

6 Pluimvee





6.1 Energiewaardering bij pluimvee

Tot 1990 was de bij volwassen hanen bepaalde OE (OEpl) de enige energiewaarde voor pluimvee. Sinds 1990 wordt de OE-waarde voor vleeskuikens (OEsIk) echter gebaseerd op verteringsonderzoek bij jonge dieren die *ad libitum* worden gevoerd. De OEsIk waardering is sinds 2004 gebaseerd op verteringsonderzoek bij vleeskuikens, uitgevoerd volgens een eenduidig CVB Protocol. De OE voor leghennen (OEIh) is nog wel gebaseerd op onderzoek bij volwassen hanen, zij het dat de OE uit verteerbaar vet, door een betere benutting van vet door leghennen, met 15% wordt opgewaardeerd.

De OEsIk wordt ook vaak gebruikt voor andere soorten groeiend pluimvee (b.v. jonge kalkoenen en eenden), terwijl de OEIh ook vaak gebruikt wordt voor andere soorten pluimvee tijdens de legperiode. Voor zowel groeiend als leggend pluimvee wordt ook wel de OEpl gebruikt.

6.2 Vleeskuikens

6.2.1 Voeropname

In Tabel 6.1 is het gemiddelde verloop van het lichaamsgewicht, de voeropname en de voederconversie op verschillende leeftijden aangegeven.

Tabel 6.1 Gemiddeld verloop van het lichaamsgewicht en de OE-opname en de daarbij behorende voeropname en cumulatieve voederconversie bij een OEsIk-gehalte van 12,3 MJ/kg voer.

Leeftijd (dagen)	LG ¹⁾ (g)	OE-opname ²⁾ (MJ/dier/dag)	Voeropname ³⁾ (g/dier/dag)	Cumulatief (kg voer per kg groei)
0	40	-	-	-
7	140	0,27 – 0,33	22 - 27	0,96
14	350	0,58 – 0,64	47 - 52	1,10
21	655	0,92 – 0,98	75 - 80	1,30
28	1035	1,33 – 1,39	108 - 113	1,47
35	1455	1,62 – 1,69	132 - 137	1,65
42	1950	1,93 – 1,99	157 - 162	1,77

¹⁾ LG = lichaamsgewicht in gram

²⁾ Tenzij de OEsIk waarde van het voer zo laag is dat de aangegeven OE-opname niet kan worden gerealiseerd, kan met behulp van de OE-opname én de OEsIk-waarde van het voer voor ieder willekeurig voer een schatting van de voeropname worden gemaakt. De OEsIk-waarde in vleeskuikenvoer ligt meestal tussen 11,5 en 12,7 MJ per kg.

³⁾ Deze voeropname en voederconversie gelden voor een voer met 12,3 MJ OEsIk per kg.

Bij vleeskuikens worden vaak 3 soorten voeders na elkaar verstrekt, resp. I (0 - ca. 2 weken), II en III (zie ook Tabel 6.3). Voer III is voer zonder coccidiostaticum dat 5 tot 10 dagen voorafgaand aan de aflevering verstrekt wordt.



6.2.2 Gecontroleerd voeren

De laatste jaren is de uitval bij vleeskuikens toegenomen. Deze hogere uitval kan gedeeltelijk worden voorkomen door toepassing van een gecontroleerd voerschema. De kuikens worden hierbij beperkt gevoerd op basis van een groeischema. De iets lagere daggroei die hiervan het gevolg is wordt echter ruimschoots gecompenseerd door verbetering van de voederconversie. Op dit moment vinden er verschillende onderzoeken plaats naar het optimale groeiverloop en het hiermee samenhangende voerschema.

6.2.3 Bijvoeren van ongemalen tarwe

De laatste jaren is het gebruik van ongemalen tarwe in vleeskuikenrantsoenen sterk in de belangstelling gekomen. Economische motieven liggen hieraan ten grondslag. De ongemalen tarwe wordt hierbij vaak naast een kernvoer aan de dieren verstrekt. In het rantsoen voor vleeskuikens wordt daarbij het aandeel ongemalen tarwe geleidelijk opgevoerd tot maximaal 35 %. Proefondervindelijk is vastgesteld dat het gebruik van ongemalen tarwe leidt tot een verhoging van het gewicht van het maag-darmpakket. Dit laatste resulteert in een toename van het inslachtingspercentage.

