

Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij (PR)

Waiboer-
hoeve

Regionale
Onderzoek
Centra
(ROC's)

Gewichtscurve vleesstieren

W.J.A. Hanekamp
A. van der Kamp

Inhoudsopgave

	Blz.
1. INLEIDING..	3
2. EERDER ONDERZOEK	4
3. STIERGEGEVENS..	5
4. RESULTATEN	7
5. VLEESSTIERMODEL	10
6. DISCUSSIE..	18
SAMENVATTING..	20
LITERATUUR..	21
BIJLAGEN..	22

1. Inleiding

De voeding van vleesstieren is sterk afhankelijk van het gewicht van de dieren. Dit geldt zowel voor de behoefte aan energie en eiwit als ook voor de voeropname. Nu worden er in de praktijk maar zelden stieren gewogen zodat het gewichtsverloop niet bekend is. Hierdoor is het moeilijk om de stieren op de norm te voeren. Binnen het praktijkonderzoek worden de stieren wel regelmatig gewogen. Deze gegevens zijn gebruikt voor het ontwikkelen van een gewichtscurve.

Een belangrijke toepassing van de ontwikkelde gewichtscurve is het gebruik in een vleesstiermodel. Op deze manier kunnen behoeften en voeropnamen gesimuleerd worden. In deze publikatie wordt hiervan een voorbeeld gegeven. Daarnaast kunnen de gewichtscurves gebruikt worden voor bedrijfseconomische berekeningen in de vleesstierenhouderij. Hier wordt verder niet op ingegaan.

De groei per dag is bepalend voor het gewichtsverloop van de stieren. Veelal zijn in de praktijk het gewicht bij aankoop en het geslacht gewicht bekend. Wanneer het geslacht gewicht bekend is heeft men meestal ook een classificatie van het karkas volgens de EUROP methode (beveleesheid en vetheid). Uit het verschil tussen slachtdatum en opzetdatum volgt de mestduur. Deze gegevens kunnen gebruikt worden voor het bepalen van de groei en gebruikt worden voor het berekenen van het gewichtsverloop.

In het volgende hoofdstuk wordt eerst aangegeven wat uit ander onderzoek bekend is over het gewichtsverloop. Daarna volgt een beschrijving van de gegevens die gebruikt zijn om te komen tot een nieuwe gewichtscurve. De resultaten van deze berekeningen staan in hoofdstuk 4. Hierna volgt een hoofdstuk waar de gewichtscurve is toegepast in het vleesstiermodel. Tenslotte worden nog enkele kanttekeningen gemaakt over het onderzoek en de toepassing.

2. Eerder onderzoek

Groei bestaat uit een gewichtstoename van verschillende weefsels: botten, spieren en vetdepots. Naarmate dieren ouder worden neemt de groei van de botten af en wordt er meer vet aangezet. Bij het levende dier kan de verdeling over de verschillende weefsels niet gemakkelijk bepaald worden. Daarom is de totale gewichtstoename gedurende de tijd belangrijk. Er zijn verschillende wiskundige formuleringen mogelijk om het gewichtsverloop te beschrijven. Veelal blijkt de zogenaamde Gompertz-curve het gewichtsverloop goed weer te geven. Deze curve heeft de eigenschap dat de gewichtstoename in eerste instantie bijna rechtlijnig is en vervolgens afneemt. Al eerder zijn er gewichtscurves voor vleesstieren berekend waarbij gebruik gemaakt is van deze Gompertz-curve.

In Nederland zijn hiervoor gegevens van verschillende proeven van het praktijkonderzoek uit de jaren zeventig met roodbonte vleesstieren gebruikt. Deze stieren kregen onbeperkt snijmaiskuil en een beperkte hoeveelheid vleesstierenbrok. Uit deze gegevens is een gewichtscurve

ontwikkeld voor een normale groei van 1030 g per dag. Vervolgens is deze curve aangepast voor een lage groei (930 g per dag) en een hoge groei (1140 g per dag). Voor tussenliggende groeisnelheden vindt interpolatie plaats.

Ook Franse onderzoekers hebben gewichtscurves ontwikkeld. Zij onderscheiden enerzijds zwartbonten, Normandiërs en Montbeliards, die van 6 tot 16 maanden van 200 tot 550 kg gemest worden en anderzijds de zogenaamde 'tardifs' of 'late maturing bulls' die van 9 tot 17 maanden van 300 naar 650 kg groeien. Gedurende de opfok worden de kalveren geweid en/of gezoogd, waarna ze afgemest worden met een groot aandeel snijmaiskuil in het rantsoen.

In Duitsland zijn gegevens van het eigen prestatie onderzoek van Fleckvieh stieren gebruikt voor het ontwikkelen van gewichtscurves. Het opzetgewicht was ruim 47 kg en met 13 maanden wogen de stieren ruim 510 kg. De stieren werden van 5 tot 13 maanden intensief gevoerd.

In tabel 1 is het gewicht volgens deze gewichtscurves weergegeven.

Tabel 1 Gewicht (kg) volgens verschillende onderzoeken

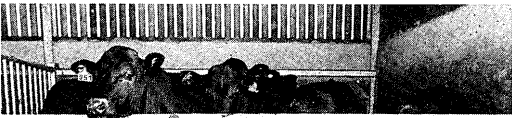
Dagen	Nederland			Frankrijk		Duitsland
	Laag	Normaal	Hoog	Zwartbont	Tardifs	
0	48	47	48	50	45	47
90	101	115	118	113	106	125
180	177	207	219	200	194	237
270	275	314	339	301	300	357
365	385	428	465	407	416	472
448	474	529	562	492	511	553
498	523	569	614	537	562	593
570	583	630	676	594	628	639
590	598	645	691	608	645	650

3. Stiergegevens

Op de Waiboerhoeve zijn in de tweede helft van de tachtiger jaren zwartbonte en roodbonte vleesstieren vergeleken met Piemontese kruislingstieren. De resultaten van deze vergelijking zijn al eerder beschreven. Het betrof in totaal 3 ronden. In tabel 2 staat een overzicht met de aantallen per groep. Bij de bepaling van de voedernormen is een indeling gemaakt in drie typen vleesstieren: vroegrijp (zwartbont en roodbont), tussentype (kruislingen) en laatrijp (zuivere vleesrasstieren). Deze indeling is ook in de verdere berekeningen gehanteerd. Van het laatrijpe type waren geen stieren aanwezig. In totaal gaat het om 94 stieren van het vroegrijpe en 114 van het tussentype.

De stieren kregen onbeperkt snijmaiskuil met daarnaast 2 tot 3 kg vleesstierenbrok per dag. Elke 4 weken zijn de stieren individueel gewogen. Getracht is om de stieren optimaal slachtrijp af te leveren. Ook zijn de stieren één dag-voor afleveren gewogen. De gemiddelde groei per dag, uitgedrukt in grammen, is berekend door het verschil tussen het levend eindgewicht en het opzetgewicht te delen door de mestduur.

In de slachterij is het koud geslacht gewicht bepaald. Door het koud geslacht gewicht te delen door het levend eindgewicht één dag voor afleveren, wordt het aanhoudingspercentage berekend. De karkassen zijn beoordeeld op be vleesdheid en vetheid volgens de EUROP-



Indeling stieren: zwart en roodbont vroegrijp
Piemontese kruislingen tussentype.

methode. Bij deze methode varieert de be vleesdheid van E (uitstekend bespierd) tot P (gering bespierd) en de vetheid van 1 (gering) tot 5 (zeer

Tabel 2 Aantal stieren waarvan gegevens gebruikt zijn voor berekeningen

Ronde	Kleur	Type	
		Vroegrijp	Tussen (Piemontese x)
2	zwartbont	33	40
	roodbont	0	0
	zwartbont	0	19
	roodbont	40	19
3	zwartbont	0	19
	rood bont	21	17

sterk vervet). Elk van de 5 klassen is nog weer onderverdeeld in 3 subklassen: -, 0 of +.

Er is een aantal formules waarmee het gewichtsverloop beschreven kan worden. In dit onderzoek is gekozen voor de zogenaamde Gompertz-curve. Dit is een eenvoudige formule die aansluit bij ander onderzoek. De Gompertz-curve beschrijft een egaal gewichtsverloop. In het begin neemt het gewicht steeds sneller toe, maar na verloop van tijd wordt de gewichtstoename min-

der. Uiteindelijk zal de groei zelfs helemaal stoppen, maar dat tijdstip wordt bij het mesten van vleesstieren nooit bereikt. Het aldus beschreven gewichtsverloop is a-symmetrisch van vorm.

