



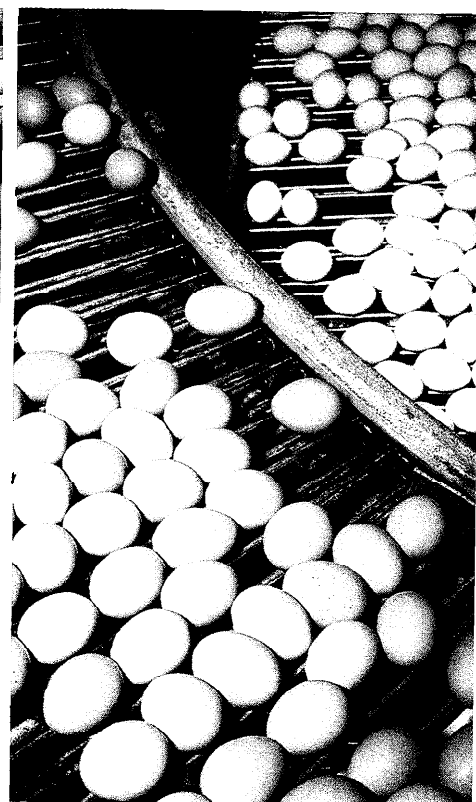
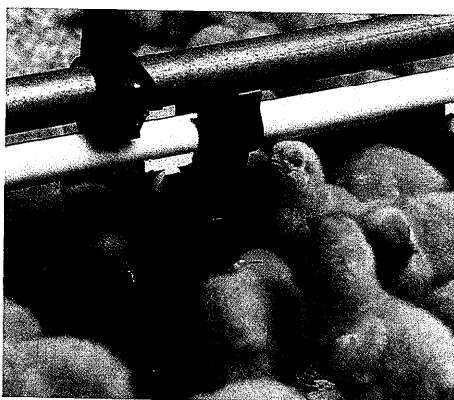
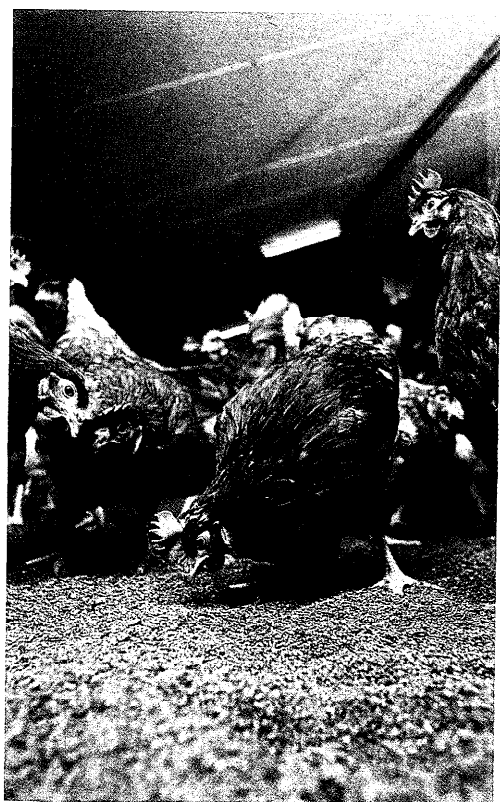
PP-uitgave no. 77

Verbetering van de tarwekwaliteit voor toepassingen in de pluimveevoeding:

9. Invloed bewerking van tarwe met verschillende voederwaarden op technische resultaten vleeskuikens

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

Mei 1999



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

**9. Invloed bewerking van tarwe met verschillende voederwaarden
op technische resultaten vleeskuikens**

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

Mei 1999

**Praktijkonderzoek Pluimveehouderij “Het Spelderholt”
PP-uitgave no. 77**

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 zetmeelafbreekbaarheid, 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-DL0 (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 de bewerking/verstrekkingvorm van de tarwe op de technische resultaten en slachtrendementen van vleeskuikens.

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

Inhoudsopgave

	Pag.
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Proefopzet	10
2.1 Doel van het onderzoek	10
2.2 Algemene proefopzet	10
2.3 Proefdieren	15
2.4 Proefaccommodatie en verzorging	15
2.5 Waarnemingen	15
2.6 Statistische analyse	16
3 Resultaten	17
3.1 Algemeen verloop proef	17
3.2 Technische resultaten in de periode van 1- 10 dagen leeftijd (fase A)	17
3.3 Technische resultaten in de periode van 11-19 dagen leeftijd (fase B)	19
3.4 Technische resultaten in de periode van 20-28 dagen leeftijd (fase C)	22
3.5 Technische resultaten in de periode van 29-38 dagen leeftijd (fase D)	24
3.6 Technische resultaten in de periode van 1-38 dagen leeftijd (gehele proefperiode)	27
3.7 Slachtrendementen	30
4 Conclusies	32
5 Aanbevelingen	34
Literatuur	35
Bijlagen	
1 Droge en natte zeeffracties (kem)voeders	36
2 Samenstelling proefvoeders	40
3 Temperatuurschema	41
4 Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode 1 - 10 dagen	42
5 Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode 11 - 19 dagen	43
6 Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode 1 - 19 dagen	44
7 Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode 20 - 28 dagen	45
8 Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode 1 - 28 dagen	46
9 Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode 29 - 38 dagen	47
10 Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode 1 - 38 dagen	48
11 Uitvalsoorzaken per behandeling en per hoofdeffect	49

Samenvatting

In het kader van het project 'Verbetering van de tarwekwaliteit voor toepassingen in de pluimveevoeding' heeft het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij "Het Spelderholt" (PP) in opdracht van het Productschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten, Productschap Diervoeder en het Ministerie van LNV een onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek had tot doel de invloed van de bewerking en de verstrekkingvorm van tarwe op de technische resultaten en slachttrendementen van vleeskuikens te bestuderen. Het onderzoek is uitgevoerd met twee verschillende partijen tarwe: A96G en B96G, in het vervolg aangeduid als respectievelijk partij A en partij B.

De partijen tarwe werden elk in doseringen van 50 % opgenomen in het rantsoen. Hierbij werden vier verstrekkingvormen van de tarwe getoetst: ongemalen, gemalen, gebroken en geplet. Het percentage ongemalen, gebroken en geplette tarwe werd geleidelijk op een niveau van 50 % gebracht en uitgewisseld tegen gemalen tarwe volgens onderstaand schema:

1-3 dagen leeftijd, 50 % gemalen tarwe

4-10 dagen leeftijd, 40 % gemalen + 10 % ongemalen/gebroken/geplette tarwe

11-19 dagen leeftijd, 25 % gemalen + 25 % ongemalen/gebroken/geplette tarwe

20-28 dagen leeftijd, 15 % gemalen + 35 % ongemalen/gebroken/geplette tarwe

29-38 dagen leeftijd, 50 % ongemalen/gebroken/geplette tarwe

Naast de invloed van het tarweras (partij tarwe) en de bewerking van de tarwe werd gekeken naar de invloed van de verstrekkingvorm van het voer op de resultaten van vleeskuikens. Het mengvoer en het aanvullend voer werden daarom als korrel (pellet) of als kruimel (verkruimelde pellet) verstrekt.

Het onderzoek werd uitgevoerd met 1344 Ross 208 vleeskuikenhanen, 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 lib 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 31 oktober 1997 tot en met 8 december 1997 en omvatte het leeftijdstraject van 1-38 dagen.

Uit de gemiddelde resultaten van dit onderzoek bleek dat zowel de groei als de voerconversie beter waren bij de tarwe van partij A.

De bewerking en de verstrekkingvorm van de tarwe hadden invloed op de technische resultaten en de slachttrendementen. Zowel het breken als het pletten van tarwe gaven een lager eindgewicht in vergelijking met ongemalen of gemalen tarwe. Daarnaast was het voerverbruik bij gebroken tarwe het laagst en bij ongemalen tarwe het hoogst. De gemiddelde voerconversie in dit onderzoek was bij ongemalen tarwe het hoogst. Echter, wanneer de voerconversies worden gecorrigeerd voor aanwezige gewichtsverschillen op 38 dagen leeftijd, dan verschilt de voerconversie bij ongemalen tarwe alleen nog met die van gemalen tarwe.

Het verstrekken van ongemalen tarwe en geplette tarwe gaf een lager grillerrendement dan bij gemalen tarwe. Ook het aandeel filet was bij ongemalen tarwe en geplette tarwe lager dan bij gemalen tarwe.

Het bijvoeren van ongemalen, gebroken en geplette tarwe gaf in alle gevallen een toename van het maaggewicht.

De verstrekkingvorm van het (meng)voer had geen effect op de technische resultaten. Kruimelvoer gaf een vermindering van het aandeel borst (filet). Bovendien lijkt het grillerendement te verminderen. Daarentegen was bij kruimel het aandeel poten, rug, vleugels en maag hoger. Het verstrekken van mengvoer in kruimelvorm leidde tot een hoger aandeel vleugel, poot, rug en maag. Het aandeel borst (inclusief kapje) en filet was echter lager.

In dit onderzoek waren interacties tussen de hoofdeffecten (partij tarwe, bewerking tarwe en verstrekkingvorm voer).

Bij de parameters gewicht, groei en voerverbruik was er interactie tussen zowel de partij tarwe en de verstrekkingvorm van het voer als de bewerking van de tarwe en de verstrekkingvorm van het voer.

Bij partij B waren de korrelgevoerde kuikens lichter (n.s.) dan de kruimelgevoerde kuikens. Bij partij A was dit juist andersom. Het voerverbruik was bij partij A hoger bij de kuikens die het voer als korrel verstrekt kregen. Bij partij B was het omgekeerde het geval.

Gemalen tarwe in kruimelvoer gaf een lager eindgewicht, een lagere groei en een lager voerverbruik dan gemalen tarwe korrelvoer. De technische resultaten bij het bijvoeren van ongemalen, gebroken of geplette tarwe werden niet beïnvloed door de verstrekkingvorm van het aanvullende voer.

De slachtrendementen werden beïnvloed door de verstrekkingvorm van het voer.

Met uitzondering van de uitval werd er geen interactie tussen de bewerking van de tarwe en de partij tarwe gevonden.

1 Inleiding

In de praktijk wordt bij vleeskuikens op grote schaal tarwe bijgevoerd. Hierbij gaat het zowel om het bijvoeren van circa 10 % ongemalen tarwe naast een standaardvoer (af fabriek) als om het bijvoeren van 25-30 % losse tarwe naast een speciaal aanvullend voer. Bij deze laatste vorm gebeurt het mengen van de tarwe op het bedrijf zelf. Sommige van deze bedrijven breken of pletten hierbij de hele tarwe korrel. Het bijvoeren van tarwe is voor vleeskuikenhouders vooral interessant omdat dit de voerkosten verlaagt. De prijs van tarwe is immers lager dan die van mengvoer. Bovendien lijkt de vitaliteit van kuikens te verbeteren door het bijvoeren van tarwe (van Ham, 1994).

Ondanks dat het bijvoeren van (hele) tarwe algemeen wordt toegepast, zijn er nog veel vragen hierover. Bijvoorbeeld: de hoeveelheid tarwe die kan worden bijgevoerd, het effect van het bewerken (kneuzen/breken/pletten) van de tarwe en het effect van het bewerken op de hoeveelheid tarwe die kan worden bijgevoerd.

Het aandeel van het voer dat man in grove vorm kan geven is afhankelijk van de capaciteit van de spiermaag. Het lijkt erop dat deze capaciteit ontoereikend wordt wanneer men meer dan 40 % ongemalen tarwe bijvoert. Mogelijk wordt door het bewerken van de tarwe (verkleinen van de deeltjesgrootte) de capaciteit van de spiermaag minder kritisch en de opneembaarheid voor jonge dieren makkelijker. Ook zou het bewerken van de tarwe een betere benutting van de nutriënten kunnen geven (betere voerconversie). Hierdoor zou men nog meer tarwe kunnen bijvoeren, wat een nog verdere verlaging van de voerkosten zou kunnen betekenen.

Het is belangrijk dat men de voederwaarde van de tarwe goed inschat. Hoe groter het percentage tarwe, des te belangrijker is de voederwaarde goed wordt ingerekend. Dit laatste is vaak een probleem omdat er grote verschillen in voederwaarde bestaan tussen partijen tarwe. In de praktijk wordt dit probleem veelal ondervangen door het gebruik van enzymen. Het is dus belangrijk dat de parameters die de variatie in de voederwaarde van tarwe veroorzaken te kwantificeren.

Het is niet duidelijk welk effect de verstrekkingvorm van het aanvullend voer (kernvoer) heeft op de resultaten van vleeskuikens. Het verstrekken van gebroken of geplette tarwe naast een gepelleteerd kernvoer (korrel) zou kunnen leiden tot selectief eten, wat kan leiden tot een minder uniform koppel. Dit zou ook het geval kunnen zijn bij het verstrekken van ongemalen tarwe naast een kernvoer in 'kruimelvorm'. Ook zou op bedrijfsniveau ontmenging kunnen optreden tijdens het transport van het voer/tarwemengsel in het voercircuit.