6.2.4 Eiwitwaarde

Voor vleeskuikens wordt de eiwitbehoefte, net als voor leghennen, uitgedrukt in de behoefte aan fecaal verteerbare aminozuren. Voor het bereiken van een maximale groei bij *ad libitum* gevoerde kuikens kunnen voor de eerst limiterende aminozuren de behoeftenormen zoals vermeld in Tabel 6.2 worden aangehouden. Wanneer - bijvoorbeeld om economische redenen - voor een van de vermelde aminozuren een lager gehalte wordt aangehouden kan in principe ook voor de andere aminozuren worden volstaan met een lager gehalte; het gehalte aan schijnbaar fecale aminozuren moet echter ten opzichte van het meest limiterende aminozuur tenminste voldoen aan de verhoudingsgetallen zoals vermeld in de laatste kolom. Voor meer informatie wordt verwezen naar CVB Documentatierapport nr. 18 (1996).

Tabel 6.2 *Geschatte behoefte aan schijnbaar fecaal verteerbare aminozuren voor ad libitum gevoerde vleeskuikens (in g/kg voer)*³⁾.

Aminozuur ¹⁾²⁾	0-2 weken	2-4 weken	4-6 weken	Verhouding ⁴⁾
Lysine	10,5	10,2	9,9	100
Methionine	4,0	3,9	3,8	38
Methionine + Cystine	7,7	7,4	7,2	73
Valine	8,4	8,2	7,9	80
Arginine	11,0	10,7	10,4	105
Isoleucine	6,9	6,7	6,5	66
Threonine	6,8	6,6	6,4	65
Tryptofaan	1,7	1,6	1,6	16
Glycine + Serine ⁵⁾	15,0			
OESlk (MJ/kg)	11,9	12,6	12,6	

1) Slechts de behoeften aan de eerst limiterende aminozuren, op basis van fecale verteerbaarheid, worden gegeven. Voor het bereiken van een minimale voederconversie en een maximaal percentage borstvlies moeten de gehalten aan methionine en lysine tijdens het leeftijdstraject van 2-6 weken iets hoger worden ge-



steld; in dat geval zijn vanzelfsprekend de verhoudingsgetallen in de laatste kolom niet meer helemaal juist.

- 2) Het hanteren van een voerschema waarbij de dieren -tenminste gedurende een bepaalde periode- beperkt worden gevoerd, kan leiden tot afwijkende behoeftenormen.
- 3) De gehalten zijn afgestemd op de eveneens vermelde energiewaarde van het voer. Bij het formuleren van voeders met een afwijkende OESk-waarde moeten de gehalten overeenkomstig worden aangepast.
- 4) Hoewel er aanwijzingen zijn dat dit waarschijnlijk niet helemaal juist is, wordt er van uitgegaan dat er tijdens de groeiperiode geen verandering optreedt in de relatieve aminozuurbehoefte ten opzichte van lysine.
- 5) Waarschijnlijk is alleen van 0-2 weken leeftijd de synthesecapaciteit van het kuiken ontoereikend om zelf volledig in de behoefte te kunnen voorzien; daarom moet het voer in deze periode een bepaald minimum gehalte aan deze aminozuren bevatten.

6.2.5 Opneembaar fosfor en calcium

Met ingang van oktober 1997 is het systeem "Opneembaar Fosfor Pluimvee" officieel van kracht geworden. Voor de gehalten aan opneembaar fosfor (oP) in de voeremiddelen wordt verwezen naar Tabel 8.3. De behoefte aan fosfor, uitgedrukt in g oP/kg voer, is afhankelijk van de groeisnelheid van de kuikens en de voeropname. In Tabel 6.3, waarin de geadviseerde gehalten aan oP/kg voer worden vermeld, is ook aangegeven bij welke groeisnelheid en voeropname deze adviezen behoren. Voor nadere informatie over de normstelling wordt verwezen naar het CVB Documentatierapport nr. 20 "Definitief systeem Opneembaar Fosfor Pluimvee" (1997).

