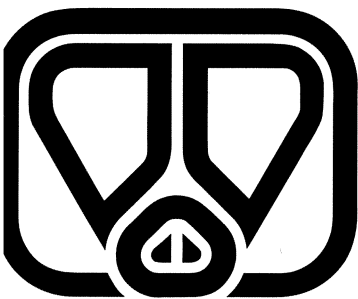


P.J. van den Elzen¹
ing. J.H. Huiskes²

Stagiaire Hogeschool van de KNBTB,
's-Hertogenbosch
Proefstation voor de Varkenshouderij,
Rosmalen

Kwaliteit van vleesvarkens met een hoog aflevergewicht *Carcass and meat quality of heavy weight slaughter pigs*



Proefstation voor de Varkenshouderij

Postbus 83
5240 AB Rosmalen
Tel.: 04192-86555

Proefverslag nummer P 1.76
april 1992

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	4
	<i>SUMMARY</i>	5
1	INLEIDING	6
	<i>INTRODUCTION</i>	6
2	HET BEGRIP KWALITEIT	
	<i>DEFINITION OF QUALITY</i>	7
3	DE HUIDIGE PRODUKTIE VAN ZWARE VARKENS	8
	<i>ACTUAL PRODUCTION OF HEAVY WEIGHT SLAUGHTER PIGS</i>	8
31	Karkasgewichten in de EEG	8
3.2	De produktie van zware varkens in Italië	8
4	AANHOUDINGSPERCENTAGE EN KARKASKWALITEIT	10
	<i>DRESSING PERCENTAGE AND CARCASS QUALITY</i>	10
4.1	Aanhoudingspercentage	10
4.2	Karkaskwaliteit	11
4.2.1	Karkassamenstelling	11
4.2.2	De vetverdeling	11
4.2.3	De classificatie	13
5	DE VLEES- EN VETKWALITEIT	16
	<i>MEAT AND FAT QUALITY</i>	16
5.1.	De sensorische kwaliteit van vlees	16
5.1.1	De pH en vleeskwiteit	16
5.1.2	Het waterbindend vermogen	17
5.1.3	De vleeskleur	18
5.2	Het technologisch rendement	19
5.3	De vetkwiteit	19
6	DISCUSSIE	21
	<i>DISCUSSION</i>	21
6.1	Relatie tussen gewichten en resultaten	21
6.2	Produktiemogelijkheden van zware varkens in Nederland	21
7	CONCLUSIES	23
	<i>CONCLUSIONS</i>	23
	LITERATUURLIJST	24
	<i>REFERENCES</i>	24
	REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN	27
	<i>PUBLISHED RESEARCH REPORTS</i>	27

SAMENVATTING

In Nederland is weinig bekend over de productie van zware vleesvarkens. Hoge eindgewichten van 130-160 kg levend gewicht komen binnen Europa alleen in Italië voor. Van deze zware varkens worden de specifieke Italiaanse hammen geproduceerd. De productie van deze hammen is een typisch voorbeeld van merkvlees. Tegenover de hogere kosten van de productie van zware varkens en de hammen hiervan, staan duidelijk hogere opbrengsten. In dit rapport worden de slacht- en vleeskwaliteit van zware varkens (± 130 -160 kg) onderzocht. In een vervolgstudie zal een kostenanalyse gemaakt worden voor de productie van zware varkens in Nederland. Het aanhoudingspercentage stijgt naarmate het varken zwaarder wordt. Van de karkaskwaliteit is vooral de vetverdeling en classificatie belangrijk. Hoe hoger het eindgewicht van het varken, hoe hoger het aandeel vet in het karkas. Bij borgen neemt van het subcutane (onderhuidse) vetweefsel het rugpek in dikte toe tot een leeftijd van ± 36 weken. Het intramusculaire vetgehalte neemt na 17 weken leeftijd sterk toe. Een vetgehalte van 2-3% geeft de beste smaak. Bij de Nederlandse manier van varkens mesten worden deze waarden niet bereikt. Overigens is het intramusculaire vetgehalte sterk afhankelijk van het varkensras. Bij de SEUROP-classificatie vallen de zware Italiaanse varkens (150-160 kg levend) voorna-

melijk in de 0-klasse, terwijl de Nederlandse varkens (105 kg levend) voornamelijk in de U-klasse vallen. Vooral de toename van het rugspek is de oorzaak van de daling in klasse van zwaardere karkassen. Op de rug bevindt zich immers de meetplaats voor de classificatie.

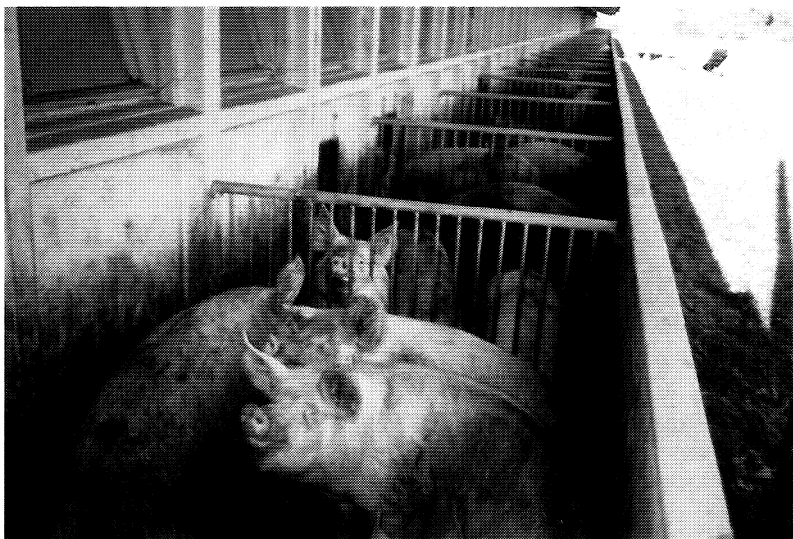
Ten aanzien van de vlees- en vetkwaliteit kan vermeld worden dat de pH-waarden weinig veranderen bij het zwaarder worden van varkens. De PSE en DFD gevoeligheid is daarom voor vlees van lichte en zware varkens vrijwel gelijk. Het waterbindend vermogen van zware varkens lijkt wat beter dan van lichte. Varkenskarkassen van 85 kg gaven ruim 1% meer "drip"-verlies dan 110 kg karkassen. Het technologisch rendement lijkt van de hammen van zware karkassen beter te zijn dan van lichte.

De vleeskleur verandert niet duidelijk bij het zwaarder worden van varkens, hoewel er tendensen zijn gevonden naar iets donkerder vlees bij zware karkassen.

Met betrekking tot de vetkwaliteit kan vermeld worden dat het vet van zware varkens meer verzadigde vetzuren bevat dan van lichte varkens. Hierdoor is de stevigheid groter en de kans op bederf kleiner.

Concluderend kan gezegd worden dat zware varkens vetter zijn dan lichte.

Echter de kwaliteit van het vlees en vet is van zware varkens minstens zo goed, respectievelijk beter.



SUMMARY

In The Netherlands little is known about the production of heavy slaughter pigs. High finishing weights of 130-160 kg live weight occur in Europe exclusively in Italy. From these heavy pigs specific Italian hams are produced. The production of these hams is a typical example of branded meat. Opposite the higher production costs of heavy pigs and their hams, significant higher returns are realised.

In this report slaughter and meat quality of heavy pigs are studied. In a second study a cost analysis will be made for the production of heavy pigs in the Netherlands. The dressing percentage increases with heavier finishing weights. In terms of carcass quality especially the fat distribution and grading are important. The percentage of fat in the carcass increases with higher finishing weights. Castrates have initially within the subcutaneous fat an increase of backfat until an age of about 36 weeks. The intramuscular fat content increases significant after 17 weeks of age. An intramuscular fat content of 2-3% gives the best eating quality. At the Dutch way of finishing pigs this level is on average not reached. Besides the weight the intramuscular fat content is strong related with the breed of pig. At the SEUROP grading scheme most Italian heavy pigs (150-160 kg live weight)

are allocated in class 0, while Dutch pigs (105 kg live weight) are more represented in class U (1990). The increase of backfat is the main cause of the decrease in grading class of heavier carcasses. The spot of measuring for grading is also on the back. With regard to meat quality it has to be mentioned that the pH levels only little differ with increasing weight. In relation with pH the PSE and DFD susceptibility of meat of light- and heavy weight pigs is almost similar. The water holding capacity tends to slightly better for heavy pigs. Carcasses of 85 kg showed a good one percent more dripp loss than 110 kg carcasses. The technological yield seems better for hams of heavy carcasses than of light-weight carcasses. The meat colour does not change clearly with increasing carcass weight, however tendencies have been found toward somewhat darker meat for heavy carcasses. With regard to the quality of fat it has to be mentioned that the fat of heavy pigs has a higher rate of saturated fatty acids than the fat of light-weight pigs. As a consequence of this the fat firmness is greater and the risk for going bad is smaller. It can be concluded that heavy slaughter pigs are fatter than light-weight ones. However the quality of meat and fat of heavy pigs is at least similar, respectively better.

1 INLEIDING INTRODUCTION

In Nederland bedraagt het gemiddeld geslacht gewicht van vleesvarkens zo'n 83 kg (PVV, 1991). Aan dit karkasgewicht is een bepaalde kwaliteit van het karkas en het vlees verbonden. Die kwaliteit bepaalt de geschiktheid van het karkas voor de produktie van het soort vleesprodukt. Zo zijn varkensarkassen van 65-70 kg gewenst voor de produktie van bacon-vlees. De Nederlandse karkassen zijn mager en uitermate geschikt voor de produktie van vers vlees en gekookte produkten. Extreme karkasgewichten (125-130 kg) zijn vereist voor de produktie van de hoog kwalitatieve hammen met het predikaat Denominazione d'Origine Controllata (D.O.C.) in Italië. De "Parmaham" is de bekendste soort met het D.O.C. predikaat.

