

Animal Sciences Group

Kennispartner voor de toekomst



process for progress

Rapport 226

Mineralenbalans van vleeseenden in
praktijkstallen en mineralengehalten in
ouderdieren en broedeieren

Mei 2009



ANIMAL SCIENCES GROUP
WAGENINGEN UR

Colofon

Opdrachtgever en financier

Productschap Pluimvee en Eieren /
Ministerie van Landbouw, Natuur en
Voedeldkwaliteit

Uitgever

Animal Sciences Group van Wageningen UR
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail Info.veehouderij.ASG@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl>

Redactie

Communication Services

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen
aansprakelijkheid voor eventuele schade
voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit
onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Liability

Animal Sciences Group does not accept any liability
for damages, if any, arising from the use of the
results of this study or the application of the
recommendations.

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV
onderstreept ons kwaliteitsniveau.
Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de
Algemene Voorwaarden van de Animal
Sciences Group van toepassing. Deze zijn
gedeponeerd bij de
Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Abstract

To update the mineral contents in duck husbandry,
the contents of nitrogen, phosphate, potassium,
copper and zinc are determined in feed, litter,
manure, ducks (before slaughtering), parent ducks,
and hatching eggs. Mineral balances of eight
production cycles of meat ducks are formulated

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur(s)

F.E. de Buissonjé
M.M. van Krimpen
J. Jochemsen

Titel:

Mineralenbalans van vleeseenden in praktijkstallen en
mineralengehalten in ouderdieren en broedeieren

Samenvatting

Stikstof-, fosfaat-, kali-, koper- en zinkgehalten zijn
gemeten in voer, strooisel, vleeseenden, mest,
ouderdieren en broedeieren. Van acht ronden
vleeseenden op praktijkbedrijven is de
mineralenbalans opgesteld.

Trefwoorden:

Stikstof, fosfaat, kali, koper, zink, vleeseenden,
ouderdieren van vleeseenden, broedeieren,
stalbalans.



Rapport 226

Mineralenbalans van vleeseenden in praktijkstallen en mineralengehalten in ouderdieren en broedeieren

F.E. de Buisonjé
M.M. van Krimpen
J. Jochemsen

Mei 2009



Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek in het kader van LNV-programma Mest en Mineralen, projectnummer BO-05-006-009.

Summary

Samenvatting

Summary

In opdracht van het Productschap Vlees en Eieren en van het ministerie van LNV heeft ASG onderzoek gedaan naar mogelijke oorzaken van stikstof- en fosfaatoverschotten op de stalbalans van vleeseenden. Hiervoor zijn de volgende aan- en afvoerposten gekwantificeerd: voer, eendagskuikens, stro, eenden, uitval en mest. Op vier bedrijven is van twee rondes vleeseenden de balans opgesteld voor stikstof en fosfaat. Het overschot op de balans wordt gedefinieerd als het verschil tussen aanvoer en afvoer. Een negatief overschot betekent dat er meer mineralen zijn afgevoerd dan aangevoerd. In een aansluitend onderzoek is op vergelijkbare wijze voor vleeseenden de balans voor kali, koper en zink opgesteld. Tot slot zijn ook de mineralengehalten in ouderdieren van vleeseenden en broedeieren bepaald.

De duur van een ronde vleeseenden bedroeg gemiddeld 46 dagen en varieerde tussen 43 en 49 dagen. Eendagskuikens wogen gemiddeld 56 gram. Per afgeleverde vleeseend werd 7,13 kg voer opgenomen. Het gemiddeld aflevergewicht bedroeg 3.210 gram per dier en de gemiddelde voerconversie bedroeg 2,22. De gemiddelde mestproductie bedroeg 8,63 kg per afgeleverde vleeseend (inclusief stro). De gemiddelde uitval van de eenden bedroeg 2,25%.

Hoewel er tussen rondes grote verschillen in het fosfaatoverschot werden gevonden, was het gemiddelde fosfaatoverschot per afgeleverde eend bijna gelijk aan nul (-0,01 gram).

Ook voor stikstof werden grote verschillen in het overschot tussen rondes gevonden. Het gemiddelde stikstofoverschot per afgeleverde eend van 30,4 gram komt overeen met 37 gram ammoniak. Dit komt globaal overeen met de resultaten van emissiemetingen uit de jaren '90 waar 40 gram ammoniakemissie per eend werd gemeten.

De forfaitaire stikstofcorrectie bedraagt 400 gram stikstof per eendplaats per jaar. Op basis van dit onderzoek is deze correctie voldoende ruim voor 13 rondes vleeseenden per jaar.

De huidige forfaitaire norm voor stikstofafvoer met de dieren van 77,7 gram stikstof per afgeleverde vleeseend lijkt aan de lage kant te zijn. In dit onderzoek werd een stikstofafvoer van 94,7 gram per afgeleverd dier van 3.210 gram vastgesteld.

In dit onderzoek is gemiddeld 89% van alle aangevoerde stikstof teruggevonden in dieren, uitval en mest. Voor fosfaat bedroeg dit 100,2% van de aangevoerde hoeveelheid. Voor kali, koper en zink werd respectievelijk 86, 84 en 90% van de aangevoerde hoeveelheid teruggevonden in dieren, uitval en mest.

75% van de aangevoerde hoeveelheid kali, 73% van de aangevoerde hoeveelheid koper en 78% van de aangevoerde hoeveelheid zink werden teruggevonden in de mest.