Tabel 6.3 Behoeften aan fosfor en calcium van vleeskuikens, uitgedrukt in g opneembaar fosfor (oP) en g calcium per kg voer.

Leeftijdperiode	Groei (g/periode)	Voeropname (g/periode)	Geadviseerde gehalten ¹⁾	
			oP	Ca ²⁾
0 – 10 dagen	178	260	3,9	8,8
10 – 30 dagen	1015	1705	2,9	6,6
30 – 40 dagen	585	1290	2,7	6,1

1) gehalten in g/kg voer

2) de optimale calcium / opneembaar fosfor verhouding is 2,2 à 2,3.

6.3 Leghennen en vleeskuikenouderdieren

6.3.1 Energiewaarde

Bij onbeperkte voeding regelen leghennen de voeropname aan de hand van de energiebehoefte. De behoefte wordt dan bepaald door het lichaamsgewicht (onderhoud), de groei, de productie en de omgevingstemperatuur.

Uitgangspunten bij de berekening van de energiebehoefte zijn de hoeveelheden energie nodig voor:

- onderhoud: bij 25 °C 435 kJ OE per kg metabolisch gewicht (LG^{0,75}) en 9,5 kJ OE per kg LG voor iedere °C temperatuurverschil,
- groei: 21,5 kJ OE per gram groei,
- productie: 12,1 kJ OE per gram ei.



Tabel 6.4 Voerbehoefte in g/dier/dag (uitgaande van een voer met 12,0 MJ OEIh/kg¹⁾)

LG (g)	Legpercentage bij eigewicht van 50 g (60 g)			
	0 %	50 %	70 %	90 %
1500	58	83 (88)	93 (100)	103 (112)
2000	71	97 (102)	107 (114)	117 (126)
2500	84	110 (115)	120 (127)	130 (139)
3000	97	122 (127)	132 (139)	142 (151)
3500	109	134 (139)	144 (151)	154 (163)
4000	121	146 (151)	156 (163)	166 (176)

- 1) Deze energiewaarde is afgestemd op de wijze waarop de OE door het dier be-
steed wordt.

In Tabel 6.4 is uitgegaan van 1,5 gram groei per dag en een omgevingstemperatuur van 20 °C.

De in Tabel 6.4 aangegeven voerbehoefte geldt voor een gemiddeld eigewicht van resp. 50 gram (begin legperiode) en 60 gram (hele legperiode). Wanneer de OEIh-waarde van het voer afwijkt, kan de voerbehoefte eenvoudig worden berekend door de aangegeven behoefte te vermenigvuldigen met 12,0/OEIh van het verstrekte voer. Tijdens de productieperiode wordt in toenemende mate in fasen gevoerd. Drie belangrijke fasen daarbij zijn: voor, tijdens en na de eimassa-top.

6.3.2 Eiwitwaarde

Voor leghennen gelden voor het bereiken van maximale productieresultaten (eiproductie en voederconversie) in het leeftijdstraject 20-76 weken voor de eerst limiterende aminozuren de behoeftenormen zoals vermeld in Tabel 6.5. Uit onderzoek is gebleken dat de behoeften zich tijdens het leeftijdstraject 24-76 weken nauwelijks wijzigen. Verder wordt voorshands verondersteld dat in de periode 20-24 weken, waarin de eiproductie nog op een laag niveau ligt, maar waarin er ook nog sprake is van jeugd-groei, de behoeften niet belangrijk afwijken van die in de periode 24-76 weken. Voor meer informatie wordt verwezen naar CVB Documentatierapport nr. 18 (1996).

Tabel 6.5 Geschatte behoefte aan schijnbaar fecaal verteerbare aminozuren voor witte leghennen¹⁾ voor het bereiken van maximale productieresultaten (ei-productie en voederconversie).

