

# Rekenen met kalkoenen

T. Veldkamp, onderzoeker kalkoehouderij

In dit artikel wordt een overzicht gegeven van enkele begrippen die noodzakelijk zijn voor het bepalen van het gemiddelde gewicht en de uniformiteit van een koppel kalkoenen. Tevens wordt aangegeven in hoeverre het gevonden gemiddelde gewicht of uniformiteit van de steekproef overeenkomt met het werkelijke gemiddelde gewicht of de uniformiteit van het gehele koppel. Dit bepaalt hoe met de gevonden waarden van de steekproef moet worden omgegaan.

## Inleiding

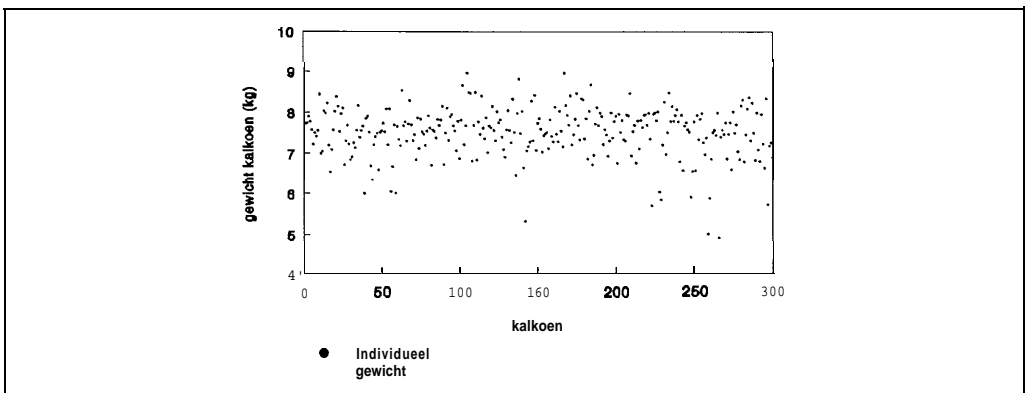
In de praktijk worden regelmatig handwegingen uitgevoerd om enig inzicht te verkrijgen in het groeiverloop van een koppel kalkoenen. Hiervoor worden dan op verschillende plaatsen in de stal enkele kalkoenen gewogen met behulp van een unster. Deze bepalingsmethode voor het gemiddeld gewicht is onnauwkeurig. Voor het verkrijgen van een indicatie van het gemiddelde gewicht van de koppel voldoet deze methode. Wordt de weging uitgevoerd om hierop bijvoorbeeld de hoeveelheid voer te bepalen bij voersturing dan is een nauwkeurige bepaling van het gemiddelde gewicht vereist.

In dit artikel wordt allereerst ingegaan op de basisbegrippen die nodig zijn voor het bepa-

len van een nauwkeurig gemiddelde gewicht en uniformiteit van een steekproef. Daarna wordt uitgelegd op welke manier een goede steekproef genomen kan worden. Vervolgens wordt aan de hand van enkele voorbeelden uitgelegd hoe het gemiddelde gewicht en de uniformiteit van een steekproef wordt bepaald en in hoeverre dit overeenkomt met het werkelijke gemiddelde gewicht of de werkelijke uniformiteit van het koppel.

## Basisbegrippen

Voor het vaststellen van bepaalde kengetallen is het belangrijk dat een aantal basisbegrippen duidelijk zijn. In figuur 1 zijn indivi-



Figuur 1: individuele kalkoengewichten van een koppel op 12 weken leeftijd.

duale gewichten van kalkoenen weergegeven van een koppel dat uit 300 dieren bestaat.

Uiteraard hebben niet alle kalkoenen een gelijk gewicht. Er is een bepaalde spreiding in gewichten. Dit wordt ook wel de standaardafwijking van het gemiddelde gewicht genoemd. Als de standaardafwijking hoog is, dat wil zeggen dat er veel spreiding in gewichten tussen de kalkoenen is, moet uiteraard een grotere steekproef genomen worden om een nauwkeurige bepaling van het gemiddelde gewicht te verkrijgen. Onder praktijkomstandigheden zal de standaardafwijking voor gewicht meestal ongeveer 10% van het gemiddelde gewicht zijn. Dit is overigens niet voor alle kenmerken gelijk.