De curve wordt gekarakteriseerd door een viertal eigenschappen: het begingewicht, het volwassen gewicht, de groeisnelheid en het tijdstip waarop de groei maximaal is. De algemene formule voor de Gompertz-curve staat in bijlage 1. Voor elke stier is een Gompertz-curve opgesteld.



4. Resultaten

Een overzicht van de technische resultaten gedurende de 3 rondes staat in tabel 3. Uit deze tabel blijkt dat kruislingstieren langer aangehouden kunnen worden dan zwartbonten en roodbonten zonder te vervetten. Daardoor halen ze een hoger eindgewicht. Ook zijn de karkassen beter beveleesd en is het aanhoudingspercentage hoger. Er zijn geen duidelijke verschillen in gemiddelde groei per stier per dag tussen de stieren van de twee typen. In tabel 4 zijn de stieren ingedeeld naar de gemiddelde groei per dag. Hieruit blijkt dat naarmate de gemiddelde groei per dag toeneemt, het levend eindgewicht en het koud geslacht gewicht hoger zijn. Verschillen in classificatie zijn minder duidelijk afhankelijk van de gemiddelde groei. Wel lijken de stieren die minder hard gegroeid zijn

wat lager te scoren voor vetheid. Door de lage groei had langer aanhouden echter geen zin. De vier parameters van de Gompertz-curve zijn geanalyseerd. Het bleek dat er geen duidelijke verschillen tussen de groepen stieren waren. Er zijn dus geen verschillende parameters voor vroegrijpe en tussentype ontwikkeld. Wel werd duidelijk dat de gemiddelde groei per dag meegenomen diende te worden in de parameters van de gewichtscurve. In bijlage 1 staan deze formules. In tabel 5 is voor drie groeivolumes het gewicht op enkele leeftijden gegeven. Het lage niveau betreft een groei van 930 gram per dag, voor het normale niveau 1030 en voor het hoge niveau is uitgegaan van een groei van 1140 gram. In figuur 1

Tabel 3 Groei en slachtkwaliteit per type

Type	Vroegrijp	Tussen	Standaardfout
Aantal	94	114	
Aankoopgewicht (kg)	47,0	50,8	0,9
Eindgewicht (kg)	568	620	11,1
Mestduur (dagen)	492	530	13,3
Groei (g/dag)	1061	1074	21,2
Koud geslacht gewicht (kg)	318	376	6,9
Beveleesdheid(R ⁰ = 3,00)	2,51	3,44	0,09
Vetheid (3 ⁻ = 2,66)	2,79	2,44	0,07
Aanhoudingspercentage	55,9	60,7	0,3

Tabel 4 Mestduur (dagen), levend eind-, koud geslachtgewicht(kg) en EUROP classificatie voor een aantal gemiddelde groeien per dag

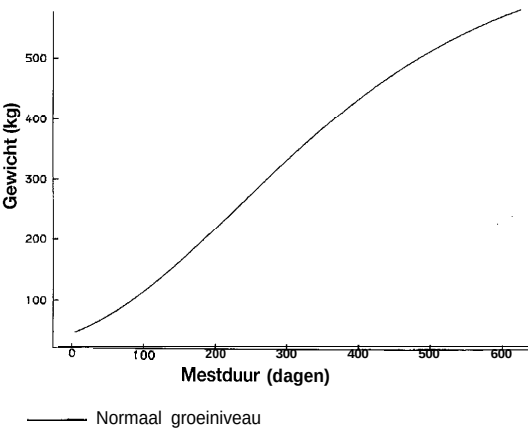
Groei	Vroegrijp type						Tussentype					
	Aan- tal	Mest- duur	Gewicht Eind	Ge- slacht	Beveleesd- heid	Vet- heid	Aan- tal	Mest- duur	Gewicht Eind	Ge- slacht	Beveleesd- heid	Vet- heid
932	17	507	516	290	2,47	2,43	20	533	547	333	3,31	2,23
1020	18	500	558	317	2,63	2,76	20	541	603	367	3,41	2,55
1058	14	495	570	322	2,57	2,85	19	535	617	375	3,37	2,44
1093	17	493	584	327	2,57	2,78	18	528	628	382	3,42	2,50
1140	19	474	590	328	2,58	3,00	17	529	655	397	3,55	2,64
1209	9	478	620	338	2,52	3,00	20	516	679	411	3,55	2,38

Tabel 5 Gewicht (kg) voor drie groeiniveaus op verschillende leeftijden

Leeftijd (dagen)	0	90	180	270	365	448	498	570	590
Groei									
Laag	48	110	201	304	406	479	515	558	568
Normaal	48	114	212	325	440	525	568	620	632
Hoog	49	117	222	344	471	568	620	681	695

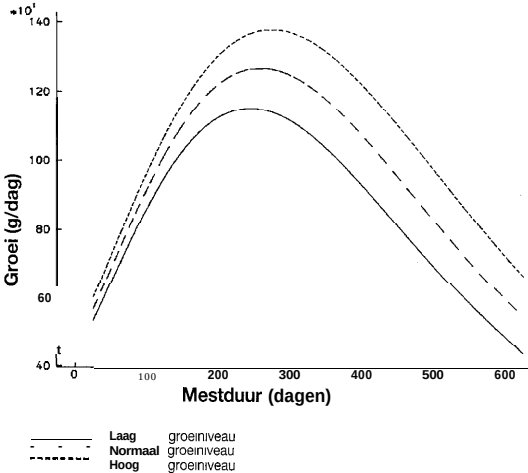
staat de gewichtscurve voor het normale groeiniveau. In bijlage 2 staat een uitgebreide tabel met meerdere groeiniveaus.

Figuur 1 Gewichtsverloop



Uit tabel 5 blijkt dat de gewichtsverschillen toenemen naarmate de stieren ouder worden. Stieren die niet zo goed groeien moeten langer worden gemest voordat het eindgewicht wordt bereikt. Stieren van het tussentype die volgens

Figuur 2 Dagelijkse groei

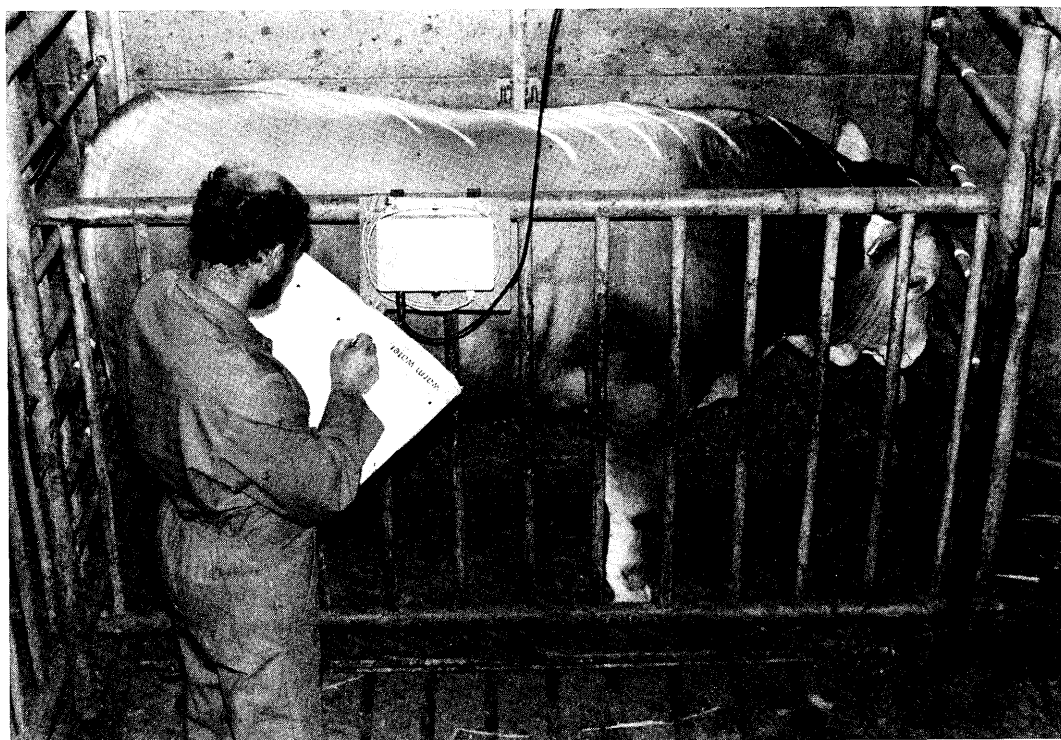


het hoge groeiniveau groeien kunnen 72 dagen eerder op een gewicht van 620 kg worden afgezet dan wanneer de groei normaal zou zijn. Vroegrijpe stieren bereiken een gewicht van 568 kg op het hoge groeiniveau 50 dagen eerder dan op het normale groeiniveau. Stieren van het tussentype zijn op het lage groeiniveau niet op 620 kg af te zetten.