Om bovenstaande redenen heeft het PP onderzoek verricht naar de invloed van bewerking en de verstrekkingvorm van tarwe op de technische resultaten van vleeskuikens bij twee partijen tarwe van verschillende kwaliteit. Daarnaast is bij één partij tarwe het effect van de verstrekkingvorm op de slachtrendementen onderzocht. Verder is het effect van de verstrekkingvorm van het (kern)voer bestudeerd.

2 Proefopzet

In dit hoofdstuk wordt de proefopzet beschreven. Achtereenvolgend wordt het doel van het onderzoek, de proefopzet in het algemeen, de proefdieren, de proefaccommodatie en verzorging, de waarnemingen en de statistische analyse behandeld.

2.1 Doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek was vast te stellen welke invloed de bewerking c.q. verstrekkingvorm van tarwe heeft op de technische resultaten en slachtrendementen van vleeskuikens. De tarwe werd in vier vormen aan de kuikens verstrekt:

- 1 gemalen in mengvoer
- 2 ongemalen (hele korrel) naast een aanvullend voer
- 3 gebroken naast een aanvullend voer
- 4 geplet naast een aanvullend voer

Daarnaast werd het effect van de verstrekkingvorm van het mengvoer of aanvullende voer bestudeerd. Het mengvoer of het aanvullende voer werd hiertoe als een korrel (pellet) of als een kruimel aan de kuikens verstrekt.

Het onderzoek werd uitgevoerd met twee partijen tarwe van verschillende in-vivo en in-vitro kwaliteit.

2.2 Algemene proefopzet

In het onderzoek werden twee partijen tarwe gebruikt: A96G en B96G. In het vervolg van dit rapport worden deze partijen aangeduid als partij A en partij B. De beide partijen tarwe waren afkomstig uit Groningen en van het oogstjaar 1996. Er is gekozen voor deze twee partijen omdat uit een eerder onderzoek bij het ID-DLO was gebleken dat de groei en voerconversie van deze beide partijen duidelijk verschilden (ID-DLO rapport 98.019). Omdat het niet duidelijk is of de bewerking en verstrekkingvorm van tarwe invloed heeft op deze verschillen, is gekozen voor twee partijen tarwe die verschilden in groei en voerconversie.

Beide partijen tarwe werden in doseringen van 50 % opgenomen in het rantsoen. Hierbij werden vier verstrekkingwijzen van de tarwe vergeleken: gemalen, ongemalen (hele korrel), gebroken en geplet. Het percentage ongemalen, gebroken en geplette tarwe naast een aanvullend voer werd geleidelijk op een niveau van 50 % gebracht volgens onderstaand schema:

- 0 1-03 dagen leeftijd, 50 % gemalen tarwe
- 04- 10 dagen leeftijd, 40 % gemalen + 10 % ongemalen/gebroken/geplette tarwe
- 11- 19 dagen leeftijd, 25 % gemalen + 25 % ongemalen/gebroken/geplette tarwe
- 20-28 dagen leeftijd, 15 % gemalen + 35 % ongemalen/gebroken/geplette tarwe
- 29-38 dagen leeftijd, 50 % ongemalen/gebroken/geplette tarwe

De gebroken tarwe werd verkregen door de hele tarwekorrels te breken/malen met een hamermolen, waarin een zeef met een diameter van 5 mm was geplaatst. Het pletten van de tarwe is gebeurd met behulp van een walsenstoelmolen waarbij de afstand van de beide walsen (gladde rollen) was ingesteld op 1,25 mm. De tarwe die in het (aanvullend) voer werd gebruikt was gemalen op 3 mm. In tabel 2.1 zijn de droge en de natte zeeffracties van de verschillende verstrekkingvormen van de tarwe vermeld.

Tabel 2.1: Droge en natte zeeffracties bij verschillende bewerkingsvormen van de tarwe

Hoge zeef- fractie (mm)	Partij A				Partij B			
	Gemalen	Ongemalen	Gebroken	Geplet	Gemalen	Ongemalen	Gebroken	Geplet
>4,00	—	0,96	0,00	16,59	--	0,16	0,00	13,39
3,80-4,00	—	96,59	8,51	15,99	--	95,3	1	9,49
3,00-2,80	--	2,28	54,60	37,61	--	4,46	53,93	41,82
2,40-2,00	4,72	0,00	20,62	11,63	6,49	0,00	22,64	12,06
2,00-1,40	8,83	0,01	1,58	2,01	11,08	0,00	1,04	1,74
1,71-1,00	18,00	0,02	5,49	4,13	19,03	0,02	5,59	3,32
1,50-0,71	13,63	0,02	2,10	2,22	13,78	0,00	2,20	1,91
<0,50	54,82*	0,12	7,10	9,82	49,62**	0,05	5,12	7,85
Natte zeef- fractie (mm)								
>2,00	5,70	100,00	63,70	51,60	4,90	100,00	65,50	57,00
2,00-1,40	5,40	0,00	3,90	1,00	3,30	0,00	2,10	0,40
1,40-1,00	15,20	0,00	2,90	1,30	14,40	0,00	1,30	0,80
1,00-0,60	7,80	0,00	1,40	0,90	5,70	0,00	0,90	0,40
<0,10***	65,90	0,00	28,10	45,20	71,70	0,00	30,20	41,40

Alle zeeffractie-analyses zijn uitgevoerd door het laboratorium van Pre-Mervo te Utrecht

* 0,36-0,50 mm: 10,63 %; 0,25-0,36 mm: 10,55 %; 0,15-0,25 mm: 4,68 %; 0,10-0,10 mm: 4,52 %; <0,10 mm: 24,45 %

** 0,36-0,50 mm: 0,75 %; 0,25-0,36 mm: 9,94 %; 0,15-0,25 mm: 5,84 %; 0,10-0,10 mm: 4,09 %; <0,10 mm: 18,96 %

*** Berekende fractie (= 100 - som overige natte zeeffracties)

Om het effect van de verstrekingsvorm van het (aanvullende) voer te onderzoeken is het voer voor de helft als korrel en voor de helft als kruimel verstrekt. De kruimel werd verkregen door de helft van het korrelvoer te verkrumelen in een mengketel. De deeltjesgrootteverdeling (droge en natte zeeffracties) van de voeders zijn weergegeven in bijlage 1. In tabel 2.2 zijn de droge en natte zeeffracties van de korrel- en kruimelvoeders in de verschillende leeftijdfases weergegeven.

Tabel 2.2: Droge en natte zeeffracties gemiddeld van de korrel- **en kruimel(kern)**-voeders in de verschillende leeftijdsfasen

Droge zeeffractie (mm)	A: 1-10 dagen		B: 11-19 dagen		C: 20-28 dagen		D: 29-38 dagen	
	Korrel	Kruimel	Korrel	Kruimel	Korrel	Kruimel	Korrel	Kruimel
>1,40	96,66	73,17	94,84	67,20	93,37	65,75	93,73	72,26
1,00-1,40	0,05	0,69	0,10	0,71	0,17	0,37	0,12	0,43
0,71-1,00	0,34	4,80	0,34	2,53	0,80	4,80	0,74	3,22
0,50-0,71	0,41	4,54	0,56	6,75	1,05	8,74	0,97	5,87
0,36-0,50	0,46	3,86	0,92	5,94	1,01	4,77	1,22	4,89
0,25-0,36	0,30	2,67	0,59	3,29	0,60	4,16	0,64	2,97
0,15-0,25	0,17	1,45	0,51	2,76	0,58	2,41	0,67	1,77
0,10-0,15	0,67	2,94	0,92	2,68	1,21	3,33	1,12	3,03
<0,10	0,95	5,89	1,23	8,15	1,21	5,68	0,80	5,58
Natte zeeffractie (mm)								
>2,00	0,13	0,20	0,13	0,08	0,03	0,05	0,18	0,28
1,40-2,00	1,45	1,08	0,98	1,08	0,93	1,13	1,65	1,60
0,60-1,40	13,23	13,83	12,53	13,03	13,83	13,70	16,93	17,00
0,10-0,60	16,45	16,88	17,63	17,08	17,90	17,75	18,18	18,33
<0,10*	68,74	68,01	68,73	68,73	67,31	67,37	63,06	62,79

Alle zeeffractie-analyses zijn uitgevoerd door het laboratorium van Pre-Mervo te Utrecht.

* Berekende fractie (= 100 - som **overige natte zeeffracties**)

De samenstelling van de proefrantsoenen voor de fasen A (1-10 dagen leeftijd) en B, C en D (respectievelijk 11-19, 20-28 en 29-38 dagen leeftijd) staan vermeld in bijlage 2. Deze samenstelling was conform aan die in het **ILOB-TNO** onderzoek (code 776.403.001).

Voor dit onderzoek werd één partij grondstoffen gereserveerd. De rantsoenen werden aangevuld met een antibioticum (20 ppm virginiamycine) en met een coccidiostaticum (in het leeftijdstraject van 1-10 dagen 125 ppm nicarbazine en van 11-28 dagen met 60 ppm salinomycine). Gedurende de laatste 10 dagen van de proefperiode zat er geen coccidiostaticum in de rantsoenen. De gemeenschappelijke basis van de rantsoenen werd in één keer aangemaakt. Na opsplitsing van deze basis in acht sub-charges werden de ontbrekende grondstoffen toegevoegd, gemengd en onder toevoeging van stoom gepelleteerd (3 mm matrijs). Van de aldus verkregen (kern)voeders (acht in totaal) werd de helft weer verkruimeld. Op deze wijze werden 16 (kern)voeders verkregen. In tabel 2.3 worden de proefgroepen schematisch weergegeven.

Tabel 2.3: Schematische weergave proefgroepen

Proef- groep	Tarwe partij	Verschij- nings- vorm voer	Verschij- nings- vorm tarwe	Percentage gemalen resp. ongemalen, gebroken of geplette tarwe				
				1-3 dgn ¹⁾	4-10 dgn	11-19 dgn	20-28 dgn	29-38 dgn ²⁾
<i>I</i>	A	korrel	gemalen	50/0	50/0	50/0	50/0	50/0
<i>II</i>	A	korrel	ongemalen	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50
<i>III</i>	A	korrel	gebroken	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50
<i>IV</i>	A	korrel	geplet	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50
<i>V</i>	B	korrel	gemalen	50/0	50/0	50/0	50/0	50/0
<i>VI</i>	B	korrel	ongemalen	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50
<i>VII</i>	B	korrel	gebroken	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50
<i>VIII</i>	B	korrel	geplet	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50
<i>IX</i>	A	kruimel	gemalen	50/0	50/0	50/0	50/0	50/0
<i>X</i>	A	kruimel	ongemalen	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50
<i>XI</i>	A	kruimel	gebroken	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50
<i>XII</i>	A	kruimel	geplet	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50
<i>XIII</i>	B	kruimel	gemalen	50/0	50/0	50/0	50/0	50/0
<i>XIV</i>	B	kruimel	ongemalen	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50
<i>x v</i>	B	kruimel	gebroken	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50
<i>XVI</i>	B	kruimel	geplet	50/0	40/10	25/25	15/35	0/50

¹⁾ De kuikens uit de groepen *II*, *III* en *IV*, *VI*, *VII* en *VIII*, *X*, *XI* en *XII* en *XIV*, *XV* en *XVI* ontvingen gedurende de eerste drie dagen hetzelfde voer als die uit de groepen *I*, *V*, *IX* en *XIII*.

²⁾ In deze periode ontvingen de kuikens een voer zonder coccidiostaticum.

Op basis van analyses van de beide basisvoerders en de beide tarwepartijen mag gesteld worden dat de werkelijke samenstelling van de proefrantsoenen goed overeenkomen met de vooraf berekende samenstelling (tabel 2.4 en 2.5).

Elke proefgroep (verstrekkingsvorm tarwe (4) x partij tarwe (2) x verstrekkingvorm voer (2)) bestond uit zes herhalingen (grondkooien) met elk 14 dieren. In totaal waren er dus 16 proefgroepen met elk 84 dieren.

De proefgroepen werden zodanig verdeeld dat iedere proefgroep binnen een afdeling drie keer voorkwam (blokkenproef met afdeling als blok).

Tabel 2.4: Geanalyseerde gehalten van de basisvoerders en de beide partijen tarwe.