De grote verschillen op de mineralenbalans tussen rondes worden toegeschreven aan de enorme spreiding in de analyseresultaten van de stromijke eendenmest. In eerder onderzoek naar het bemonsteren van stromijke eendenmest was al gebleken dat in de analyseresultaten van mestmonsters van eenzelfde voerbehandeling tot 80% verschil kan zitten in stikstofgehalte en meer dan 100% verschil in fosfaatgehalte. Ook in het huidige onderzoek werden dergelijke grote verschillen gevonden tussen de duplo's van eenzelfde partij mest. Het nauwkeurig bemonsteren en submonsteren (zowel in de stal als in het laboratorium) van het uiterst inhomogene mengsel van lang stro en eendenmest is welhaast onmogelijk.

Ouderdieren wogen op 75 weken (slacht)leeftijd gemiddeld 3.053 gram (eenden) en 3.668 gram (woerden). Broedeieren van moederdieren van gemiddeld 50 weken leeftijd wogen gemiddeld 91,7 gram.

De kopergehalten in vleeseenden, kuikens, broedeenden en eiereninhoud bevonden zich rond de detectielimiet van 7,5 mg/kg materiaal.

Het voer is veruit de grootste aanvoerpost van mineralen bij vleeseenden. Stro is een grote aanvoerpost voor kali (circa 35% van de aanvoer). De twee grootste afvoerposten voor stikstof en fosfaat zijn dieren en mest. Veruit de grootste afvoerpost voor kali, koper en zink is de mest.

Geanalyseerde stikstof, fosfaat- en kaligehalten in g/kg materiaal; koper en zink gehalten in mg/kg

Materiaal	Stikstof N (g/kg)	Fosfaat P ₂ O ₅ (g/kg)	Kali K ₂ O (g/kg)	Koper Cu (mg/kg)	Zink Zn (mg/kg)
Voer fase 1	29,9	13,2	9,9	23,0	96,0
Voer fase 2	26,9	11,4	8,8	19,6	94,2
Voer fase 3	27,1	11,2	8,6	23,6	86,0
Eendagskuikens	27,9	6,5	2,2	2,8	10,7
Tarwestro	6,2	3,3	28,0	14,0	63,2
Vleeseenden (6,5 wkn)	29,5	11,6	3,0	6,4	28,9
Stromest	9,3	6,0	8,9	14,9	68,8
Ouderdieren (75 wkn, gemiddelde van één woerd per vijf eenden)	33,1	18,2	2,8	4,1	43,0
Broedeieren (heel) van ouderdieren van gemiddeld 50 weken leeftijd	19,5	4,5	1,5	6,2	12,7

Summary

On request of the Product Board Meat and Eggs and the Dutch Ministry of Agriculture, ASG investigated possible reasons for a surplus of nitrogen and phosphate on the mineral balance of meat ducks. Therefore, the contribution of different supply and removal entries (feed, hatching eggs, straw, ducks, mortality and manure) was quantified. Nitrogen and phosphate balances of eight production cycles of meat ducks (two cycles per farm) were determined. Balance was defined as the difference between supply and removal. A negative balance indicates that the supply of that nutrient was higher than the removal. Additionally, balances for potassium, copper, and zinc were formulated. Moreover, the mineral contents of parent stock and hatching eggs were determined.

A production cycle lasted on average 46 days, ranging from 43 to 49 days. Day-old chickens weighed on average 56 days. Feed intake per delivered meat duck amounted 7.13 kg. Average slaughter weight of the meat ducks was 3.210 g/bird, and average feed conversion ratio 2.22 kg/kg growth. Average manure production (including straw) amounted 8.63 kg/delivered meat duck. Average mortality of the ducks was 2.25%.

Although phosphate balance varied tremendously between cycles, average phosphate balance per delivered duck was nearly zero (-0.01 g).

Nitrogen balance showed also large variation between production cycles. The average nitrogen balance per delivered duck was 30.4 g, which equals 37 g ammonia. This surplus roughly corresponds with earlier observations, in which an ammonia emission level of 40 g/duck was measured. The fixed nitrogen correction amounts 400 g N/duck place/year. Based on the results of this project, this correction is sufficient for 13 production cycles per year.

The current fixed standard for nitrogen removal by meat ducks is 77.7 g/delivered duck. In this project, however, nitrogen removal amounted 94.7 g/delivered duck (bodyweight 3.210 g). Therefore, the current fixed standard for nitrogen removal seems to be too low.

Based on chemical analysis in birds, mortality, and manure, nitrogen recovery was 89%, whereas recovery of phosphate amounted 100.2%. Recovery of potassium, copper and zinc was 86%, 84% and 90%, respectively.

Large amounts of potassium, copper, and zinc (75%, 73% and 78%, respectively) were recovered in the manure.

The large differences in mineral balances between production cycles is blamed on the dramatic variation in analyzed mineral contents in the straw-rich duck manure. Earlier analysis of straw-rich duck manure showed that nitrogen content in manure samples of the same dietary treatment varied up to 80%, whereas phosphate content varied up to over 100%. In the current project, also large variation in duplicate samples of the same manure batch were observed. It is nearly impossible to sample and subsample the inhomogeneous mixture of straw and manure precisely, both in a duck house, as well as in the laboratory.

Average weight of parent stock at 75 weeks of age was 3.053 g for female birds and 3.668 g for male birds. Hatching eggs, derived from a 50 week old parent stock, weighed on average 91.7 g.

Copper contents in ducks, day-old chickens, parent stock and hatching eggs were close to the detection limit of 7.5 mg/kg product.