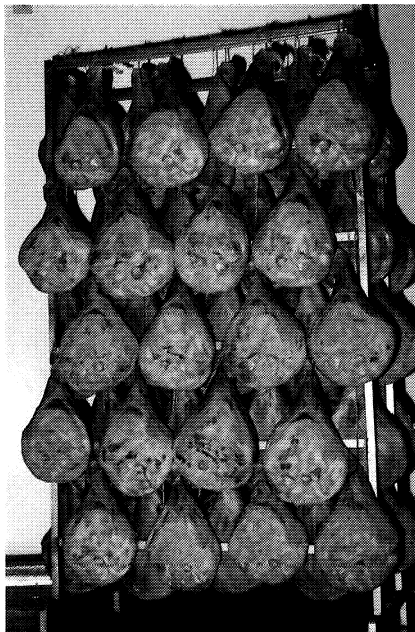
Vooral in Italië zijn er specifieke afnemers van zware vleesvarkens. Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van meer kennis over de invloed van eindgewicht en/of leeftijd op slacht- en vleeskwaliteit. Hierbij is de nadruk gelegd op de zwaardere gewichtstrajecten. Het onderzoek is uitgevoerd in de vorm van een literatuurstudie, aangevuld met gesprekken met personen uit de sector (fokkerij, verwerking en afzet).

De volgende kwaliteitsaspecten zijn onderzocht:

1. het aanhoudingspercentage;
2. de karkaskwaliteit, met name de onderdelen bot, vlees en vet;
3. de classificatie bestaande uit het vleespercentage (SEUROP-classificatie) en type;
4. de vleeskwaliteit;
5. de vetkwaliteit

In Hoofdstuk 2 van dit verslag wordt een korte schrijving van het begrip kwaliteit gegeven. In hoofdstuk 3 wordt de produktie van zware varkens in Italië behandeld. Het aanhoudingspercentage en de karkaskwaliteit inclusief de classificatie komen in het vierde hoofdstuk aan de orde. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 de vlees- en vetkwaliteit behandeld. De discussie over de resultaten van het onderzoek en de conclusies zijn verwerkt in respectievelijk hoofdstuk 6 en 7.

In een vervolgstudie zal een economische analyse gemaakt worden voor de produktie van zware varkens onder Nederlandse omstandigheden.



2 HET BEGRIP KWALITEIT *DEFINITION OF QUALITY*

De kwaliteit hangt af van de kenmerken die eigen zijn aan het produkt en hoe deze ervaren en gewaardeerd worden door zijn afnemers. Dit kunnen zowel producenten als consumenten zijn. De beoordeling van de kwaliteit vindt plaats via de zintuigen en ook door traditie, voedingsgewoonten, huidige en vroegere opvattingen en informatie van de gebruikers over het produkt. Samenvattend kan een definitie van karkas- of vleeskwaliteit het beste omschreven worden als: de mate waarin het complex van eigenschappen van een produkt voldoet aan de eisen van zijn gebruikers (Russo, 1988). Bij varkensvlees komt de verschillende invulling van de kwaliteitseisen tot uitdrukking o.a. in het karkasgewicht. Op basis van het karkasgewicht worden specifieke vleesprodukten op de markt gebracht. In principe is karkaskwaliteit een subjectief begrip. Verschillende gebruikersgroepen hebben hun specifieke wensen. Ook zijn niet alle kwaliteitswaarderingen voor karkassen en vlees volledig objectief meetbaar. Zo is de smaak van vlees moeilijk objectief meetbaar. In nog sterkere mate geldt dat voor de emotionele waarde, die men hecht aan een bepaald stuk vlees (bijvoorbeeld scharrelvlees). Niet of moeilijk meetbare factoren zijn daarom niet in dit rapport behandeld. Er zal worden ingegaan op de relatie van het eindgewicht van gebruikelijk met verschillende kwaliteitskenmerken.

3 DE HUIDIGE PRODUCTIE VAN ZWARE VARKENS *ACTUAL PRODUCTION OF HEAVY WEIGHT SLAUGHTER PIGS*

31 Karkasgewichten in de EEG

Binnen de EEG verschillen de gemiddelde karkasgewichten sterk. Tabel 1 geeft hiervan een overzicht. Het blijkt uit tabel 1 dat er drie categorieën van slachtvarkens te onderscheiden zijn, namelijk de gewichtsklasse van 60 tot 70 kg, de gewichtsklasse van 80 tot 85 kg en de gewichtsklasse boven de 105 kg. De zwaardere karkasgewichten komen alleen voor in Italië, waar het gemiddelde gewicht sterk wordt bepaald door de productie van gedroogde ham.

Tabel 1: Gemiddeld karkasgewicht (kg) per EG-lidstaat.

Table 1: *Average carcass weight (kg) per EC-memberstate.*

België / Luxemburg	85,8
Denemarken	71,4
Duitsland	82,9
Frankrijk	85,8
Ierland	65,6
Italië	108,4
Nederland	83,0*
Engeland	63,4
Griekenland	63,8
Spanje	± 70
Portugal	73,0

bron: ZMP, 1985;

*) bron: PVV, 1991.

3.2 De productie van zware varkens in Italië

Voor hammen met het predikaat D.O.C. (Denominazione d'Origine Controllata) is een karkasgewicht van 130 kg vereist. Deze productie vindt vooral plaats in het noorden van Italië. In het zuiden is het karkasgewicht vergelijkbaar met dat in Nederland. Een D.O.Cham is een typisch voorbeeld van een merkvleesprodukt. De productie van varkens in Italië met een levend gewicht van 160 kg kost meer per kg karkasgewicht dan de productie van varkens met een levend

gewicht van 106 kg. De kosten per kg levend gewicht zijn 394 liras (f 0,59) hoger voor de productie van 160 kg varkens dan voor de productie van 106 kg varkens (Vercalli, 1991). Deze hogere kosten zijn vooral toe te schrijven aan hogere voerkosten per kg produkt veroorzaakt door een toenemende voederconversie. De productie van deze varkens moet dan voornamelijk rendabel gemaakt worden door de hogere opbrengstprijzen per kg karkasgewicht en lagere biggenkosten. De hogere prijzen zijn mogelijk door de hoge toegevoegde waarde van het bereide eindprodukt t.o.v. het verse vlees. De eindprodukten van het zware varken zijn in tabel 2 vermeld. Overigens is op een vraag inzake de bestemming van de andere deelstukken dan de hammen geantwoord, dat deze gebruikt worden voor de productie van kwaliteitssalami (voornamelijk schouders), mortadella-worst, buikspek, diverse worstsoorten en voor de verse consumptie (met name karbonade). De slachterijen in Noord-Italië zijn op het slachten van zware varkens ingericht.

In tabel 3 staat vermeld wat de verschillende deelstukken in het verkoopproces opleveren in Italië. We zien hier dat de typische Italiaanse hammen in elke verkoopfase de hoogste opbrengst geven. De opbrengstwaarde van de hammen van één varken van 160 kg bedraagt voor de slachterij en de detailhandel respectievelijk ongeveer f 230,— en f 720,— (Vercalli, 1991). Het blijkt dat de productie en verwerking van zware varkens in Italië een geheel apart draaiende keten is naast de verwerking van de lichte varkens. De vraag is nu of er enig perspectief is voor Nederland voor de productie van zware varkens. Hiervoor is een aparte analyse nodig.

Tabel 2: Toepassing van de verschillende karkasonderdelen van het zware varken in Italië (Russo, 1990).

Table 2: *Use of different carcass cuts of the heavy slaughter pig in Italy (Russo, 1990).*

Onderdeel	Toepassing
MAGERE STUKKEN	
- ham	gezouten en geconserveerd voor Parma, S. Daniele e.a. gekookt (predikaat D.O.C.)
- schouder	geconserveerde en gekookte typische worstsoorten; gekookt
- lende	vers geconsumeerd (karbonade)
- nek	gezouten en geconserveerd
VETTE STUKKEN	
- buikspek	gezouten en geconserveerd op verschillende manieren; ontvet voor typische salami (Felino salami)
- spek	buitenste laag gemalen of in blokjes in worst; binnenste laag gesmolten voor reuzel
- keel en wang	in blokjes in de mortadella-worst en hoogwaardige worstsoorten
- vet ("sugna")	gesmolten van reuzel
OVERIGE STUKKEN	
- randjes van ham, schouder, lende, nek en buik	fijngehakt voor verse worst; geconserveerd of gekookt
- afsnijdsels van zijden	gekookte worst
- poten	ontbot en ontvet
- zwoerd/huid	dikke worst en zampone-worst

Tabel 3: Opbrengst (weergegeven in % van de totale opbrengst in elke fase) in de verschillende fasen van verkoop van de verschillende deelstukken (Vercalli, 1991).

Table 3: *Returns in the different phases of sale for carcass cuts (presented in % of the total returns in each phase).*

1. SLACHTERIJ		3. DETAILHANDEL	
- pootham	39,4	- rauwe ham	31,3
- lendenstuk	24,5	- lendevees	17,8
- nek	13,9	- nek	5,4
- salami vlees	12,488	- salami	23,1
- overige delen		- overige delen	22,4
	100,0		100,0
2. INDUSTRIE			
- rauwe ham	30,3		
- lendenen	12,1		
- nek	4,6		
- salami	23,0		
- overige delen	30,0		
	100,0		

4 AANHOUDINGSPERCENTAGE EN KARKASKWALITEIT DRESSING PERCENTAGE AND CARCASS QUALITY

4.1 Aanhoudingspercentage

Walstra heeft in zijn onderzoek (1980) het Nederlands landvarken van geboorte tot volwassenheid laten groeien. In verschillende stadia zijn de varkens geslacht. De varkens kregen ad libitum voer met een energiewaarde (E.W.) van gemiddeld 0,88 over vier herhalingsproeven vanaf 8-10 weken leeftijd. Tabel 4 geeft de aanhoudingspercentages weer in relatie tot het levend gewicht van de borgen en zeugen.

Uit het onderzoek van Walstra blijkt dat het aanhoudingspercentage stijgt naarmate het levend gewicht groter wordt. Dit hangt samen met het vetter worden van de varkens (Richmond and Berg, 1971). Voor de

zeugen stijgt het echter niet in het traject van 100 tot 160 kg. Vanaf de leeftijd van een half jaar tot circa 8 maanden neemt het gewicht van maag en darmen relatief iets af (Kauffman et al., 1986). Dit heeft een verhogende invloed op het aanhoudingspercentage.