Analyse	Basisvoer Fase A (1-10 dagen)	Basisvoer Fase B/C/D (11-38 dagen)	Tarwe A	Tarwe B
<i>Droge stof (g/kg)</i>	904	902	855	853
<i>As (g/kg)</i>	94	88	13	15
<i>Ruw eiwit (g/kg)</i>	331	326	114	111
<i>Ruwe celstof (g/kg)</i>	33	31	20	20
<i>Ruw vet (g/kg)</i>	137	155	15	16
<i>Zetmeel (g/kg)</i>	120	131	560	550
<i>Calcium (g/kg)</i>	14,6	11,8	0,3	0,3
<i>Fosfor (g/kg)</i>	10,8	8,4	2,8	3,2

Alle analyses zijn verricht door het voedingslab van het ID-DLO te Lelystad

Tabel 2.5: Berekende gehalten (en geanalyseerde gehalten) van de proefrantsoenen

Analyse	Fase A (1-10 dagen)			Fase B/C/D (11-38 dagen)		
	Vooraf berekend	Berekend op basis van chem. analyses		Vooraf berekend	Berekend op basis van chem. analyses	
		Tarwe A	Tarwe B		Tarwe A	Tarwe B
<i>Droge stof (g/kg)</i>	—	879 (868)	878 (885)	--	878 (886)	878 (893)
<i>As (g/kg)</i>	59	54 (55)	54 (57)	52	51 (50)	51 (50)
<i>Ruw eiwit (g/kg)</i>	218	222 (217)	221 (213)	217	220 (215)	218 (213)
<i>Ruwe celstof (g/kg)</i>	28	27 (23)	27 (25)	28	26 (24)	26 (25)
<i>Ruw vet (g/kg)</i>	79	76 (78)	77 (79)	89	85 (87)	85 (89)
<i>Zetmeel (g/kg)</i>	338	340 (335)	335 (343)	343	345 (345)	340 (340)
<i>Calcium (g/kg)</i>	8,6	7,5 (7,8)	7,5 (8,1)	7,0	6,1 (6,7)	6,1 (6,9)
<i>Fosfor (g/kg)</i>	7,0	6,8 (6,8)	7,0 (7,2)	6,1	5,6 (6,0)	5,8 (6,3)

Alle analyses zijn verricht door het voedingslab van het ID-DLO te Lelystad

() Geanalyseerde waarden

2.3 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). Op een leeftijd van 10 dagen werd het aantal kuikens per kooi teruggebracht naar 12.

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

Tabel 2.6: Entschema

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

2.4 Proefaccommodatie en verzorging

De proefopstelling omvatte twee identieke afdelingen met elk 48 grondkooien (opper- vlakte 0,75m²). In totaal werd het onderzoek dus uitgevoerd met 96 grondkooien. In elke grondkooi werden 14 kuikens geplaatst, na 10 dagen leeftijd werd het aantal kuikens per kooi teruggebracht naar 12. Als bodemstrooisel werden witte houtkrullen gebruikt. De afdelingen werden mechanisch geventileerd op basis van temperatuur en stal- klimaat. 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 tot 19 °C op 32 dagen leeftijd. De laatste temperatuur werd tot het einde van de proefperiode gehandhaafd (bijlage 3).

De afdelingen worden verlicht met behulp van dimbare TL-buizen. 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 voorraad- bakken (biggenbakken), het water via drinkcups (1 cup/kooi). Voeer en water waren ad lib beschikbaar voor de kuikens.

2.5 Waarnemingen

Gewicht: De kuikens werden bij opzet en op 10, 19, 28 en 38 dagen leeftijd per kooi gewogen. Met uitzondering van de weging op 38 dagen leeftijd betrof het een groepsweging, dit wil zeggen dat alle dieren per kooi tegelijk werden gewogen. De weging op 38 dagen leeftijd was een individuele dierweging.

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 gecorrigeerd voor het geschatte voerverbruik van de uitgevallen kuikens.

Uitval: De uitval is dagelijks vastgesteld. Van alle uitgevallen dieren is door sectie de reden van uitval vastgesteld.

- Slachtrendementen: Op 38 dagen leeftijd (=einde proefperiode) werden van één partij tarwe (A96G) alle nog aanwezige kuikens per kooi opgedeeld. De kuikens werden bij Plukon Poultry b.v. te Wezep volgens een standaard procédé geslacht en opgedeeld. De navolgende parameters werden bepaald: het grillergewicht en de rendementen van griller, borst, poten, rug en vleugels. Daarnaast werd het vleugelvetpercentage en het maagrendement vastgesteld.

2.6 Statistische analyse

De verkregen technische resultaten zijn geanalyseerd onder een variantie-analysemodel (ANOVA) met afdeling als blok en als verklarende variabelen de partij tarwe, de bewerking van de tarwe, de verstrekkingsvorm van het (kern)voer en de mogelijke interacties tussen deze variabelen.

De slachtrendementen werden eveneens geanalyseerd met behulp van de variantie-analyse, echter onder een iets ander model, omdat de slachtrendementen bij maar één partij tarwe zijn bepaald.

Om de variatie van de waargenomen uitval te stabiliseren, is dit met de arcsinus-worteltransformatie getransformeerd, waarna op de getransformeerde data eenzelfde ANOVA is uitgevoerd.

De analyses zijn 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	
	Technische resultaten	Slachtrendementen
Afdeling stratum	1	1
Partij	1	--
Bewerking	3	3
Verstrekkingsvorm	1	1
Partij x Bewerking	3	—
Partij x Verstrekkingsvorm	1	--
Bewerking x Verstrekkingsvorm	3	3
Partij x Bewerking x Verstrekkingsvorm	3	--
Rest	79	39
Totaal	95	47

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de behaalde technische resultaten en slachtrendementen behandeld. Achtereenvolgens worden de technische resultaten besproken in de leeftijds- trajecten van 1-10 dagen, 11-19 dagen , 20-28 dagen, 29-38 dagen en 1-38 dagen. Vervolgens komen de slachtrendementen aan bod.

3.1 Algemeen verloop proef

Technisch gezien verliep de proef een goed. De uitval bedroeg tijdens de gehele proefperiode slechts 2,1 %. Het gemiddelde eindgewicht en de voerconversie bedroegen respectievelijk 2064 gram en 1,70.

Door interactie tussen de hoofdeffecten worden bij alle leeftijdstrajecten de technische resultaten zowel gemiddeld over de hoofdeffecten als over de tweefactor-interacties weergegeven.

Verschillen werden significant beschouwd bij P-waarden $< 0,05$. De LSD-waarde geeft het kleinste significante verschil aan. Indien een verschil tussen twee gemiddelden groter is dan de LSD-waarde, dan is er sprake van een significant verschil.

3.2 Technische resultaten in de periode van 1 - 10 dagen leeftijd (fase A)

De tabellen 3.1 tot en met 3.4 vermelden de behaalde technische resultaten in het leeftijdstraject van 1 - 10 dagen. In tabel 3.1 staan de technische resultaten over de hoofd-effecten vermeld. In tabel 3.2, 3.3 en 3.4 zijn de tweefactor-interacties weergegeven. De resultaten per proefgroep zijn weergegeven in bijlage 4.

In deze periode ontvingen alle kuikens gedurende de eerste drie dagen een volledig mengvoer. Vanaf de vierde dag werd begonnen met het bijvoeren van 10 % ongemalen/ gebroken/geplette tarwe naast een aanvullend voer met 40 % gemalen tarwe.

Uit tabel 3.1 blijkt dat er geen verschillen waren in de gemiddelde diergewichten tussen beide partijen tarwe. Wel was er interactie tussen de partij tarwe en de voervorm; bij partij B bleven de 'korrelgevoerde' kuikens achter in gewicht ten opzichte van de ' kruimel-gevoerde', terwijl bij partij A het gewicht van de korrel- en kruimelgevoerde kuikens niet verschilde (zie tabel 3.2).

Het voerverbruik was bij partij B aantoonbaar lager, waardoor was ook de voerconversie bij deze tarwe beter. Dit werd grotendeels veroorzaakt door het lagere voerverbruik bij de korrelgevoerde kuikens bij partij B (zie tabel 3.2).

De laagste groei trad op bij de gebroken tarwe, de hoogste bij de ongemalen (hele) tarwe. Het voerverbruik bij de gebroken tarwe bleef achter ten opzichte van de ongemalen en gemalen tarwe. De beste voerconversie werd gerealiseerd bij de ongemalen tarwe. De voerconversie bij de geplette tarwe was gunstiger in vergelijking met gemalen en gebroken tarwe, doch slechter dan die bij ongemalen tarwe.

Uit tabel 3.1 blijkt verder dat het voerverbruik bij korrel lager is dan bij kruimel. Dit geldt voor beide partijen tarwe. Door dit lagere voerverbruik was de groei bij de korrel gevoerde dieren lager. Dit was echter niet bij beide partijen tarwe het geval: bij partij A werd ondanks een lager voerverbruik eenzelfde groei gerealiseerd, bij B was dit niet het geval (interactie).

Op basis van de verkregen resultaten in deze periode kan gesteld worden dat het breken van tarwe in het leeftijdstraject van 1-10 dagen niet zinvol is. Het breken van tarwe leidde ten opzichte van gemalen tarwe of ongemalen tarwe naast een kernvoer tot een slechter resultaat. Ook het pletten van tarwe leidde niet tot een positieve beïnvloeding van het technische

resultaat. Het is dus niet zinvol om gedurende de eerste 10 dagen de tarwe in een andere vorm te verstrekken dan ongemalen naast een aanvullend voer of gemalen in het mengvoer. Ook de verstrekkingsvorm van het voer blijkt van geringe invloed op de technische resultaten. Er werd weliswaar bij kruimel een hogere groei gerealiseerd, maar dit ging gepaard met een relatief hogere voeropname, waardoor de gemiddelde voerconversie bij kruimel slechter was dan bij korrel.

Tabel 3.1: Technische resultaten gemiddeld over de hoofdeffecten in de periode van 1 - 10 dagen

	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
Effect van partij tarwe					
4	197	157	207 ^b	1,319 ^b	0,6
B	194	154	200 ["]	1,303 ["]	0,6
LSD ($P < 0,05$)	—	—	4,4	0,010	--
Effect van bewerking tarwe					
Gemalen	198 ^{bc}	158 ^{bc}	211 ["]	1,333 ["]	1,2
Ongemalen	202 ["]	161 ["]	207 ^{bc}	1,279 ["]	0,0
Gebroken	187 ["]	147 ["]	196 ["]	1,332 ["]	0,9
Geplet	195 ^b	155 ^b	202 ^{ab}	1,300 ^b	0,3
LSD ($P < 0,05$)	5,5	5,4	6,2	0,014	--
Effect vorm (kern)voer					
Korrel	193 ["]	153 ["]	197 ["]	1,291 ["]	0,6
Kruimel	198 ^b	158 ^b	210 ^b	1,331 ^b	0,6
LSD ($P < 0,05$)	3,9	3,8	4,4	0,010	--

Binnen een hoofdeffect geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan ($P < 0,05$)

Tabel 3.2: Effect van de partij tarwe en de verstrekkingvorm van het (kern)voer op de technische resultaten in de periode van 1 - 10 dagen

Partij	Vorm (kern)voer	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	korrel	197 ^b	157 ^b	204 ^b	1,298	0,9
A	kruimel	197 ^b	157 ^b	210 ["]	1,340	0,3
B	korrel	189 ["]	149 ["]	191 ["]	1,284	0,3
B	kruimel	199 ^b	159 ^b	210 ^{bc}	1,322	0,9
LSD ($P < 0,05$)		5,5	5,4	6,2	--	--

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan ($P < 0,05$)

Tabel 3.3: Effect van de partij tarwe en de bewerking van de tarwe op de technische resultaten in de periode van 1 - 10 dagen

Partij	Vorm tarwe	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	gemalen	201	161	218	1,354 ^e	1,2
A	ongemalen	205	164	211	1,286 ["]	0,0
A	gebroken	187	147	196	1,338 ["]	0,6
A	geplet	196	156	202	1,296 ^b	0,6
B	gemalen	195	155	204	1,312 ^{bc}	1,2
B	ongemalen	198	159	202	1,272 ["]	0,0
B	gebroken	187	147	195	1,326 ^{cd}	1,2
B	geplet	194	154	201	1,303 ^b	0,0
LSD ($P<0,05$)		--	--	--	0,0203	--

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan ($P<0,05$)

Tabel 3.4: Effect van de verstrekkingvorm van het voer en de bewerking van de tarwe op de technische resultaten in de periode van 1 - 10 dagen

Vorm voer	Vorm tarwe	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
korrel	gemalen	196	155	205	1,317 ["]	1,2
korrel	ongemalen	198	159	202	1,274 ["]	0,0
korrel	gebroken	183	144	187	1,304 ^{bc}	0,6
korrel	geplet	194	154	195	1,269 ["]	0,6
kruimel	gemalen	201	161	217	1,349	1,2
kruimel	ongemalen	205	164	211	1,284 ^{ab}	0,0
kruimel	gebroken	190	150	204	1,361 ^d	1,2
kruimel	geplet	196	157	208	1,331 ["]	0,0
LSD ($P<0,05$)					0,0203	

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan ($P<0,05$)

3.3 Technische resultaten in de periode van 11 - 19 dagen leeftijd (fase B)

In de tabellen 3.5 tot en met 3.8 staan de behaalde technische resultaten in het leeftijds-traject van 11 - 19 dagen. Tabel 3.5 toont de technische resultaten over de hoofdeffecten. In tabel 3.6, 3.7 en 3.8 zijn de tweefactor-interacties weergegeven. De resultaten per proefgroep zijn weergegeven in bijlage 5. In bijlage 6 zijn de resultaten per proefgroep over fasen A en B (leeftijdstraject 1- 19 dagen) weergegeven.

In deze periode bedroeg het aandeel ongemalen, gebroken of geplette tarwe dat naast een aanvullend voer (met hierin 25 % gemalen tarwe) werd verstrekt 25 %.

Evenals in de periode van 1- 10 dagen blijkt er geen verschil te zijn in groei tussen de beide partijen tarwe. Aangezien de groei in deze periode niet verschild, bleef het gewicht van de korrelgevoerde kuikens bij partij B aan het eind van deze periode achter bij de 'korrelgevoerde' bij partij A. Het gewicht van de kruimelgevoerde kuikens van partij B was niet aantoonbaar verschillend van de korrel- en kruimelgevoerde kuikens van partij A (zie tabel 3.6).