By far, in meat duck husbandry, feed is the largest supply entry of minerals. Straw delivers a lot of potassium (about 35%). The two largest removal entries of nitrogen and phosphate are animals and manure. Manure, by far, is the largest removal entry of potassium, copper and zinc.

Analyzed contents of nitrogen, phosphate, potassium (in g/kg) and copper and zinc (in mg/kg) in different entries of the mineral balance

Entry	N (g/kg)	P ₂ O ₅ (g/kg)	K ₂ O (g/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Feed phase 1	29,9	13,2	9,9	23,0	96,0
Feed phase 2	26,9	11,4	8,8	19,6	94,2
Feed phase 3	27,1	11,2	8,6	23,6	86,0
Day-old chickens	27,9	6,5	2,2	2,8	10,7
Wheat straw	6,2	3,3	28,0	14,0	63,2
Meat duck (6.5 week)	29,5	11,6	3,0	6,4	28,9
Straw-rich manure	9,3	6,0	8,9	14,9	68,8
Parent stock (75 week, average of 1 male and 5 female ducks)	33,1	18,2	2,8	4,1	43,0
Hatching eggs of parent stock (50 weeks of age)	19,5	4,5	1,5	6,2	12,7

Inhoudsopgave

Samenvatting

Summary

1	Aanleiding	1
2	Doel	2
3	Materiaal en methode	3
	3.1 Voer	3
	3.2 Kuikens	3
	3.3 Stro	3
	3.4 Afgeleverde dieren	3
	3.5 Uitgevallen dieren	4
	3.6 Stromest	4
	3.7 Periode van het jaar	4
	3.8 Ouderdieren van vleeseenden	4
	3.9 Broedeieren	5
	3.10 Vetvrije stof	5
4	Resultaten	6
	4.1 Vleeseenden	6
	4.2 Mineralengehalten	6
	4.3 Mineralenafvoer per afgeleverde vleeseend	7
	4.4 Balans per ronde	7
	4.5 Stikstofcorrectie	8
	4.6 Fosfaat-, kali-, koper- en zinkoverschot	8
	4.7 Mineralenafvoer met ouderdieren en broedeieren	8
5	Discussie en conclusies	9
6	Bronnen	10
7	Bijlagen	11

1 Aanleiding

Sinds 2006 is een nieuw mestbeleid van kracht, waarbij het MINAS-systeem is vervangen door een stalbalanssysteem. Tegelijkertijd zijn de normen voor mineralengehalten van afgeleverde vleeseenden verlaagd (LNV, 2008). Het stikstofgehalte is met 10,7% verlaagd van 87,0 g/eend naar 77,7 g/eend. Het fosfaatgehalte is met 17,3% verlaagd van 44,0 g/eend naar 36,4 g/eend. Verlaging van het mineralengehalte per afgeleverde eend betekent dat er t.o.v. 2004 minder mineralen afgevoerd worden via de afgeleverde eenden en dat er meer mineralenafvoer via de mest dient plaats te vinden.

De nieuwe normen voor de mineralengehalten in vleeseenden zijn gebaseerd op een rapport van Jongbloed en Kempe (2005). De auteurs gaven aan dat de betrouwbaarheid van deze gehalten bij vleeseenden niet erg groot is. De gehalten zijn gebaseerd op slechts twee (fosfaat) of drie (stikstof) experimenten. In deze experimenten is bovendien geen onderscheid gemaakt tussen eenden en woerden. Een te lage inschatting van de mineralengehalten in vleeseenden heeft tot gevolg dat de stalbalans mogelijk niet sluitend te krijgen is, waardoor sancties kunnen volgen in de vorm van heffingen. Het is daarom gewenst om een goed inzicht te krijgen in de werkelijke stikstof- en fosfaatgehalten van slachtrijpe vleeseenden. Mochten de gehalten afwijken ten opzichte van de norm, dan is het gewenst dat de overheid deze normen bijstelt.

In opdracht van het Productschap Vlees en Eieren (Klankbordgroep Eendenhouderij) en het ministerie van LNV heeft de Animal Sciences Group de volledige stalbalans opgesteld van vier bedrijven met vleeseenden, van twee ronden per bedrijf. Het doel hiervan was het vaststellen van mogelijke oorzaken van verschillen tussen aan- en afvoer van stikstof, fosfaat, kali, koper en zink. Daarnaast zijn ook de mineralengehalten in vermeerderingsdieren en broedeieren vastgesteld.

2 Doel

Het doel van het onderzoek was om de volledige aanvoer en afvoer van stikstof, fosfaat, kali, koper en zink vast te stellen van acht ronden vleeseenden. Hiervoor was het nodig om zowel de hoeveelheden als de gehalten van deze mineralen te meten in de hieronder staande aan- en afvoerposten:

Aanvoerposten

- voer
- eendagskuikens
- strooisel (stro)

Afvoerposten

- afgeleverde dieren
- uitgevallen dieren
- stromest

Theoretisch dient alle aangevoerde fosfaat, kali, koper en zink te worden teruggevonden in de afgevoerde dieren, uitval en mest. Bij stikstof is dit niet het geval, omdat een klein deel van de aangevoerde stikstof in de vorm van ammoniakgas emitteert (het gasvormige stikstofverlies, waarvoor een forfaitaire waarde geldt in het stalbalanssysteem, de stikstofcorrectie). Wanneer de forfaitaire stikstofcorrectie gelijk of groter is dan het werkelijke stikstofverlies, moet de stalbalans ook voor stikstof sluitend zijn.