De resultaten van een proef van het Consumentenvereniging voor de varkens- en pluimveehouderij (Baltussen, 1982) zijn weergegeven in tabel 5. De varkens kregen voer met een E.W. van 1,03. Tabel 5 laat eenzelfde tendens zien als tabel 4, hoewel het aanhoudingspercentage bij borgen in het onderzoek van Baltussen (1982) veel minder stijgt (1,8% van 105 tot 135 kg) dan in het onderzoek van Walstra (1980).

Tabel 4: Aanhoudingspercentages van het Nederland Landvarken in relatie tot het levend gewicht (Walstra, 1980).

Table 4: *Dressing percentage of Dutch Landrace pigs related to live weight (Walstra, 1980).*

borgen						
levend gewicht	25,6	66,0	102,9	126,3	158,4	189,8
aanhoudings%	67,8	76,2	76,1	80,2	80,6	82,2
zeugen						
Levend gewicht	26,6	69,0	87,8	124,4	147,4	177,1
aanhoudings%	70,6	73,7	80,5	79,2	79,3	81,8

Tabel 5: Aanhoudings% in relatie tot het levend gewicht (kg) en sexe (Baltussen, 1982).

Table 5: Dressing percentage related to live weight and sexe (Baltussen 1982).

klasse levend gewicht	N	borgen		gelten		alle dieren
< 90	5	81,1	8	80,3	46	79,9
90 - 95	10	79,6	5	80,6	60	79,6
95 - 100	14	80,0	11	81,3	95	80,3
100 - 105	25	80,2	25	81,0	141	80,3
105 - 110	39	81,3	37	81,7	190	81,0
110 - 115	65	81,3	68	81,9	306	81,4
115 - 120	86	82,2	65	82,0	312	81,7
120 - 125	84	82,0	57	82,3	288	81,7
125 - 130	63	81,8	50	82,0	213	81,9
130 - 135	52	82,0	22	82,6	138	82,1
> 135	30	82,2	14	83,3	68	82,7

4.2 Karkaskwaliteit

De kwaliteit van het karkas wordt bekeken aan de hand van de karkassamenstelling en de classificatie. Bij karkassamenstelling gaat het vooral om de aandelen van de weefsels bot, spier en vet. Het gehalte aan en de verdeling van het vet spelen een belangrijke rol omdat deze sterk van invloed zijn op de classificatie, vetkwaliteit en vleeskwaliteit (smaak). De classificatie omvat momenteel het vleespercentage en het type van het karkas. Vorm, volume en bespiering van de belangrijkste delen zijn daarbij de beoordelingsaspecten naast de vlees/vet verhouding.

4.2.1 Karkassamenstelling

De belangrijkste onderdelen van het karkas zijn bot, spier, vet, huid en afval. De hoeveelheden zijn als % van het karkasgewicht weergegeven in tabel 6.

Met het percentage afval wordt bedoeld de kop, de pootjes en de nieren. Bij het percentage spier zit ook het intramusculair vet omdat dit vet niet is uit te snijden. Van de spieren neemt het aandeel rug- en lende-spieren bij borgen licht toe met de leeftijd. Voor de overige spiergroepen geldt dat zij

zowel bij zeugen als borgen gelijk blijven of licht afnemen met het toenemen van de leeftijd. Bij de zeugen is vooral het aandeel dij- en borstspieren hoger dan dat bij borgen bij een levend gewicht van ongeveer 160 kg.

4.2.2 De vetverdeling

Indeling van het vet naar plaats in het lichaam geeft 4 typen:

- het onderhuidse of subcutane vetweefsel;
- het intermusculaire vetweefsel of het 'prescapular' vetweefsel;
- het intramusculaire vetweefsel;
- het nier- en slotvet of 'perirenal' vetweefsel.

De ontwikkeling van deze vetweefsels tijdens de groei van het varken verloopt in een bepaalde volgorde. Tabel 7 geeft de groeicoëfficiënten weer van de subcutane, intermusculaire en intramusculaire vetweefsels van beren tijdens de ontwikkeling (Kauffman et al., 1986). De groeicoëfficiënten worden door de allometrische functie gedefinieerd.

Met deze functie kan de relatieve groei van de verschillende weefsels ten opzichte van de totale groei vastgesteld worden. De allometrische functie is als volgt:

Tabel 6: Hoeveelheden bot, spier, huid, vet en afval in relatie tot karkasgewicht en sexe (Walstra, 1980).

Table 6: *Amounts of bone, muscle, skin, fat and offal (in % of carcass weight) related to carcass weight and sexe (Walstra, 1980).*

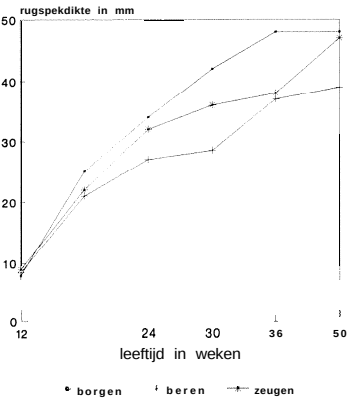
borgen						
karkasgewicht	16,84	49,90	77,04	99,76	126,82	154,24
% bot	11,83	8,28	7,15	6,86	6,36	6,66
% spier	47,86	41,32	36,56	36,54	33,20	34,53
% vet	22,81	37,96	44,97	46,13	50,80	48,53
% huid	4,99	4,30	4,25	4,02	3,46	4,01
% afval	12,50	8,41	7,08	6,45	6,17	6,27
zeugen						
karkasgewicht	17,98	49,68	68,82	87,14	115,78	143,76
% bot	10,91	8,75	8,02	7,29	7,15	6,38
% spier	49,10	45,78	40,65	40,92	38,12	36,68
% vet	24,11	32,46	38,89	40,65	44,26	47,31
% huid	4,69	4,51	4,72	4,25	3,99	3,91
% afval	11,18	8,68	7,73	6,89	6,48	5,82

$Y = a \cdot X^b$ met b als allometrische groei-coëfficiënt, a als constante en Y als het gewicht van het weefsel, waarvoor b bepaald wordt. X is het totale gewicht. Het subcutane vetweefsel overheerst bij de geboorte. De absolute toename van het subcutaan vetweefsel tijdens de groei is het grootste van 23 tot 68 kg (Simons, 1988). Subcutaan vetweefsel bestaat uit 2 tot 3 lagen, afhankelijk van de leeftijd. Bij de geboorte is de buitenste laag overheersend, waarna de middelste laag een snelle ontwikkeling ondergaat. Tenslotte begint de

ontwikkeling van de binnenste laag. De scheiding tussen de binnenste laag en de buitenste lagen is het duidelijkste bij een levend gewicht van ongeveer 140 kg (Geri et al., 1980). Van het subcutaan vetweefsel is het rug-spek het belangrijkste. Hierop wordt immers in slachterijen de meting verricht voor bepaling van het percentage mager vlees. In figuur 1 zien we dat de rugspeskdikte toeneemt met de leeftijd. De dikte van het rug-spek neemt het meeste toe bij borgen tot de leeftijd van 36 weken met een waarde van

Tabel 7: De groeicoëfficiënten van subcutaan, intermusculair en intramusculair vetweefsel tijdens de ontwikkelingsstadia (Kauffman et al., 1986).
 Table 7: *Growth coefficients of subcutaneous, intermuscular and intramuscular fat during development stages (Kauffman et al., 1986).*

dagen	Ontwikkelingsstadia			
	1-42 (zoogperiode)	63-105 (groeifase)	126-189 (afmestfase)	2 10-252 (puberteit)
type vetweefsel				
SUBCUTAAN t.o.v.				
levend gewicht	1,4	1,3	0,6	
zuivere vet	1,0	1,0	0,5	
INTERMUSCULAIR t.o.v.				
levend gewicht	1,2	1,4	1,4	
zuivere vet	0,9	1,1	1,2	
INTRAMUSCULAIR t.o.v.				
levend gewicht	1,1	1,0	2,4	
zuivere vet	0,8	0,8	2,1	



Figuur 1: De rugspeskdicte van borgen, beren en zeugen in relatie tot de leeftijd (Simons, 1988).
 Figure 1: *Backfat thickness of castrates, boars and gilts related to age (Simons, 1988).*

48 mm. Van 36-50 weken blijft deze waarde gehandhaafd (Simons, 1988). In een rapport van de C.E.C. (Commission of the European Communities, 1979) staat per belangrijk E.G.-land voor de varkensvleesproductie een overzicht van de slachteigenschappen gegeven.

In tabel 8 staat de vetbedekking van Nederlandse, Belgische en Italiaanse karkassen weergegeven.

De vetbedekking van de lendespier en bij de laatste rib is bij de Italiaanse karkassen 60% dikker dan bij de Nederlandse karkassen. De vetbedekking van de schouder is 44% dikker. Op de prikplaats voor de classificatie (3/4 laatste rib, 6 cm uit de rugnaad) is de vetbedekking zelfs 77% dikker bij de Italiaanse karkassen dan bij Nederlandse karkassen.

Het intramusculaire vetgehalte bepaalt voor een belangrijk deel de smaak van het vlees. Een percentage lager dan 2 procent leidt tot smaakvervlakking. Meer dan 3 procent is ongewenst, omdat het vlees er dan te vet uit ziet (Bejerholm and Barton-Gade, 1985). De afzet van intramusculair vet wordt niet beïnvloed door een toename van het totale percentage vetweefsel (Walstra, 1980), maar is rechtevenredig met de toename van het lichaamsgewicht (Kauffman et al., 1986). Bij de geboorte is het aandeel intramusculair vetweefsel van het totale vetweefsel groter dan het percentage subcutaan vetweefsel, namelijk meer dan 50%. Hierna daalt het sterk tot 120 dagen leeftijd, waarna het percentage weer gaat stijgen. In tabel 7 zien

we dat tot 126 dagen een groeicoëfficiënt gegeven wordt van 0,8 en na 189 dagen van 2,1 (Kauffman et al., 1986). De ontwikkeling van intramusculair vetweefsel komt dus laat op gang t.o.v. andere vetweefsels. Intramusculair vet is het meest opvallend en als marmering zichtbaar in algeheel vettere en zwaardere varkens. Tevens is het sterk afhankelijk van het ras. Van der Wal et al. (1989) en Huiskes et al. (1989) melden intramusculaire vetgehalten van circa 1,3 en marmeringscores van 1 tot 1,7 (schaal 1-5) bij varkens van de in Nederland veel voorkomende kruising Ys (Y₂N). Tabel 9 (Sellier, 1988; plus aanvulling) geeft van verschillende rassen het intramusculaire vetgehalte weer.