Tabel 3.5: Technische resultaten gemiddeld over de hoofdeffecten in de periode van 11 - 19 dagen

	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversi e	Uitval (%)
Effect van partij tarwe					
A	620	417	591 ^b	1,421 ^b	0,7
B	611	411	577 ^a	1,402 ^a	0,5
LSD ($P<0,05$)	--	--	11,2	0,011	--
Effect van bewerking tarwe					
Gemalen	623 ^b	419 ^b	589 ^{bc}	1,406 ^{ab}	0,3
Ongemalen	640 ^c	432 ^a	605 ^a	1,399 ^a	1,0
Gebroken	588 ^a	395 ^a	562 ^a	1,421 ^b	0,4
Geplet	611 ^b	409 ^b	581 ^b	1,419 ^b	0,7
LSD ($P<0,05$)	15,6	11,4	15,9	0,015	--
Effect vorm (kern)voer					
Korrel	615	416	585	1,406 ^a	0,5
Kruimel	616	412	583	1,417 ^b	0,7
LSD ($P<0,05$)	--	--	--	0,011	--

Binnen een hoofdeffect geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan ($P<0,05$)

Ook in deze periode was het voerverbruik en de voerconversie bij partij B lager. Deze betere voerconversie was niet afhankelijk van de verstrekingsvorm van het voer of de tarwe. Uit tabel 3.5 blijkt verder dat de verstrekingsvorm van de tarwe invloed heeft op de groei, het voerverbruik en de voerconversie. Het verstrekken van ongemalen tarwe gaf in deze periode de hoogste groei, het hoogste voerverbruik en de gunstigste voerconversie. Het verstrekken van gebroken tarwe gaf ook in deze periode de laagste groei. Aangezien het voerverbruik ook lager was, verschilde de voerconversie niet van de kuikens die gemalen of geplette tarwe verstrekt kregen. De kuikens die ongemalen tarwe verstrekt kregen hadden een betere voerconversie in vergelijking met de dieren die gebroken of geplette tarwe kregen. De voerconversie bij de kruimelgevoerde kuikens was slechter dan bij de korrelgevoerde dieren. Ook in deze leeftijdstraject had het verstrekken van gebroken of geplette tarwe geen positief effect op het technische resultaat. In vergelijking met ongemalen tarwe en bij tarwe gemalen in het mengvoer werden de technische resultaten bij gebroken tarwe zelfs negatief beïnvloed. Ook het verstrekken van geplette tarwe naast een kernvoer gaf geen voordeel ten opzichte van tarwe gemalen in het mengvoer. In vergelijking met ongemalen tarwe gaf geplette tarwe zelfs een slechter resultaat. In deze periode lijkt korrel de beste verstrekingsvorm van het mengvoer en van het aanvullend voer te zijn, omdat bij kruimel de voerconversie beduidend slechter was.

Tabel 3.6: Effect van de partij tarwe en de verstrekkingvorm van het (kern)voer op de technische resultaten in de periode van 11 - 19 dagen

Partij	Vorm (kern)voer	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	korrel	625 ^b	422	596	1,413	0,7
A	kruimel	614 ^{ab}	411	587	1,429	0,7
B	korrel	605 ^a	410	574	1,400	0,4
B	kruimel	617 ^{ab}	413	579	1,404	0,7
LSD ($P < 0,05$)		15,6	--	--	--	--

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan ($P < 0,05$)

Tabel 3.7: Effect van de partij tarwe en de bewerking van de tarwe op de technische resultaten in de periode van 11 - 19 dagen

Partij	Vorm tarwe	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	gemalen	626	420	594	1,416	0,0
A	ongemalen	650	439	617	1,407	1,4
A	gebroken	589	396	567	1,435	0,0
A	geplet	615	412	587	1,426	1,4
B	gemalen	620	418	584	1,397	0,6
B	ongemalen	630	425	592	1,391	0,7
B	gebroken	588	395	557	1,408	0,7
B	geplet	608	407	575	1,412	0,0
LSD ($P < 0,05$)		--	--	--	--	--

Tabel 3.8: Effect van de verstrekkingvorm van het voer en de bewerking van de tarwe op de technische resultaten in de periode van 11 - 19 dagen

Vorm voer	Vorm tarwe	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
korrel	gemalen	632	430	599	1,393	0,0
korrel	ongemalen	636	432	606	1,404	0,7
korrel	gebroken	586	396	561	1,416	0,7
korrel	geplet	608	407	574	1,411	0,7
kruimel	gemalen	614	408	580	1,420	0,6
kruimel	ongemalen	643	433	603	1,394	1,4
kruimel	gebroken	591	395	563	1,426	0,0
kruimel	geplet	615	412	587	1,427	0,7
LSD ($P < 0,05$)		--	--	--	--	--

3.4 Technische resultaten in de periode van 20 - 28 dagen leeftijd (fase C)

In de tabellen 3.9 tot en met 3.12 zijn de behaalde technische resultaten vermeld in het leeftijdstraject van 20 - 28 dagen. In tabel 3.9 zijn de technische resultaten over de hoofdeffecten vermeld, terwijl in tabel 3.10, 3.11 en 3.12 de tweefactor-interacties staan. In bijlagen 7 en 8 worden respectievelijk de resultaten per proefgroep in fase C en over de fasen A tot en met C (leeftijdstraject 1 - 28 dagen) weergegeven.

In deze periode bedroeg het aandeel ongemalen of gebroken of geplette tarwe naast een kernvoer (met hierin 15 % gemalen tarwe) 35 %.

Tabel 3.9: Technische resultaten gemiddeld over de hoofdeffecten in de periode van 20 - 28 daeen

	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
Effect van partij tarwe					
A	1163	543	912	1,681 ^a	0,3
B	1148	537	916	1,706 ^b	0,5
LSD ($P < 0,05$)	--	--	--	0,021	--
Effect van bewerking tarwe					
Gemalen	1173 ^b	550 ^b	917 ^b	1,669 ^a	0,0
Ongemalen	1188 ^b	548 ^b	949 ^a	1,731 ^b	0,4
Gebroken	1120 ^a	532 ^a	886 ^a	1,667 ^a	0,7
Geplet	1141 ^a	530 ^a	904 ^{ab}	1,708 ^b	0,7
LSD ($P < 0,05$)	25,6	14,3	20,7	0,029	--
Effect vorm (kern)voer					
Korrel	1155	540	915	1,697	0,5
Kruimel	1156	540	913	1,690	0,3
LSD ($P < 0,05$)	--	--	--	--	--

Binnen een hoofdeffect geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan ($P < 0,05$)

Uit tabel 3.9 blijkt dat er in deze periode geen verschillen waren in de groei en het voer- verbruik tussen beide partijen tarwe. In tegenstelling tot de twee voorliggende perioden was in deze periode de voerconversie bij partij B slechter dan A. De groei van de korrel- gevoerde kuikens van partij B bleef achter bij die van de korrel-gevoerde kuikens van partij A, terwijl het voerverbruik nauwelijks verschilde. Bij gemalen tarwe waren zowel de groei als het voerverbruik bij het korrelvoer hoger dan bij het kruimelvoer.

De verstrekkingvorm van de tarwe had ook in deze periode effect op de technische resultaten. De groei bij de gebroken en geplette tarwe was aantoonbaar lager in verge- lijking met de groei bij zowel de ongemalen als de gemalen tarwe. Bij de ongemalen en de gebroken tarwe had de verstrekkingvorm van het kernvoer geen effect op de groei en het voerverbruik. Bij geplette tarwe daarentegen werd de hoogste groei behaald bij het kernvoer in kruimelvorm.

Met het toenemen van het aandeel tarwe dat wordt bijgevoerd, lijkt er een positief effect van bewerking van de tarwe zichtbaar te worden. Immers in deze periode was de voerconversie bij

de gebroken tarwe beter dan bij de ongemalen tarwe. Ook bij geplette tarwe lijkt de voerconversie beter te zijn dan die bij ongemalen tarwe. In de voorliggende perioden werd juist een negatief effect van het bewerken van de tarwe op de technische resultaten gevonden. Wanneer het bijvoeren van tarwe (al of niet bewerkt) wordt vergeleken met tarwe gemalen in het mengvoer dan geeft dit in deze fase een verslechtering van het technisch resultaat.

Tabel 3.10: Effect van de partij tarwe en de verstrekkingsvorm van het (kern)- voer op de technische resultaten in de periode van 20 - 28 dagen

Partij	Vorm (kern)voer	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	korrel	1174 ^b	549 ^b	921 ^{ab}	1,681	0,3
A	kruimel	1151 ^{ab}	538 ^{ab}	903 ["]	1,681	0,4
B	korrel	1136 ["]	531 ["]	910 ^{ab}	1,714	0,7
B	kruimel	1161 ^{ab}	543 ^{ab}	922 ^b	1,699	0,3
LSD (P<0,05)		25,6	14,3	20,7		

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan (P<0,05)

Tabel 3.11: Effect van de partij tarwe en de bewerking van de tarwe op de technische resultaten in de periode van 20 - 28 dagen

Partij	Vorm tarwe	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	gemalen	1184	558	916	1,642	0,0
A	ongemalen	1200	550	947	1,724	0,7
A	gebroken	1121	532	880	1,655	0,0
A	geplet	1147	532	906	1,703	0,6
B	gemalen	1162	543	918	1,695	0,0
B	ongemalen	1176	547	950	1,739	0,0
B	gebroken	1120	532	893	1,679	1,3
B	geplet	1136	528	903	1,712	0,7
LSD (P<0,05)		--	--	--	--	--

Tabel 3.12: Effect van de verstrekkingvorm van het voer en de bewerking van de tarwe op de technische resultaten in de periode van 20 - 28 dagen

Vorm voer	Vorm tarwe	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
<i>korrel</i>	gemalen	1 199 ^d	568 ^d	949 [”]	1,677	0,0
<i>korrel</i>	ongemalen	1 181 ^{cd}	545 ^{bc}	941 ^{bc}	1,730	0,0
<i>korrel</i>	gebroken	1114 [”]	529 ^{ab}	881 [”]	1,666	0,7
<i>korrel</i>	geplet	11 27 ^{ab}	519 [”]	890 ^{ab}	1,717	1,3
<i>kruimel</i>	gemalen	1 147 ^{abc}	533 ^{bc}	884 [”]	1,660	0,0
<i>kruimel</i>	ongemalen	1 195 ^d	552 ^{cd}	956 ^c	1,732	0,7
<i>kruimel</i>	gebroken	11 26 ^{ab}	535 ^{bc}	892 ^{ab}	1,668	0,6
<i>kruimel</i>	geplet	1156 ^{bc}	541 ^{bc}	918 ^b	1,699	0,0
<i>LSD (P<0,05)</i>		35,7	20,3	29,3	--	--

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan (P<0,05)

3.5 Technische resultaten in de periode van 29 - 38 dagen leeftijd (fase D)

In de tabellen 3.13 tot en met 3.16 staan de behaalde technische resultaten in het leeftijdstraject van 29 - 38 dagen. In tabel 3.13 zijn de technische resultaten over de hoofdeffecten vermeld en in tabel 3.14, 3.15 en 3.16 die van de tweefactor-interacties. In bijlage 9 zijn de resultaten per proefgroep vermeld.

Het aandeel ongemalen of gebroken of geplette tarwe naast een kernvoer bedroeg in deze periode 50 %. Uit het kernvoer (zonder tarwe) en het complete mengvoer (met gemalen tarwe) was het coccidiostaticum weggelaten.

De groei was in deze periode bij partij A beter dan bij partij B. Aangezien het voer- verbruik gelijk was, was de voerconversie bij partij A beter. Ook nu was er interactie tussen de partij tarwe en de verstrekkingvorm van het voer. De groei van de korrel- gevoerde kuikens bij partij B bleef achter bij die van partij A, terwijl de groei van zowel de kruimelgevoerde kuikens van partij A als die van B niet verschilde met de korrel- gevoerde kuikens van partij A. Ook bij het voerverbruik was er een interactie tussen de partij tarwe en de verstrekkingvorm van het voer. Het voerverbruik van de kruimel- gevoerde kuikens van partij B was hoger dan bij de kruimelgevoerde kuikens van partij A en de korrelgevoerde kuikens van partij B.

Het voerverbruik bij gemalen tarwe was bij korrel hoger dan bij kruimel. Ook de groei verschilde tussen deze groepen (41 gram); dit verschil was echter niet significant.

Zoals uit tabel 3.13 blijkt had de verstrekkingvorm van de tarwe invloed op het voerverbruik en de voerconversie. Het voerverbruik was het hoogst bij de ongemalen tarwe en het laagst bij de gebroken tarwe. Het voerverbruik van de geplette en de gemalen tarwe zaten hier tussenin. Omdat de groei in deze fase niet aantoonbaar verschilde, was de voerconversie bij de ongemalen tarwe slechter dan die bij de gebroken tarwe.

Het voerverbruik bij geplette tarwe was bij een kernvoer in kruimelvorm hoger dan bij een kernvoer in korrelvorm. Ondanks het hogere voerverbruik was de groei niet verschillend tussen deze groepen, dit in tegenstelling tot de voorgaande periode. Ook de voerconversie was niet aantoonbaar verschillend.