Aminozuur ²⁾	mg/dier/dag	Gehalte in rantsoen (g/kg) ³⁾	Corresponderend eiwitniveau g/kg ⁴⁾
Lysine	700	6,1	-
Methionine	350	3,0	-
Methionine + Cystine	650	5,7	-
Threonine	460	4,0	135 – 140
Tryptofaan	130	1,1	135 – 140
Valine	600	5,2	135 – 140
Isoleucine	550	4,8	130 – 135

- 1) Voor (de wat zwaardere) bruine leghennen ligt de eiwit- en aminozuur behoefte voor onderhoud wat hoger. De verschillen in eiproductie tussen witte en bruine leghennen worden steeds kleiner. De aanbeveling van de Amerikaanse NRC om



- voor bruine leghennen een dagelijkse behoefte (uitgedrukt in mg/dier/dag) aan te houden die 10 % hoger ligt dan voor witte leghennen, lijkt aan de hoge kant.
- 2) Slechts de behoeften aan de eerst limiterende aminozuren, op basis van fecale verteerbaarheid, worden gegeven.
 - 3) Gebaseerd op een dagelijkse voeropname van 115 g/dier.
 - 4) Gebaseerd op een maïs-soja rantsoen; bij ruw eiwitgehaltes lager dan de opgegeven waarden kunnen deze aminozuren limiterend worden.

6.3.3 Opneembaar fosfor en calcium

Het met ingang van oktober 1997 van kracht geworden systeem "Opneembaar Fosfor Pluimvee" is ook van toepassing op legpluimvee. Onderstaande P behoefte geldt onder de volgende condities:

- De behoeften zijn van toepassing op de leeftijdsperiode vanaf 24 weken tot aan het einde van de legperiode.
- Voor witte hennen is in de periode 24-35 weken een groei van 300 g aangehouden en voor bruine hennen een groei van 90 g.
- De voeropname van witte hennen bedraagt 120 g/dag in de periode van 20-24 weken leeftijd en daarna 115 g/dag; voor bruine leghennen is dit respectievelijk 115 g/dag en 120 g/dag.
- Het P-gehalte in het karkas is 6 g/kg lichaamsgewicht.
- Er is een eiproductie (in g eigewicht per dag) aangehouden van 55 g/dag in de periode van 20 - 24 weken en van 60 g/dag vanaf 24 weken tot aan het einde van de legperiode.
- Er wordt uitgegaan van een donkerperiode van 8 uur, waarin de dieren geen voer opnemen.

Onder deze condities wordt de P-behoefte gedekt wanneer het voer de volgende oP-gehalten bevat:

- Voer voor 20-35 weken: 2,8 g oP/kg voer;
- Voer voor 35-60 weken: 2,6 g oP/kg voer.

De calciumbehoefte wordt gedekt bij een gehalte van 32 dan wel 36 g Ca/kg voer, afhankelijk of de hen dagelijks een ei van 50 g dan wel van 60 g produceert.

6.3.4 Voerbeperving leghennen

Voerbeperving van leghennen moet samen gaan met een nauwkeurige registratie van:

- voerhoeveelheid,
- lichaamsgewicht,
- legpercentage,
- eigewicht,
- staltemperatuur,
- waterverbruik.

Wanneer men in de legperiode voerbeperving toepast, moet men dit in laten gaan nadat de eimassa-top duidelijk gepasseerd is (ca. 42-45 weken). Goed vakmanschap is daarbij vereist. Een veel gehanteerde vuistregel is:

per 1 gram eimassa minder, 1 gram voer minder.

Bij vleeskuikenouderdieren is met het toepassen van gescheiden voersystemen voor hanen en hennen een goed hanteerbaar instrument verkregen om gerantsoeneerd voer te verstrekken. Een nauwkeurige rantsoenering beperkt het lichaamsgewicht van met name de hanen, wat resulteert in een beter bevruchtingsresultaat.



6.4 Opfokperiode

In de opfokperiode van leghennen en vleeskuikenouderdieren wordt meestal gevoerd op basis van de gewichtscurve die door het fokbedrijf wordt aangeleverd. Dit betekent dat momenteel aan de dieren dagelijks een beperkte hoeveelheid voer wordt verstrekt. Voor opfokhennen van legrassen betekent dit gemiddeld een matige voerbeperking waarbij het voerniveau varieert tussen de 85 en 95 % van het *ad libitum* niveau (= vrijwillige voeropname). Daarentegen worden jonge moederdieren veel strenger gerantsoeneerd. Deze dieren zitten op een voerniveau dat varieert tussen de 25 en 50 % van het *ad libitum* niveau.