Van het nier- en slotvet wordt volgens Kaufman en anderen het belangrijkste deel op latere leeftijd afgezet. Het vertoont dan maar weinig variatie in hoeveelheid.

4.2.3 De classificatie

De EEG classificatienormen zijn gebaseerd op het mager vleespercentage van het karkas

Het wordt bepaald in de slachtlijn d.m.v. objectieve metingen van een of meerdere anatomische karkasdelen. Op grond van het magervleespercentage worden de karkassen in 5 klassen ingedeeld (zie tabel 10). Onder het magervleespercentage wordt verstaan de verhouding tussen de hoeveelheid spierweefsel, dat met het mes van het karkas te snijden is en het koude karkasgewicht hiervan (koudgewicht = warm gewicht, gewogen binnen 45 min. na het slachten minus 2%). Naarmate de kar-

Tabel 8: De vetbedekking van karkassen uit verschillende landen (C.E.C., 1979).

Table 8: *Backfat distribution of carcasses from different countries (C. E.C., 1979).*

characteristic	Belgium*	group Netherlands	Italy
warm carcass weight (kg)	82,6	84,9	130,3
av. median fat (loin, last rib, shoulder), mm	28,1	29,8	45,6
med. fat over loin muscle, mm	17,2	23,3	37,5
med. fat at last rib, mm	25,4	23,3	37,6
med. fat over shoulder, mm	41,3	42,7	61,7
med. fat (KSA) over loin muscle, mm	18,8	21,8	37,3
probe fat (KSA) 3 lumb.8 cm lat., mm	24,5	27,6	46,1
" (KSA) 3/4 last rib 6 cm lat., mm	18,9	23,7	41,9

*) Belgian Landrace

kassen zwaarder worden daalt het percentage mager vlees. De meeste karkassen van het Italiaanse zware varken (130 kg karkasgewicht) hebben de 0-klasse (Russo et

al., 1987). Het gebruiksdoel van het karkas bepaalt hoe de klassen gewaardeerd dienen te worden. Afhankelijk van de klasse verhouden de uitsnijdbare delen zich onder-

Tabel 9: Intramusculair vetgehalte in verschillende spieren voor diverse rassen (naar Sellier, 1988).

Table 9: Intramuscular fat content in different muscles for several breeds.

auteur	spier(l)	Ras					
		Large White (Yorkshire)	Landrace	Landrace Belgian	Pietrain	Hampshire	Duroc
Malmfors en Nilsson	LD	1,66	1,52				
Schmitt en al.	LD		1,19	1,05	1,24		
Pinkas et al.	LD	1,4		1,9	28,		
	SM	1,3		19,	24,		
	RF	1,1		0,9	1,7		
	TB	2,7		2,4	2,3		
Bout et al.	LD	1,24	1,19	1,35	1,67		
Monin et al.	LD	1,33	1,42	1,35	1,31		
Fjelkner-Modig en Persson	LD	1,70	1,33			2,00	
	SM	1,60	1,45			1,85	
Monin et al.	LD	1,04			1,08	1,43	
Barton-Gade	LD	1,93	1,88			2,85	4,45
	ham	1,43	1,42			2,15	2,69
Barton-Gade en Bejerholm	LD	1,8	1,6			2,4	3,9
Schwörer	LD'85	1,33	1,12			1,93	
	LD'86	1,41	1,20			1,49	3,33
Smith	LD	1,85				2,11	2,08

(1) LD = Longissimus dorsi; SM = Semimembranosus; RF=Rectus femoris; TB = Triceps brachii caput laterale; ham = gemiddelde van 3 hamspiieren.

Tabel 10: De verdeling van Italiaanse karkassen in procenten volgens de EEG-classificering over meerdere karkasgewichten (Russo et al., 1987).

Table 10: Distribution of Italian carcasses in % according EC-grading in relation to carcass weight (Russo et al., 1987).

% Mager vlees (M)	klasse	totaal	karkasgewicht			
			< 105	105-120	120-135	> 135
> 55	E					
50 - < 55	U	6,8	50,0	7,4	81	21
45 - < 50	R	21,5	12,5	44,5	25,7	12,5
40 - < 45	O	47,3	25,0	40,7	50,0	48,9
< 40	P	24,4	12,5	74,	16,2,	36,5,
Totaal		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

ling. Uit tabel 11 blijkt, dat de zware Italiaanse varkens (vnl. 0-klasse) een 1,5 procent hoger aandeel ham hebben in het totale gesneden vlees dan de U-klasse, waarin het merendeel van de Nederlandse karkassen terecht komt. Het aandeel lende en schouder is respectievelijk 0,8 en 0,3 procent lager. De daling van het aandeel nek is vergelijkbaar met die van de schouder

(Chizzolini et al., 1987). Ten aanzien van het type is weinig bekend bij zware varkens.

Uit een onderzoek van Giesen et al. (1988) bleek dat het percentage AA-type vanaf 91 kg geslacht gewicht afnam. Van 61 tot 90 kg nam het steeds toe. Het percentage B-type nam eveneens vanaf 91 kg toe.

Tabel 11: Vlees- en vetsnit van elke EEG-klasse van het karkas bij Italiaanse varkens (Chizzolini et al., 1987).
 Table 11: *Meat and fat cuts for each EC-grading class of Italian pigs (Chizzolini et al., 1987).*

SNIT	EEG-klasse									
	E		U		R		0		P	
	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	s d
ham	25,61	1,27	24,57	1,05	23,633	1,26	22,18	1,20	21,19	0,79
lendenen	18,29	0,85	16,92	0,82	15,71	1,05	14,28	0,82	12,80	1,03
schouder	14,10	0,84	13,19	0,82	12,48	0,81	11,32	0,86	10,27	0,92
Nek	7,88	0,91	7,48	0,59	6,92	0,51	6,31	0,51	5,83	0,43
totaal vleessnit	65,89	1,80	62,15	1,68	58,74	2,02	54,09	1,94	50,08	1,8
buikvet	11,14	1,45	12,09	1,11	12,67	1,12	13,69	1,38	14,18	1,07
rugspek	7,34	1,34	9,44	1,57	11,82	2,00	15,12	2,29	18,20	2,48
wangspek	5,26	0,76	5,74	0,73	6,21	0,95	6,48	0,95	6,73	0,87
totaal vetsnit	23,74	2,13	27,27	1,95	30,70	2,41	35,29	2,12	39,11	1,92
vlees/vet	2,80	0,33	2,29	0,22	1,93	0,21	1,54	0,15	1,29	0,11

5 DE VLEES- EN VETKWALITEIT MEATAND FAT QUALITY

De vleeskwaliiteit kan ingedeeld worden naar sensorische kwaliteit en technologische kwaliteit. De sensorische kwaliteit houdt bij vers vlees het uiterlijk in: kleur en waterbinding. Bij bereid vlees gaat het vooral om de eetkwaliteit: malsheid, sappigheid en smaak.

5.1 De sensorische kwaliteit van vlees

5.1.1 De pH en vleeskwaliiteit

De kleur en het waterbindend vermogen van vlees zijn sterk afhankelijk van de pH. Vlees met een lage pH is bleek, slap en heeft een slecht waterhoudend vermogen. Dit vlees wordt PSE (Pale, Soft en Exudative) vlees genoemd. PSE komt voor in bepaalde spieren, zoals bijvoorbeeld de karbonadespier, de bovenbil en de platte bil. Dit zijn vaak de duurdere delen. PSE vlees is daarom ongewenst bij de detailhandel en vleesverwerkende industrie. De mate

van PSE is afhankelijk van de snelheid van de pH-daling en het optreden van de lijkstijfheid na slachting. Tevens heeft een potentieel PSE-karkas een hogere spiertemperatuur in de slachtlijn. Een pH-waarde lager dan 6,0 in het vaste deel van de bovenbil en een pH lager dan 5,8 in de karbonadespier geeft een grote kans op PSE vlees. Dit geldt voor metingen 45 minuten na slachting. Deze pH waarde wordt pH₁ genoemd (Eikelenboom, 1991). Karkassen die aanvankelijk een normale pH daling hebben maar een lage eind pH (karbonade: 5,3-5,5) zijn van het "Hampshire-type" vlees. Dit resulteert in meer drip- en kookverlies bij het verse vlees en een lager technologisch rendement bij gekookte ham. De eind pH wordt 24 uur na het slachten gemeten en wordt pH_u, pH₂₄ of pH₂ genoemd. Vlees met een geringe pH daling en een hoge eind-pH is donker, stevig en droog. Vooral de donkere kleur van dit zogenaam-

Tabel 12: pH meting aan verschillende spieren van het karkas (Nanni Costa et al., 1988).
Table 12: *pH-levels of different musculus of the carcass (Nanni Costa et al., 1988).*

	PH1	pHu
Spier:		
m.long.dorsi 7a rib	6,29	5,69
m.long.dorsi laatste rib	6,33	5,64
m.semimembranosus	6,39	5,72
m. biceps femoris	6,37	5,73

Tabel 13: pH meting aan verschillende spieren van het karkas (Russo et al., 1985).
Table 13: *pH-levels of different musculus of the carcass (Russo et al., 1985).*

		Normaal gemid. s.d.		PSE gemid. s.d.		DFD gemid. s.d.	
% karkassen		95,4		4,1		0,5	
Spier:							
m.longi.dorsi							
laatste rib	PH1:	6,29	0,30	5,86	0,31	6,43	0,29
	pHu:	5,69	0,18	5,58	0,20	6,22	0,41
m.semimembranosus							
	pH ₁ :	6,35	0,28	6,00	0,36	6,44	0,21
	pHu:	5,75	0,20	5,67	0,19	6,40	0,26

de DFD (Dark, Firm en Dry) zorgt ervoor dat dit vlees ongewenst is. Tevens is het vlees minder goed houdbaar en niet geschikt om te vacumeren. DFD-vlees komt voor in de spieren die ook gevoelig zijn voor PSE. Een karkas wordt als DFD aangemerkt, als de eind-pH van de lendespier of bovenbil gelijk is aan of hoger is dan 6,2. Vlees met een eind pH tussen de 5,8 en 6,2 is geen DFD vlees maar ook geen normaal vlees (5,5-5,7)

In een Italiaanse proef met 120 varkens van het ras Large White (Nederlands) x Large White (Engels) zijn pH metingen aan het karkas gedaan (Nanni Costa et al., 1988). De varkenskarkassen hadden een gemiddeld gewicht van 136,9 kg met een standaarddeviatie van 15,3 kg.