De verstrekkingvorm van het kernvoer naast ongemalen of gebroken tarwe was niet van invloed op de resultaten in deze periode. De verstrekkingvorm van de tarwe lijkt bij het

bijvoeren van 50 % tarwe naast een aanvullend voer van invloed op het technisch resultaat. Evenals in de voorliggende periode (20-28 dagen leeftijd) is in vergelijking met ongemalen tarwe de voerconversie bij gebroken tarwe beter. De groei bij gebroken tarwe was echter ook lager. De technische resultaten van geplette tarwe zitten tussen die van ongemalen en gebroken tarwe in. Wordt het bijvoeren van tarwe (al of niet bewerkt) vergeleken met tarwe gemalen in het volledige mengvoer, dan geeft dit ook in deze fase gemiddeld gezien een slechter technisch resultaat.

Tabel 3.13: Technische resultaten gemiddeld over de hoofdeffecten in de periode van 29 - 38 dagen

	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
Effect van partij tarwe					
4	2091 ^b	928 ^b	1706	1,840 ["]	0,8
B	2041 ["]	892 ["]	1706	1,914 ^b	0,2
<i>LSD (P<0,05)</i>	27,8	17,6	--	0,028	--
Effect van bewerking tarwe					
Gemalen	2093 ^b	920 ^b	1709 ^b	1,860 ^{ab}	0,7
Ongemalen	2114 ^b	926 ^b	1767 ["]	1,912 ^b	0,0
Gebroken	2011 ["]	891 ["]	1649 ["]	1,852 ["]	0,4
Geplet	2044 ["]	903 ^{ab}	1698 ^b	1,883 ^{ab}	1,0
<i>LSD (P<0,05)</i>	39,3	25,0	38,6	0,040	--
Effect vorm (kern)voer					
Korrel	2066	911	1701	1,870	0,5
Kruimel	2065	909	1711	1,884	0,5
<i>LSD (P<0,05)</i>	--	--	--	--	--

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan (P<0,05)

Tabel 3.14: Effect van de partij tarwe en de verstrekkingvorm van het (kern)- voer op de technische resultaten in de periode van 29 - 38 dagen

Partij	Vorm (kern)voer	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	korrel	2112 ["]	938 ["]	1719 ^{ab}	1,834	0,7
A	kruimel	2069 ^b	918 ^{bc}	1694 ^{ab}	1,845	1,0
B	korrel	2021 ["]	884 ["]	1683 ["]	1,905	0,4
B	kruimel	2060 ^b	900 ^{ab}	1729 ^b	1,923	0,0
<i>LSD (P<0,05)</i>		39,3	25,0	38,6	--	--

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan (P<0,05)

Tabel 3.15: Effect van de partij tarwe en de bewerking van de tarwe op de technische resultaten in de periode van 29 - 38 dagen

Partij	Vorm tarwe	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	gemalen	2119	935	1689	1,806	1,3
A	ongemalen	2139	939	1762	1,879	0,0
A	gebroken	2027	907	1657	1,830	0,0
A	geplet	2078	931	1716	1,844	2,0
B	gemalen	2067	906	1730	1,914	0,0
B	ongemalen	2089	913	1773	1,944	0,0
B	gebroken	1995	876	1641	1,875	0,7
B	geplet	2011	875	1680	1,923	0,0
<i>LSD (P<0.05)</i>		--	--	--	--	--

Tabel 3.16: Effect van de verstrekkingvorm van het voer en de bewerking van de tarwe op de technische resultaten in de periode van 29 - 38 dagen

Vorm voer	Vorm tarwe	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
<i>korrel</i>	gemalen	2133 ^c	934	1749 ^{bc}	1,879 ^{abc}	0,0
<i>korrel</i>	ongemalen	2091 ^{bc}	910	1748 ^{bc}	1,924 ^c	0,0
<i>korrel</i>	gebroken	2010 ^a	896	1638 ^a	1,830 ^a	0,7
<i>korrel</i>	geplet	2032 ^{ab}	905	1667 ^a	1,846 ^{ab}	1,3
<i>kruimel</i>	gemalen	2054 ^{ab}	907	1669 ^a	1,841 ^a	1,3
<i>kruimel</i>	ongemalen	2137 ^c	941	1787 ^c	1,900 ^{bc}	0,0
<i>kruimel</i>	gebroken	2012 ^a	887	1660 ^a	1,874 ^{abc}	0,0
<i>kruimel</i>	geplet	2057 ^{ab}	901	1729 ^b	1,921 ^c	0,7
<i>LSD (P<0,05)</i>		55,6	--	54,6	0,056	--

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan (P<0,05)

3.6 Technische resultaten in de periode 1 - 38 dagen leeftijd (gehele proefperiode)

In de tabellen 3.17 tot en met 3.20 zijn de technische resultaten vermeld over de gehele proefperiode (1-38 dagen). In tabel 3.17 staan de technische resultaten over de hoofdeffecten en in tabel 3.18, 3.19 en 3.20 zijn de tweefactor-interacties vermeld. In bijlagen 10 en 11 zijn respectievelijk de technische resultaten en de uitval per proefgroep weergegeven.

Tabel 3.17: Technische resultaten gemiddeld over de hoofdeffecten in de periode van 1 - 38 dagen

	Gewicht t (g)	Uniformi- teit (%) ¹⁾	Groei (g)	Voer (g)	Voercon- versie	Uitval (%)
Effect van partij tarwe						
A	2091 ^b	77,2	2051 ^b	3416	1,666 ^a	2,5
B	2041 ^a	75,5	2001 ^a	3399	1,699 ^b	1,8
LSD ($P<0,05$)	27,8	--	27,8	--	0,014	--
Effect van bewerking tarwe						
Gemalen	2093 ^b	85,6 ^c	2053 ^b	3426 ^b	1,670 ^a	2,3
Ongemalen	2114 ^b	80,5 ^{bc}	2074 ^b	3527 ^a	1,701 ^b	1,4
Gebroken	2011 ^a	65,4 ^a	1972 ^a	3293 ^a	1,670 ^a	2,3
Geplet	2044 ^a	73,7 ^b	2005 ^a	3385 ^b	1,689 ^{ab}	2,7
LSD ($P<0,05$)	39,3	8,3	39,3	66,4	0,020	--
Effect vorm (kern)voer						
Korrel	2066	78,1	2027	3398	1,677	2,2
Kruimel	2065	74,5	2025	3417	1,688	2,2
LSD ($P<0,05$)	--	--	--	--	--	--

Binnen een hoofdeffect geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan ($P<0,05$).

¹⁾ Percentage dieren in de range van 90 % - 110 % van het gemiddelde gewicht.

Het blijkt dat de partij tarwe invloed had op de groei en dus ook het eindgewicht. De groei en het eindgewicht van de kuikens bij de rantsoenen met tarwe van partij A was hoger dan bij B. Omdat er geen verschillen waren in het voerverbruik was gemiddeld de voerconversie bij partij A beter dan bij partij B. In het algemeen worden met partij A betere technische resultaten behaald dan met partij B.

Ook de verstrekkingsvorm van de tarwe had invloed op de technische resultaten. Algemeen mag gesteld worden dat de groei en het eindgewicht beter waren bij gemalen en ongemalen tarwe dan bij gebroken en geplette tarwe. Het eindgewicht tussen de gemalen en de ongemalen tarwe was niet verschillend, maar het gemiddeld voerverbruik bij ongemalen tarwe was hoger dan bij de gemalen tarwe, wat leidde tot een slechtere voerconversie. De gemiddelde voerconversie van gebroken en geplette tarwe verschilde niet met die van de gemalen tarwe. De gebroken tarwe had gemiddeld wel een betere voerconversie dan de ongemalen tarwe. De voerconversie van geplette tarwe verschilde niet van die van ongemalen tarwe.

Gemiddeld gezien had de verstrekkingvorm van het voer geen effect op de technische resultaten. De voervorm werd beïnvloed door zowel de partij tarwe als de verstrekkingvorm van de tarwe (interactie). Bij partij A was de groei bij korrel beter dan die bij kruimel. Bij partij B was er geen verschil in groei tussen korrel en kruimel. Tevens was bij partij B de groei bij korrel slechter dan bij kruimel van partij A. De groei van kruimel A en kruimel B verschilde niet.

Tabel 3.18: Effect van de partij tarwe en de verstrekkingvorm van het (kern)voer op de technische resultaten in de periode van 1 - 38 dagen

Partij	Vorm (kern)voer	Gewicht (g)	Uniformiteit (%) ¹⁾	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	korrel	2112 ^a	82,2 ^b	2072 ^a	3439 ^b	1,660	2,6
A	kruimel	2069 ^b	72,2 ^a	2030 ^b	3394 ^{ab}	1,672	2,4
B	korrel	2021 ^a	74,1 ^{ab}	1981 ^a	3357 ^a	1,695	1,7
B	kruimel	2060 ^b	76,8 ^{ab}	2020 ^b	3440 ^b	1,703	2,0
LSD (P<0,05)		39,3	8,3	39,3	66,4	--	--

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan (P<0,05)

¹⁾ percentage dieren in de range van 90 % - 110 % van het gemiddelde gewicht

Tabel 3.19: Effect van de partij tarwe en de bewerking van de tarwe op de technische resultaten in de periode van 1 - 38 dagen

Partij	Vorm tarwe	Gewicht (g)	Uniformiteit (%) ¹⁾	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
A	gemalen	2119	84,6	2079	3417	1,644	2,6 ^{ab}
A	ongemalen	2139	81,4	2098	3537	1,686	2,1 ^{ab}
A	gebroken	2027	64,6	1988	3301	1,661	0,6 ^a
A	geplet	2078	78,2	2039	3411	1,674	4,7 ^b
B	gemalen	2067	86,7	2027	3435	1,696	1,9 ^{ab}
B	ongemalen	2089	79,7	2049	3516	1,716	0,7 ^a
B	gebroken	1995	66,2	1955	3285	1,680	4,0 ^{ab}
B	geplet	2011	69,3	1971	3358	1,704	0,7 ^a
LSD (P<0,05)		--	--	--	--	--	3,7

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan (P<0,05)

¹⁾ Percentage dieren in de range van **90 %** - 110 % van het gemiddelde gewicht

Uit tabel 3.20 blijkt dat bij gemalen tarwe de groei bij korrelvoer beter is dan bij kruimelvoer. Dit is deels te verklaren door het hogere voerverbruik (3536 g t.o.v. 3368 g). Bij zowel de ongemalen, de gebroken en de geplette tarwe lijkt de invloed van de verstrekkingvorm van het kernvoer gering. Bij geplette tarwe was het voerverbruik bij korrel lager, maar dit leidde niet tot een aantoonbare verbetering van de voerconversie.

Over de gehele proefperiode bekeken lijkt het breken of het pletten van tarwe geen meerwaarde te hebben ten opzichte van ongemalen tarwe. Alleen de voerconversie was bij gebroken tarwe in vergelijking met ongemalen tarwe gunstiger. Echter, na correctie voor aanwezige gewichtsverschillen (de kuikens die ongemalen tarwe kregen waren 103 gram zwaarder), was de voerconversie niet meer verschillend.

De verstrekkingvorm van het kernvoer, dus naast ongemalen, gebroken of geplette tarwe, had nauwelijks effect op het uiteindelijke technische resultaat. Bij compleet mengvoer daarentegen (tarwe gemalen in mengvoer) waren de behaalde technische resultaten bij korrel veel beter dan bij kruimel.

Tabel 3.20: Effect van de verstrekkingvorm van het voer en de bewerking van de tarwe op de technische resultaten in de periode van 1 - 38 dagen

Vorm voer	Vorm tarwe	Gewicht (g)	Uniformiteit (%) ¹⁾	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
korrel	gemalen	2133 ^a	91,0	2093 ^a	3502 ^{bc}	1,676 ^{ab}	1,3
korrel	ongemalen	2091 ^{bc}	80,2	2051 ^{bc}	3497 ^{bc}	1,706 ^a	0,7
korrel	gebroken	2010 ^a	69,9	1971 ^a	3267 ^a	1,658 ^a	2,7
korrel	geplet	2032 ^{ab}	71,6	1992 ^{ab}	3327 ^a	1,671 ^{ab}	4,0
kruimel	gemalen	2054 ^{ab}	80,3	2014 ^{ab}	3350 ^a	1,664 ^a	3,3
kruimel	ongemalen	2137 ^a	80,9	2096 ^a	3557 ^c	1,697 ^{bc}	2,1
kruimel	gebroken	2012 ^a	60,9	1973 ^a	3319 ^a	1,683 ^{abc}	1,9
kruimel	geplet	2057 ^{ab}	75,9	2017 ^{ab}	3443 ^b	1,707 ^a	1,4
LSD (P<0,05)		55,6	--	55,5	93,8	0,029	--

Verschillende letters in een kolom geven significante verschillen aan (P<0,05)

¹⁾ percentage dieren in de range van 90 % - 110 % van het gemiddelde gewicht

De dierweging op 38 dagen leeftijd was een individuele weging. Hierdoor was het mogelijk het effect van de verschillende proeffactoren op de uniformiteit van de gewichten te bestuderen. De uniformiteit is een maat voor de gelijkheid van de koppel (groep dieren). Bij een niet uniform koppel is er sprake van een grote spreiding in de diergewichten.