Uit de gewichtscurve kan de dagelijkse groei berekend worden. In figuur 2 staat deze dagelijkse groei weergegeven voor het lage, het normale en het hoge groeiniveau. Het blijkt dat de hoogste dagelijkse groei gerealiseerd wordt op een leeftijd van rond de 250 dagen. Naarmate het gemiddelde groeiniveau hoger is wordt de maximale dagelijkse groei ook hoger. De maximale groei wordt dan echter op een latere leeftijd gerealiseerd.

Omdat in de praktijk de stieren vaak niet gewogen worden voor het afleveren is nagegaan of de gemiddelde groei per dag voorspeld kan worden uit het koud geslacht gewicht, de EUROP-classificatie en de mestduur. Gebleken is dat hierbij wel een onderscheid gemaakt dient te worden tussen de twee typen stieren. De formules staan in bijlage 1. Wanneer zo de gemiddelde groei per dag bekend is kan het levend eindgewicht berekend worden. Samen met de mestduur kan dit gebruikt worden voor het opstellen van een passende gewichtscurve. Dit wordt in het volgende hoofdstuk verder uitgewerkt.

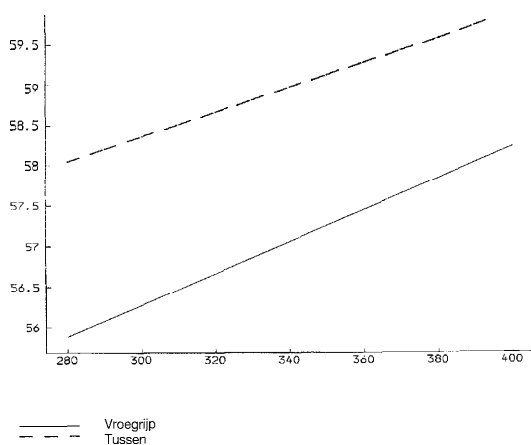
De gegevens uit dit onderzoek zijn ook gebruikt om het aanhoudingspercentage te berekenen vanuit het koud geslacht gewicht en de EUROP-classificatie van het karkas. Gebleken is dat ook hier een onderscheid gemaakt dient te worden tussen het vroegrijpe en het tussentype. De formules staan ook weer in bijlage 1. In vergelijking met de formules voor de groei is de berekening van het aanhoudingspercentage uit de slachtersultaten veel onnauwkeuriger.



Elke vier weken zijn de stieren gewogen.

In figuur 3 staat het aanhoudingspercentage afhankelijk van het geslacht gewicht. Hierbij wordt uitgegaan van een beveelsheid van R^0 en een vetheid van 3^0 . Bij een stier van het vroegrijpe type met een geslacht gewicht van 320 kg hoort dan een aanhoudingspercentage van 56,7 %. Een stier van het tussentype van 376 kg heeft met eenzelfde classificatie een aanhoudingspercentage van 59,5 %. In bijlage 3 staat een uitgebreider overzicht.

Figuur 3 Aanhoudingspercentage ($R^0 3^0$)

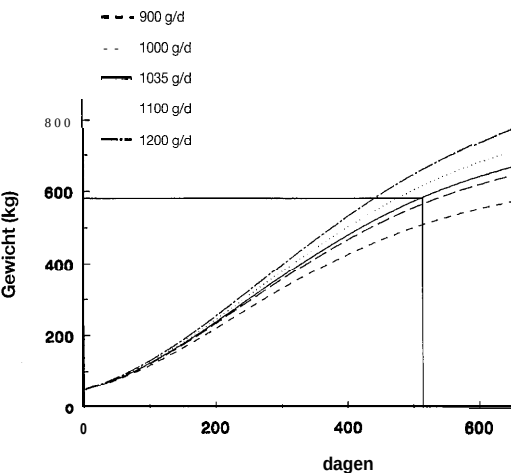


5. Vleesstiermodel

5.1 Algemeen

Op basis van de gewichtscurve, zoals beschreven in de voorgaande hoofdstukken, is een vleesstiermodel ontwikkeld. Met dit model is het mogelijk op basis van het gewichtsverloop de voeding van vleesstieren te berekenen. De eerste stap is het bepalen van de gewichts- en groeicurves op basis van de totale mestduur en het opzet- en afzetgewicht. Vervolgens wordt de energie- en eiwitbehoefte per stier per dag berekend. Tenslotte wordt de voeding doorgerekend.

Figuur 4 Iteratieve methode



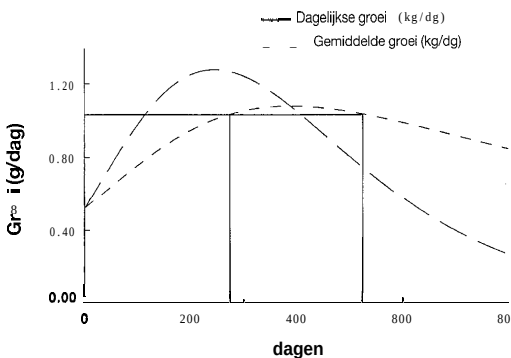
5.2 Gewichtsverloop

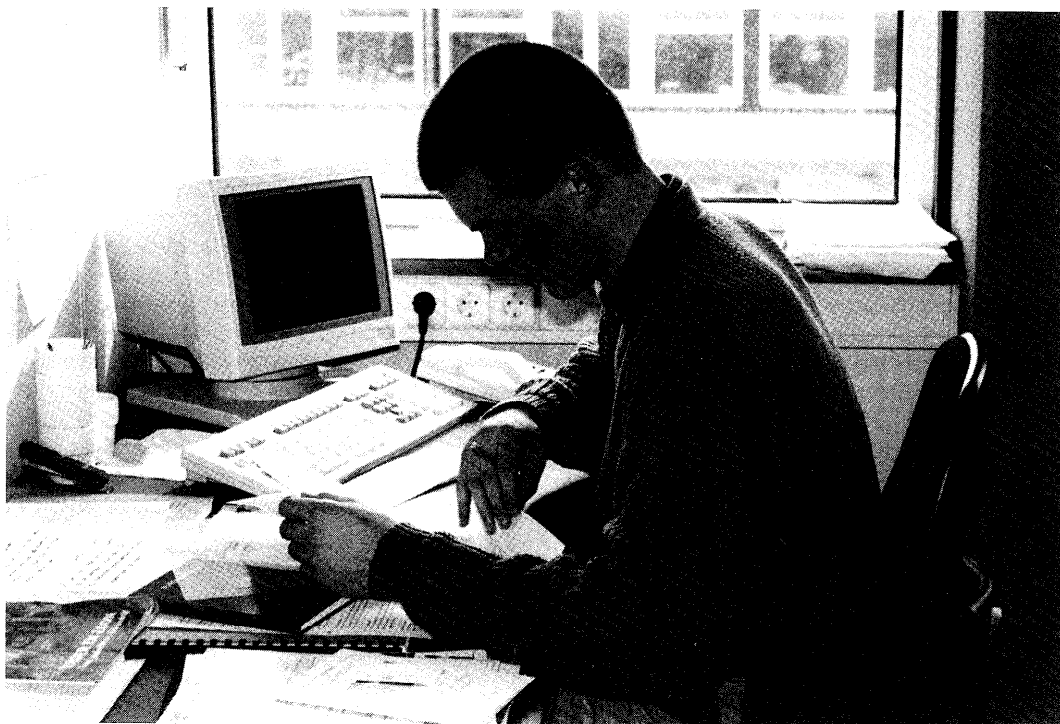
Voor de gewichtscurve in het model wordt gebruik gemaakt van de in hoofdstuk 4 en bijlage 1 gegeven Gompertz-curve. Deze curve is in de eerste plaats bedoeld om een voorspelling te geven van het gewichtsverloop op basis van de gemiddelde groei. Hierbij wordt uitgegaan van onbeperkte voeding van snijmaiskuil met een beperkte hoeveelheid krachtvoer en afleveren bij een optimale slachtrijpheid. Voor het gebruik in een model is een grotere flexibiliteit vereist, omdat op elk willekeurig moment een vooraf opgegeven eindgewicht moet kunnen worden bereikt. Dit willekeurige tijdstip komt in de regel niet overeen met het optimale tijdstip zoals in het hiervoor beschreven onderzoek is toegepast. Eerder of later afleveren betekent dus dat een

andere gemiddelde groei gerealiseerd wordt, dan de groei die als parameter in de gewichtscurve wordt gebruikt. Daarom wordt in het model de in bijlage-4 beschreven iteratieve methode toegepast.