Wanneer een steekproef genomen wordt, zal het gemiddelde gewicht van de steekproef vaak niet helemaal gelijk zijn aan het gemiddelde gewicht van het gehele koppel. Dit geven we aan met de term nauwkeurigheid en wordt uitgedrukt als boven- en ondergrens van het werkelijk gemiddelde gewicht. Deze grenzen zijn te berekenen met de volgende formule:

- Werkelijk gemiddeld gewicht =

$$\text{Steekproefgem.} \pm \frac{2 \times \text{standaardafwijking}}{\sqrt{\text{aantal wegingen}}}$$

Met deze formule kunnen we dus uitrekenen wat, in 95 van de 100 steekproefwegingen, de afwijking van het werkelijke gemiddelde gewicht ten opzichte van het steekproefgemiddelde kan zijn. Wanneer we nu dus vastgesteld hebben welke afwijking van het gemiddelde gewicht we nog acceptabel vinden, kunnen we uitrekenen hoeveel kalkoenen we moeten wegen om deze nauwkeurigheid te bereiken.

## Het nemen van een steekproef

Bij het verzamelen van de dieren die gebruikt gaan worden voor de steekproef is het uiteraard belangrijk dat ze een goed beeld van het gemiddelde koppel geven. Hiervoor is het van belang dat de dieren voor het nemen van de steekproef goed gemengd worden. Om dit voor elkaar te krijgen kan van de ene kant naar de andere kant van de stal worden gelopen. Hierbij dient speciaal gelet te worden op de kalkoenen in de hoeken en langs de zijanten van de stal want juist daar zitten vaak de lichtere dieren. Afhankelijk van de nauwkeurigheid van de steekproef die is vereist, wordt een bepaald aantal kalkoenen achter een vanghek ingesloten. Alle kalkoenen achter het vanghek moeten worden gewogen en er mag geen kalkoen van buiten het vanghek worden gewogen, want de kans is groot dat de kalkoen die dan wordt opgepakt een zware is. Verre achterblijvers, hanen tussen de hennen of hennen tussen de hanen kunnen beter worden uitgesloten voor de steekproef, omdat deze kalkoenen in een kleine steekproef een behoorlijk effect kunnen hebben op het gemiddelde en op de betrouwbaarheid van de steekproef.

## Gemiddeld gewicht

De bepaling van het gemiddelde gewicht wordt duidelijk gemaakt met behulp van een voorbeeld. Zoals eerder gezegd is voor het bepalen van de grootte van de steekproef de gewenste nauwkeurigheid van belang. Wordt het gemiddelde gewicht van de steekproef gebruikt om het management rondom voerstuering te bepalen dan is een hoge nauwkeurigheid van bijvoorbeeld minder dan 100 gram afwijking op een leeftijd van 12 weken (gewicht ongeveer 7,5 kg) gewenst. Het gemiddelde gewicht van de steekproef moet dus tussen 7,4 en 7,6 kg liggen.

**Tabel 1: Afwijking van het gemiddelde gewicht van de steekproef van het werkelijke gemiddelde gewicht in 95 van de 100 gevallen, bij verschillende steekproefgroottes.**

Steekproefgrootte:	50	100	200	500
Gem. gew. steekproef:	Werkelijk gewicht ligt tussen:			
1000	971 - 1028	980 - 1020	986 - 1014	991 - 1009
1150	1117 - 1182	1127 - 1173	1133 - 1167	1140 - 1160
3400	3304 - 3496	3332 - 3468	3352 - 3448	3370 - 3430
4200	4081 - 4319	4116 - 4284	4141 - 4259	4162 - 4238
6400	6219 - 6581	6272 - 6528	6309 - 6491	6343 - 6457
8400	8163 - 8637	8232 - 8568	8281 - 8519	8325 - 8475
9200	8940 - 9460	9016 - 9384	9070 - 9330	9118 - 9282
12700	12341 - 13059	12446 - 12954	12520 - 12880	12586 - 12814
17900	17394 - 18406	17542 - 18258	17646 - 18153	17740 - 18060

Ingevuld in de formule geeft dit de volgende grootte van de steekproef:

Het werkelijke gemiddelde gewicht moet tussen :  $7,5 \pm 2 \times 0,75/\sqrt{n} = 7,4$  en  $7,6$  liggen. Hiervoor is een steekproef nodig van minimaal 225 dieren. Wanneer 225 kalkoenen gewogen worden zal de maximale afwijking van het werkelijke gemiddelde gewicht dus minder dan 100 gram zijn.