De beste uniformiteit werd verkregen bij de groepen waarbij de tarwe was verwerkt (gemalen) in een compleet mengvoer. De uniformiteit van de groepen die gebroken tarwe naast een kernvoer kregen was het slechtst. De uniformiteit van de gewichten van de kuikens die ongemalen tarwe naast een kernvoer kregen verschilde niet aantoonbaar met gemalen tarwe. De uniformiteit van de kuikens die geplette tarwe kregen bijgevoerd verschilde niet met ongemalen tarwe, maar was beter dan gebroken tarwe (tabel 3.17).

Bij tarwe A was de uniformiteit van de korrelgevoerde kuikens in vergelijking met de kruimelgevoerde beter. Dit werd grotendeels veroorzaakt door de veel slechtere uniformiteit van de kuikens die gebroken tarwe kregen naast een kernvoer in kruimelvorm (zie bijlage 10). Bij tarwe B was er geen verschil in de uniformiteit tussen korrel- en kruimelgevoerde kuikens.

De uniformiteit bij de verschillende bewerkingen en verstrekkingsvormen van de tarwe wordt niet beïnvloed door de partij tarwe (tabel 3.19). Er werd geen effect op de uniformiteit van de verstrekkingsvorm van het (kern)voer bij de verschillende verstrekkingsvormen van de tarwe waargenomen. Het lijkt echter dat bij gemalen tarwe (compleet mengvoer) de uniformiteit bij korrel- gevoerde kuikens beter is in vergelijking met kruimelgevoerde kuikens (tabel 3.20).

3.7 Slachtrendementen

In tabel 3.21 worden de slachtrendementen vermeld. De slachtrendementen zijn bepaald bij slechts één partij, partij A. Het is dus niet mogelijk uitspraken te doen over de invloed van de partij tarwe op de slachtrendementen.

Uit tabel 3.21 blijkt dat het percentage griller lager was bij ongemalen, gebroken en geplette tarwe naast een aanvullend voer in vergelijking met de tarwe die gemalen in het mengvoer werd verstrekt. Hierbij verschilde het percentage griller bij gebroken tarwe niet aantoonbaar met die van gemalen tarwe. Deze lagere grillerrendementen kunnen deels worden toegeschreven aan een toename van het aandeel maag. Het verstrekken van grovere delen aan kuikens leidt tot een sterker ontwikkelde spiermaag.

In vergelijking met gemalen tarwe verslechteren met name de slachtrendementen bij de groepen met ongemalen en geplette tarwe. Bij zowel ongemalen als geplette tarwe was in vergelijking met gemalen tarwe, naast een vermindering van het grillerrendement, ook het aandeel borst en filet lager. Bij gebroken tarwe waren, met uitzondering van het maagrendement, de slachtrendementen niet aantoonbaar verschillend met die van gemalen tarwe.

Ook de verstrekkingsvorm van het voer had invloed op de slachtrendementen. Met uitzondering van het grillerrendement waren alle overige rendementen tussen de korrel- en de kruimgroepen verschillend. Bij de korrelgroepen waren de vleugel-, poot-, rug- en maagrendementen lager en het borst- en filetrendement hoger.

Tabel 3.21: Effect verstrekkingsvorm voer en bewerking tarwe op de slachttrendementen op 38 dagen.

Vorm voer	Vorm tarwe	Gewicht (g)	Griller (g)	Griller (%)	Vleugel (%)	Poot (%)	Rug (%)	Borst (%)	Filet (%)	Maag (%)	Vet (%) ¹⁾
Korrel	gemalen	2187	1408	64,38	11,49	36,92	17,43	34,16	26,18	1,48	13,08
Kruimel	gemalen	2024	1296	64,03	11,66	37,00	17,74	33,59	25,79	1,82	12,02
Korrel	ongemalen	2131	1341	62,96	11,57	37,17	17,71	33,55	25,72	1,96	12,72
Kruimel	ongemalen	2146	1348	62,81	11,69	37,44	17,80	33,08	25,34	2,24	13,08
Korrel	gebroken	2050	1311	63,96	11,63	36,94	17,45	33,99	26,02	1,95	12,50
Kruimel	gebroken	2005	1272	63,49	11,70	37,49	17,51	33,30	25,54	2,12	12,23
Korrel	geplet	2081	1319	63,42	11,60	37,23	17,59	33,58	25,77	1,95	12,62
Kruimel	geplet	2075	1306	62,90	11,61	37,22	17,77	33,41	25,61	1,88	12,40
LSD (<i>P</i> <0,05)		82,6	54,7	--	--	--	--	--	--	--	--
Effect van verstrekkingsvorm voer											
Korrel		21 12 ^b	1 345 ^b	63,68	11,57 ^a	37,07 ^a	17,55 ^a	33,81 ^b	25,92 ^b	1,84 ^a	12,73
Kruimel		2063 ["]	1305 ["]	63,31	11,67 ^b	37,29 ^b	17,70 ^b	33,34 ^a	25,57 ^a	2,01 ^b	12,43
LSD (<i>P</i> <0,05)		41,2	27,4	--	0,09	0,19	0,13	0,20	0,18	0,18	--
Effect van bewerking tarwe											
Gemalen		2106 ^{bc}	1352 ["]	64,20 ^c	11,58	36,96	17,58 ^{ab}	33,88 ^c	25,99 ^c	1,65 ^a	12,55
Ongemalen		2139 ["]	1345 ^b	62,89 ^a	11,63	37,30	17,75 ^b	33,32 ^a	25,53 ^a	2,10 ^b	12,90
Gebroken		2027 ["]	1292 ["]	63,73 ^{bc}	11,67	37,22	17,48 ^a	33,64 ^{bc}	25,78 ^{bc}	2,03 ^b	12,37
Geplet		2078 ^{ab}	1313 ^{ab}	63,16 ^{ab}	11,61	37,22	17,68 ^b	33,49 ^{ab}	25,69 ^{ab}	1,91 ^b	12,51
LSD (<i>P</i> <0,05)		58,4	38,7	0,84	--	--	0,19	0,28	0,25	0,26	--

Alle rendementen, met uitzondering van griller- en maagrendement, zijn uitgedrukt in percentage van de griller. Het griller- en maagrendement zijn uitgedrukt in percentage van het levend gewicht

Binnen een hoofdeffect geven verschillende letters in een kolom significante verschillen aan (*P*<0,05)

¹⁾ Chemische analyse.

4 Conclusies

Op basis van de resultaten van dit onderzoek kunnen de onderstaande conclusies worden getrokken.

Hoofdeffecten

Partij tarwe

- De groei en voerconversie waren bij rantsoenen met tarwe van partij A (=A96G) beter. Deze verschillen zijn pas in de laatste fase (29 -38 dagen) ontstaan. De resultaten in de eerste twee fasen (1- 10 dagen en 11- 19 dagen) lieten juist een betere voerconversie zien bij partij B (=B96G).

Bewerking tarwe

- Het breken en pletten van tarwe leidde tot een lager eindgewicht in vergelijking met tarwe die ongemalen of gemalen in mengvoer werd verstrekt.
- Het voerverbruik was bij ongemalen tarwe het hoogst, bij gebroken tarwe het laagst.
- De voerconversie was bij ongemalen tarwe het hoogst.
Wanneer wordt gecorrigeerd voor de aanwezige gewichtsverschillen (0,03 per 100 g gewichtsverschil), dan verschilt de voerconversie bij ongemalen tarwe alleen nog met gemalen tarwe. De voerconversies bij een gewicht van 2000 gram zijn respectievelijk voor respectievelijk gemalen, ongemalen, gebroken en geplette tarwe 1,66, 1,68, 1,68 en 1,69.
- De kuikens die gemalen tarwe kregen (compleet mengvoer) hadden de beste uniformiteit. De kuikens die gebroken tarwe kregen naast een aanvullend voer waren het **minst** uniform. De uniformiteit van de kuikens die geplette tarwe kregen naast een aanvullend voer was beter dan die bij gebroken tarwe maar slechter dan bij gemalen tarwe. De uniformiteit bij ongemalen tarwe verschilde niet van gemalen en geplette tarwe, maar was beter dan bij gebroken tarwe.
- Het verstrekken van ongemalen en geplette tarwe gaf een lager grillerrendement in vergelijking met gemalen tarwe in het mengvoer. Ook het aandeel filet was bij ongemalen tarwe en geplette tarwe lager dan bij gemalen tarwe.
- Het bijvoeren van ongemalen, gebroken en geplette tarwe leidde tot een toename van het aandeel maag (sterker ontwikkelde spiermaag).

Verstrekkingsvorm voer

- De verstrekkingsvorm van het (meng)voer had geen effect op de technische resultaten.
- Het verstrekken van mengvoer in kruimelvorm leidde tot een hoger aandeel vleugel, poot, rug en maag. Het aandeel borst (incl. kapje) en filet was echter lager.

Tweefactor-interacties

Partij tarwe x verstrekkingsvorm voer

Bij partij B was het eindgewicht, de groei en voerverbruik bij korrel lager in vergelijking met zowel korrel als kruimel bij A. Bij partij A was de groei en het eindgewicht van de korrelgevoerde kuikens hoger in vergelijking met de kruimelgevoerde kuikens. Bij partij B was dit niet het geval. De groei en dus ook het eindgewicht van de korrelgevoerde kuikens was lager in vergelijking met de kruimelgevoerde kuikens.

Bij tarwe A was de uniformiteit van de korrelgevoerde kuikens in vergelijking met de kruimelgevoerde beter. Bij tarwe B was er geen verschil in de uniformiteit tussen korrel- en kruimelgevoerde kuikens.

Partij tarwe x bewerking tarwe

Het effect van de bewerking van de tarwe op de groei, het voerverbruik en de voerconversie wordt niet beïnvloed door de partij tarwe. De uitval vormde hierop een uitzondering. In hoeverre dit effect is terug te voeren op de behandeling is onduidelijk.

Bewerking tarwe x verstrekingsvorm voer

Gemalen tarwe in kruimelvoer geeft beduidend een lager eindgewicht, een lagere groei en een lager voerverbruik in vergelijking met gemalen tarwe welke als korrelvoer wordt verstrekt. In veel literatuur wordt benadrukt dat het verstrekken van kruimelvoer leidt tot een lagere groei en dus eindgewicht. Ook lijkt het verstrekken van kruimelvoer een slechtere uniformiteit te geven.

De verstrekingsvorm van het aanvullende voer had voor de bewerkingsvormen ongemalen, gebroken en geplet geen gevolgen op de technische resultaten. Oftewel: Het verstrekken van ongemalen, gebroken en geplette tarwe naast aanvullend voer in kruimelvoer leidt niet tot een ander technisch resultaat dan wanneer het aanvullende voer als korrelvoer wordt verstrekt. Wel neigde het verstrekken van een aanvullend voer in kruimelvorm naar een verslechtering van de slachttrendementen.

5 Aanbevelingen

Op basis van dit onderzoek kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan.

- Het lijkt niet zinvol de tarwe in geplette of gebroken vorm naast een aanvullend voer aan vleeskuikens te verstrekken. In vergelijking met het verstrekken van ongemalen (hele) tarwe gaf het bijvoeren van geplette of gebroken tarwe geen verbetering van de technische resultaten. Naast het feit dat er voor het breken c.q. pletten van de tarwe een structuur- of walsenstoelmolen nodig is, hetgeen een extra investering is, vermindert de groei en de uniformiteit van de kuikens.

De verwachting dat het verkleinen van de tarwe, de opneembaarheid van de tarwe bij jonge dieren zou vergemakkelijken wordt niet bevestigd in dit onderzoek. Ook de verwachting dat een aandeel van 50 % ongemalen tarwe in een rantsoen zou leiden tot slechtere technische resultaten, omdat de capaciteit van de spiermaag niet toereikend zou zijn, wordt niet bevestigd. De verwachting dat het aandeel tarwe dat kan worden bijgevoerd door de tarwe te breken of te pletten hoger zou kunnen zijn wordt niet bevestigd.

- Voor slachterijen is het niet interessant als vleeskuikenhouders tarwe bijvoeren. Met uitzondering van gebroken tarwe gaf het bijvoeren van zowel ongemalen als geplette tarwe slechtere slachtrendementen. Ook het bijvoeren van gebroken tarwe tendeeert naar slechtere slachtrendementen.

In eerder onderzoek is reeds gewezen op de mogelijke negatieve effecten van het bijvoeren van ongemalen tarwe op de slachtrendementen (Van Middelkoop en Van Harn, 1994). Het is echter niet ondenkbaar dat de verschillen in slachtrendementen kleiner zouden zijn als er minder tarwe zou zijn bijgevoerd.

