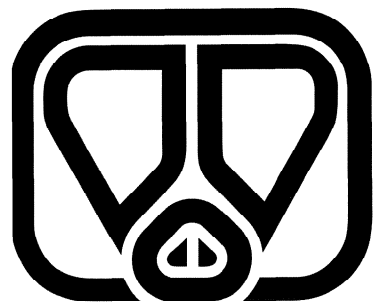


W. Zhang¹
J.H. Huiskes²
P.J.L. Ramaekers²

Ultrasonische meting van spekdikte bij groeiende vleesvarkens en latere classificatieresultaten

*Ultrasonic measurements of
backfat thickness in
growing-finishing pigs and
subsequent carcass
grading results*



Proefstation voor de Varkenshouderij

Proefstation voor de
Varkenshouderij
Postbus 83
5240 AB Rosmalen
Tel. 04192 - 86555

Proefverslag nummer P 1.104
Oktober 1993

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	3
	SUMMARY	4
1	INLEIDING <i>INTRODUCTION</i>	5 5
2	MATERIAAL EN METHODE <i>MATERIAL AND METHODS</i>	6 6
3	RESULTATEN EN DISCUSSIE <i>RESULTS AND DISCUSSION</i>	8 8
3.1	Plaatsbepaling en resultaten per meetplaats	8
3.1.1	Meetplaatsen	8
3.1.2	Spekdikte groeiend vleesvarken	8
3.1.3	Spekdikte groeiend vleesvarken en classificatie	9
3.2	Verband tussen ultrasoon gemeten spekdikte bij groeiende vleesvarkens en latere classificatieresultaten	11
4	CONCLUSIES <i>CONCLUSIONS</i>	16 16
	LITERATUUR <i>REFERENCES</i>	17 17
	BIJLAGE <i>APPENDIX</i>	19 19
	REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN <i>PUBLISHED RESEARCH REPORTS</i>	20 20

SAMENVATTING

Om inzicht te krijgen in de mogelijkheid bij groeiende vleesvarkens spekdikte en vleespercentage na slachting vooraf in te schatten, zijn in een verkennend onderzoek acht zeugen en acht borgen wekelijks gewogen en op vaste plaatsen ultrasoon doorgemeten op rugspekdikte. Het onderzoek is uitgevoerd op het bedrijf van het Proefstation voor de Varkenshouderij te Rosmalen.

Uit het onderzoek blijkt, dat de beoogde meetpunten na slachting bij jonge varkens kunnen worden bepaald en vastgelegd via tatoeëring. De tijdens het groeitraject gemeten spekdiktes hebben een goed verband met het vleespercentage en de spekdikte na slachting.

Voor de zeugen hebben in het eerste deel van de mestperiode een uniforme en geringe rugspekaanzet. Het vleespercentage en de spekdikte na slachting kunnen voorspeld worden door ultrasone spekmeting op één meetplaats, waarbij de nauwkeurigheid toeneemt door ook het gewicht te weten. Voor borgen is deze voorspelling op een eerder tijdstip mogelijk dan voor zeugen.

Voor toepassingsmogelijkheden valt te denken aan gebruik bij voerstrategie (-onderzoek), selectie van fokdieren op jongere leeftijd en gewicht en classificatie van vleesvarkens bij levend verkopen. Alvorens dergelijke aanbevelingen kunnen worden gedaan voor praktijktoepassing is onderzoek noodzakelijk met meer dieren.

SUMMARY

For getting insight in the possibility of predicting backfat thickness and lean meat percentage a pilot experiment has been carried out at the experiment farm of the Research Institute for Pig Husbandry at Rosmalen. Eight gilts and eight castrates have weekly been weighed and measured ultrasonically for backfat thickness at fixed locations.

The intended locations of measuring after slaughtering can be determined at young growing pigs and be fixed by means of tattooing. Measured backfat thicknesses during the growing-finishing period have a good correlation with the lean meat percentage and backfat thickness after slaughtering. Especially gilts have a uniform and low backfat growth in the first part of the growing-finishing period. Lean meat percentage and backfat thickness after slaughtering can be predicted by ultrasonic measuring of backfat at one location, whereby the accuracy is increased with including the body weight as added information. For castrates, this prediction is possible at an earlier stage of the growing-finishing period than for gilts. Possibilities of application can be thought for feeding strategy (-research), selection of breeding animals at younger age, and weight and grading of live slaughter pigs. Before these applications can be recommended in practice more research is needed with larger numbers of animals.

