

MMM-4 Verminderen fosforverliezen bij vleeskuikens

26 november, 2013

Marinus van Krimpen, Paul Bikker, Age Jongbloed



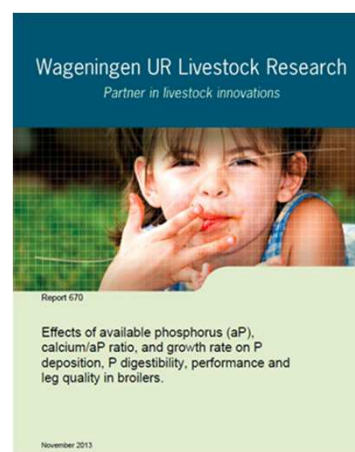
Twée fosforexperimenten vleeskuikens

1. Interactie oP-niveau x Ca/oP-verhouding x groeisnelheid

- Rapport is gereed

2. Dosis – respons proef

- Presentatie voorlopige resultaten



Opzet experiment 1



- Effect van:
 - oP-niveau (CVB -20%, CVB +20%)
 - Ca/oP-verhouding (1,5 – 2,2 – 2,9)
 - Groeisnelheid (gangbaar, gangbaar -20%)
- Op:
 - Ca- en P-verteerbaarheid (ileaal en fecaal)
 - Aanzet van Ca, P en eiwit in weke delen en skelet
 - Verdeling van P en Ca over skelet en weke delen
 - Dierprestaties
 - Pootgezondheid, botsterkte
- 2 x 3 x 2 factorieel experiment (12 behandelingen)



Achtergrond effect 'groeisnelheid'



Hypothese: snelgroeïende vleeskuikens zijn niet in staat om skeletopbouw gelijk te laten lopen met de groei van de rest van het lichaam

Consequenties

- Te lage berekende oP-behoefte bij snelgroeïende kuikens
 - Effect op botkwaliteit?
 - Effect of dierwelzijn en performance?



Achtergrond 'oP-niveau' en 'Ca/oP-ratio'



Hypothese:

- Bij marginaal oP-niveau onvoldoende P beschikbaar voor botaanzet en performance
- Lage Ca/oP-ratio bij marginaal oP-niveau kritischer voor botaanzet
- Hoge Ca/oP ratio geeft meer risico op neerslag Ca-P complexen → slechtere Ca- en P-absorptie



Methode



- Contrast oP-gehalte: Toevoeging monocalciumfosfaat
- Contrast Ca/oP-verhouding: Toevoeging krijt
- Uitwisselen tegen Diamol
- Contrast groeisnelheid:
 - Normaal: standaard voer, gecontroleerd ad-lib
 - Laag: eiwitarm voer, beperkt verstrekt
- Startfase (dag 1-10) standaard startvoer



oP-niveau van de voeders per gewichtstraject.

Traject (d) ¹⁾	Doel gewicht	oP, g/kg		
		CVB advies	CVB -20%	CVB +20%
0-10		4.0	4.0	4.0
10-35	1750	3.1	2.5	3.7
35-42	2300	2.8	2.4	3.4

¹⁾ De traaggroeiende kuikens bereiken het eindgewicht van 2300 g ca. 1 week later.