Door toepassing van deze iteratieve methode blijft de specifieke vorm van de gewichtscurve behouden. Figuur 4 vormt een illustratie voor het voorbeeld zoals ingevoerd volgens bijlage 6 en waarvan de resultaten staan in figuur 6. De stieren zijn op een leeftijd van 514 dagen afgezet met een gewicht van 583 kg. Dit geeft, bij een opzetgewicht van 48 kg, een gemiddelde groei per dag van 1041 gram. Door de gemiddelde dagelijkse groei (G) in de gewichtscurve aan te passen is een curve te vinden die precies loopt door het opgegeven aflevertijdstip en -gewicht. In geval van het voorbeeld blijkt G te liggen op 1035 g/dag. Door deze waarde voor G te gebruiken in de gewichtscurve kan voor de gehele mestperiode het gewichtsverloop van de stieren berekend worden. Het opgegeven aflevertijdstip en -gewicht ligt dan op de berekende curve, maar hoeft niet het optimale aflevertijdstip te zijn. Wel kan met de berekende curve het optimum worden bepaald. Dit is grafisch weergegeven in figuur 5, waarin de dagelijkse groei en de gemiddelde dagelijkse groei zijn gegeven voor de curve die behoort bij een G van 1035. De snijpunten tussen de horizontale lijn en de curve van de gemiddelde groei geven de tijdstippen aan waar-

Figuur 5 Groeiverloop bij een gemiddelde groei van 1035 g/dag





Toepassing gewichtscurve in vleesstiermodel

op een gemiddelde groei van 1035 g/dag wordt bereikt. Het optimale aflevertijdstip wordt bereikt na een mestduur van 524 dagen. Het gewicht is dan 591 kg.

Beperking van de toegepaste methode is dat de gemiddelde groei (G) dient te liggen in het traject 900 - 1200 g/dag.

5.3 Voeding

Op basis van de gewichtscurve kan de energie- en eiwitbehoefte worden bepaald. Er wordt uitgegaan van een standaard energiebehoefte voor onderhoud en groei volgens het Centraal Veevoeder Bureau (CVB). Deze twee vormen samen, na correctie voor groeisnelheid en vetheidsgraad, de totale energiebehoefte. Ook de berekening van de eiwitbehoefte loopt volgens de CVB normen.

De totale mestperiode is voor de voeding van de stieren te verdelen over maximaal vijf perioden. Per periode kan de voeding worden opgegeven. Er worden drie voercategorieën onderscheiden, namelijk:

- krachtvoerders (incl. melkpoeder en soja),
- ruwvoerders en
- bijprodukten.

Per periode kunnen de dagelijks gevoerde hoeveelheden melkpoeder, krachtvoer, en/of soja worden opgegeven. Daarnaast kunnen drie ruwvoerders en vijf bijprodukten worden opgenomen in het rantsoen. Van deze ruwvoerders dient te worden opgegeven welk aandeel het voedermiddel heeft in de totale droge stof opname uit ruwvoer en bijprodukten. Per voedermiddel moeten daarnaast de VEVI-, DVE-, OEB-gehalten en eventuele voorresten worden opgegeven. Voor het krachtvoer kunnen drie soorten worden opgegeven waaruit het model een keuze maakt. Deze drie krachtvoersoorten kunnen variëren in DVE- en OEB-gehalte, maar het VEVI-gehalte voor de drie krachtvoersoorten is gelijk. Per periode kan bovendien worden aangegeven of deze krachtvoerders gemengd kunnen worden. In bijlage 6 staat een voorbeeld van een invoerset voor het model.

De voedingsberekeningen zijn zodanig dat er naar gestreefd wordt de energiebehoefte exact door het rantsoen te dekken. De energie die uit ruwvoer en bijprodukten moet worden gehaald is gelijk aan de totale energiebehoefte, verminderd met de energie-opname uit de krachtvoerders. In bepaalde gevallen kan er een overschot ontstaan

wanneer de energie-inhoud van de opgegeven hoeveelheid melkpoeder en krachtvoerders de VEVI-behoefte op de desbetreffende dag overtreft.

Aan DVE en OEB kan een overschot of een tekort ontstaan. Wanneer drie krachtvoerders worden gevoerd wordt er in eerste instantie naar gestreefd om de DVE-behoefte te dekken. Ook wordt getracht, er een overschot aan DVE ontstaat, dit zo laag mogelijk te houden. Door menging van verschillende krachtvoerdersoorten toe te staan kan in veel gevallen volgens de DVE-norm worden gevoerd. Wel dienen daarvoor krachtvoerders beschikbaar te zijn die voldoende variëren in DVE-gehalte. Wanneer er geen menging van krachtvoerdersoorten plaats vindt wordt per dag gekeken of met één van de krachtvoerders de DVE-norm kan worden gehaald. Is dit niet het geval dan wordt voor de desbetreffende dag volledig overgestapt naar een krachtvoerdersoort met een hoger DVE-gehalte. Hierdoor is het mogelijk dat een DVE-overschot ontstaat.

5.4 Modeluitvoer

In figuur 6 wordt een voorbeelduitvoer van het vleesstiermodel gegeven. In het eerste onderdeel wordt een overzicht gegeven van de ingevoerde

gegevens omtrent mestduur en gewicht voor de opgegeven situatie. Tevens wordt de gemiddelde groei gegeven voor de ingevoerde situatie.

Het tweede tot en met vierde onderdeel van de uitvoer laat gegevens zien die door de gebruiker zijn ingebracht. Deze gegevens hebben betrekking op de voergegevens en de periode-indeling. Onderdeel vijf laat een overzicht zien van de berekeningen. In 5.1 wordt de energie- en eiwitbehoefte gegeven per periode, in 5.2 de energie- en eiwitvoorziening per periode en in 5.3 wordt de bruto-voeropname per periode gegeven.

In het zesde onderdeel wordt het optimale aflevergewicht en de optimale mestduur gegeven en de gemiddelde groei die daar bij hoort. Het is dus deze gemiddelde groei die wordt gebruikt in de Gompertz-curve voor de berekening van het gewichtsverloop en daaraan gekoppeld de energie- en eiwitbehoefte.

Wanneer in de invoer wordt gekozen voor een 'LANG'e uitvoer wordt een overzicht gegeven van de energie- en eiwitvoorziening en de bruto-voeropname op dagbasis zoals weergegeven is in het zevende onderdeel. Bij deze presentatie kan via de invoer worden aangegeven welk interval hiervoor moet worden gebruikt.