Vrij recent heeft Nederlands onderzoek bij opfokhennen van legrassen aangetoond dat de groei in groeispurts plaatsvindt en dat analoog hieraan gevoerd zou moeten worden. In de praktijk betekent dit voor deze hennen vrijwel geen beperking tijdens de eerste 6 tot 8 weken van de opfok, gevolgd door een vrij strenge voerbeperking van 8 tot 15 weken leeftijd (onderdrukken van overmatige vetaanzet). Een aantal weken voor het begin van de legperiode moet een toenemend voerniveau de dieren gereed maken voor een optimale eiproduktie. Jonge moederdieren moeten echter beperkt gevoerd worden tot de aanvang van de legperiode. Overmatige voeropname vlak voor de leg veroorzaakt teveel onbruikbare broedeieren (dubbeldooiers, windeieren, etc.). Voor beide categorieën opfokhennen geldt dat het toe te passen voerschema verder afhankelijk is van entingen, snavelkappen en hittestress.

In de opfokperiode worden vaak twee soorten voeders, met aangepaste nutriëntgehalten, na elkaar aan de dieren verstrekt. De eerste fase loopt van 0 tot ca. 6 weken en de tweede sluit hierop aan en loopt tot het einde van de opfokperiode.

Steeds vaker worden er ook zogenaamde overgangsvoders aan opfokhennen gevoerd. Deze worden verstrekt na opfokvoer 2 vanaf ongeveer 15 weken tot het einde van de opfokperiode.

6.5 Samenstelling pluimveevoeders

In Tabel 6.6 zijn voor verschillende voeders gehalten voor verteerbaar lysine (vLYS), verteerbaar methionine + cystine (vM+C), calcium (Ca) en beschikbaar fosfor (BP) weergegeven, zoals deze in praktijkvoeders voorkomen.



Tabel 6.6 Gemiddelde gehalten van veel gebruikte mengvoeders¹⁾ in de pluimveehouderij.

	Per kg voer				
	OE ²⁾ (MJ)	vLYS (g)	vM+C (g)	Ca (g)	BP ³⁾ (g)
Vleeskuikenvoer I	11,9	10,6	8,0	9,0	4,8
Vleeskuikenvoer II	12,6	10,3	7,7	7,8	3,8
Vleeskuikenvoer III	12,7	10,0	7,6	6,5	3,6
Opfokvoer 0 – 6 weken	11,2	8,5	6,2	9,4	4,5
Opfokvoer 6 – 18 weken ⁴⁾	11,7	6,5	5,1	8,2	4,0
Voer voor leghennen:					
• tot 32 weken leeftijd	11,8	6,7	5,8	38,0	4,0
• na 32 weken leeftijd ⁵⁾	11,8	6,3	5,5	39,0	3,6
Voer voor moederdieren	11,7	5,9	5,6	34,0	3,5

- 1) Deze gemiddelden zijn gebaseerd op een enquête die in 1994 bij de mengvoederindustrie is gehouden. In de praktijk komen zowel hogere als lagere gehalten voor.
- 2) Bij de vleeskuikenvoeders en voor opfokvoer 0 - 6 weken is de OEsk vermeld. Bij de overige voeders is de OEIh vermeld.
- 3) BP is beschikbaar fosfor. In september 1997 is het definitieve systeem opneembaar fosfor (oP) voor pluimvee geïntroduceerd. Meer informatie over het oP-systeem is te vinden in CVB-reeks nr. 20: "Definitief systeem opneembaar fosfor pluimvee".
- 4) Een aantal mengvoederbedrijven heeft voor de periode 15-18 weken nog een derde soort opfokvoer (overgangsvvoer), met Ca-gehalten die liggen tussen die van "opfokvoer 6-18 weken" en "leghennenvoer tot 32 weken leeftijd".
- 5) Een aantal bedrijven houdt hier een leeftijd van 40 weken als grens aan. Verder zijn er bedrijven die een derde soort leghennenvoer beschikbaar hebben voor dieren ouder dan 60 weken.