Huisvesting



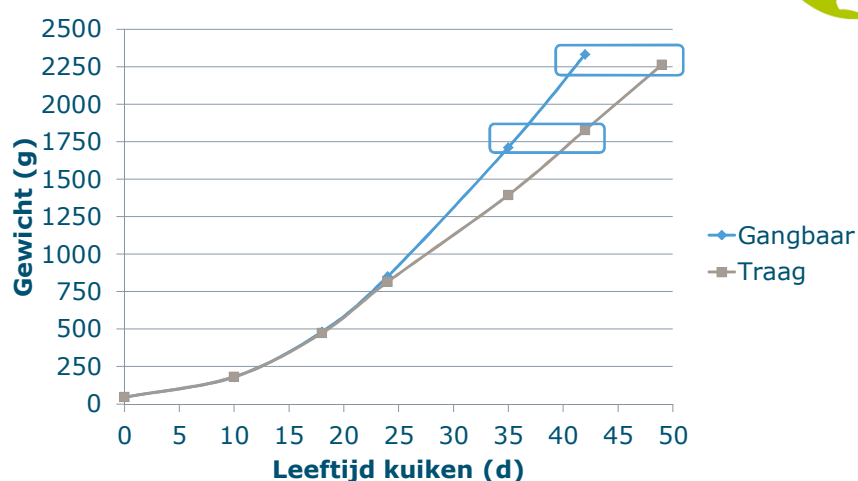
Huisvesting



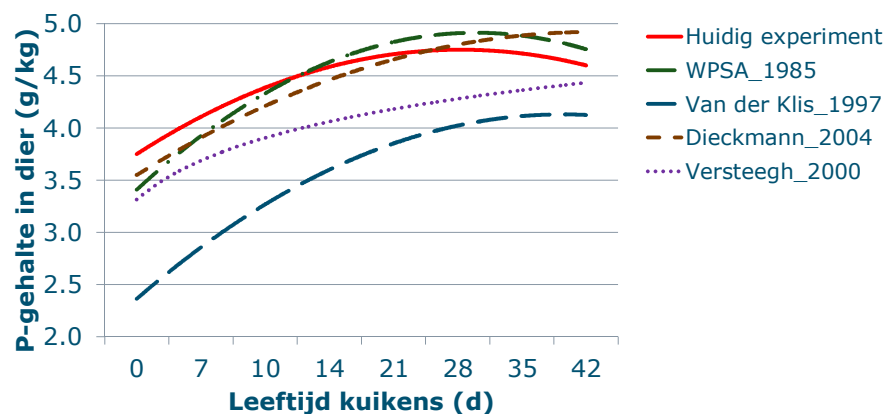
- 48 grondhokken (1,5 x 1,0 m) met houtkrullen
- 12 behandelingen met 4 herhalingen/behandeling
- 30 kuikens/hok
 - Dag 10 (180 g) : 1 kuiken/hok euthanaseren
 - Dag 24 (850 g) : 24 kuikens/hok → balanskooien
 - Dag 35 (1710 g) : chymus ileum verzamelen
 - Dag 42 (2330 g) : 5 kuikens/hok euthanaseren
- Traag groeiende kuikens: later, maar op zelfde gewicht



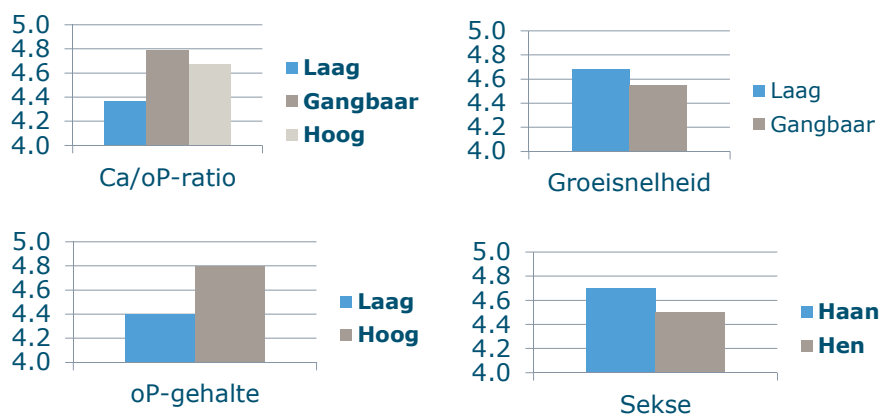
Gewichtsverloop gangbaar - traag



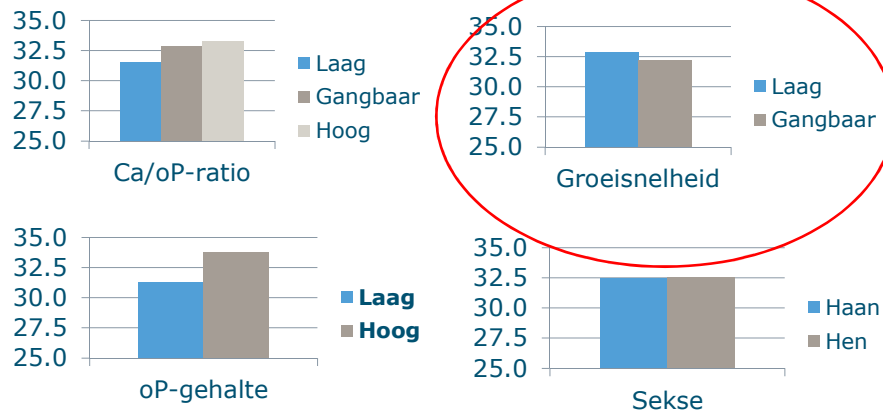
Effect leeftijd op P-gehalte karkas (g/kg)



P-gehalte (g/kg EBW) per hoofdeffect



P-gehalte skelet (g/kg) per hoofdeffect



Interactie Ca/oP ratio en oP-gehalte op aandeel P in skelet (%) (P=0.114)

	oP-Laal	oP-Hoog
Ca/oP ratio laag	46,4%	54,6%
Ca/oP ratio gangbaar	53,5%	58,8%
Ca/oP ratio hoog	53,1%	55,4%

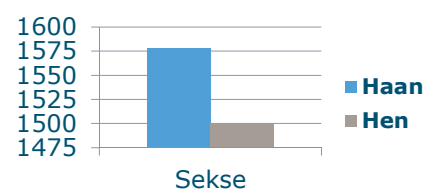
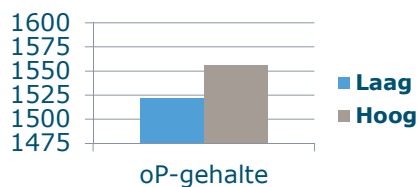
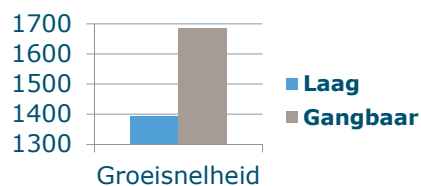
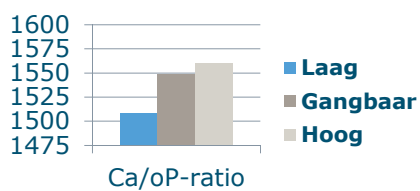
- Bij marginaal oP-niveau is Ca/oP ratio inderdaad meer kritisch voor P-aanzet skelet (bevestiging hypothese)