Figuur 6 Voorbeelduitvoer vleesstiermodel

VLEESSTIERMODEL	Versie 1 .OO - 1 Maart 1992
Proefstation voor de Rundvee-, Schapen- en Paardenhouderij	Pagina 1

Naam invoerset :TEST

Omschrijving :Voorbeeld

Dinsdag 12 mei 1992 11:05

1. ALGEMEEN

Leeftijd opzet	(dgnr)	
Mestduur	(dgn)	514
Gewicht opzet	(kg)	48
Gewicht verkoop	(kg)	583
Gemiddelde groei	(g/dg)	1041
Aantal perioden mestperiode		

2. VOEDERWAARDEN VAN DE VOEDERMIDDELEN

Voederwaarde		VEVI	DVE	OEB	Voeder- verlies
Voedermiddel			g	g	%
Voederbrok 1	(/kg)	1000	90	35	2.0
Voederbrok 2	(/kg)	1000	110	55	2.0
Voederbrok 3	(/kg)	1000	140	75	2.0
Melkpoeder	(/kg)	1800	107	130	
Soja	(/kg)				
Krachtvoeder 4	(/kg)				
Voordroogkuil	(/kg ds)				
Mais	(/kg ds)	920	47	-16	5.0
Ruwvoer 3	(/kg ds)				
Bierbostel	(/kg ds)				
Perspulp	(/kg ds)				
Aardappelvezels	(/kg ds)				
Bijproduct 4	(/kg ds)				
Bijproduct 5	(/kg ds)				

3. PERIODE INDELING MET BIJBEHORENDE GEWICHTEN

Kenmerk\periode		1	2	3	4	5
Begin periode	(dgnr)	1	71	92	183	
Einde periode	(dgnr)	70	91	182	514	
Gewicht begin periode	(kg)	48	96	115	215	
Gewicht einde periode	(kg)	96	115	215	583	

Figuur 6 Voorbeelduitvoer vleesstiermodel (vervolg)

Naam invoerset :TEST
Omschrijving :Voorbeeld

Dinsdag 12 mei 1992 11:05

4.1 AANBOD KRACHTVOEDERS PER PERIODE

Voedermiddel\Periode		1	2	3	4	5
Voederbrok	(kg/dag)	.25	1.80	2.00	2.27	
Voederbrok mengen		JA	JA	JA	JA	
Melkpoeder	(kg/dag)	.713				
Soja	(kg/dag)					
Krachtvoeder 4	(kg/dag)					

4.2 AANDEEL VOERSOORT BINNEN AANBOD RUWVOER EN BIJPRODUKTEN PER PERIODE

Voedermiddel\Periode		1	2	3	4	5
Voordroogkuil	(%)					
Mais	(%)	100	100	100	100	
Ruwvoer 3	(%)					
Bierbostel	(%)					
Perspulp	(%)					
Aardappelvezels	(%)					
Bijprodukt 4	(%)					
Bijprodukt 5	(%)					

5.1 ENERGIE- EN EIWITBEHOEFTE PER PERIODE

Kenmerk\Periode		1	2	3	4	5	Tot.
kVEVI-behoefte		135	56	350	2573		3114
DVE-behoefte	(kg)	13.5	5.4	29.5	133.6		181.9

5.2 ENERGIE- EN EIWITVOORZIENING PER PERIODE

Kenmerk\Periode			2	3	4	5	Tot.
kVEVI-overschot		.5					.5
DVE-overschot	(kg)				27.1		27.1
DVE-tekort	(kg)	4.3					4.3
OEB-overschot	(kg)	7.3	1.9	7.6	1.3		18.1
OEB-tekort	(kg)				6.9		6.9

Figuur 6 Voorbeelduitvoer vleesstiermodel (vervolg)

Naam invoerset :TEST
Omschrijving :Voorbeeld

Dinsdag 12 mei 1992 11:05

5.3 BRUTO VOEROPNAME PER PERIODE

Voedermiddel\Periode			2	3	4	5	Tot.
Voederbrok	(kg/dag)			1	731		732
Voederbrok 2	(kg)		27	143	23		192
Voederbrok 3	(kg)	18	11	38			67
Melkpoeder	(kg)	50					50
Soja	(kg)						
Krachtvoeder 4	(kg)						
Voordroogkuil	(kg ds)						
Mais	(kg ds)	32	22	196	2099		2349
Ruwvoer 3	(kg ds)						
Bierbostel	(kg ds)						
Perspulp	(kg ds)						
Aardappelvezels	(kg ds)						
Bijprodukt 4	(kg ds)						
Bijprodukt 5	(kg ds)						

6. OPTIMALE MESTRESULTATEN

Mestduur	(dg)	524
Gewicht opzet	(kg)	48
Gewicht verkoop	(kg)	591
Gemiddelde groei	(g/dg)	1035

Figuur 6 Voorbeelduitvoer vleesstiermodel (vervolg)

Naam invoerset :TEST
Omschrijving :Voorbeeld

Dinsdag 12 mei 1992 11:05

7. ENERGIE- EN EIWITVOORZIENING EN DE BRUTO VOEROPNAME PER DAG

Dag	VEVI (+/-)	DVE (+/-) g	OEB (+/-) g	KV BROK 1 kg	KV BROK 2 kg	KV BROK 3 kg	RV TOT. kg ds	BIJPR. TOT. kg ds
10		-46.1	110.9			.25	.01	
20		-52.3	108.5			.25	.17	
30		-58.5	105.9			.25	.34	
40		-64.6	103.2			.25	.52	
50		-70.5	100.4			.25	.70	
60		-76.2	97.6			.25	.89	
70		-81.6	94.7			.25	1.08	
80			91.9		1.28	.52	1.01	
90			92.0		1.12	.68	1.21	
100			98.3		1.57	.43	1.19	
110			97.8		1.44	.56	1.39	
120			97.0		1.32	.68	1.59	
130			91.6		1.36	.64	1.88	
140			85.4		1.45	.55	2.19	
150			78.4		1.56	.44	2.50	
160			70.8		1.70	.30	2.82	
170			62.7		1.87	.13	3.13	
180			52.9	.11	1.89		3.46	
190			44.9	1.25	1.02		3.48	
200			32.8	1.62	.65		3.81	
210			20.4	2.00	.27		4.12	
220		2.7	10.6	2.27			4.43	
230		10.8	6.1	2.27			4.72	
240		18.9	1.8	2.27			5.00	
250		27.1	-2.3	2.27			5.27	
260		35.2	-6.1	2.27			5.52	
270		43.0	-9.7	2.27			5.76	
280		50.7	-13.0	2.27			5.98	
290		58.1	-16.0	2.27			6.18	
300		65.1	-18.8	2.27			6.36	
310		71.8	-21.3	2.27			6.52	
320		78.1	-23.5	2.27			6.67	
330		84.0	-25.4	2.27			6.79	
340		89.5	-27.1	2.27			6.91	
350		94.7	-28.5	2.27			7.00	
360		99.5	-29.7	2.27			7.08	
370		103.9	-30.7	2.27			7.14	
380		108.0	-31.5	2.27			7.19	
390		111.8	-32.0	2.27			7.23	

Figuur 6 Voorbeelduitvoer vleesstiermodel (vervolg)

VLEESSTIERMODEL

Proefstation voor de Rundvee-, Schapen- en Paardenhouderij

Versie 1 .00 - 1 Maart 1992

Pagina 5

Naam invoerset :TEST
Omschrijving :Voorbeeld

Dinsdag 12 mei 1992 11:05

7. ENERGIE- EN EIWITVOORZIENING EN DE BRUTO VOEROPNAME PER DAG

Dag	VEVI (+/-)	DVE (+/-) g	OEB (+/-) g	KV BROK 1 kg	KV BROK 2 kg	KV BROK 3 kg	RV TOT. kg ds	BIJPR. TOT. kg ds
400		115.4	-32.4	2.27			7.26	
410		118.7	-32.7	2.27			7.27	
420		121.7	-32.8	2.27			7.28	
430		124.6	-32.7	2.27			7.27	
440		127.4	-32.5	2.27			7.26	
450		129.9	-32.3	2.27			7.25	
460		132.4	-31.9	2.27			7.22	
470		134.8	-31.4	2.27			7.19	
480		136.8	-30.8	2.27			7.15	
490		138.5	-30.1	2.27			7.10	
500		140.2	-29.3	2.27			7.05	
510		142.0	-28.4	2.27			6.99	

6. Discussie

Bij het ontwikkelen van gewichtscurves is uitgegaan van de praktijksituatie waarbij het levend gewicht gebruikt wordt voor het vaststellen van de voederbehoefte en de voeropname. Dit betekent dat gewichtsontwikkeling gebaseerd op uitsnijdingen van karkassen buiten beschouwing is gelaten. Op zich zijn deze curves wel zuiverder maar voor de praktijk zijn ze minder bruikbaar.

Uit ander onderzoek is gebleken dat het gewichtsverloop vaak 'schoksgewijs' gaat. Er zijn meerdere fasen te onderscheiden. Voor de gewichtsontwikkeling van een koe en een dekbeer zijn meerdere fasen onderscheiden. Opgemerkt dient te worden dat hier wel een volwassen gewicht bereikt wordt. Toepassing van formules die meerdere fasen beschrijven is bij vleesstieren vooral interessant bij een intensieve bestudering van het gewichtsverloop, waarbij men echt geïnteresseerd is in de verschillende fasen. In deze publikatie is een globale gewichtscurve ontwikkeld. Spreiding als gevolg van meerfasengroei is in de regel ondergeschikt aan alle andere externe invloeden die afwijkingen veroorzaken. Ook moet voor het vaststellen van de verschillende fasen vaker gewogen worden.