Daarnaast zijn ook de mineralengehalten vastgesteld van broedeenden op het einde van de legperiode en van broedeieren, afkomstig van twee leeftijden moederdieren.

Met de term "mineralen" bedoelen we in deze rapportage stikstof, fosfaat, kali, koper en zink.

3 Materiaal en methode

De vier betrokken vleeseendenbedrijven zijn geselecteerd aan de hand van de volgende criteria:

- bereidheid om mee te werken aan het onderzoek
- aanwezigheid van een voerweegsysteem
- er moest een 1-leeftijdsysteem worden gehanteerd (all in - all out)
- de eenden moesten op volledig strooisel zijn gehuisvest (één soort mest)
- alle mest diende aan het eind van de ronde uit de stal te worden afgevoerd
- alle afgevoerde mest moest worden gewogen

Wanneer op het bedrijf geen weging van de stromest kon plaatsvinden, werd een zelfwegende wagen van een loonwerker ingezet.

Alle gegevens, ook die van de slachterij, zijn aangeleverd door de betreffende eendenhouders. Het gemiddeld aantal eenden per ronde bedroeg circa 8.500.

3.1 Voer

Voermonsters zijn indien mogelijk genomen uit de voerhoppers op het bedrijf. Wanneer dit niet mogelijk was, werden beladingmonsters van de voerleverancier opgevraagd. Het voer was afkomstig van drie leveranciers. Het voer van elke fase (twee of drie fasen per ronde) werd in duplo geanalyseerd door het C&E-lab in Lelystad. Het stikstofgehalte werd bepaald volgens Kjeldahl. Fosfor, kalium, koper en zink zijn bepaald met behulp van ICP-AES Perkin Optima Elmer 3300 DV (Inductively-Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer).

3.2 Kuikens

Twintig gezonde eendagskuikens vanaf de broederij zijn geëthanaseerd, gehomogeniseerd en gepoold tot twee mengmonsters van elk tien kuikens. Analyses op fosfor, kalium, koper en zink zijn uitgevoerd in triplo door het C&E-lab en voor stikstof in triplo door Masterlab in Boxmeer.

3.3 Stro

Een monster tarwestro is in duplo geanalyseerd op stikstof, fosfor, kalium, koper en zink door het C&E-lab.

3.4 Afgeleverde dieren

Op het moment van afleveren van een koppel vleeseenden aan de slachterij zijn per ronde willekeurig vier eenden en vier woerden uitgezocht. Deze dieren waren de avond daarvoor nuchter gezet. Op het moment van wegen in het lab waren ze compleet nuchter. De eenden werden volgens een speciaal hiervoor ontwikkeld protocol (autoklaveren en homogeniseren) verwerkt tot twee mengmonsters die in triplo werden geanalyseerd op stikstof, fosfor, kalium, koper en zink door het C&E-lab. De slachterij (Tomassen Bangkok Ranch of VSE) bepaalde het aantal afgeleverde dieren en aantal afgeleverde kilogrammen inclusief afgekeurde dieren/kilogrammen.

3.5 Uitgevallen dieren

De door de eendenhouders verstrekte aantallen uitgevallen vleeseenden per week zijn omgerekend naar kilogrammen door gebruik te maken van gemiddelde diergewichten per week zoals vermeld op de Vleeseendenkaart (met normcijfers) van Van de Bunt-Rijnsburger:

- diergewicht uitval week 1: 55 gram
- diergewicht uitval week 2: 220 gram
- diergewicht uitval week 3: 580 gram
- diergewicht uitval week 4: 1.160 gram
- diergewicht uitval week 5: 1.800 gram
- diergewicht uitval week 6: 2.410 gram
- diergewicht uitval week 7: 2.930 gram

Voor de mineralenafvoer van de uitgevallen dieren is gerekend met de geanalyseerde diergehalten in de aan de slachterij afgeleverde dieren (aan het einde van een ronde). De uitval is dus in de mineralenbalans meegerekend als productie (als afvoerpost).

3.6 Stromest

Op het moment van afleveren van de dieren zijn in de stal monsters stromest genomen volgens een vaste methode. Hierbij werden, afhankelijk van de breedte van de stal, telkens 10 tot 12 deelmonsters stromest op vaste onderlinge afstand los gestoken met een riek. Hierbij werd zoveel mogelijk representatief bemonsterd onder en tussen voer- en drinklijnen, rekening houdend met verschillen in mesthoeveelheid per oppervlak. Uiteindelijk werden de deelmonsters in een kruiwagen gemengd tot een zo homogeen mogelijk mengsel waaruit handmatig een monster werd genomen dat gekoeld werd bewaard in een zuurkoolvaatje van 5 liter. Per ronde werden op deze manier twee monsters stromest genomen. Analyses op stikstof, fosfor, kalium, koper en zink zijn in duplo uitgevoerd door het Milieulab te Wageningen.

3.7 Periode van het jaar

Om verschil in seizoensinvloed (temperatuur) zoveel mogelijk uit te sluiten, zijn de monsternames van vleeseenden en mest op het einde van een ronde, op het moment van afleveren, uitgevoerd tussen juli 2007 en maart 2008 op:

- 02-07-2007
- 27-07-2007
- 04-09-2007
- 19-10-2007
- 09-11-2007
- 14-02-2008
- 04-03-2008
- 19-03-2008

3.8 Ouderdieren van vleeseenden

Twee monsters ouderdieren, afkomstig van twee verschillende vermeerderingsbedrijven, zijn op slachtrijpe leeftijd (einde legperiode, circa 75 weken leeftijd) opgehaald bij de slachterij. Het betrof in beide gevallen acht moederdieren en vier woerden. Deze dieren zijn op dezelfde manier gehomogeniseerd en gepoold tot zes mengmonsters en bij dezelfde labs geanalyseerd als de vleeseenden. Ouderdieren wogen op 75 weken (slacht)leeftijd gemiddeld 3.053 gram (eenden) en 3.668 gram (woerden).