Tabel 12 geeft de resultaten van het onderzoek weer.

Russo et al. (1985) mat de pH aan 205 karkassen met een gemiddeld gewicht van 132,5 kg. Tabel 13 geeft de resultaten van zijn onderzoek weer.

In een onderzoek van Bosi et al. (1987) is de eind pH (pHu: 24 uur) in relatie tot het karkasgewicht bekeken. Tabel 14 geeft hiervan de resultaten. Het blijkt uit deze tabel, dat de pHu van alle spieren licht (<0,08) stijgt bij toenemend gewicht. Alleen de pH van de m.semimembranosus stijgt tot DFD achtige waarden, hoewel men pas van DFD vlees spreekt boven een pHu van 6,2. Walstra (1980) kwam niet tot wezenlijke verschillen in pH van de m.semimembranosus van het Nederlands landvarken bij toenemend gewicht. Van der Wal et al., 1989 kwamen tot een pH 45 min. en pH 24 uur van respectievelijk 6,27 en 5,79 voor varkens met een karkasgewicht van 85,8 kg.

Deze waarden zijn nagenoeg gelijk aan die van zwaardere karkassen (130 tot 140 kg) zoals uit de tabellen 12, 13 en 14 blijkt.

In het rapport van de C.E.C. (1979) staan de rigor mortis waarden gegeven voor varkens uit verschillende landen. De ontwikkeling van de rigor mortis houdt verband met de pH-daling en met de temperatuur van het spierweefsel. Een snelle optreding van lijkstijfheid gaat gepaard met een snelle pH-daling. De gevolgen daarvan zijn reeds genoemd. In het rapport staat dat de "Bacon" varkens (<70 kg) en de zware varkens (> 85 kg) een lagere waarde hebben dan de Nederlandse varkens. Dat zou betekenen dat zwaardere varkens meer kans op PSE vlees geven, wat uit de pH-metingen zoals weergegeven niet blijkt. Enige bedenkingen bij deze rigor-mortis waarden zijn daarom gepast.

5.1.2 Het waterbindend vermogen

Het waterbindend vermogen van het vlees wordt veelal gemeten met de Kapillar Volumeter methode en de Filter Paper Press (FPP) methode (Eikelenboom, 1991). Een te lage WHC (Water Holding Capacity) komt voor bij PSE vlees. Het betekent dat het vlees slecht bereikbaar is doordat er veel vocht uit-treedt. Naast de pH-daling is ook de eind-pH van invloed. Bij een lage eind-pH in de spier wordt er minder water gebonden. In een onderzoek van Bosi et al. (1988) werd van 1008 karkassen de WHC gemeten met beide methoden. De karkassen hadden een gewicht van 132 ± 23 kg en waren van het ras Landrace x Large White. Ook het "drip"-verlies van vers vlees geeft de WHC aan. Het drip-verlies werd in een

Tabel 14: pHu van verschillende spieren ten opzichte van het karkasgewicht*) (Bosi et al., 1987).

Table 14: *pHu of different musculus related to carcass weight (Bosi et al., 1987).*

karkasgewicht:	<120	120-130	130-140	140-150	>150
Spier:					
m.semimembranosus	5,73	5,72	5,76	5,78	5,81
m.longi.dorsi					
laatse rib	5,65	5,6	5,72	5,72	5,73
m.longi.dorsi					
5a rib	5,60	5,62	5,65	5,63	5,67

*) Ras Large White x Landrace

onderzoek van Tarrant en anderen gemeten van monsters van 2,5 cm dik van de m.longissimus dorsi. De monsters werden in een plastic zak, bij een temperatuur van 0 tot 4°C gedurende 48 uur bewaard. Er kwam een gemiddeld drip-verlies van $3,91\% \pm 2,14\%$ t.o.v. het oorspronkelijke gewicht van het vleesmonster naar voren (Russo et al., 1985). De varkenkarkassen in het onderzoek hadden een gemiddeld gewicht van 135 ± 14 kg en waren van de rassen LW x Landrace, Landrace, Large White en kruisingen met Duroc. Met dezelfde methode vonden Eikelenboom et al. (1990) drip-verliezen van 2,70 tot 4,56 procent bij een geslacht gewicht van 79,3 kg. Ook met dezelfde methode, maar dan met een lektijd van 24 uur, was het drip-verlies in een onderzoek van Van der Wal et al. (1989) voor varkens met een karkasgewicht van $85,8 \text{ kg } 3,1\% \pm 2,0$.

De varkens waren van het ras Yorkshire x (Yorkshire x Ned. Landv.). Severini et al. (1987) kwamen tot een gemiddeld drip-verlies van 1,38% gedurende 24 uur voor varkens met een levend gewicht van 120 tot 140 kg. Het drip-verlies van zware varkens lijkt dus relatief gezien gelijk tot wat minder.

5.1.3 De vleeskleur

De vleeskleur wordt visueel en instrumenteel bepaald. Bij de visuele beoordeling wordt vaak gebruik gemaakt van de Japan-

se kleurschaal. Men vergelijkt die dan met een vers snijvlak. Instrumenteel wordt de vleeskleur driedimensionaal gemeten op een L-as (lichtheid), een a-as (roodheid) en een b-as (geelheid). De vleeskleur wordt beïnvloed door de hoeveelheid en vorm van de spierkleurstof en door de snelheid van de pH-daling. Naarmate een spier meer kleurstof (myoglobine) bevat wordt meer licht geabsorbeerd en heeft het een donkerder kleur. Bij varkens wordt een bleke vleeskleur echter zelden door een tekort aan spierkleurstof veroorzaakt (Eikelenboom, 1991). Wel van invloed is de snelheid van pH-daling. Een te snelle pH-daling geeft een bleke (PSE) vleeskleur. De pH1 is echter bij zware varkens niet lager als bij lichte (Walstra, 1980). De vorm van het myoglobine is vooral van externe factoren afhankelijk. Het purperachtige myoglobine wordt door koppeling met zuurstof omgezet in het rose/rode oxymyoglobine ("blooming proces"). Door oxydatie wordt dit oxymyoglobine omgezet in het grijs/bruine metmyoglobine. De snelheid, waarmee dat gebeurt, bepaalt de kleurstabiliteit. PSE-vlees heeft een slechte kleurstabiliteit. DFD-vlees heeft een slechte "blooming". In het onderzoek van Russo et al. (1985) kwamen de L, a en b waarden naar voren zoals vermeld in tabel 16. Er was gebruik gemaakt van de Hunterlab Colorimeter (Santoro et al., 1978). Uit een onderzoek van Dazzi en anderen

Tabel 15: Het waterbindend vermogen van karkassen met een gemiddeld gewicht van 132 kg (Bosi et al., 1988).
 Table 15: *Waterholding capacity of carcasses with an average weight of 132 kg (Bosi et al., 1988).*

Kapillar	Volumeter		
m.longi.dorsi		gemid.	s.d.
5 uur na slachting na:		microliter	
	- 30"	31,0	13,3
	- 60"	40,1	16,9
	- 90"	47,1	19,6
	- 120"	52,8	21,8
Filter Paper Press			
m.longi.dorsi		cm ²	
5 uur na slachting		2,46	1,89
m. biceps femoris			
5 uur na slachting		1,22	1,49
m. biceps femoris			
30 uur na slachting		3,17	1,15

(1988) kwamen iets lagere waarden naar voren met Belgisch landras x (Pietrain x Large White). De varkenskarkassen hadden een gewicht van 110-115 kg. In Nederlands onderzoek (Van der Wal et al., 1989 en Eikelenboom et al., 1990) zijn bij karkasgewichten van respectievelijk circa 85 kg en 80 kg Hunter L-waarden van ongeveer 55 en Hunter b-waarden van ongeveer 15 gevonden. De lagere L-waarden van de zware karkassen wijzen op een donkerder kleur.

De lichtreflectiemethode laat de kleur en de helderheid van het weefsel zien. Hoe meer licht het vlees reflecteert, hoe bleker het vlees, hoe meer kans op PSE vlees. Het meest bekend is de FOP (Fibre Optic Probe). Lichtreflectiemetingen hebben slechts een beperkte waarde als voorspelers van de uiteindelijke vleeskwaliiteit (Havermans, 1988; Van der Wal et al., 1989). In een recent Frans onderzoek (Castaing, 1991) bleek geen significant verschil te bestaan in reflectiewaarde van vlees van varkens met een levend gewicht van 105, 115 en 125 kg.

5.2 Het technologisch rendement

Het technologisch rendement is buitengewoon belangrijk bij de bereiding van gekookte ham. Onder het technologisch rendement wordt verstaan het gewicht na het koken (zonder afleg), als percentage van het gewicht van de ham voor het pekeln. De eind-pH (pHu) is de belangrijkste factor voor het bepalen van het technologisch rendement (Eikelenboom, 1991). Een pHu lager als 5,5 in het vaste deel van de bovenbilspeer (m.semimembranosus) geeft een sterk verlaagd rendement evenals PSE

vlees. Een eind-pH van 5,85 of hoger geeft het hoogste rendement (Cariou et al., 1988). Uit de tabellen 12, 13 en 14 blijkt dat de pH bij zwaardere varkens niet lager is dan bij Nederlandse varkens (Van der Wal et al., 1989) en volgens tabel 14 zelf iets hoger wordt bij toenemend gewicht.