Het gewichtsverloop wordt bepaald door de erfelijke aanleg en de omgeving van het dier. Er zijn aanwijzingen dat er gedurende de opfok een kritieke periode is die sterk bepalend is voor het verdere gewichtsverloop. Het is echter moeilijk om aan te geven wanneer deze kritieke periode optreedt. Voor pluimvee wordt hier concreet onderzoek naar gedaan.

Gekozen is voor een beschrijving van het gewichtsverloop met een Gompertz-curve. In het hierboven aangehaalde onderzoek met koeien en dekberen zijn 4 verschillende formules vergeleken. De beste formule, die volgens Johnson en Schumacher, had een standaardfout van 7,7 voor koeien en 5,2 voor dekberen. Beschrijvingen volgens de Gompertz-curve geven standaardfouten van respectievelijk 14,9 en 7,9. Zoals uit bijlage 1 blijkt is de standaardfout van de nu ontwikkelde Gompertz-curve 8,1. Dit is alleszins acceptabel.

De hier beschreven gewichtscurve kan vergeleken worden met wat anderen gevonden hebben. Wanneer tabel 1 en 5 met elkaar vergeleken worden blijkt dat de absolute verschillen kunnen toenemen tot wel 35 kg. Procentueel zijn de verschillen kleiner dan 15 %. Eerdere Nederlandse curves geven tijdens de eerste 100 dagen wat vreemde schommelingen. Dit komt omdat er bij de oude curves in die leeftijdsperiode wat aanpassingen gedaan zijn om de invloed van pinkengriep mee te nemen. Bij de nieuwe curves is dat niet meer nodig omdat er bij een goed schema geen pinkengriep meer hoeft op te treden. De gewichtscurve verloopt daardoor vlakker. Verder valt op dat de afwijkingen bij het lage groeiniveau het grootst zijn. Wanneer de Franse gewichtscurve vergeleken wordt met de gewichtscurve volgens het normale groeiniveau dan valt op dat deze lager liggen. De Franse formules zijn niet gebaseerd op gegevens uit de eerste periode (6 of 9 maanden). De Duitse gewichtscurve ligt tot een leeftijd van één jaar boven en daarna onder de gewichtscurve volgens het hoge groeiniveau. De intensievere voeding is hiervoor een belangrijke verklaring. Na 13 maanden zijn er geen wegingen meer gedaan. De Franse en de Duitse gewichtscurve zijn dus gedeeltelijk geëxtrapoléerd.

Het voordeel van de nieuwe curves is dat ze eenvoudiger zijn doordat ze onafhankelijk van het type stier zijn en er geen correcties voor de opfok nodig zijn. Ook is de gewichtscurve vet-fijnder doordat in de parameters de gemiddeld groei per dag van opzet tot slachten opgenomen is. Per groeiniveau kan hierdoor een gewichtscurve berekend kan worden. Uit tabel 5 kan afgeleid worden dat bij een hoger gemiddeld groeiniveau de gewichtstoename minder stijgt. Op een leeftijd van bijvoorbeeld een jaar stijgt het gewicht per 10 g groeiverhoging met 3,4 kg verhoging met van laag naar normaal niveau. Van normaal naar hoog is deze gewichtstoename 2,8 kg.

De ontwikkelde curve is in de eerste plaats bedoeld om een voorspelling te geven van het gewichtsverloop op basis van de gemiddelde groei uitgaande van onbeperkte voeding van snijmaiskuil met een beperkte hoeveelheid

krachtvoer en afleveren bij een optimale slachtrijpheid. Voor het dagelijkse management heeft de ontwikkelde curve maar beperkte mogelijkheden omdat er binnen en tussen de hokken een grote spreiding in het gewicht van de stieren is. Wel kan op bedrijfsniveau de voeding van vleesstieren worden berekend volgens de beschikbare normen. In het ontwikkelde vleesstiermodel wordt uitgegaan van de huidige normen voor energie. Wat de stier niet via het opgegeven krachtvoer of het bijprodukt binnenkrijgt komt uit snijmaiskuil. Dit kan leiden tot hoge droge-stofopnames die vaak niet gerealiseerd kunnen worden. De indruk bestaat dat de huidige energienormen te hoog zijn. Een werkgroep is inmiddels

bezig om te komen tot een aanpassing van de normen. Indien hierover meer duidelijkheid is zal dit worden ingebouwd in het vleesstiermodel. Deze mogelijke aanpassing geldt ook voor resultaten van praktijkonderzoek ter toetsing van de eiwitnormen.

Verder zal bekeken worden of het mogelijk en nodig is de curve geschikt te maken voor het laatrijpe type.

Het model zal op termijn worden ingepast in het bedrijfsbegrotingsprogramma BBPR, waardoor bedrijfseconomische en milieutechnische vraagstellingen op bedrijfsniveau kunnen worden doorerekend.



Samenvatting

De voeding van vleesstieren is sterk afhankelijk van het gewicht van de dieren. Dit geldt zowel voor de behoefte aan energie en eiwit als ook voor de voeropname. Nu worden er in de praktijk maar zelden stieren gewogen zodat het gewichtsverloop niet bekend is. Met gegevens uit het praktijkonderzoek van 94 stieren van het vroegrijpe type en 119 van het tussentype is het gewichtsverloop met een Gompertz-curve beschreven. Gebleken is dat uitgaande van een bepaalde groei met behulp van een algemene

curve het gewichtsverloop gedurende de mestperiode aangegeven kan worden. Er hoeft geen onderscheid gemaakt te worden tussen de twee typen stieren. Vanuit de slachtgegevens kan de groei berekend worden. Reeds eerder zijn dergelijke gewichtscurves berekend. De nu ontwikkelde gewichtscut-ve is eenvoudiger en vetfijnder. De toepassing van de gewichtscurve in een vleesstiermodel wordt beschreven. Met dit model is het mogelijk de voeding van vleesstieren te berekenen.

Literatuur

- Berström, P.L. (1985) Factoren die de lichaams- en karkassenstelling beïnvloeden. Instituut Veeteeltkundig Onderzoek 'Schoonoord', Zeist. Rapport B-258
- Centraal Veevoederbureau (1991) Eiwitwaardering voor herkauwers: het DVE Systeem. Rapport nr. 7
- Centraal Veevoederbureau (1991) Voedernormen landbouwhuisdieren en voederwaarde veevolders. Verkorte tabel. Rapport nr. 9
- Geay, Y. en D. Micol (1989) Growing and finishing cattle. In: Ruminant Nutrition. Recommended allowances & feed tables. Editor R. Jarrige, Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, hoofdstuk 9
- Geffen, van J. (1991) Handleiding begrotingsprogramma vleesveehouderij Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, Afdeling Rundvee-, Schapen- en Paardenhouderij, Lelystad, publicatie nr 12, blz. 6-7
- Hanekamp, W.J.A. (1991) Piemontese kruislingen vergeleken met zwartbonte en roodbonte vleestieren. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad, Periodiek praktijkonderzoek, 4, nr 2, april 1991, blz. 14-16
- Keen, A. (1990) Fitting a general growth model to data. Genstat newsletter no 25, blz 47-512
- Koops, W.J. (1989) Multiphasic analysis of growth. Proefschrift Landbouwuniversiteit, Wageningen, hoofdstuk 4
- Korver, S. (1987) Modelling of lean and fat gain in beef bulls. In: Modelling of Livestock Production Systems, Brussel, België, 7-9 April. Editors: S. Korver en J.A.M. van Arendonk, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, blz. 32-38
- Lane, P., N. Galway en A. Norman (1987) Genstat 5. An introduction. Oxford, Oxford University Press
- McCane, R.A. (1977) Thoughts on the physiology of growth. Growth and Poultry Meat Production. Editors K.N. Boorman en B.J. Wilson, British Poultry Science Ltd, Edinburgh, Groot-Brittannië, blz 3-11
- Micol, D., J. Robelin en Y. Geay (1991) Growth and development of tissues and biological characteristics of muscle: influence of zootechnical factors. Proceedings Beef Carcass and Meat Quality Evaluation. 42nd Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Satellite Symposium Dummerstorf/Rostock, Germany. September 6/7, blz 54-68
- Sumpf, D. en J. Wollert (1990) Neue Merkmale zur Charakterisierung des Wachstumsverlaufes von Fleischrindjungbullen in der Eigenleistungsprüfung. Archiv Tierzucht, Berlin 33, nr 2, blz 125-127
- Wever, C. en J. van Vliet (1991) Het nieuwe eiwitwaarderingsysteem voor herkauwers. Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, Afdeling Rundvee-, Schapen- en Paardenhouderij, Lelystad, publicatie nr 8, blz. 37

Bijlagen

Bijlage 1 Gebruikte formules

GOMPERTZ-curve

$$y_t = A + C \times e^{-B \times (t-M)} \quad (1)$$

De betekenis van de letters is:

- y_t = gewicht op tijdstip t
- t = aantal dagen na aankoop als nuchter kalf
- A = begingewicht
- $A + C$ = volwassengewicht
- B = groeisnelheidsparameter
- M = aantal dagen waarna de groeisnelheid maximaal is
- e = constante (2,7183)

Voor elke stier is een Gompertz-curve gefit.