3.9 Broedeieren

Twee monsters van elk tien broedeieren, afkomstig van twee leeftijden moederdieren (37 en 63 weken) zijn opgehaald bij een eendenbroederij. Daarna zijn de eischaal (met vliezen en aanhangend eiwit) en inhoud van het ei gescheiden, gevriesdroogd, gehomogeniseerd en geanalyseerd.

Broedeieren wogen gemiddeld 91,7 gram. De eieren van moederdieren van 63 weken wogen gemiddeld 94,2 gram tegenover 89,3 gram voor eieren van moederdieren van 37 weken. Van het totale eigewicht bestond 13,3% uit schaal (met vliezen en enig eiwit) en 86,7% uit eiereninhoud.

3.10 Vetvrije stof

In vermeerderingseenden en vleeseenden is tevens het vetgehalte bepaald (Kjeldahl zonder hydrolyse in triplo). Op basis hiervan was het mogelijk om mineralengehalten uit te drukken per eenheid vetvrije stof. De vergelijkbaarheid in mineralengehalten van dieren neemt namelijk toe als deze uitgedrukt worden per eenheid vetvrije stof.

4 Resultaten

4.1 Vleeseenden

De duur van een ronde vleeseenden bedroeg gemiddeld 46 dagen en varieerde tussen 43 en 49 dagen. Eendagskuikens wogen gemiddeld 56 gram. Per afgeleverde eend werd 7,13 kg voer opgenomen. Het gemiddeld nuchter aflevergewicht bedroeg 3.210 gram per dier en de gemiddelde voerconversie bedroeg 2,22 (op basis van eindgewicht, zonder correctie voor voeropname van de uitval). De gemiddelde mestproductie bedroeg 8,63 kg per afgeleverde vleeseend (inclusief stro). De gemiddelde uitval bedroeg 2,25% en varieerde tussen 1,3 en 3,0% van het opgezette aantal kuikens, met de meeste uitval aan het begin en aan het einde van een ronde.

4.2 Mineralengehalten

In tabel 1 staan de geanalyseerde gehalten aan stikstof (N), fosfaat (P_2O_5), kali (K_2O), koper (Cu) en zink (Zn) in het voer (per fase), in kuikens, in het stro, in vleeseenden, stromest, ouderdieren en broedeieren (gehalte in de dieren = gemiddelde van eenden en woerden).

Tabel 1 Geanalyseerde stikstof-, fosfaat- en kaligehalten in g/kg materiaal; koper (Cu) en zink (Zn) gehalten in mg/kg

Materiaal	Stikstof N (g/kg)	Fosfaat P_2O_5 (g/kg)	Kali K_2O (g/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Voer fase 1	29,9	13,2	9,9	23,0	96,0
Voer fase 2	26,9	11,4	8,8	19,6	94,2
Voer fase 3	27,1	11,2	8,6	23,6	86,0
Eendagskuikens	27,9	6,5	2,2	2,8	10,7
Tarwestro	6,2	3,3	28,0	14,0	63,2
Vleeseenden (6,5 wkn)	29,5	11,6	3,0	6,4	28,9
Stromest	9,3	6,0	8,9	14,9	68,8
Ouderdieren (75 wkn, gemiddelde van één woerd per vijf eenden)	33,1	18,2	2,8	4,1	43,0
Broedeieren (heel) van ouderdieren van gemiddeld 50 weken leeftijd	19,5	4,5	1,5	6,2	12,7

Fosfor- en kaligehalten

De cijfers in de tabel voor fosfaat zijn bepaald als fosforgehalte (P) en vermenigvuldigd met 2,29 (van fosfor naar fosfaat (P_2O_5)).

Het kaligehalte is bepaald als kalium (K) en vermenigvuldigd met 1,205 (van kalium naar kali (K_2O)).

Stikstofgehalte (N)

Het gevonden stikstofgehalte in de eendagskuikens van 27,9 g/kg is wat lager dan in eerdere studies. Het gehalte in de vleeseenden van 29,5 g/kg is echter hoger dan in eerdere studies (Jongbloed en Kemme, 2005). Voor ouderdieren en broedeieren stemmen de cijfers ruwweg overeen met die van Jongbloed en Kemme.

Koper- en zinkgehalten (Cu en Zn)

Het voer is de grootste aanvoerpost voor koper en zink (> 80 %). 73% van alle aangevoerde koper werd in de mest teruggevonden. Voor zink bedroeg dit 78%. De geanalyseerde kopergehalten in kuikens, dieren en ei-inhoud bevonden zich rond de detectiegrens van 7,5 mg/kg. Er is gerekend met de geanalyseerde gehalten, ook wanneer deze onder de detectiegrens lagen.

Mineralengehalten op basis van vetvrij gewicht

In tabel 2 worden de mineralengehalten in vleeseenden en ouderdieren weergegeven op basis van vetvrij gewicht. Alle analyses (vet-, stikstof-, fosfor-, kalium-, koper- en zinkgehalten) zijn uitgevoerd op mengmonsters van telkens vier eenden of woerden. Het gemiddeld vetgehalte van vleeseenden was 177 g/kg voor woerden (standaardafwijking 18,5) en 192 g/kg voor de eenden (standaardafwijking 29,9). Bij ouderdieren bedroeg het gemiddelde vetgehalte 211 g/kg voor woerden en 177 g/kg voor eenden.