Voor de produktie van droge (rauwe) ham geldt een eind-pH van 5,8 als bovengrens. De zoutpenetratie, rijping en doorkleuring zijn bij een lagere pH beter. De hamspiers van zware varkens (± 130 kg karkasgewicht) lijken hiervoor zeer geschikt te zijn, zoals uit tabel 14 blijkt.

5.3 De vetkwaliteit

De industrie vraagt om wit, stevig vet, zonder bijzondere luchtjes met een normaal joodadditiegetal (dit is een aanwijzing voor de onverzadigheidsgraad van het vet). Mortensen et al. (1983) vermelden een maximum grenswaarde van 65 voor het joodadditiegetal. De meest gevreesde afwijking voor de vleeswarenindustrie is slap/zacht vet ten gevolge van te veel onverzadigde en meervoudig onverzadigde vetzuren. Dit vet is namelijk gevoeliger voor oxidatie en bederf. De organoleptische kenmerken van vleeswaren kunnen hierdoor zodanig veranderen, dat deze niet meer geschikt zijn voor consumptie. Bij het hoger worden van de leeftijd en gewicht (bij ± 140 kg levend gewicht) ontstaat ter hoogte van de lende/heup drielagigheid van de onderhuidse vetlaag (Simons, 1988). De bovenste vetlaag (1e en 2e) bevat meer onverzadigde vetzuren dan de binnenste laag (3e). De grote taaiheid van de buitenste vetlaag wordt vooral veroorzaakt door een steviger bindweefsel. Dit zit niet in de

Tabel 16: De *with the Hunterlab Colorimeter* (Russo et al., 1985).

		number of carcasses	mean	SD*	range
Colour	L	205	45,21	4,81	34,05 - 62,03
	a	"	8,36	1,20	4,63 - 12,82
	b	"	7,34	1,41	3,30 - 11,25

* Standaard afwijkingen zijn ook gegeven voor variabelen die geen normale verdelingen hebben.

binnenste laag, waar zich een overvloed aan verzadigde vetzuren bevindt. Hoe dunner de laag onderhuids vet des te hoger neigt het percentage onverzadigde vetzuren daarin te worden, waarbij de stevigheid minder wordt. Bij toename van vetafzetting neemt de verhouding verzadigde en onverzadigde vetzuren toe, waarbij de stevigheid toeneemt (Geri et al. 1980). Tabel 17 geeft de vetzuursamenstelling van zware varkens weer. De kwaliteit van het vet neemt toe met het slachtgewicht. Deze toename wordt vooral veroorzaakt door toenemende vetafzetting, maar is ook sterk afhankelijk van ras en voeding. Zo is uit een Italiaans onderzoek gebleken dat de Nederlandse varkens (Large White) door de langdurige selectiemethoden een te laag vetgehalte hebben gekregen. Hierdoor is het vlees minder goed conserveerbaar. Borgen hebben iets meer verzadigde vetzuren dan zeugen.

In een onderzoek van Huiskes et al. (1989)

is de vetzuursamenstelling van het rugspek onderzocht van Y(YN) borgen en zeugen. De varkens hadden een levend gewicht van 105 kg. Het jood-additiegetal van rugspekmonsters bedroeg gemiddeld 67 voor borgen en 68 voor gelten. Uit hetzelfde onderzoek bleek dat het jood-additiegetal sterk afhankelijk is van de voersamenstelling (vetgehalte en vetzuursamenstelling): namelijk 62 en 70 bij voeders met vetgehaltes van 4%, respectievelijk 8,6% per kg ds.

Tabel 17: Samenstelling van vetzuren en technologische kenmerken van vet van zware varkens (155-160 kg. levend) gemeten op verschillende punten (Lo Fiego, 1987).
Table 17: *Fatty acid composition and technological parameters of fat of heavy pigs (155- 160 kg live weight) measured at different spots (Lo Fiego, 1987).*

	Ras		Sexe			Meetpunt		
	LW	LWxL-nl	borg	zeug	A	B	C	D
C14:0	1,58	1,52	1,55	1,54	1,58	1,51	1,53	1,57
C16:0	22,83	21,79	22,51	22,12	22,85	22,63	22,50	21,263
C16:1	3,43	3,48	3,38	3,53	2,89	3,48	3,55	3,91
CI 7:0	0,45	0,37	0,41	0,41	0,40	0,45	0,41	0,39
C17:1	0,42	0,39	0,39	0,43	0,44	0,38	0,38	0,42
CI 8:0	11,87	11,04	11,86	11,05	11,60	11,75	11,75	10,73
C18:1	44,32	45,46	44,75	45,01	42,82	43,96	46,41	46,35
C18:2	-	-			14,52	12,88	10,50	11,96
CI 8:3					0,73	0,92	0,90	1,04
C20:1	1,30	1,28	1,26	1,32	-	-		
C20:2					0,60	0,61	0,55	0,64
C18:0/C18/2				-	0,83	0,95	1,15	0,92
verzadigd	36,73	34,73	36,34	35,12	36,43	36,35	36,18	33,96
onverzadigd	63,02	64,98	63,42	64,57	63,25	63,41	63,58	65,74
verz/onverz	0,59	0,54	0,58	0,55	0,58	0,58	0,57	0,52
jood-additie	66,97	69,27	67,24	68,99	66,53	68,83	68,12	68,94

L W=Large White, L-nl=Nederlands Landvarken, A=dunste rugspek, B=dikste rugspek, C=dekvat van ham, D=kinnebak.

6 DISCUSSIE DISCUSSION

6.1 Relatie tussen gewichten en resultaten

Wanneer varkens zwaarder worden daalt het percentage bot en afval van het karkas. Hierdoor stijgt het aanhoudingspercentage. Bij borgen is het aanhoudingspercentage vrijwel bij elk gewicht iets hoger dan bij zeugen ($\pm 0,1\%$).

Met de leeftijd neemt vooral het aandeel rugspek toe. Pas op latere leeftijd (vanaf 120 dagen) stijgt het percentage intramusculair vetweefsel. Vooral dit vetweefsel bepaald voor een belangrijk deel de smaak van het vlees. Een gehalte van 2-3% is ideaal. Bij het gewicht waarop de varkens in Nederland geslacht worden zijn de gehalten lager. Dit doet dus afbreuk aan de smaak. Verder dient vermeldt te worden dat de in Nederland gebruikte varkensrassen genetisch minder aanleg hebben voor intramusculair vet.

Door het toenemen van het rugspek in dikte met het zwaarder worden van de varkens daalt het percentage mager vlees. Het merendeel van varkenskarkassen met een gewicht van 120-135 kg valt in de 0-klasse (40-45% mager vlees). De "Nederlandse" varkens vallen meestal in de U-klasse (50-55% mager vlees).

Het type lijkt boven de 90 kg karkasgewicht af te nemen, hoewel hier nauwelijks onderzoek naar is verricht.

De pH van het vlees van zware en lichte varkens verschilt nauwelijks. De eind-pH is echter van zware varkens iets hoger (0,07 verschil bij karkasgewichten van 120 en 150 kg, Bosi et al., 1987). Waarschijnlijk hebben spieren van zware varkens een iets lager glycogeen gehalte, waardoor er minder verzuring kan optreden.

Het drip-verlies van zware varkens lijkt gelijkwaardig tot minder dan dat van lichtere varkens. Minder drip-verlies kan samenhangen met het hogere intramusculaire vetgehalte (Lawrie, 1985) van zwaardere dieren. Een hogere eind-pH van zware varkens beïnvloedt ook het drip-verlies. Echter, alleen Bosi et al. (1987) toont een wat hogere pH voor zwaardere varkens.

De vleeskleur is vooral afhankelijk van de snelheid van pH-daling. Deze is voor zware

en lichte varkens gelijk. Wel zijn er bij Nederlandse varkens hogere lichtreflectie-waarden gevonden dan bij de zware Italiaanse varkens. Dit wijst op wat donkerder vlees voor zware varkens. Verschil in slachtomstandigheden kan echter ook een rol spelen.

Over de vetkwaliteit kan gesteld worden dat zwaardere varkens dikker spek hebben, dat meer verzadigde vetzuren bevat en steviger is. Ook de wat vettere borgen hebben iets meer verzadigde vetzuren dan zeugjes. Dit valt te verklaren uit het feit dat borgen een hogere vetaanzet hebben en daardoor al eerder beginnen met de aanzet van de binnenste vetlaag. Deze vetlaag bevat veel verzadigde vetzuren. Ook bij hoge eindgewichten hebben de borgen een betere verhouding verzadigde/onverzadigde vetzuren. Het jood-additie getal geeft dit aan (bij borgen 1 à 2 lager dan bij zeugen). De invloed van de voersamenstelling op het jood-additie getal is groter dan die van gewicht en sexe.

6.2 Produktiemogelijkheden van zware varkens in Nederland

Na gesprekken met verschillende grossiers in Nederland valt geen algemene gedachte over de produktiemogelijkheden van zware varkens in Nederland aan te geven. Dit komt hoofdzakelijk doordat de meeste grossiers zich (nog) niet hierin verdiept hebben. Sommige zien mogelijkheden in Nederland voor een aflevergewicht van 120-125 kg. Hiervan zouden dan merkvleesprodukten gemaakt moeten worden met een zeer hoge kwaliteit. Voor de varkenshouders zal hier dan uiteraard een aangepast uitbetalingssysteem voor opgezet moeten worden. Het huidige systeem dwingt hen namelijk tot het produceren van varkens tot een eindgewicht tussen de 75 en 95 kg, anders is de prijs per kg lager.