Interactie Ca/oP ratio en oP-gehalte op sterkte tibia (Nmm/mm bot) ($P=0.112$)

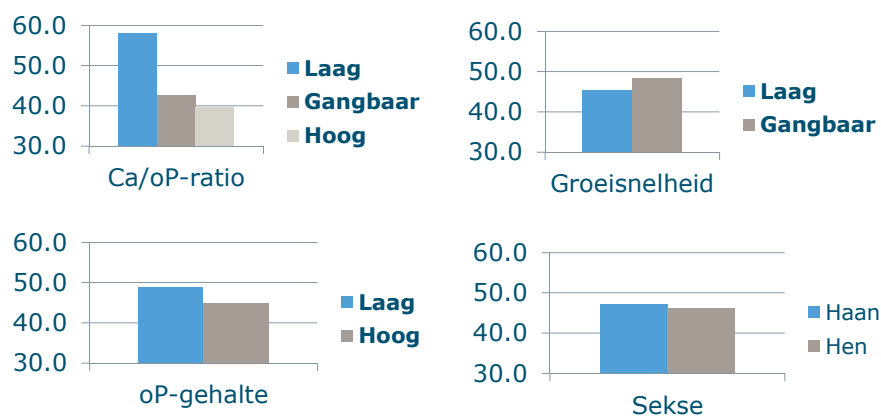
	oP-Laa	oP-Hoog
Ca/oP ratio laag	72,2	76,6
Ca/oP ratio gangbaar	74,5	82,7
Ca/oP ratio hoog	89,2	83,3

- Bij marginaal oP-niveau is Ca/oP ratio inderdaad meer kritisch voor botsterkte (bevestiging hypothese)

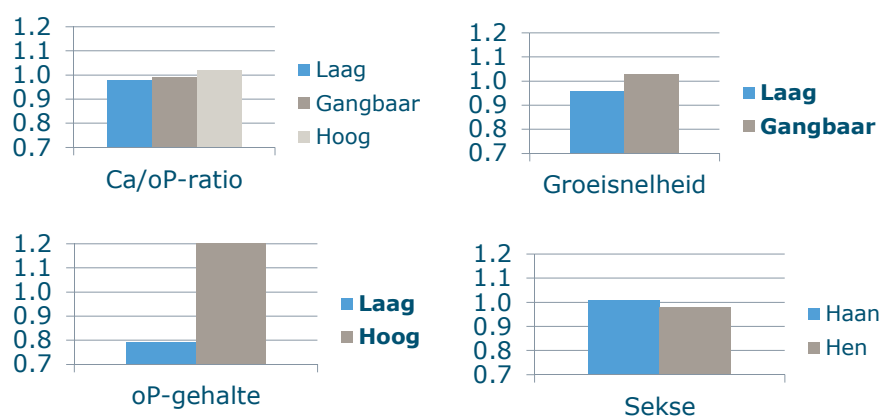
Gewicht dag 35 per hoofdeffect (g)



Ileale P-Absorptie (%) per hoofdeffect



Fosfaatexcretie (g/d/d) per hoofdeffect



Achtergrond effect 'groeisnelheid'



Hypothese: snelgroeiende vleeskuikens zijn niet in staat om skeletopbouw gelijk te laten lopen met de groei van de rest van het lichaam



- Geen verschil in Ca- en P-gehalten skelet
- Traag groeiende kuikens hadden een lagere botsterkte
- Traag groeiende kuikens hadden als gevolg van minder borstfilet relatief meer skelet

Achtergrond 'oP-niveau' en 'Ca/oP-ratio'



Hypothese:

- Bij marginaal oP-niveau onvoldoende P beschikbaar voor botaanzet en performance
- Lage Ca/oP-ratio bij marginaal oP-niveau kritischer voor botaanzet
- Hoge Ca/oP ratio geeft meer risico op neerslag Ca-P complexen → slechtere Ca- en P-Absorptie

Conclusies (1)



- Verstrekking van hoog versus laag oP in voer:
 - Meer P-vastlegging in EBW (+ 7%)
 - Snellere groei kuikens (+5%) en betere VC (+4%)
 - Lagere P-Absorptie (49 vs. 45%)
 - 35% meer fosfaatexcretie
- Ca/oP-verhouding in voer
 - Een lage Ca/oP-verhouding remt de groei aan begin groeiperiode (- 3%) en geeft laag P-gehalte in EBW
 - Lage Ca/oP-verhouding geeft de gunstigste P-Absorptie
 - Combinatie hoge Ca/oP-ratio met hoog oP resulteert in hoogste fosfaatexcretie



Conclusies (2)



- Groeisnelheid
 - Groeisnelheid had geen effect op P-gehalte skelet
 - Langzaam groeiende kuikens hoger aandeel skelet door lager aandeel borstfilet

Aanbevelingen:

P-behoefte vleeskuikens wordt niet gedekt bij oP-niveau dat 20% onder CVB-behoefte ligt.