Tabel 2 Geanalyseerde stikstof-, fosfaat- en kaligehalten in g/kg vetvrij materiaal; koper (Cu) en zink (Zn) gehalten in mg/kg vetvrij materiaal (tussen haakjes de standaardafwijking)

Materiaal	Vetgehalte (g/kg)	Stikstof N (g/kg)	Fosfaat P ₂ O ₅ (g/kg)	Kali K ₂ O (g/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Vleeseenden						
Woerden (n=8)*	177 (18,5)	35,9 (0,72)	14,1 (0,75)	3,71 (0,32)	8,1 (1,02)	35,4 (4,16)
Eenden (n=8)*	192 (29,9)	36,4 (1,14)	14,5 (0,86)	3,70 (0,19)	7,6 (0,67)	35,5 (3,54)
Ouderdieren						
Woerden (n=2)*	211	40,4	17,8	3,5	9,6	45,7
Eenden (n=4)*	177	39,1	22,4	3,4	3,9	52,3
Broedeieren						

*: triplo-analyses in mengmonsters van telkens vier eenden respectievelijk woerden

4.3 Mineralenafvoer per afgeleverde vleeseend

Bij een gemiddeld aflevergewicht van 3.210 gram per dier en de gehalten in de dieren uit tabel 1 wordt per vleeseend 94,7 gram stikstof, 37,2 gram fosfaat en 9,6 gram kali afgevoerd. Voor fosfaat stemt deze hoeveelheid vrijwel overeen met de norm van 36,4 gram (LNV, 2008). Voor stikstof echter geldt dat de hier gevonden afvoer aanzienlijk hoger is dan de norm van 77,7 gram per dier. Per vleeseend wordt circa 20 mg koper en circa 100 mg zink afgevoerd. De afvoer via de mest is circa zes keer zo groot.

4.4 Balans per ronde

Van twee ronden per bedrijf is de volledige balans voor stikstof, fosfaat, kali, koper en zink opgesteld aan de hand van de geanalyseerde gehalten van "bedrijfseigen" voer, dieren en mest. De gehalten in eendagskuikens zijn bepaald aan een steekproef kuikens, afkomstig uit de broederij van een eendenintegratie. Slechts van één bedrijf is tarwestro geanalyseerd. Daarnaast is niet van alle bedrijven het stroverbruik per ronde bekend. Waar gegevens ontbraken, is gerekend met 1,4 kg stro per afgeleverde eend.

In bijlage 1 worden per bedrijf en per ronde de aan- en afgevoerde hoeveelheden stikstof, fosfaat en kali en het saldo (aanvoer minus afvoer) weergegeven, afgerond op hele kilogrammen. In bijlage 2 wordt hetzelfde gedaan voor koper en zink.

Uit bijlage 1 blijkt dat het voer veruit de belangrijkste aanvoerpost is van stikstof en fosfaat (> 90% van de totale aanvoer). Stro is een relatief grote aanvoerpost van kali (ruim 35% van de aanvoer). Aan de afvoerkant zijn dieren en mest veruit de grootste posten. Voor koper en zink (bijlage 2) is het voer de grootste aanvoerpost en de mest de grootste afvoerpost.

De aanvoerpost "stro" is belangrijker dan de aanvoerpost "kuikens". Ook de afvoerpost "uitval" is in dit onderzoek van geringe omvang.

Het gemiddeld stikstofoverschot per ronde bedraagt 246 kg. Voor fosfaat is het gemiddeld overschot per ronde 4,4 kg. Per afgeleverde eend komt dit neer op 30,4 gram stikstof en -0,01 gram fosfaat (tabel 3).

De berekende uitscheiding van stikstof en fosfaat via de mest bedraagt gemiddeld 80 gram stikstof en 52 gram fosfaat per afgeleverde eend.

Van alle aangevoerde stikstof werd 89 % teruggevonden in dieren, mest en uitval. In de dieren werd gemiddeld 50 % van de aangevoerde stikstof teruggevonden (bandbreedte 47 – 52 %).

4.5 Stikstofcorrectie

In tabel 3 worden de saldi voor stikstof (bijlagen 1 en 2) weergegeven in gram stikstof per afgeleverde eend (afgerond op hele grammen). In dit onderzoek bedroeg het gemiddelde stikstofoverschot 30,4 g per dier per ronde (bandbreedte: 11 – 49 g/dier/ronde). Bij zeven ronden per jaar levert dit een overschot op van 213 g stikstof per dier (bandbreedte: 77 – 343 g/jaar). De stikstofcorrectie (LNV, 2008) bedraagt 400 g/dier/jaar en is daarmee gemiddeld voldoende ruim voor 13 ronden vleeseenden per jaar.

Het stikstofverlies van gemiddeld 30,4 g per dier per ronde (tabel 3) komt overeen met 37 gram ammoniak. Dit laatste cijfer is globaal in overeenstemming met ammoniakmetingen uit de jaren '90 waar gemiddeld 40 g NH₃ per dier per ronde werd gemeten (De Buissonjé, 1992). Er is geen duidelijke relatie gevonden tussen het stikstofgehalte in de mest en het stikstofoverschot per ronde.