Eén fokkerij-instelling had zich wel verdiept in de produktie van vleesvarkens naar Italiaanse maatstaven (aflevergewicht van 160 kg). Dit kwam vooral doordat zij veel biggen naar Italië exporteren. Die biggen worden daar afgemest tot 160 kg voor de produktie van de exclusieve D.O.Chammen. Hun

visie wordt hierna weergegeven. De produktie van de hoogwaardige D.O.C. hammen (in de volksmond ook wel "Parma"-ham genoemd) is zeer specialistisch werk. Er is een Italiaanse wet, die aangeeft dat deze hammen alleen in een bepaald gebied van Italië geproduceerd mogen worden. Als die wet er niet zou zijn, dan zouden ze alleen maar in Nederland geproduceerd kunnen worden onder toezicht van Italiaanse specialisten. De produktie is vanaf het fokmateriaal via de big tot aan de eindbewerking van de ham geregeld. Het zou voor Nederland te omslachtig zijn hier een hele industrie op in te stellen. En al zouden we een "Parma"-ham kunnen produceren, dan nog zitten we met de emotionele kwaliteitsbeoordeling van de consument van "Parma"-hammen: een "Parma"-ham moet uit Italië komen, zoals wijn uit Frankrijk. Nederland kan zich beter toeleggen op de produktie van een andere, nieuwe ham. Men moet een nieuw merk vlees op de markt brengen. Ook kan men dan de varkens wat lichter afmesten, bijvoorbeeld 125-130 kg levend gewicht. Het vlees van deze varkens zou

zich dan moeten onderscheiden van lichtere varkens door de rijpere smaak. Ook kan men in Nederland eventueel varkens tot 160 kg afmesten en dan bijvoorbeeld het vlees naar Italië exporteren, waar het dan bewerkt kan worden. De overtuiging bestaat, dat als Nederland goed vlees levert de "Parma"-ham producenten de wettelijke eisen omtrent de plaats van produktie wat naast zich neer zullen leggen. Het nadeel van vers vlees naar een ander land exporteren, waar het dan bewerkt wordt, is het verlies van het hoge aandeel toegevoegde waarde. Naast de waarschijnlijk goede vermarktingsmogelijkheden voor speciale hammen moet bedacht worden, dat ook de overige deelstukken van zware karkassen tot waarde gebracht moeten worden. Voor een eerste indruk van de haalbaarheid van de produktie van zwaardere vleesvarkens zal nagegaan moeten worden, wat de produktiekosten hiervan zijn onder Nederlandse omstandigheden. De markt voor de "dure" hammen lijkt beperkt (Verduyn et al., 1988). Het is dan ook belangrijk om na te gaan hoeveel ruimte er is.

7 CONCLUSIES CONCLUSIONS

De produktiemogelijkheden in Nederland van varkens met een hoog aflevergewicht zijn gelegen in het produceren van vlees voor de Italiaanse verwerkingsindustrie of tot het zelf ontwikkelen van merkvlees hiervan.

Bij het produceren van vlees voor Italië zal men volgens de Italiaanse wensen omtrent de produktie en het eindprodukt te werk moeten gaan. Het zal niet om grote groepen varkensmesters gaan die tot de produktie van deze varkens overgaan. Niet alle in Nederland gebruikte varkensrassen zijn hiervoor geschikt.

- Het aanhoudingspercentage van het varken stijgt naarmate het dier zwaarder wordt. Bij borgen is de stijging groter dan bij zeugen. Echter bij de in Nederland gangbare gewichtsklasse is het aanhoudingspercentage bij borgen lager dan bij zeugen.

Onafhankelijk van sexe neemt het percentage bot, spier, huid en afval van het karkas af bij een toenemend lichaamsgewicht. Het aandeel vet neemt toe, bij borgen meer dan bij zeugen.

Van ± 90 kg tot 130 kg karkasgewicht neemt vooral het onderhuidse vet en het intramusculaire vet in absolute waarde toe. Het intramusculaire vetgehalte bereikt bij een karkasgewicht van 130 kg (afhankelijk van ras) vaak de waarde 2-3%, wat voor de eetkwaliteit als ideaal wordt beschouwd. Dit is bij de huidige Nederlandse varkens niet het geval ($\pm 1-1,5\%$). Het percentage mager vlees daalt met 5-10%.

De Italiaanse 130 kg-karkassen vallen vooral in de 0-klasse van de SEUROP-classificatie.

De pH 45 minuten vertoont met het zwaarder worden van de karkassen niet of nauwelijks verandering. De eind-pH stijgt licht.

- Het water houdend vermogen van het vlees stijgt licht met het zwaarder worden van de karkassen, De kleur van het vlees verandert niet duidelijk bij het zwaarder worden van de karkassen, hoewel er een tendens is naar iets donkerder vlees (op basis van

lichtreflectiewaarden).

De kwaliteit van vet wordt beter naarmate de dieren ouder en zwaarder worden. Bij een levend gewicht van ± 140 kg stijgt de verhouding verzadigde/onverzadigde vetzuren wat de stevigheid van het vet ten goed komt.

Zowel PSE als DFD-vlees komt bij zware varkens niet meer of minder voor dan bij lichte varkens.

Nader onderzoek naar de afzetmogelijkheden en de produktiekosten onder Nederlandse omstandigheden zal meer zicht moeten geven op de haalbaarheid van de produktie van zware vleesvarkens.

LITERATUURLIJST

REFERENCES

- Anonymus, 1988. 'Varkenssector in Italië'. Produktschap voor Vee en Vlees, Rijswijk.
- Anonymus. Meat Market Review, Economics Information Service, Meat and Livestock Commission, Milton Keynes, december 1990. Issue no. 8.
- Baltussen, W.; Giesen, G.W.J.; Oenema, J., 1988. 'Afleverschema's voor mestvarkens'. Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen. Proefverslag P 1.31.
- Baltussen, W., 1982. 'Levende handel of slachterij'. Consulentschap voor de Varkens- en Pluimveehouderij, Arnhem.
- Bejerholm, C. and Barton-Gade, P., 1985. "Effect of intramuscular fat level on eating quality of pigmeat".
- Bosi, P.; Casini, L.; Davoli, R.; Nanni Costa, L.; Russo, V. 'Indagine sul pHu di alcuni muscoli di suino pesante'. Suinicoltura, 1987. nr. 5. p. 104.
- Bosi, P.; Casini, L.; Davoli, R.; Nanni Costa' L.; Russo, V. 'Indagine sulla capacita di ritenzione idrica di due muscoli di suino pesante'. Selezione Veterinaria, 1988. vol XXIX, n. 1 bis. p. 257-266.
- Cariou, N., Joannic, P., Dubois, M., 1988. "Qualité de la viande de porc destinée à la transformation en jambon cuit. Qualité de prédiction de la mesure de pH 24h post mortem" 20e Journées de la recherche porcine en France, Paris, 2-4 février 1988, P. 177-179.
- Castaing, J.; Guiraud, J.P.; Coudure, R.; Arbeau, T.; Cazaux, J.G. 'Incidence de l'augmentation du poids d'abatage de porcs aliments au maïs sur les performances d'engraissement et l'aptitude la transformation en jambon sec'. Journées Rech.Porcine en France, 1991. nr. 23. p. 339-348.
- Chizzolini, R.; Badiani, A.; Bettati, T.; Barchi, D.; Morini, S.; Malagoli, G.; Gualerzi, L.;
- Conti, L. 'Esperienze di caratterizzazione qualitativa delle carcasse suine'. Agricoltura Recerca, 1987. nr. 74. p.51.
- Chizzolini, R.; Campanini, G.; Dazzi, G.; Madarena, G.; Campesato, E.; Badiani, A., 1990. 'Objective measurement of pork quality; evaluation of different techniques'. Istituto di Ispezione degli Alimenti die origine animale Facolta di Medicina Veterinaria, Parma, Italy.
- Commission E.C., 1979. 'Development of uniform methods for pig carcass classification in the E.C.'. Brussels.
- Dazzi, G., Madarena, G., Campanini, G., Campesato' E., Chizzolini, R., 1988. "Qualita'delle carcasse e delle carni di suini land-race Belga x (Pietrain x Large White)". Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria di Parma, Vol. 8/9, Anni 1988:1989,p.153-169.
- Eikelenboom, G., 1991. 'Aspecten van produktkwaliteit: evaluatie en beïnvloeding van vleeskwaliteit'. Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek "Schoonoord", Zeist. P.H.L.O.-cursus 'Kwaliteitszorg in de varkenshouderij; van voer tot vlees'.
- Eikelenboom, G.; Bolink, A.H.; De Vries, A.W.; Vonder, G.; Huiskes, J.H.; Van der Peet-Schwering, C.M.C.; Jongbloed, A.W.; Plagge, G.J.; Engel, B., 1990. 'De invloed van de grondstoffensamenstelling van het voer op de vleeskwaliteit bij varkens. I.V.O.-rapport B-351.
- Geelen, R., 1990. 'Merkvlees, gezien door de ogen van de consument'. Afstudeerskriptie A.H.S. 's-Hertogenbosch.
- Geri, G. and Zappa, A., 1980. Paper presented at the E.A.A.P., sesion of the commission for Pig Produktion, München.
- Giesen, G.W.J., Baltussen, W.H.M., Oenema, J., 1988. "Optimalisering van het afleveren van mestvarkens". LEI publikatie 3.319, Landbouw Economisch Instituut, Den Haag.

Havermans, M. 'Vleeskwaliteit, hoe meet je dat?'. Praktijk Onderzoek Varkenshouderij, december 1988, nummer 6, Rosmalen. p. 20.

Huiskes, J.; Van der Peet Schwering, C.M.C.; Walstra, P.; Jongbloed, A.W.; Mateman, G., 1989. 'Invloed van voeding van biggen en vleesvarkens op groei en karkaskwaliteit'. Proefstation voor de Varkenshouderij, Rosmalen. Proefverslag P 1.34.

Kauffman, R.G., Crenshaw, T.D., Rutledge, J.J., Hull, D.H., Grisdale, B.S. and Penabaz, J. "Porcine growth postnatal development of major body components in the boar." University of Wisconsin-Madison, 1986.

Lawrie, R.A., 1985. 'Meat Science', Fourth English edition, Sutton Borington. p. 169-207.

Lo Fiego, D.P., 1987. 'Ricerche sulle caratteristiche del tessuto adiposo di copertura nelle carcasse del suino pesante'. Suinicoltura, 1988. nr. 5. p. 132.

Merks, J.W.M. 'Slachtvarken moet bij geboorte optimale eigenschappen hebben'. Boerderij, 3 oktober 1989. p. 6-7.