Als wij een steekproef nemen van 50 in plaats van 225 dieren dan zal het werkelijke gewicht tussen 7,3 en 7,7 kg liggen. Uit deze berekeningen zien we dat een kleinere steekproef een onnauwkeuriger schatting van het gemiddelde gewicht geeft. In tabel 1 wordt dit ook nog eens duidelijk.

### Uniformiteit

De bepaling van de uniformiteit van een koppel wordt ook duidelijk gemaakt met behulp van een voorbeeld. We gaan er van uit dat het gemiddelde gewicht van de steekproef opnieuw 7,5 kg is. De uniformiteit bij kalkoenen wordt meestal weergegeven als uniformiteit +/- 10%. De uniformiteit is in dit geval gelijk aan het percentage dieren dat met hun individuele gewicht binnen de ge-

wichtsgrenzen 7.5 kg +/- 10% valt. De steekproef bestond uit 50 dieren. Er is een uniformiteit +/- 10% gevonden van 80 procent. Dit betekent dat 80% van de dieren in de steekproef een afwijking van het gemiddeld gewicht hadden die kleiner was dan 10 procent. Hierbij moet men zich wel realiseren dat de uniformiteit met 2% wordt beïnvloed als één dier meer of minder binnen de gewichtsgrenzen valt. In hoeverre de gevonden uniformiteit van de steekproef overeenkomt met de werkelijke uniformiteit is weergegeven in tabel 2.

Als we uitgaan van een steekproefgrootte van 50 dieren, waarbij we een uniformiteit vonden van 80% dan kan de werkelijke uniformiteit liggen in het gebied van 66,1-90,0 procent. Bij een kleine steekproef is de gevonden uniformiteit dus onnauwkeuriger dan bij een grote steekproef.

In de praktijk is het individueel wegen van veel dieren vrijwel ondoenlijk. Als men toch de uniformiteit in de praktijk wil bepalen dan wordt een kleine steekproef genomen. Dit is niet erg als men zich maar realiseert dat dit gegeven behoorlijk onnauwkeurig kan zijn.

**Tabel 2: Afwijking van uniformiteit van de steekproef van de werkelijke uniformiteit in 95 van de 100 gevallen, bij verschillende steekproefgroottes.**

Steekproefgrootte:	50	100	200	500	1000
Uniformiteit steekproef:	Werkelijke uniformiteit ligt tussen:				
55 %	40.2 - 69.1	44.7 - 65.0	47.8 - 62.0	50.5 - 59.4	51.9 - 58.1
60 %	45.1 - 73.6	49.7 - 69.7	52.9 - 66.9	55.6 - 64.3	56.9 - 63.1
65 %	50.1 - 77.9	54.8 - 74.3	58.0 - 71.6	60.6 - 69.2	62.0 - 68.0
70 %	55.4 - 82.1	60.0 - 78.8	63.1 - 76.3	65.8 - 74.0	67.1 - 72.8
75 %	60.6 - 86.1	65.4 - 83.1	68.4 - 80.9	71.0 - 78.7	72.2 - 77.7
80 %	66.1 - 90.0	70.8 - 87.3	73.8 - 85.3	76.2 - 83.4	77.4 - 82.4
85 %	71.9 - 93.5	76.5 - 91.4	79.3 - 89.7	81.6 - 88.0	82.6 - 87.2
90 %	77.9 - 96.7	82.4 - 95.1	85.0 - 93.8	87.0 - 92.5	88.0 - 91.8
95 %	85.1 - 99.1	88.7 - 98.4	91.0 - 97.6	92.7 - 96.7	93.5 - 96.3

### Samenvatting

- Kleine steekproeven geven een onnauwkeuriger beeld van het koppel dan steekproeven met een grote omvang.
- Het gemiddelde gewicht van een koppel kalkoenen is vrij nauwkeurig te bepalen als men op de juiste manier een steekproef neemt, die voldoende omvang heeft.
- Het is moeilijk om de uniformiteit van een koppel kalkoenen in de praktijk nauwkeurig vast te stellen. Voor een nauwkeurige bepaling van de uniformiteit zijn zoveel individuele wegingen nodig, dat dit in de praktijk vrijwel ondoenlijk is. □