4.6 Fosfaat-, kali-, koper- en zinkoverschot

Tabel 3 Aantal afgeleverde dieren per ronde en stikstof-, fosfaat- en kalioverschot in g per afgeleverde vleeseend per ronde; koper- en zinkoverschot in mg per afgeleverde vleeseend

Bedrijf en ronde	Aantal afgeleverde eenden	Mineralenoverschot per afgeleverde eend				
		Stikstof (g)	Fosfaat (g)	Kali (g)	Koper (mg)	Zink (mg)
A ronde 1	10.780	49	3	7	31	114
A ronde 2	10.712	33	2	17	11	64
B ronde 1	8.934	33	2	7	16	49
B ronde 2	9.056	16	14	18	8	74
C ronde 1	9.266	11	-11	2	-21	-106
C ronde 2	10.712	20	-4	19	28	-64
D ronde 1	4.104	43	15	29	72	270
D ronde 2	3.992	38	-22	22	60	185
Gemiddeld	8.445	30,4	-0,01	15,1	25,5	73,2
Standaardafwijking		13,5	12,1	8,96	29,5	122,2

Het hoogste fosfaatoverschot per dier per ronde bedroeg 15 gram (tabel 3). Voor een bedrijf met 10.000 dieren betekent dit een overschot van 150 kg fosfaat per ronde. Daar staat tegenover dat het laagste fosfaatoverschot neerkwam op een tekort aan de afvoerkant van 220 kg fosfaat per ronde. Dit is op basis van geanalyseerde waarden.

Van alle aangevoerd fosfaat werd gemiddeld 100,2% teruggevonden in dieren, mest en uitval. In de dieren werd gemiddeld 43% van de aangevoerde fosfaat vastgelegd (bandbreedte 38 - 46%). In de mest werd gemiddeld 57% teruggevonden (bandbreedte 40 - 82%).

86% van de aangevoerde kali werd teruggevonden in dieren, mest en uitval. 75% van de aangevoerde kali werd teruggevonden in de mest. Het gemiddeld kalioverschot bedroeg 15,1 gram per afgeleverde vleeseend.

Het gemiddeld overschot voor koper bedroeg 25,5 mg per afgeleverde vleeseend. Voor zink bedroeg dit 73,2 mg per afgeleverde eend. Van alle aangevoerde koper werd 84% teruggevonden in dieren, mest en uitval. Voor zink bedroeg dit 90%. Bijna 75% van alle aangevoerde koper en bijna 80% van alle aangevoerde zink werd in de mest teruggevonden.

4.7 Mineralenafvoer met ouderdieren en broedeieren

In tabel 1 zijn de mineralengehalten van ouderdieren en broedeieren per kilogram weergegeven.

Per gemiddeld ouderdier van 3.150 gram (één woerd op vijf eenden) wordt 105 gram stikstof, 54 gram fosfaat, 8,7 gram kali, 16 milligram koper en 130 milligram zink aangevoerd.

Per broedei van 91,7 gram is de aangevoerde hoeveelheid 1,8 gram stikstof, 0,4 gram fosfaat, 0,1 gram kali, 0,6 milligram koper en 1,2 milligram zink. Een broedei bestond voor 13,3% uit schaal (en vliezen en vocht) en voor 86,7% uit eiereninhoud (eiwit en dooier).

5 Discussie en conclusies

Met uitzondering van de stikstofgehalten in vleeseenden en ouderdieren, die hoger lagen dan in eerder onderzoek, kwamen de stikstof en fosfaatgehalten van eendagskuikens en broedeieren en de fosfaatgehalten van vleeseenden, ouderdieren, eendagskuikens en broedeieren ruwweg overeen met de gehalten zoals gerapporteerd door Jongbloed en Kemme (2005).

De huidige forfaitaire norm voor de stikstofafvoer met de dieren van 77,7 gram stikstof per afgeleverde eend lijkt aan de lage kant te zijn. In dit onderzoek werd een stikstofafvoer van 94,7 gram per afgeleverd dier van 3.210 gram vastgesteld.

De kuikens bevatten 2,84 gram fosfor (P) per kg. De vleeseenden bevatten 5,1 gram P per kg. Zowel in kuikens als in vleeseenden is dit wat lager dan in eerdere studies (Jongbloed en Kemme, 2005). Het fosforgehalte van broedeieren (1,94 g/kg) is vergelijkbaar met resultaten van eerdere studies (Jongbloed en Kemme, 2005).

In het onderzoek naar de mineralenbalans bij praktijkbedrijven met vleeseenden is gemiddeld 89% van alle aangevoerde stikstof teruggevonden in dieren, uitval en mest. Voor fosfaat bedroeg dit 100,2% van de aangevoerde hoeveelheid. Het teruggevonden percentage kali, koper en zink bedroeg gemiddeld 86, 84 resp. 90% van de aangevoerde hoeveelheid. In de mest werd bijna 75% van de aangevoerde hoeveelheid kali en koper en bijna 80% van de aangevoerde hoeveelheid zink teruggevonden.

Omdat de fosfaatbalans per ronde zowel positief als negatief kan uitvallen, is de kans groot dat de verschillen per bedrijf over een heel jaar tegen elkaar wegvallen. In dit onderzoek, gebaseerd op acht ronden vleeseenden, bleek dat vrijwel het geval te zijn. In de praktijk zal zeven ronden per jaar gangbaar zijn bij het 1-leeftijdssysteem.