Mortensen, H.P., Madsen, A., Bejerholm, C. and Barton, P., 1983. "Fedt og Fedtsyrer til slagtesvin." Report from National Institute of Animal Science, Denmark.

Nanni Costa, L.; Da Lo Fiego, P.; Tedeschi, M.; Magnani, U.; Russo, V. 'Effetto del mese di macellazione, della durata del trasporto e della sosta sulla qualità della carne del suino pesante'. Suinicoltura, 1988. nr. 8. p. 57-62.

Richmond, R.J. and Berg, R.T., 1972. "Fat distribution in swine as influenced by live weight, breed, sex and ration." Can. Journ. Anim. Sci. 51, 523-531.

Russo, V.; Bosi, P.; Nanni Costa, L., 1987. 'Evaluation of meat quality characteristics in the Italian heavy pig'. In: P.V. Tarrant et al. (eds). 'Evaluation and control of meat quality in pigs', a seminar in the C.E.C. Agricultural Research programme, Dublin, 1985. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht. p. 221-224.

Russo, V., 1988. 'Carcass and pork quality; industrial and consumer requirements'. Pig carcass and meat quality, proceedings of the meeting, Reggio Emilia, Italy, 1988. Università di Bologna. p. 3-22.

Russo, V. 'Prine esperienze italiane di classificazione delle carcasse secondo la nuova griglia Cee'. Agricoltura Ricerca, giugno 1987, nr. 74. p. 49-62.

Santoro, P., Rizzi, L. and Mantovani, C., 1978. "Colore e contenuto di mioglobina in carni di tacchini macellati a diverse età." Zoot. Nutr. Anim. 4, p. 147-155.

Sellier, P., 1988. "Aspects génétiques des qualités technologiques et organoleptiques de la viande chez le porc." 20e Journées Rech. porcine en France, Paris, 2-4 février 1988, p. 227-242.

Severini, M.; Cenci, G.; Vizzani, A., 1989. 'Post mortem glycogenolysis and pig meat quality'. Proceedings vol. 3, 35th International Congress of Meat Science and Technology, Copenhagen, 1989. p. 1137-1140.

Severini, M.; Vizzani, A.; Cenci, G., 1987. 'Effects of sodium chloride on the hydration of refrigerated and frozen-thawed porcine muscles'. Università di Perugia, Italia.

Simons, A., 1988. 'De vetverdeling bij varkens gedurende de groei; de invloed van sexe en voeding op de vetverdeling'. Afstudeerscriptie A.H.S. 's-Hertogenbosch.

Veenman, C.M.G., 1989. 'Wereldvleesmarkt tot 2000'. Produktschap voor Vee en Vlees, Rijswijk. Rapport 8915b.

Vercalli, J. 'Suinicoltura Italia e costi di produzione'. Centro Ricerche Produzioni Animali, Reggio Emilia, 1991. nr. 3.

Verduyn, J.J., Baltussen, W.H.M., Blom, J.C., Kraanen, F.G.C.M., 1988. 'Perspectieven voor de export van levende varkens en mestbiggen'. LEI Mededeling 392, Landbouw Economisch Instituut, Den Haag.

Wal, P.G. van der, Merkus, G.S.M. en Nijboer, H., 1986. 'Karkas- en vleeskwaliteitsmetingen met classificatie-apparatuur (Fat-

o-Meter, Hennesy Grading Probe) en Fibre Optic Probe in de slachtlijn en 24 uur post mortem bij varkens'. Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek "Schoonoord", Zeist. Rapport B-290.

Wal, P.G. van der, Huiskes, J.H., Mateman, G. en Bolink, A.H., 1989. 'Karkassamenstelling en vleeskwiteit van scharrelvarkens vergeleken met die van genetisch gelijkwaardige dieren gehouden in een intensief systeem'. Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek "Schoonoord", Zeist. Rapport B-322.

Wal, P.G. van der, Walstra, P., Engel, B., Mateman, G., Bolink, A.H., Hulsegge, B. en Merkus, G.S.M., 1989. "HGP-reffectiometingen in relatie tot de uiteindelijke vleeskwiteit." Verslag van twee experimenten. IVO-rapport B-338.

Walstra, P. 'Slachtkwaliteit is som van veel kenmerken'. Boerderij, 3 oktober 1989. p. 4-5.

Walstra, P., 1980. 'Growth and carcass composition from birth to maturity in relation to feedinglevel and sex in Dutch landrace pigs'. Proefschrift Landbouw Universiteit, Wageningen.

REEDSEERDERVERSCHENENPROEFVERSLAGEN

PUBLISHED RESEARCH REPORTS

Proefverslag P 1.27

"Beroepsuitoefening door varkenshouders"

Proefverslag P 1.28

"Verschillen tussen praktijkbedrijven in voeding van zeugen en biggen"

Proefverslag P 1.29

"Economische verkenningen naar het perspectief van poliklinische kraamhokken"

Proefverslag P 1.30

"Invloed van de voerverdeling tijdens de dracht op de produktieresultaten van zeugen"

Proefverslag P 1.31

"Aflleveren mestvarkens"

Proefverslag P 1.32

"Waterverbruik bij onbeperkt gevoerde varkens"

Proefverslag P 1.33

"Lysine- en energiegehalte in vleesvarkensvoer"

Proefverslag P 1.34

"Invloed van voeding van biggen en slachtvarkens op groei en karkaskwaliteit"

Proefverslag P 1.35

"Opfok gespeende biggen"

Proefverslag P 1.36

"Inseminatie van opfokzeugen bij eerste bront of tweede bront"

Proefverslag P 1.37

"Vergelijking tussen twee plafondventilatiesystemen en werkgangventilatie bij mestvarkens"

Proefverslag P 1.38

"Wel of niet aanbinden van zeugen in het kraamopfokhok"

Proefverslag P 1.39

"Periodiek werk op zeugenbedrijven, het weekschema en alternatieven"

Proefverslag P 1.40

"Bedrijven met Scharrelvarkens. Een enquête onder bedrijven met scharrelvarkens in 1988"

Proefverslag P 1.41

"Kwaliteitsverschillen bij biggen en vleesvarkens"

Proefverslag P 1.42

"Opfok van gespeende biggen"

Proefverslag P 1.43

"Klimaatsnormen voor varkens"

Proefverslag P 1.44

"Kwaliteitsverschillen bij biggen in relatie tot mesterij- en slachtresultaten"

Proefverslag P 1.45

"Brijvoeding gespeende biggen"

Proefverslag P 1.46

"Ruwe celstofrijke voeders voor dragende zeugen"

Proefverslag P 1.47

"Toepassing van biobedden in de varkenshouderij"

Proefverslag P 1.48

"Toevoeging van Calprona-P aan biggenvoeders"

Proefverslag P 1.49

"Ontsloten gerst en Borcilac in biggenvoeders"

Proefverslag P 1.50

"De invloed van het aantal zaadcellen per inseminatie op de reproductie-resultaten bij varkens"

Proefverslag P 1.51

"Mestscheiden onder de roosters"

Proefverslag P 1.52

"Invloed van granen in het voer op de produktiviteit van zeugen"

Proefverslag P 1.53

"Lysine- en eiwitgehalte in vleesvarkensvoer bij driefasenvoeding"

Proefverslag P 1.54
"Praktijkonderzoek naar groepshuisvesting van drachtige zeugen anno 1990"

Proefverslag P 1.55
"Buitenopslag van varkensmest"

Proefverslag P 1.56
"Vergelijking brijbak/droogvoerbak bij gespeende biggen"

Proefverslag P 1.57
"Hokvorm en hokuitvoering voor groeiende varkens; een synthese"

Proefverslag P 1.58
"Praktijkervaringen met de K2-stal"

Proefverslag P 1.59
"De invloed van een zoogperiode van 3,5 en 4,5 weken op vermeerdering, opfok en mesterij van varkens"

Proefverslag P 1.60
"Bedrijfscontrole ten aanzien van het voorkomen van de ziekte van Aujeszky"

Proefverslag P 1.61
"Voerlig boxsysteem, aanbind boxsysteem en groepshuisvestingssysteem vergeleken"

Proefverslag P 1.62
"Mestscheiden door bezinken"

Proefverslag P 1.63
"Huisvestingstrajecten voor biggen en vleesvarkens"

Proefverslag P 1.64
"De invloed van beperking van de drinktijd op het waterverbruik en technische resultaten bij mestvarkens"

Proefverslag P 1.65
"Porcine parvovirus"

Proefverslag P 1.66
"Informatiemodel Technisch Model Varkensvoeding"

Proefverslag P 1.67
"Het effect van het lysine/eiwit gehalte in het voer voor lacterende zeugen op de prestaties van de zeugen en hun biggen"

Proefverslag P 1.68

"Metten van klimaat in varkensstallen"

Proefverslag P 1.69
"De koude vergisting van varkensmest"

Proefverslag P 1.70
"Een vergelijking van methoden om het stofgehalte van de lucht in de varkensstallen te vergelijken"

Proefverslag P 1.71
"Onbeperkte voeding van vleesvarkens via een brijbak of via een droogvoerbak met drinkbakjes"

Proefverslag P 1.72
"Invloed van voeding tijdens de opfok op mesterij-resultaten en slachtkwaliteit"

Proefverslag P 1.73
"Metalen driekantroosters in vleesvarkenshokken met bolle vloeruitvoering"

Proefverslag P 1.74
"Zeven interviews: Investeringsbeslissingen door varkenshouders"

Proefverslag P 1.75
"Het effect van twee-fasen-voeding op de technische resultaten van zeugen in vergelijking met één-fase-voeding"

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door f 15,— per verslag over te maken op postgirorekeningnummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van het gewenste verslagnummer.

U kunt zich ook abonneren op het periodiek PRAKTIJKONDERZOEK VARKENSHOUDERIJ. U ontvangt dan 6 keer per jaar een periodiek met daarin de resultaten van het onderzoek. U heeft dan de mogelijkheid om onderzoeksverslagen gratis te bestellen. Bovendien ontvangt u de jaarverslagen van de regionale proefbedrijven en het Proefstation gratis. U kunt zich hierop abonneren door f 45,— over te maken op postgirorekeningnummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van POV, Nieuw abonnement.