	1,230	0,0
P			370	331	411	1,243	1,3
Effect stikstofbemesting							
N1			389a	349a	428a	1,227	0,0
N3			360b	320b	399b	1,246	1,3

Tabel B: Effecten van stikstofbemesting op teeltlocatie Lelystad bij de tarwerassen A en P op de technische resultaten in de periode van 15-28 dagen leeftijd.

Ras	Teeltlocatie	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval %
A	Lelystad	N1	1361	958	1459	1,524	2,1
A	Lelystad	N3	1313	939	1440	1,534	1,0
P	Lelystad	N1	1311	912	1414	1,552	0,0
P	Lelystad	N3	1287	922	1403	1,522	1,0
Effect ras							
A			1337b	948b	1449b	1,529	1,6
P			1299a	917a	1408a	1,537	0,5
Effect stikstofbemesting							
N1			1336b	935	1437	1,538	1,0
N3			1300a	930	1421	1,528	1,0

Bijlage 6: Effect stikstofbemesting op de technische resultaten bij de tarwerassen B en N. Teeltlocatie: Kooijenburg

Tabel A: Effecten van stikstofbemesting op teeltlocatie Kooijenburg bij de tarwerassen B en N op de technische resultaten in de periode van 1-14 dagen leeftijd.

Ras	Teeltlocatie	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
B	Kooijenburg	N 1	387	347	433	1,247	0,0
B	Kooijenburg	N3	366	326	405	1,241	1,8
N	Kooijenburg	N1	393	353	441	1,250	0,9
N	Kooijenburg	N 3	360	320	399	1,246	0,0
Effect ras							
B			376	337	419	1,244	0,9
N			376	337	420	1,248	0,4
Effect stikstofbemesting							
N1			390b	350b	437b	1,248	0,4
N3			363a	323a	402a	1,244	0,9

Tabel B: Effecten van stikstofbemesting op teeltlocatie Kooijenburg bij de tarwerassen B en N op de technische resultaten in de periode van 15-28 dagen leeftijd.

Ras	Teeltlocatie	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval %
B	Kooijenburg	N1	1337	940	1468	1,563	0,0
B	Kooijenburg	N3	1297	922	1444	1,566	2,1
N	Kooijenburg	N1	1323	919	1447	1,576	0,0
N	Kooijenburg	N3	1316	943	1467	1,557	2,1
Effect ras							
B			1317	931	1456	1,564	1
N			1319	931	1457	1,566	1
Effect stikstofbemesting							
N1			1330	929	1458	1,569	0
N3			1307	933	1456	1,562	2,1

Bijlage 7: Invloed teeltlocatie op de technische resultaten vleeskuikens

Tabel A: Invloed teeltlocatie op de technische resultaten in de periode van 1-14 dagen leeftijd; gemeten bij de tarwerassen B en N bij een hoog stikstofbemestingsniveau.

Ras	Teeltlocatie	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
B	Lelystad	N3	359	319	391	1,222	0,0
B	Kooijenburg	N3	366	326	405	1,241	1,8
N	Lelystad	N3	366	327	405	1,240	0,0
N	Kooijenburg	N3	360	320	399	1,246	0,0
Effect ras							
B			363	323	398	1,232	0,9
N			363	323	402	1,243	0,0
Effect teeltlocatie							
	Lelystad		363	323	398	1,231	0,0
	Kooijenburg		363	323	402	1,244	0,9

Tabel B: Invloed teeltlocatie op de technische resultaten in de periode van 15-28 dagen leeftijd; gemeten bij de tarwerassen B en N bij een hoog stikstofbemestingsniveau.

Ras	Teeltlocatie	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval %
B	Lelystad	N3	1302	931	1424	1,530	2,1
B	Kooijenburg	N3	1297	922	1444	1,566	2,1
N	Lelystad	N3	1302	928	1416	1,526	2,1
N	Kooijenburg	N3	1316	943	1467	1,557	2,1
Effect ras							
B			1299	927	1434	1,548	2,1
N			1309	935	1442	1,542	2,1
Effect teeltlocatie							
	Lelystad		1302	930	1420a	1,528a	2,1
	Kooijenburg		1307	933	1456b	1,562b	2,1

Bijlage 8: Invloed ras bij een hoog stikstofbemestingsniveau op de technische resultaten vleeskuikens

Tabel A: Invloed ras bij een hoog stikstofbemestingsniveau op de technische resultaten in de periode van 1-14 dagen leeftijd; teeltlocatie Lelystad.

Ras	Teeltlocatie	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	Lelystad	N3	363	324	403	1,246	0,0
B	Lelystad	N3	359	319	391	1,222	0,0
N	Lelystad	N3	366	327	405	1,240	0,0
P	Lelystad	N3	356	317	395	1,245	2,7
LSD ($P \leq 0,05$)			--	—	—	--	—

Tabel B: Invloed ras bij een hoog stikstofbemestingsniveau op de technische resultaten in de periode van 15-28 dagen leeftijd; teeltlocatie Lelystad.

Ras	Teeltlocatie	N-gift	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	Lelystad	N3	1313	939	1440	1,534	1,0
B	Lelystad	N3	1302	931	1424	1,530	2,1
N	Lelystad	N3	1302	928	1416	1,526	2,1
P	Lelystad	N3	1287	922	1403	1,522	1,0
LSD ($P \leq 0,05$)			--	--	--	--	--