De gevonden stikstofoverschotten per ronde vallen binnen de marge van de stikstofcorrectie en vormen dus geen probleem voor de eendenhouder. In geen enkel geval is een overschot aan de afvoerkant gevonden. Dit is op basis van analyses en bij de aannahme van zeven ronden vleeseenden per jaar (1-leeftijdssysteem). Bij een 2-leeftijdensysteem kan de stikstofcorrectie aan de krappe kant zijn.

Bij vleeseenden is het voer veruit de grootste aanvoerpost van stikstof, fosfaat, kali, koper en zink. Stro is een relatief grote aanvoerpost voor kali (circa 35 % van de aanvoer). De grootste twee afvoerposten voor stikstof en fosfaat zijn dieren en mest. Veruit de grootste afvoerpost voor kali, koper en zink is de mest (>75%).

Er is geen verband vastgesteld tussen verschillen in voerconversie en een tekort of overschot voor stikstof of fosfaat op de mineralenbalans. Hetzelfde geldt voor kali, koper en zink.

Het is niet duidelijk waarom aanzienlijke overschotten (of tekorten aan de afvoerkant) van kali, koper en zink werden gevonden op de stalbalans, terwijl de balans voor stikstof en fosfaat sluitend lijkt te zijn.

In eerder onderzoek naar het bemonsteren van strorijke eendenmest (Timmerman *et al.*, 2004) was gebleken dat in de analyseresultaten van mestmonsters van eenzelfde voerbehandeling tot 80% verschil kan zitten in stikstofgehalte en meer dan 100% verschil in fosfaatgehalte. Ook in het huidige onderzoek werden dergelijke grote verschillen gevonden tussen de duplo's van eenzelfde partij mest. Het nauwkeurig bemonsteren en submonsteren (zowel in de stal als in het laboratorium) van strorijke eendenmest is welhaast onmogelijk.

6 Bronnen

Effect van temperatuur en voersamenstelling op de mineralenvastlegging en –uitscheiding door eenden, Timmerman M.; Buisonjé F.E. de; Krimpen M.M. van; Animal Sciences Group, Lelystad, december 2004.

De uitscheiding van stikstof en fosfor door varkens, kippen, kalkoenen, pelsdieren, eenden, konijnen en parelhoenders in 2002 en 2006, Jongbloed A.W.; Kemme P.A.; ASG-rapport 05/I01077, 2005

Klimaatonderzoek bij eenden, Buisonjé F.E. de; Praktijkonderzoek voor de Pluimveehouderij 92/4, 1992

Tabellenbrochure Mestbeleid 2008-2009, www.hetInvloket.nl, 2009

7 Bijlagen

Bijlage 1 Aanvoer, afvoer en saldo (= aanvoer minus afvoer) van **stikstof, fosfaat en kali** per bedrijf en per ronde (kg)

	Aanvoer			Afvoer			Saldo Aanvoer - afvoer
	Voer	Stro	Kuikens	Dieren	Mest	Uitval	
A ronde 1							
N	2.344	88	17	1.117	791	10	530
P ₂ O ₅	927	46	4	449	496	4	28
K ₂ O	724	393	1	118	921	1	77
A ronde 2							
N	2.223	89	16	1.044	919	8	341
P ₂ O ₅	927	47	4	401	551	3	23
K ₂ O	718	402	1	114	821	1	183
B ronde 1							
N	1.654	49	14	818	599	9	293
P ₂ O ₅	675	26	3	312	367	4	21
K ₂ O	541	222	1	81	619	1	61
B ronde 2							
N	1.621	50	14	811	725	4	145
P ₂ O ₅	704	26	3	307	296	1	129
K ₂ O	528	224	1	76	515	0	161
C ronde 1							
N	1.769	87	15	872	889	6	104
P ₂ O ₅	821	46	3	330	636	2	-98
K ₂ O	660	393	1	91	943	1	18
C ronde 2							
N	1.917	87	17	977	831	2	210
P ₂ O ₅	892	46	4	417	566	1	-42
K ₂ O	596	393	1	104	681	0	204
D ronde 1							
N	726	34	7	370	214	5	178
P ₂ O ₅	363	18	2	151	169	2	61
K ₂ O	243	154	1	36	242	1	119
D ronde 2							
N	760	34	7	370	295	5	152
P ₂ O ₅	291	18	2	140	255	2	-87
K ₂ O	257	154	1	34	291	0	86

Bijlage 2 Aanvoer, afvoer en saldo (= aanvoer minus afvoer) van **koper en zink** per bedrijf en per ronde (g)

	Aanvoer			Afvoer			Saldo Aanvoer – afvoer
	Voer	Stro	Kuikens	Dieren	Mest	Uitval	
A ronde 1							
Cu	1.742	196	2	287	1.312	3	339
Zn	6.830	886	15	1.334	5.160	12	1.211
A ronde 2							
Cu	1.796	200	2	222	1.655	2	118
Zn	7.579	906	14	1.048	6.760	8	670
B ronde 1							
Cu	1.128	110	1	176	921	2	140
Zn	4.860	499	12	793	4.129	9	428
B ronde 2							
Cu	1.455	112	1	180	1.320	1	67
Zn	5.417	505	12	760	4.500	3	659
C ronde 1							
Cu	1.241	195	1	190	1.438	1	-192
Zn	6.673	884	13	797	7.750	6	-995
C ronde 2							
Cu	1.193	195	2	183	912	1	294
Zn	5.780	884	14	885	6.480	2	-703
D ronde 1							
Cu	708	77	1	74	416	1	295
Zn	3.339	347	5	356	2.221	5	1.103
D ronde 2							
Cu	637	77	1	79	398	1	237
Zn	2.675	347	6	333	1.952	1	733