- Wanneer een vleeskuikenhouder tarwe wil bijvoeren en deze wil bewerken dan is het aan te bevelen deze tarwe te breken. In vergelijking met pletten gaf het breken een iets beter technische resultaat (m.u.v. de uniformiteit) en iets betere slachtrendementen.
- De verstrekkingvorm van het aanvullende voer (kernvoer) heeft vrijwel geen invloed op het uiteindelijke resultaat. Aangezien het makkelijker is een goede korrel te maken dan een goede kruimel en dat kernvoer in kruimelvorm geen wezenlijke verbetering van de resultaten gaf, wordt aanbevolen het kernvoer als korrel te verstrekken.
- Wanneer enkel mengvoer aan de kuikens wordt verstrekt, dan is korrel de meest aangewezen verstrekkingvorm.
- De verstrekkingvorm van de tarwe heeft geen invloed op het effect van een partij tarwe. Oftewel: Het effect van een partij tarwe wordt niet beïnvloed door de bewerking die de tarwe heeft ondergaan.

LITERATUUR

- Harn, van J. (1994). Het bijvoeren van tarwe perspectief vol. Praktijkonderzoek 94/1, pp. 21 - 25.
- Klis, J.D. van der & Scheele, C.W. (1993). Tarwe in slachtkuikenvoeders. Een bron van variatie in voederwaarde en nutriënten verteerbaarheden. Lyxasan Symposium, 14 september 1993.
- CVB Veevoedertabel, 1997.
- 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.
- Anonymus; 1996. Betere resultaten met geplette tarwe. Cehave-Visie oktober-november, pp. 12.
- Middelkoop, J.H. van en Ham, J. van. (1994). Het effect van het bijvoeren van tarwe aan vleeskuikens op de slachtrendementen. PP-uitgave no. 13.

Bijlage 1: Droge en natte zeeffracties (kern)voeders

Leefstijdsfase 1-10 dagen

Droge zeef- fractie (mm)	I	II/III/IV	VI	VI/VII/ VIII	Gemiddeld Korrel	1x	X/XI/XII	x111	XIV/XV/ XVI	Gemiddeld kruimel
>1,40	98,10	95,50	96,64	96,39	96,66	74,16	65,86	80,18	72,48	73,17
1,00-1,40	0,02	0,04	0,03	0,09	0,05	0,23	0,28	1,83	0,43	0,69
0,71-1,00	0,24	0,44	0,29	0,37	0,34	4,02	4,82	5,11	5,24	4,80
0,50-0,71	0,31	0,62	0,35	0,37	0,41	4,79	5,53	3,08	4,75	4,54
0,36-0,50	0,32	0,42	0,55	0,56	0,46	2,95	6,84	2,77	2,86	3,86
0,25-0,36	0,15	0,79	0,12	0,12	0,30	3,52	4,74	0,10	2,32	2,67
0,15-0,25	0,08	0,33	0,13	0,14	0,17	0,37	1,66	2,02	1,74	1,45
0,10-0,15	0,05	0,72	1,19	0,72	0,67	2,83	3,37	2,52	3,02	2,94
<0,10	0,72	1,14	0,71	1,24	0,95	7,13	6,89	2,38	7,16	5,89
Natte zeef- fractie (mm)										
>2,00	0,20	0,20	0,10	0,00	0,13	0,10	0,20	0,30	0,20	0,20
1,40-2,00	1,50	1,50	2,00	0,80	1,45	0,70	0,70	1,50	1,40	1,05
0,60-1,40	11,90	14,70	14,00	12,30	13,23	15,00	12,10	14,20	14,00	13,83
0,10-0,60	15,20	16,80	16,30	17,50	16,45	16,90	18,60	15,80	16,20	16,88

Alle analyses zijn uitgevoerd door het laboratorium van Pre-Mervo

Som natte zeeffractie ≠ 100%. Resterende fractie <0, 10 mm en oplosbaar.

vervolg bijlage 1: Droge en natte zeeffracties (kern)voeders

Leeftijdsfase 11-19 dagen

Droge zeef-fractie (mm)	I	II/III/IV	VI	VI/VII/VIII	Gemiddeld Korrel	IX	X/XI/XII	XIII	XIV/XV/XVI	Gemiddeld kruimel
>1,40	95,09	95,48	94,39	94,38	94,84	60,61	73,34	62,25	72,58	67,20
1,00-1,40	0,05	0,06	0,14	0,14	0,10	0,87	0,24	1,40	0,34	0,71
0,71-1,00	0,12	0,31	0,40	0,51	0,34	1,43	0,45	7,71	0,51	2,53
0,50-0,71	0,37	0,53	0,59	0,75	0,56	7,70	5,20	7,54	6,55	6,75
0,36-0,50	0,87	0,99	0,87	0,96	0,92	10,18	3,22	6,67	3,68	5,94
0,25-0,36	0,65	0,68	0,21	0,82	0,59	5,33	3,68	0,08	4,06	3,29
0,15-0,25	0,29	0,61	0,46	0,67	0,51	2,94	1,52	4,98	1,58	2,76
0,10-0,15	0,39	0,41	1,74	1,15	0,92	3,71	1,92	1,87	3,23	2,68
<0,10	2,18	0,93	1,20	0,62	1,23	7,23	10,43	7,48	7,46	8,15
Natte zeef-fractie (mm)										
>2,00	0,20	0,20	0,30	0,10	0,13	0,00	0,10	0,00	0,20	0,08
1,40-2,00	0,90	1,30	0,60	1,10	0,98	0,70	1,80	0,60	1,20	1,08
0,60-1,40	12,50	14,30	9,70	13,60	12,53	11,10	15,40	12,00	13,60	13,03
0,10-0,60	17,40	17,60	17,30	18,20	17,63	17,70	17,30	16,00	17,30	17,08

Alle analyses zijn uitgevoerd door het laboratorium van Pre-Mervo

Som natte zeeffractie ≠ 100%. Resterende fractie < 0,10 mm en oplosbaar.

vervolg bijlage 1: Droge en natte zeeffracties (kern)voeders

Leeftijd fase 19-28 dagen

Droge zeef- fractie (mm)	I	II/III/IV	VI	VI/VII/ VIII	Gemiddeld korrel	1 X	X/XI/XII	x111	XIV/XV/ XVI	Gemiddeld kruimel
>1,40	96,15	92,34	90,10	94,89	93,37	55,21	73,63	57,68	72,48	65,75
1,00-1,40	0,08	0,13	0,25	0,20	0,17	0,57	0,23	0,38	0,31	0,37
0,71-1,00	0,42	1,01	1,19	0,58	0,80	11,26	0,46	6,95	0,51	4,80
0,50-0,71	0,48	1,47	1,45	0,80	1,05	9,16	5,27	13,57	6,97	8,74
0,36-0,50	0,42	0,98	1,89	0,76	1,01	5,58	3,21	6,55	3,72	4,77
0,25-0,36	0,66	1,53	0,13	0,08	0,60	6,15	3,20	3,52	3,77	4,16
0,15-0,25	0,68	1,12	0,22	0,30	0,58	3,96	1,28	2,70	1,70	2,41
0,10-0,15	0,33	0,60	2,12	1,79	1,21	1,72	2,84	5,97	2,78	3,33
<0,10	0,78	0,81	2,64	0,59	1,21	6,38	5,89	2,67	7,77	5,68
Natte zeef- fractie (mm)										
>2,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,03	0,00	0,10	0,10	0,00	0,05
1,40-2,00	0,90	0,90	1,20	0,70	0,93	0,80	1,30	1,20	1,20	1,13
0,60-1,40	12,40	16,30	12,80	13,80	13,83	12,10	16,70	11,00	15,00	13,70
0,10-0,60	16,50	19,10	16,60	19,40	17,90	17,70	19,10	16,20	18,00	17,75

Alle analyses zijn uitgevoerd door het laboratorium van Pre-Mervo

Som natte zeeffractie ≠ 100%. Resterende fractie <0,10 mm en oplosbaar.

vervolg bijlage 1: Droge en natte zeeffracties (kern)voeders

Leeftijd fase 28-38 dagen

Droge zeef-fractie (mm)	I	II/III/IV	VI	VI/VII/VIII	Gemiddeld korrel	IX	X/XI/XII	XIII	XIV/XV/XVI	Gemiddeld kruimel
>1,40	95,87	89,78	96,10	93,17	93,73	70,52	76,98	70,02	71,50	72,26
1,00-1,40	0,08	0,20	0,05	0,16	0,12	0,30	0,26	0,85	0,30	0,43
0,71-1,00	0,16	1,37	0,36	1,06	0,74	5,36	0,43	6,43	0,64	3,22
0,50-0,71	0,54	1,71	0,43	1,18	0,97	4,74	5,40	5,36	7,96	5,87
0,36-0,50	0,84	2,10	0,62	1,33	1,22	6,50	3,18	5,25	4,64	4,89
0,25-0,36	0,62	1,36	0,37	0,20	0,64	3,37	3,19	3,48	1,85	2,97
0,15-0,25	0,54	1,28	0,29	0,55	0,67	0,90	1,31	3,02	1,86	1,77
0,10-0,15	0,50	1,34	1,09	1,55	1,12	2,53	2,31	3,89	3,39	3,03
<0,10	0,84	0,86	0,69	0,81	0,80	5,78	6,94	1,72	7,87	5,58
Natte zeef-fractie (mm)										
>2,00	0,10	0,20	0,20	0,20	0,18	0,20	0,40	0,20	0,30	0,28
1,40-2,00	1,00	2,00	1,50	2,10	1,65	1,00	2,10	1,00	2,30	1,60
0,60-1,40	11,80	19,10	13,80	23,00	16,93	12,50	22,00	13,50	20,00	17,00
0,10-0,60	17,30	20,80	15,20	19,40	18,18	17,50	18,30	16,70	20,80	18,33

Alle analyses zijn uitgevoerd door het laboratorium van Pre-Mervo

Som natte zeeffractie ≠ 100%. Resterende fractie <0,10 mm en oplosbaar.

Bijlage 2: Samenstelling proefrantsoenen

Grondstof	Fase A	Fase B/C/D
Tarwe	50,00	50,00
Deestructievet	5,00	6,00
Tapioca	7,16	6,89
Sojaschroot (46,2% re)	20,20	20,20
Get. sojabonen	5,00	5,00
Erwten	3,50	3,50
Vismeel (71% re)	1,00	1,00
Diermeel (58% re)	3,60	3,60
Verenmeel (82% re)	1,00	1,00
Vit./min.premix ¹⁾	1,00	1,00
Krijt	0,89	0,66
MCP	1,09	0,65
zout	0,26	0,26
L-lysine HCL	0,11	0,07
DL-methionine	0,19	0,17
Berekende gehaltenes:		
OEslk (kcal/kg)	2835	2905
Ruw eiwit	21,80	21,70
Ruw vet	7,90	8,90
Ruwe celstof	2,80	2,80
As	5,90	5,20
Calcium	0,86	0,70
Fosfor	0,70	0,61
Besch.fosfor	0,45	0,35
Lysine	1,22	1,19
Methionine	0,52	0,50
Meth.+Cyst.	0,90	0,88
Threonine	0,80	0,80

¹⁾ Levert per kg voer: 4 mg riboflavin, 40mg niacinamide, 12 mg d-pantotheen, 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, 0.5 mg KI, 1 mg CoSO₄.7H₂O, 125 mg antioxidant (endox), 20 mg virginiamycine en 125 ppm nicarbazine of 60 ppm salinomycine-Na voor fase A, B en C.

Bijlage 3: 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
29	20
30	19,5
31	19,5
32-42	19

Bijlage 4: Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode van 1 - 10 dagen

Proef-groep	Partij	Vorm tarwe	Vorm voer	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voercon-versie	Uitval (%)
I	A	gemalen	korrel	199	159	213	1,338	1,2
II	A	ongemalen	korrel	204	164	209	1,277	0,0
III	A	gebroken	korrel	187	147	193	1,314	1,2
IV	A	geplet	korrel	198	158	200	1,261	1,2
V	B	gemalen	korrel	192	152	197	1,296	1,2
VI	B	ongemalen	korrel	193	154	195	1,270	0,0
VII	B	gebroken	korrel	180	140	181	1,293	0,0
VIII	B	geplet	korrel	189	149	190	1,276	0,0
IX	A	gemalen	kruimel	202	163	223	1,370	1,2
X	A	ongemalen	kruimel	205	165	214	1,296	0,0
XI	A	gebroken	kruimel	186	147	200	1,362	0,0
XII	A	geplet	kruimel	194	154	205	1,331	0,0
XII	B	gemalen	kruimel	199	159	211	1,328	1,2
XIV	B	ongemalen	kruimel	204	164	208	1,273	0,0
x v	B	gebroken	kruimel	194	154	209	1,359	2,4
XVI	B	geplet	kruimel	199	159	211	1,331	0,0
Effect van partij tarwe								
A				197	157	207	1,319	0,6
B				194	154	200	1,303	0,6
Effect van bewerking tarwe								
Gemalen				198	158	211	1,333	1,2
Ongemalen				202	161	207	1,279	0,0
Gebroken				187	147	196	1,332	0,9
Geplet				195	155	202	1,300	0,3
Effect vorm (kern)voer								
Korrel				193	153	197	1,291	0,6
Kruimel				198	158	210	1,331	0,6

Bijlage 5: Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode van 11 - 19 dagen