Analyse van de resultaten per stier geeft de volgende formules voor de vier eigenschappen:

$$A = 8 + (1075 - G)/30 \quad (2)$$

$$B = .006644 - (2.088E-6 \times G) \quad (3)$$

$$C = -279 + 1.017 \times G \quad (4)$$

$$M = 97.4 + .1422 \times G \quad (5)$$

G = groei per dag (g)

De R^2 van deze Gompertz-curve is 99 en de se is 8,1.

De uitkomsten van deze berekeningen dienen in de formule van de Gompertz-curve (1) te worden opgenomen zodat het gewichtsverloop gedurende de mestperiode berekend wordt, uitgaande van een bepaalde groei.

Formules voor de berekening van de groei uit de slachresultaten

$$gt = 1106,4 + 2,943 \times kgg - 39,77 \times vlees + 40,0 \times vet - 2,017 \times md \text{ (vroegrijpe type)} \quad (6)$$

$$R^2 \text{ is } 86,0 \text{ en se is } 32,0$$

$$gt = 1242,0 + 2,699 \times kgg - 18,49 \times vlees + 26,47 \times vet - 2,235 \times md \text{ (tussentype)} \quad (7)$$

$$R^2 \text{ is } 87,8 \text{ en se is } 33,0$$

gt = gemiddelde groei per dag van opzet tot slacht (g)

kgg = koud geslacht gewicht (kg)

$vlees$ = beveelsdheid volgens EUROP (in cijfers: $R^- = 2,66$; $R^0 = 3,00$; $R^+ = 3,33$)

vet = vetheid volgens EUROP (in cijfers: $2^0 = 2,00$; $2^+ = 2,33$; $3^- = 2,66$)

md = mestduur van opzet tot slacht (dagen)

R^2 = deel van variatie dat verklaard wordt

se = standaardfout

Formules voor de berekening van het aanhoudingspercentage uit de slachresultaten

$$aper = 49,09 + 0,01952 \times kgg + 2,127 \times vlees - 1,685 \times vet \text{ (vroegrijpe type)} \quad (8)$$

$$R^2 \text{ is } 27,3 \text{ en se is } 1,49$$

$$aper = 53,62 + 0,01523 \times kgg + 1,255 \times vlees - 1,202 \times vet \text{ (tussentype)} \quad (9)$$

$$R^2 \text{ is } 31,0 \text{ en se is } 1,46$$

$aper$ = aanhoudingspercentage

kgg = koud geslacht gewicht (kg)

$vlees$ = beveelsdheid volgens EUROP (in cijfers: $R^- = 2,66$; $R^0 = 3,00$; $R^+ = 3,33$)

vet = vetheid volgens EUROP (in cijfers: $2^0 = 2,00$; $2^+ = 2,33$; $3^- = 2,66$)

R^2 = deel van variatie dat verklaard wordt

se = standaardfout

Bijlage2 Gewichtsverloop(kg) pergroeiniveau (g)

Dagen	Groeiperdag							Dagen
	930	980	1030	1050	1075	1100	1140	
0	48	48	48	48	48	48	49	0
30	65	65	66	66	66	67	67	30
60	85	87	88	88	89	89	91	60
90	110	112	114	115	116	117	118	90
120	138	141	144	145	146	147	150	120
150	169	173	177	178	180	182	184	150
180	201	207	212	214	217	219	222	180
210	236	243	249	252	255	258	262	210
240	270	279	287	290	294	298	303	240
270	304	315	325	329	334	338	344	270
300	338	351	363	367	373	378	385	300
330	370	385	399	404	411	417	426	330
360	401	418	434	440	447	454	465	360
390	429	449	467	474	482	490	502	390
420	456	478	498	506	515	524	537	420
450	480	504	527	535	546	555	571	450
480	503	529	553	563	574	585	592	480
510	523	551	577	588	600	612	630	510
540	541	571	600	610	624	637	656	540
570	558	589	620	631	645	659	681	570
600	572	606	638	650	665	680	702	600

Bijlage 3 Aanhoudingspercentage afhankelijk vantage, koud geslachtgewicht(kgg in kg)en classificatie

Kgg	Vroegrijpe type			Tussentype			Kgg
	R ⁻³⁻	R ^{03⁰}	R ⁺²⁺	R ⁻³⁻	R ^{03⁰}	R ⁺²⁺	
300	56.1	56.3	56.0	58.3	58.3	58.3	300
310	56.3	56.5	56.2	58.5	58.5	58.5	310
320	56.5	56.7	56.4	58.6	58.7	58.6	320
330	56.7	56.9	56.6	58.8	58.8	58.8	330
340	56.9	57.1	56.8	58.9	59.0	58.9	340
350	57.1	57.2	57.0	59.1	59.1	59.1	350
360	57.3	57.4	57.1	59.2	59.3	59.2	360
370	57.5	57.6	57.3	59.4	59.4	59.4	370
380	57.7	57.8	57.5	59.5	59.6	59.5	380
390	57.9	58.0	57.7	59.7	59.7	59.7	390

Bijlage 4 Gewichtcurves aanpassen voor modelberekeningen door iteratie

Vooropgesteld dient te worden dat onderstaande iteratie alleen toegestaan is binnen de grenzen waarop de gewichtscurve gebaseerd is: 900-1200 gr groei per dag.

In dit voorbeeld wordt gezocht naar de gemiddelde groei behorende bij de gewichtscurve waarbij op 451 dagen een gewicht is bereikt van 514 kg. Het begingewicht is 48 kg zodat de gemiddelde groei op dat moment 1033 gr per dag is. Dit wordt gebruikt als beginschatting en na 4 stappen is de iteratieve oplossing 1000 gram met een verschil van minder dan 0,01 procent. De groei van 1000 gram wordt vervolgens gebruikt in de formule voor de gewichtscurve. Het voordeel van deze benadering is dat nu kan worden nagegaan wat het optimale tijdstip van afleveren geweest zou zijn. Dit blijkt dag 521 te zijn met een eindgewicht van 570 kg. Wanneer de stieren zijn afgezet op dag 451 met een gewicht van 514 kg is dat tijdstip nog niet bereikt. Dit moet in rekening worden gebracht bij het voorspellen van de slachresultaten. Zodoende wordt dus meer informatie verkregen die gebruikt kan worden voor het analyseren van praktijksituaties of voor taakstellende berekeningen. Eén en ander in formules uitgewerkt geeft:

$$GR = (y - 48) / t \times 1000 \quad (9)$$

GR = beginschatting van de groei (g)

y = gewicht (kg) op tijdstip

t = aantal dagen waarop gewicht y bereikt is

$$y - s = a - b \times GR + (c \times GR - d) \times \exp(-\exp((e + f \times GR + g \times t + h \times GR \times t + i \times GR \times x \times 2))) \quad (10)$$

$$GR = GR \times (y / y_s) \quad (11)$$

$$ABS((y_s - y) / y) \leq .0001 \text{ dan stoppen} \quad (12)$$

y-s = geschat gewicht (kg) door iteratie

a = 43.833

b = .03333

c = 1.017

d = 279

e = 0.6471

f = 7.415E-4

g = -6.64E-3

h = 2.088E-6

i = -.297E-6

Bijlage 5 Verwerking resultaten

Uit verwerking van de gegevens met REML bleek dat er geen duidelijke verschillen tussen de verschillende soorten zwartbonte, roodbonte, Piemontese x zwartbonte en Piemontese x roodbonte stieren zijn. Daarom zijn de verschillende stieren samengevoegd tot twee typen: het vroegrijpe en het tussentype.