De gangbare Ca/oP-verhouding lijkt bij snelgroeiende kuikens voor de meeste respons-parameters optimaal.

Voor exacte vaststelling oP-behoefte dosis-respons proef (meerdere oP-niveaus) nodig. Hierbij gangbare Ca/oP-verhouding hanteren.



Definitief systeem opneembaar fosfor (CVB, 1997)



■ oP-behoefte vleeskuikens gebaseerd op:

- $P_{\text{onderhoud}} = 0.014 \times LG_{\text{gemiddeld}}$
- $P_{\text{groei}} = LG_{t2} * P_{\text{karkas } t2} - LG_{t1} * P_{\text{karkas } t1}$

■ P-gehalte karkas belangrijke factor



oP-gehalte voer volgens factoriële benadering



Bron	Van Krimpen	Huidig CVB
Basis gehalten karkas	2012	
Basis performance	2012	
Leeftijd		
D 0 – 10	5.49	4.00
D 10 – 35	3.30	3.10
D 35 – 42	2.91	2.80



Vaststellen oP-behoefte vleeskuikens (exp. 2)



Doel:

- Het vaststellen van de relatie tussen ileale oP-voorziening en:
 - P-retentie
 - Performance
 - Botsterkte
- In traject 0 – 10, 10 – 20, 20 – 30 en 30 – 40 d leeftijd



Proefopzet



<u>Beh.</u>	<u>% t.o.v. CVB norm</u>	<u>Fase 1 D 0-10</u>	<u>Fase 2 D 11-21</u>	<u>Fase 3 D 22-30</u>	<u>Fase 4 D 31-39</u>
<u>1</u>	<u>75.0</u>	<u>3.0</u>	<u>2.6</u>	<u>2.3</u>	<u>2.1</u>
<u>2</u>	<u>87.5</u>	<u>3.5</u>	<u>3.0</u>	<u>2.6</u>	<u>2.5</u>
<u>3</u>	<u>100.0</u>	<u>4.0</u>	<u>3.4</u>	<u>3.0</u>	<u>2.8</u>
<u>4</u>	<u>112.5</u>	<u>4.5</u>	<u>3.8</u>	<u>3.4</u>	<u>3.2</u>
<u>5</u>	<u>125.0</u>	<u>5.0</u>	<u>4.3</u>	<u>3.8</u>	<u>3.5</u>
<u>6</u>	<u>137.5</u>	<u>5.5</u>	<u>4.7</u>	<u>4.1</u>	<u>3.9</u>



Proefopzet (2)



- Aantal hokken: 30 (13.5 m² ; 4.45 x 3.14 m)
- 217 Ross 308 haankuikens per hok
- 6 extra hokken, zonder strooisel, 5 dagen voor dissectie
- Voerverstrekking semi ad-lib
- Onbeperkt drinkwater
- Monocalciumfosfaat/krijt voor contrast in Ca/oP-niveau
- Gangbare Ca/oP ratio (2,2)
- Gebruik marker (Titaniumoxide)
- Productie voer 1 en 6; overige voeders opgemengd



Resultaten dag 0 - 10

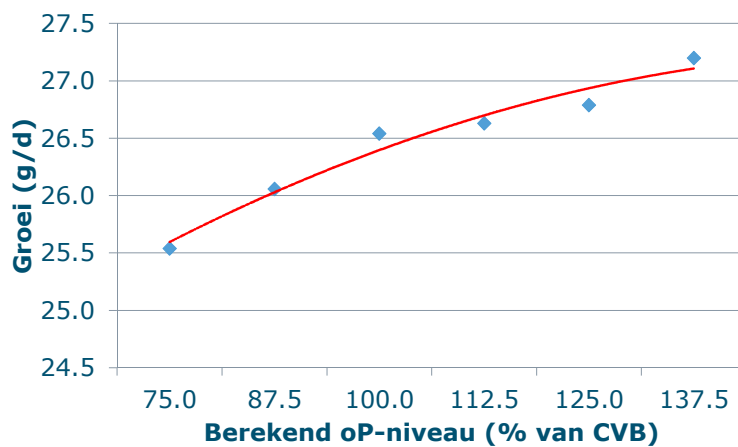


Behan- deling	Voeropn. D 0-10 (g/d)	Wateropn. D 0-10 (ml/d)	Gewicht dag 10 (g)	Groei D 0-10 (g/d)	FCR D 0-10	Water / Voer	Uitval (%)
75.0%	32.9	63.1	299 ^c	25.5 ^c	1.29 ^b	1.92	1.95
87.5%	32.6	63.1	304^{bc}	26.1^{bc}	1.25 ^{ab}	1.93	1.21
100.0%	33.9	64.4	310 ^{ab}	26.5 ^{ab}	1.25 ^{ab}	1.93	2.33
112.5%	33.3	63.3	309^{ab}	26.6^{ab}	1.25 ^{ab}	1.90	1.02
125.0%	33.0	64.2	311 ^{ab}	26.8 ^{ab}	1.23 ^a	1.94	1.85
137.5%	33.3	65.6	316^a	27.2^a	1.22 ^a	1.97	1.30
SEM	0.19	0.78	2.38	0.23	0.01	0.02	0.34
P-waarde	0.107	0.071	0.0003	0.0002	0.002	0.127	0.050