Proef-groep	Partij	Vorm tarwe	Vorm voer	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voercon-versie	Uitval (%)
I	A	gemalen	korrel	638	433	604	1,396	0,0
II	A	ongemalen	korrel	652	442	623	1,410	1,4
III	A	gebroken	korrel	595	402	575	1,432	0,0
IV	A	geplet	korrel	616	411	581	1,413	1,4
V	B	gemalen	korrel	625	427	594	1,391	0,0
VI	B	ongemalen	korrel	620	421	589	1,398	0,0
VII	B	gebroken	korrel	576	390	547	1,400	1,4
VIII	B	geplet	korrel	599	403	568	1,410	0,0
IX	A	gemalen	kruimel	613	407	585	1,437	0,0
X	A	ongemalen	kruimel	647	435	611	1,404	1,4
XI	A	gebroken	kruimel	582	390	560	1,438	0,0
xII	A	geplet	kruimel	613	412	593	1,438	1,4
XIII	B	gemalen	kruimel	614	410	575	1,402	1,3
XIV	B	ongemalen	kruimel	639	430	595	1,384	1,4
x v	B	gebroken	kruimel	600	400	566	1,415	0,0
XVI	B	geplet	kruimel	617	411	581	1,415	0,0
Effect van partij tarwe								
A				620	417	591	1,421	0,7
B				611	411	577	1,402	0,5
Effect van bewerking tarwe								
Gemalen				623	419	589	1,406	0,3
Ongemalen				640	432	605	1,399	1,0
Gebroken				588	395	562	1,421	0,4
Geplet				611	409	581	1,419	0,7
Effect vorm (kern)voer								
Korrel				615	416	585	1,406	0,5
Kruimel				616	412	583	1,417	0,7

Bijlage 6: Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode van 1 - 19 dagen

Proef- groep	Partij	Vorm tarwe	Vorm voer	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voercon- versie	Uitval (%)
I	A	gemalen	korrel	638	598	817	1,366	1,3
II	A	ongemalen	korrel	652	612	832	1,359	1,4
III	A	gebroken	korrel	595	555	768	1,384	1,3
IV	A	geplet	korrel	616	576	780	1,354	2,7
V	B	gemalen	korrel	625	585	790	1,352	1,3
VI	B	ongemalen	korrel	620	580	784	1,350	0,0
VII	B	gebroken	korrel	576	537	728	1,355	1,4
VIII	B	geplet	korrel	599	559	758	1,356	0,0
IX	A	gemalen	kruimel	613	573	808	1,409	1,3
X	A	ongemalen	kruimel	647	606	825	1,360	1,4
XI	A	gebroken	kruimel	582	542	760	1,401	0,0
XII	A	geplet	kruimel	613	574	798	1,391	1,4
XIII	B	gemalen	kruimel	614	574	785	1,368	2,6
XIV	B	ongemalen	kruimel	639	599	803	1,341	1,4
XV	B	gebroken	kruimel	600	560	775	1,385	2,6
XVI	B	geplet	kruimel	617	577	793	1,375	0,0
Effect van partij tarwe								
A				620	580	798	1,378	1,3
B				611	571	777	1,360	1,2
Effect van bewerking tarwe								
Gemalen				623	582	800	1,374	1,6
Ongemalen				640	600	811	1,353	1,0
Gebroken				588	549	757	1,381	1,3
Geplet				611	571	782	1,369	1,0
Effect vorm (kern)voer								
Korrel				615	575	782	1,359	1,2
Kruimel				616	576	793	1,379	1,3

Bijlage 7: Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode van 20 - 28 dagen

Proef-groep	Partij	Vorm tarwe	Vorm voer	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voercon-versie	Uitval (%)
I	A	gemalen	korrel	1223	585	957	1,638	0,0
II	A	ongemalen	korrel	1198	545	949	1,742	0,0
III	A	gebroken	korrel	1132	537	883	1,644	0,0
IV	A	geplet	korrel	1144	528	896	1,699	1,3
V	B	gemalen	korrel	1176	551	942	1,716	0,0
VI	B	ongemalen	korrel	1164	544	933	1,718	0,0
VII	B	gebroken	korrel	1096	520	879	1,689	1,4
VIII	B	geplet	korrel	1110	511	885	1,734	1,4
IX	A	gemalen	kruimel	1145	532	875	1,646	0,0
X	A	ongemalen	kruimel	1202	555	946	1,705	1,4
XI	A	gebroken	kruimel	1109	527	877	1,666	0,0
XII	A	geplet	kruimel	1150	537	916	1,708	0,0
XIII	B	gemalen	kruimel	1149	534	894	1,675	0,0
XIV	B	ongemalen	kruimel	1189	550	967	1,759	0,0
x v	B	gebroken	kruimel	1143	543	907	1,670	1,3
XVI	B	geplet	kruimel	1162	545	921	1,690	0,0
Effect van partij tarwe								
A				1163	543	912	1,682	0,3
B				1148	537	916	1,706	0,5
Effect van bewerking tarwe								
Gemalen				1173	550	917	1,669	0,0
Ongemalen				1188	548	949	1,731	0,4
Gebroken				1120	532	886	1,667	0,7
Geplet				1141	530	904	1,708	0,7
Effect vorm (kern)voer								
Korrel				1155	540	915	1,697	0,5
Kruimel				1156	540	913	1,690	0,3

Bijlage 8: Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode van 1 - 28 dagen

Proef- groep	Partij	Vorm tarwe	Vorm voer	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voercon- versie	Uitval (%)
I	A	gemalen	korrel	1223	1182	1774	1,500	1,3
II	A	ongemalen	korrel	1198	1158	1781	1,538	1,4
III	A	gebroken	korrel	1132	1092	1650	1,511	1,3
IV	A	geplet	korrel	1144	1104	1676	1,518	4,0
V	B	gemalen	korrel	1176	1135	1732	1,527	1,3
VI	B	ongemalen	korrel	1164	1124	1717	1,527	0,0
VII	B	gebroken	korrel	1096	1057	1606	1,519	2,8
VIII	B	geplet	korrel	1110	1070	1643	1,536	1,4
IX	A	gemalen	kruimel	1145	1105	1682	1,523	1,3
X	A	ongemalen	kruimel	1202	1161	1770	1,525	2,8
XI	A	gebroken	kruimel	1109	1069	1637	1,531	0,0
XII	A	geplet	kruimel	1150	1110	1714	1,544	1,4
XIII	B	gemalen	kruimel	1149	1109	1679	1,515	2,6
XIV	B	ongemalen	kruimel	1189	1149	1770	1,541	1,4
XV	B	gebroken	kruimel	1143	1103	1682	1,525	3,9
XVI	B	geplet	kruimel	1162	1122	1714	1,528	0,0
Effect van partij tarwe								
A				1163	1123	1710	1,524	1,7
B				1148	1108	1693	1,527	1,7
Effect van bewerking tarwe								
Gemalen				1173	1133	1717	1,516	1,6
Ongemalen				1188	1148	1759	1,533	1,4
Gebroken				1120	1080	1644	1,522	2,0
Geplet				1141	1101	1687	1,532	1,7
Effect vorm (kern)voer								
Korrel				1155	1115	1697	1,522	1,7
Kruimel				1156	1116	1706	1,529	1,7

Bijlage 9: Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode van 29 - 38 dagen

Proef- groep	Partij	Vorm tarwe	Vorm voer	Gewicht (g)	Groei (g)	Voer (g)	Voercon- versie	Uitval (%)
I	A	gemalen	korrel	2187	964	1762	1,829	0,0
II	A	ongemalen	korrel	2131	933	1747	1,876	0,0
III	A	gebroken	korrel	2050	918	1667	1,818	0,0
IV	A	geplet	korrel	2081	938	1699	1,814	2,7
V	B	gemalen	korrel	2079	904	1737	1,928	0,0
VI	B	ongemalen	korrel	2051	887	1749	1,972	0,0
VII	B	gebroken	korrel	1971	874	1609	1,842	1,4
VIII	B	geplet	korrel	1982	872	1636	1,877	0,0
IX	A	gemalen	kruimel	2052	907	1616	1,784	2,7
X	A	ongemalen	kruimel	2147	945	1777	1,883	0,0
XI	A	gebroken	kruimel	2005	896	1648	1,841	0,0
XII	A	geplet	kruimel	2075	925	1733	1,873	1,4
XIII	B	gemalen	kruimel	2056	907	1722	1,899	0,0
XIV	B	ongemalen	kruimel	2127	938	1797	1,916	0,0
XV	B	gebroken	kruimel	2020	877	1673	1,907	0,0
XVI	B	geplet	kruimel	2039	877	1725	1,969	0,0
Effect van partij tarwe								
A				2091	928	1706	1,840	0,8
B				2041	892	1706	1,914	0,2
Effect van bewerking tarwe								
Gemalen				2093	920	1709	1,860	0,7
Ongemalen				2114	926	1767	1,912	0,0
Gebroken				2011	891	1649	1,852	0,4
Geplet				2044	903	1698	1,883	1,0
Effect vorm (kern)voer								
Korrel				2066	911	1701	1,870	0,5
Kruimel				2065	909	1711	1,884	0,5

Bijlage 10: Resultaten per proefgroep in de leeftijdsperiode van 1 - 38 dagen

Proefgroep	Partij	Vorm tarwe	vorm voer	Gewicht (g)	Uniformiteit (%) ¹⁾	Groei (g)	Voer (g)	Voerconversie	Uitval (%)
I	A	gemalen	korrel	2187	91,7	2147	3536	1,647	1,3
II	A	ongemalen	korrel	2131	78,4	2090	3528	1,688	1,4
III	A	gebroken	korrel	2050	77,8	2010	3318	1,651	1,3
IV	A	geplet	korrel	2081	80,9	2042	3375	1,654	6,6
V	B	gemalen	korrel	2079	90,3	2039	3469	1,704	1,3
VI	B	ongemalen	korrel	205 1	82,0	2011	3466	1,723	0,0
VII	B	gebroken	korrel	1971	62,0	1931	3216	1,665	4,2
VIII	B	geplet	korrel	1982	62,3	1942	3279	1,688	1,4
IX	A	gemalen	kruimel	2052	77,5	2012	3298	1,640	2,6
X	A	ongemalen	kruimel	2147	84,4	2106	3547	1,685	2,8
XI	A	gebroken	kruimel	2005	51,4	1965	3284	1,672	0,0
XII	A	geplet	kruimel	2075	75,5	2035	3447	1,693	2,8
XIII	B	gemalen	kruimel	2056	83,1	2016	3401	1,688	2,6
XIV	B	ongemalen	kruimel	2127	77,4	2087	3567	1,710	1,4
XV	B	gebroken	kruimel	2020	70,3	1980	3354	1,694	3,9
XVI	B	geplet	kruimel	2039	76,4	1999	3438	1,721	0,0
Effect van partij tarwe									
A				2091	77,2	205 1	3416	1,666	2,3
B				2041	75,5	2001	3399	1,699	1,8
Effect van bewerking tarwe									
Gemalen				2093	85,6	2053	3426	1,670	1,9
Ongemalen				2114	80,5	2074	3527	1,701	1,4
Gebroken				2011	65,4	1972	3293	1,670	2,3
Geplet				2044	73,7	2005	3385	1,689	2,7
Effect vorm (kern)voer									
Korrel				2066	78,1	2027	3398	1,677	2,2
Kruimel				2065	74,5	2025	3417	1,688	2,0

% dieren in de range van 90% - 110% van het gemiddelde gewicht

Bijlage 11: Uitvalsoorzaken per behandeling en per hoofdeffect

Proef- groep	Par- tij	Vorm tarwe	Vorm voer	Navel-/ dooier- ontste- king	Coli	Lucht- wegaan- doening	Dood- groeier	HFS	Asci- tes	Achter- blijver	To- taal
I	A	gemalen	korrel	--	--	--	--	--	--	1	1
II	A	ongemalen	korrel	--	--	--	1	--	--	--	1
III	A	gebroken	korrel	--	--	1	--	--	--		1
IV	A	geplet	korrel	--	1	--	2	1	--	--	4
V	B	gemalen	korrel	--	--	1	--	--	--	--	1
VI	B	ongemalen	korrel	--	--	--	--	--	--	--	--
VII	B	gebroken	korrel	--	--	1	1	--	1	--	3
VIII	B	geplet	korrel	--	--	--	--	1	--	--	1
IX	A	gemalen	kruimel	--	--	--	--	1	--	1	2
X	A	ongemalen	kruimel	--	--	--	2	--	--	--	2
XI	A	gebroken	kruimel	--	--	--	--	--	--	--	--
XII	A	geplet	kruimel	--	1	--	1	1	--	--	3
XIII	B	gemalen	kruimel	--	--	1	--	--	--	--	1
XIV	B	ongemalen	kruimel	--	--	--	--	1	--	--	1
XV	B	gebroken	kruimel	1	1	1	--	--	--	--	3
XVI	B	geplet	kruimel	--	--	--	--	--	--	--	--
Effect van partij tarwe											
A					2	1	6	3	--	2	14
B					1	4	1	2	1	--	10
Effect van bewerking tarwe											
Gemalen				--		2		1	--	2	5
Ongemalen				--			3	1	--	--	4
Gebroken				1	1	3	1	--	1	--	7
Geplet				--	2		3	3	--	--	8
Effect vorm (kern)voer											
Korrel					1	3	4	2	1	1	12
Kruimel				1	2	2	3	3	--	1	12