De gevonden resultaten zijn vervolgens met variantie-analyse verder verwerkt. Hierbij is uitgegaan van het gemiddelde per hok. In totaal waren dit 34 waarnemingen. Ronde is opgenomen als blokfactor om te corrigeren voor verschillen tussen ronden. Getoetst is of er verschillende effecten zijn van de twee typen stieren. Dit levert voor rondeverschillen gecorrigeerde gemiddelden op met daarbij standaardfouten voor verschillen tussen gemiddelden. In het algemeen kan gezegd worden dat een verschil wezenlijk is wanneer het groter is dan tweemaal de standaardfout (zie tabel 3). Wanneer er geen wezenlijke verschillen tussen de typen zijn kan verder uitgegaan worden van het gecorrigeerde overall gemiddelde. Dit geldt voor de parameters van de Gompertz-curve. Met regressie-analyse is nagegaan op welke wijze de gemiddelde groei per dag en het aanhoudingspercentage voorspeld kunnen worden uit het koud geslacht gewicht, de EUROP-classificatie voor beveelsheid en vetheid en de mestduur.

Een maat voor de nauwkeurigheid van de ontwikkelde formules is de standaardfout (se). De uitkomst volgens de formule plus of min tweemaal de standaardfout geeft het zogenaamde betrouwbaarheidsinterval van 95 %. Een ander kenmerk is het percentage van de variatie in de gegevens dat verklaard wordt door de formule (R^2). Beide criteria zijn weergegeven bij de formules in bijlage 1.

Bijlage 6 Voorbeeld invoer vleesstiermodel

Pagina	Vraagnr	Antwoord	Vraag
ALG	1	TEST	Naam invoerset ?
ALG	2	Voorbeeld	Omschrijving invoerset
ALG	3	LANG	Type uitvoer ?
ALG	3.1	10	Om de hoeveel dagen een dagelijks overzicht ?
VEE	1.2	48	Opzetgewicht (kg) ?
VEE	1.3	514	Mestduur (dag afzet minus dag opzet) ?
VEE	1.4	583	Aflevergewicht (kg) ?
VEE	2	TUSSEN	Type ras ?
VOE	0	4	In hoeveel perioden de mestperiode opdelen ?
VOE	1.1.1	0.25	Voederbrok in periode 1 (kg/stier/dag) ?
VOE	1.1.2	JA	Evt. Voederbrok soorten mengen in periode 1 ?
VOE	1.1.4	0.7134	Melkpoeder in periode 1 (kg/stier/dag) ?
VOE	1.1.5	0	Soja in periode 1 (kg/stier/dag) ?
VOE	1.1.6	0	Krachtvoeder 4 in periode 1 (kg/stier/dag) ?
VOE	1.2.1	0	% DS uit voordroogkuil in periode 1 ?
VOE	1.2.2	100	% DS uit mais in periode 1 ?
VOE	1.2.3	0	% DS uit ruwvoer 3 in periode 1 ?
VOE	1.3.1	0	% DS uit bierbostel in periode 1 ?
VOE	1.3.2	0	% DS uit persulp in periode 1 ?
VOE	1.3.3	0	% DS uit aardappelvezels in periode 1 ?
VOE	1.3.4	0	% DS uit bijproduct 4 in periode 1 ?
VOE	1.3.5	0	% DS uit bijproduct 5 in periode 1 ?
VOE	2	71	Begin periode 2 (leeftijd in dagen) ?
VOE	2.1.1	1.8	Voederbrok periode 2 (kg/stier/dag) ?
VOE	2.1.2	JA	Evt. voederbroksoorten mengen in periode 2 ?
VOE	2.1.4	0	Melkpoeder in periode 2 (kg/stier/dag) ?
VOE	2.1.5	0	Soja in periode 2 (kg/stier/dag) ?
VOE	2.1.6	0	Krachtvoeder 4 in periode 2 (kg/stier/dag) ?
VOE	2.2.1	0	% DS uit voordroogkuil in periode 2 ?
VOE	2.2.2	100	% DS uit mais in periode 2 ?
VOE	2.2.3	0	% DS uit ruwvoer 3 in periode 2 ?
VOE	2.3.1	0	% DS uit bierbostel in periode 2 ?
VOE	2.3.2	0	% DS uit persulp in periode 2 ?
VOE	2.3.3	0	% DS uit aardappelvezels in periode 2 ?
VOE	2.3.4	0	% DS uit bijproduct 4 in periode 2 ?
VOE	2.3.5	0	% DS uit bijproduct 5 in periode 2 ?
VOE	3	92	Begin periode 3 (leeftijd in dagen) ?
VOE	3.1.1	2.0	Voederbrok in periode 3 (kg/stier/dag) ?
VOE	3.1.2	JA	Evt. voederbroksoorten mengen in periode 3 ?

VOE	3.1.4		Melkpoeder in periode 3 (kg/stier/dag) ?
VOE	3.1.5	0	Soja in periode 3(kg/stier/dag) ?
VOE	3.1.6	0	Krachtvoeder 4 in periode 3 (kg/stier/dag) ?
VOE	3.2.1		% DS uit voordroogkuil in periode 3 ?
VOE	3.2.2	100	% DS uit mais in periode 3 ?
VOE	3.2.3	0	% DS uit ruwvoer 3 in periode 3 ?
VOE	3.3.1	0	% DS uit bierbostel in periode 3 ?
VOE	3.3.2	0	% DS uit persulp in periode 3 ?
VOE	3.3.3		% DS uit aardappelvezels in periode 3 ?
VOE	3.3.4	0	% DS uit bijproduct 4 in periode 3 ?
VOE	3.3.5	0	% DS uit bijproduct 5 in periode 3 ?
VOE	4	ia3	Begin periode 4 (leeftijd in dagen) ?
VOE	4.1.1	2.27	Voederbrok in periode 4 (kg/stier/dag) ?
VOE	4.1.2	JA	Evt. voederbroksoot-ten mengen in periode 4 ?
VOE	4.1.4		Melkpoeder in periode 4 (kg/stier/dag) ?
VOE	4.1.5	0	Soja in periode 4(kg/stier/dag) ?
VOE	4.1.6	0	Krachtvoeder 4 in periode 4 (kg/stier/dag) ?
VOE	4.2.1	0	% DS uit voordroogkuil in periode 4 ?
VOE	4.2.2	100	% DS uit mais in periode 4 ?
VOE	4.2.3	0	% DS uit ruwvoer 3 in periode 4 ?
VOE	4.3.1	0	% DS uit bierbostel in periode 4 ?
VOE	4.3.2	0	% DS uit persulp in periode 4 ?
VOE	4.3.3	0	% DS uit aardappelvezels in periode 4 ?
VOE	4.3.4	0	% DS uit bijproduct 4 in periode 4 ?
VOE	4.3.5	0	% DS uit bijproduct 5 in periode 4 ?
VMD	1	3	Hoeveel soorten voederbrok ?
VMD	1.1.1	1000	VEVI voederbrok (/kg) ?
VMD	1.1.2	90	DVE voederbrok 1(g/kg) ?
VMD	1.1.3	35	OEB voederbrok 1 (g/kg) ?
VMD	1.1.4	2	Vewoederingsverlies voederbrok (%) ?
VMD	1.2.2	110	DVE voederbrok 2 (g/kg) ?
VMD	1.2.3	55	OEB voederbrok 2 (g/kg) ?
VMD	1.3.2	140	DVE voederbrok 3 (g/kg) ?
VMD	1.3.3	75	OEB voederbrok 3 (g/kg) ?
VMD	1.4.1	1800	VEVI melkpoeder (/kg) ?
VMD	1.4.2	107	DVE melkpoeder (g/kg) ?
VMD	1.4.3	130	OEB melkpoeder (g/kg) ?
VMD	1.4.4		Vervoederingsverlies melkpoeder (%) ?
VMD	2.2.1	920	VEVI mais (/kg.ds) ?
VMD	2.2.2	47	DVE mais (g/kg.ds) ?
VMD	2.2.3	-16	OEB mais (g/kg.ds) ?
VMD	2.2.4	5	Vervoederingsverlies mais(%) ?