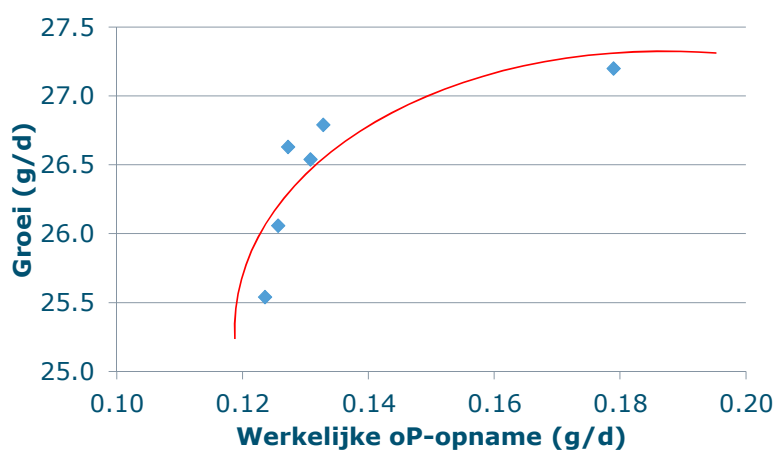
Ileale P- en Ca-opneembaarheid (d0 – 10)

Beh.	P opneem- baarheid (%)	Ca opneem- baarheid (%)	oP-geh. Berekend (g/kg)	oP-geh. Bepaald (g/kg)	Ca/aP ratio
75.0	58.86	58.86	3.00	3.76	2.05
87.5	55.34	56.09	3.50	3.85	2.28
100.0	52.01	53.47	4.00	3.93	2.55
112.5	46.98	35.94	4.50	3.82	2.92
125.0	46.22	26.58	5.00	4.03	3.05
137.5	57.88	50.58	5.50	5.38	2.50

Groei (g/d) dag 0 – 10 per behandeling



oP-opname (g/d) – groei (g/d) dag 0 - 10



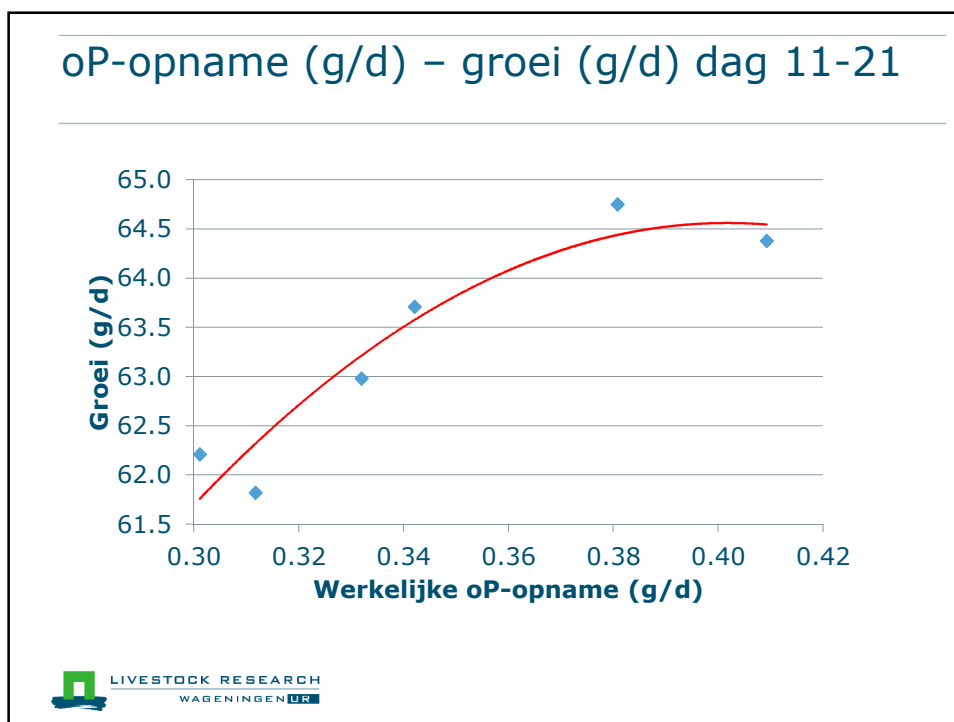
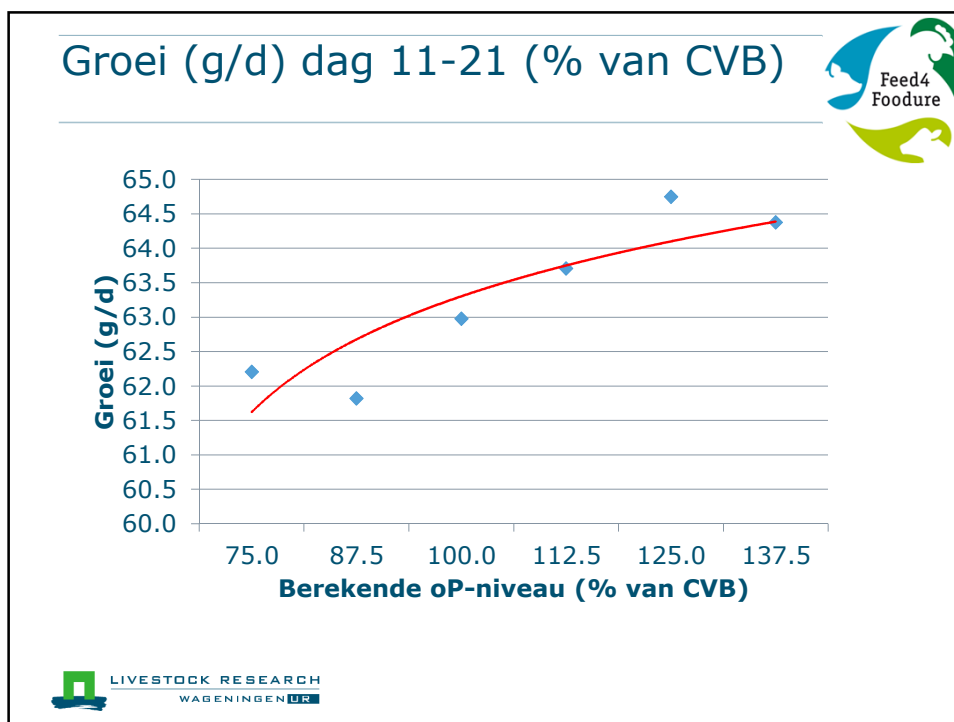
Resultaten dag 11 - 21



Behan- deling	Voeropn. D 11-21 (g/d)	Wateropn. D 11-21 (ml/d)	Gewicht dag 21 (g)	Groei D 11-21 (g/d)	FCR D 11-21	Water/ Voer	Uitval (%)
75.0%	84.6	151.9 ^c	984 ^b	62.2 ^b	1.36 ^{ab}	1.80 ^b	2.3
87.5%	85.2	152.0^c	984^b	61.8^b	1.38 ^b	1.78 ^b	2.7
100.0%	85.8	153.9 ^{bc}	1003 ^{ab}	63.0 ^{ab}	1.36 ^{ab}	1.79 ^b	2.4
112.5%	86.0	156.8^{abc}	1010^a	63.7^{ab}	1.35 ^{ab}	1.82 ^{ab}	1.9
125.0%	86.0	157.6 ^{ab}	1023 ^a	64.8 ^a	1.33 ^a	1.83 ^{ab}	2.4
137.5%	86.0	161.7^a	1023^a	64.4^a	1.34 ^{ab}	1.88 ^a	2.1
SEM	0.36	1.26	6.38	0.49	0.01	0.01	0.75
P-waarde	0.0582	<.0001	<.0001	0.0003	0.019	0.0006	0.313

Ileale P- en Ca-opneembaarheid (d11 – 21)

Beh.	P opneem- baarheid (%)	Ca opneem- baarheid (%)	oP-geh. Berekend (g/kg)	oP-geh. Bepaald (g/kg)	Ca/aP ratio
75.0	59.95	54.41	2.60	3.56	1.91
87.5	56.56	48.11	3.02	3.66	2.14
100.0	55.32	44.42	3.44	3.87	2.29
112.5	52.88	39.40	3.86	3.98	2.49
125.0	55.06	39.89	4.28	4.43	2.47
137.5	55.52	38.12	4.70	4.76	2.51



Resultaten dag 22 - 30

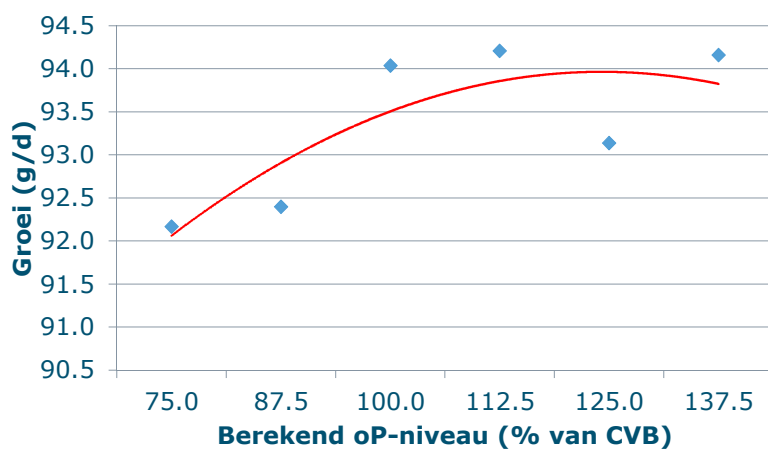


Behan- deling	Voeropn. D 22-30 (g/d)	Wateropn. D 22-30 (ml/d)	Gewicht dag 30 (g)	Groei D 22-30 (g/d)	FCR D 22-30	Water/ Voer	Uitval (%)
75.0%	150.2	235.4	1814 ^c	92.2	1.63	1.57	2.1
87.5%	149.7	230.2	1816 ^{bc}	92.4	1.62	1.54	1.9
100.0%	151.9	231.3	1851 ^{abc}	94.0	1.62	1.52	1.7
112.5%	151.8	230.6	1858 ^{abc}	94.2	1.61	1.52	2.0
125.0%	151.6	231.4	1862 ^{ab}	93.1	1.63	1.53	1.5
137.5%	151.7	236.0	1872 ^a	94.2	1.61	1.56	1.8
SEM	0.48	2.76	11.79	1.03	0.02	0.02	0.65
P-waarde	0.0117	0.144	0.0012	0.361	0.815	0.0526	0.151

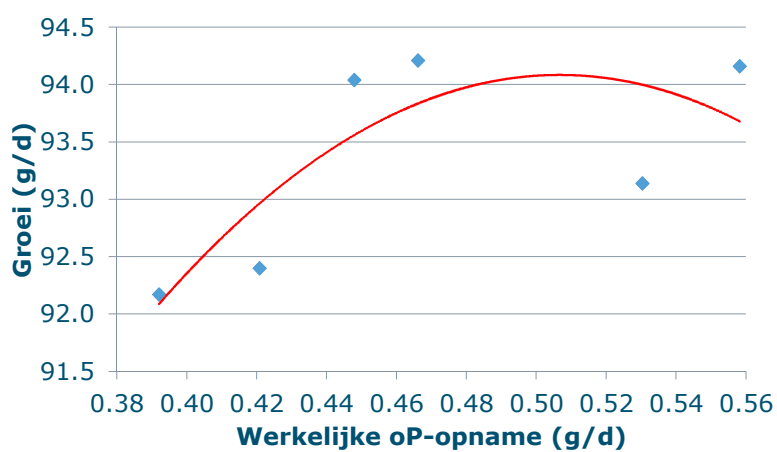
Ileale P- en Ca-opneembaarheid (d 22 – 30)

Beh.	P opneem- baarheid (%)	Ca opneem- baarheid (%)	oP-geh. Berekend (g/kg)	oP-geh. Bepaald (g/kg)	Ca/aP ratio
75.0	51.69	47.02	2.30	2.61	2.24
87.5	51.26	45.70	2.66	2.81	2.36
100.0	49.84	40.07	3.02	2.95	2.52
112.5	48.34	39.40	3.38	3.07	2.68
125.0	51.55	36.55	3.74	3.50	2.58
137.5	50.98	36.12	4.10	3.68	2.66

Groei (g/d) dag 22-30 per behandeling



oP-opname (g/d) – groei (g/d) dag 22-30



Resultaten dag 31 - 38



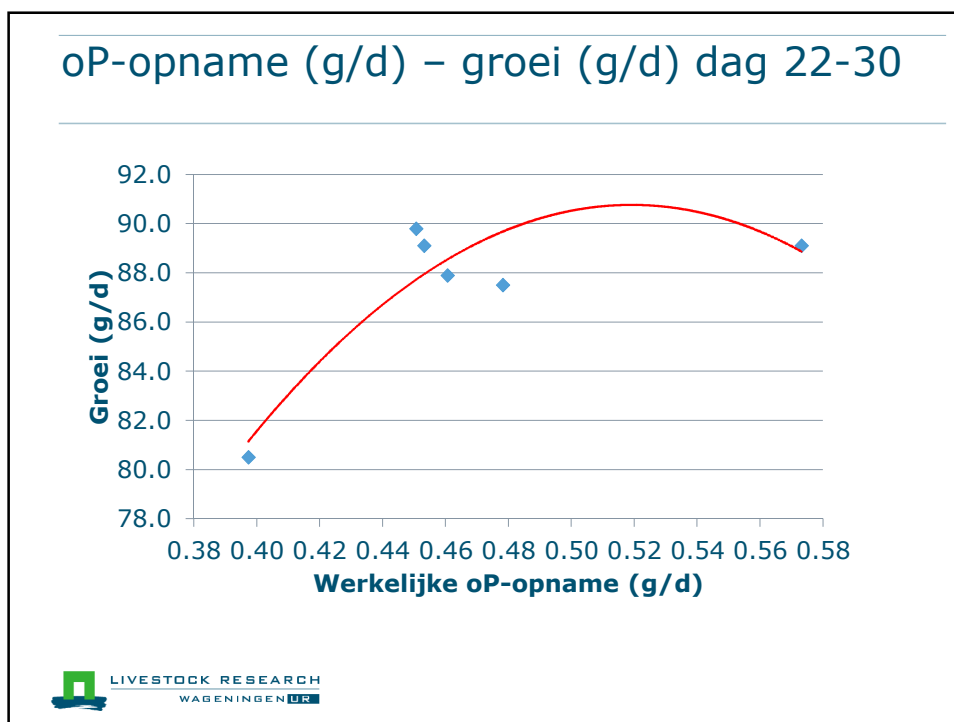
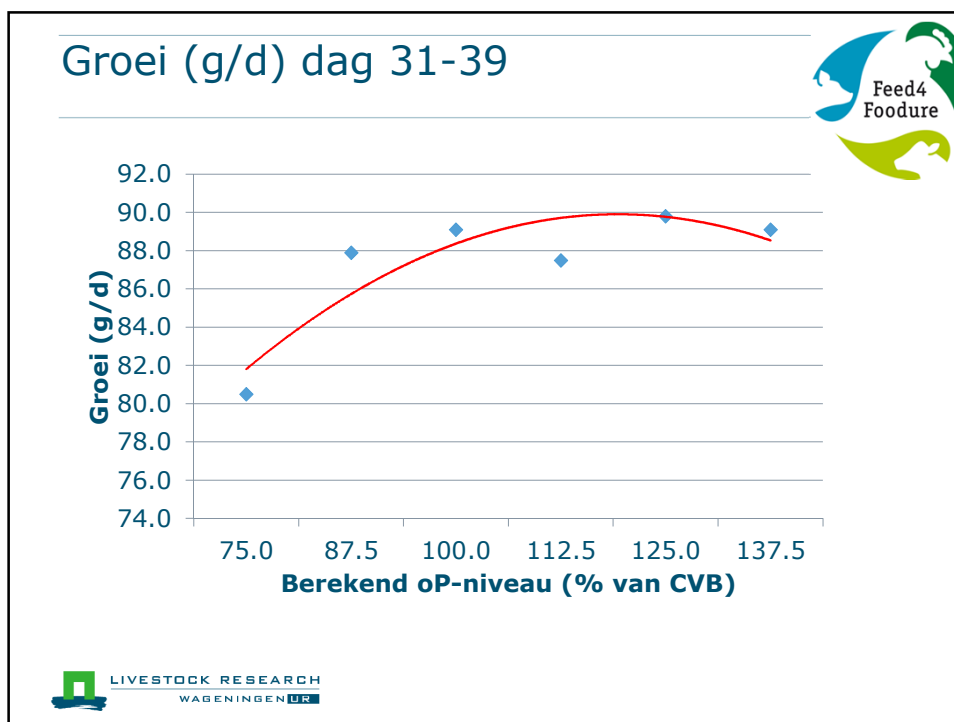
Behan- deling	Voeropn. D 31-38 (g/d)	Wateropn. D 31-38 (ml/d)	Gewicht dag 38 (g)	Groei D 31-38 (g/d)	FCR D 31-38	Water/ Voer	Uitval (%)
75.0%	164.2 ^b	302.7	2542 ^c	80.5 ^b	2.04	1.85 ^a	1.77
87.5%	165.1^b	300.4	2605 ^{bc}	87.9 ^{ab}	1.88	1.82 ^{ab}	1.65
100.0%	169.1 ^{ab}	298.5	2655 ^{ab}	89.1 ^{ab}	1.90	1.77 ^{ab}	1.89
112.5%	170.2^{ab}	300.2	2647 ^{ab}	87.5 ^{ab}	1.95	1.77 ^{ab}	1.95
125.0%	168.2 ^{ab}	295.6	2668 ^{ab}	89.8 ^a	1.88	1.76 ^{ab}	1.86
137.5%	175.3^a	304.1	2674 ^a	89.1 ^{ab}	1.97	1.74 ^b	2.04
SEM	2.38	3.63	18.32	2.07	0.04	0.02	0.66
P-waarde	0.0219	0.35	<.0001	0.0323	0.102	0.0060	0.744



Ileale P- en Ca-opneembaarheid (d 38)

Beh.	P opneem- baarheid (%)	Ca opneem- baarheid (%)	oP-geh. Berekend (g/kg)	oP-geh. Bepaald (g/kg)	Ca/oP ratio	oP- opname (g/d)
75.0	47.82	45.39	2.10	2.42	2.28	0.40
87.5	51.22	46.27	2.46	2.79	2.21	0.46
100.0	45.88	39.77	2.82	2.68	2.58	0.45
112.5	44.94	31.28	3.18	2.81	2.75	0.48
125.0	40.28	30.71	3.54	2.68	3.23	0.45
137.5	46.38	31.86	3.90	3.27	2.83	0.57





Breeksterkte Tibia (Nmm)



	Leeftijd			
Behandeling (% van CVB)	10	21	30	38
75.0	95	361 ^b	656 ^b	652 ^d
87.5	96	383 ^{ab}	666 ^b	788 ^{cd}
100.0	91	388 ^{ab}	669 ^b	819 ^{bc}
112.5	72	431 ^a	761 ^a	806 ^c
125.0	69	432 ^a	704 ^{ab}	982 ^a
137.5	97	414 ^{ab}	753 ^a	875 ^b

oP-gehalte voer (g/kg) volgens diverse benaderingen



Bron	Huidig CVB	Van Krimpen 2012 Factorieel	Van Krimpen 2013 Max. performance
Leeftijd			
D 0 – 10	4.0	5.5	5.4
D 11 – 21	3.1	3.3	4.4
D 22 – 30			3.1
D 30 – 39	2.8	3.3	2.7

Conclusie oP-behoefte (voorlopig)



- Volgens factoriële benadering en dosis-respons proef →

Voor behalen maximale performance lijkt oP-behoefte bij jonge vleeskuikens fors hoger dan de huidige CVB norm.



Bedankt voor
uw aandacht!