2 MATERIAAL EN METHODE

MATERIAL AND METHOD

Het onderzoek is uitgevoerd op het Proefstation voor de Varkenshouderij te Rosmalen. Voor het onderzoek zijn acht zeugen en acht borgen gebruikt van de combinatie GR (G= Groot Yorkshire-berenlijn, R= zeug van rotatiekruising Nederlands Landvarken, Groot Yorkshire-zeugenlijn en Fins Landvarken). Borgen en zeugen zijn gescheiden opgelegd en gerantsoeneerd gevoerd volgens een voerschema per sexe (bijlage 1). De dieren zijn gevolgd in het traject van ongeveer 31 kg (circa 73 dagen oud, beschouwd als week 0) tot slachten op 100 kg (circa 178 dagen oud, beschouwd als week 15). De gewenste meetplaatsen bij dieren van 100 kg zijn voor HGP en P_2 respectievelijk 60 mm en 65 mm bezijden de rugnaad. In week 0 zijn de dieren getatoeëerd op de plaatsen HGP1 en P_2 -1 (figuur 1). Deze plaatsen zijn (na oriënteren- de breedtemeting van een aantal varkens) anatomisch berekend:

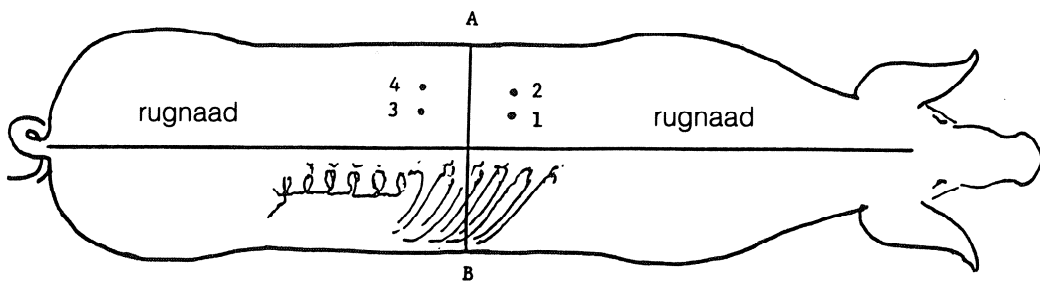
$$D_1 = 60 \text{ mm} \times \frac{W_1}{W_2} = 60 \text{ mm} \times \frac{120 \text{ mm}}{210 \text{ mm}} = 34 \text{ mm}$$

$$D_2 = 65 \text{ mm} \times \frac{W_3}{W_4} = 65 \text{ mm} \times \frac{120 \text{ mm}}{210 \text{ mm}} = 37 \text{ mm}$$

- D₁: afstand tussen rugnaad en HGP-plaats bij 31 kg varken.
- W₁: gemeten lichaamsbreedte bij 31 kg varken op 3/4 laatste rib.
- W₂: gemeten lichaamsbreedte bij 100 kg varken op 3/4 laatste rib.
- D₂: afstand tussen rugnaad en P₂-1 bij 31 kg varken.
- W₃: gemeten lichaamsbreedte bij 31 kg varken op laatste rib.
- W₄: gemeten lichaamsbreedte bij 100 kg varken op laatste rib.

Figuur 1: Getatoeëerde merktekens op de plaatsen

Figure 1: Taattooed points at the locations



HGP1, HGP2, P₂-1 en P₂-2 bij varkens van 31 Kg.

1=HGP1: op 3⁴ laatste rib 34 mm links bezijden rugnaad

2 = HGP2: op 3/4 laatste rib 44 mm links bezijden rugnaad

3 = P₂-1: op laatste rib 37 mm links bezijden rugnaad

4 = P₂-2: op laatste rib 47 mm links bezijden rugnaad

lichaamsbreedte = afstand tussen A en B

The tattooed marks at the locations of HGP1, HGP2, P₂-1 and P₂-2 of the 31 kg growing pigs.

1 = HGPI: at the $\frac{3}{4}$ last rib left side 34 mm off the mid-line

2 = HGP2: at the 3/4 last rib left side 44 mm off the mid-line

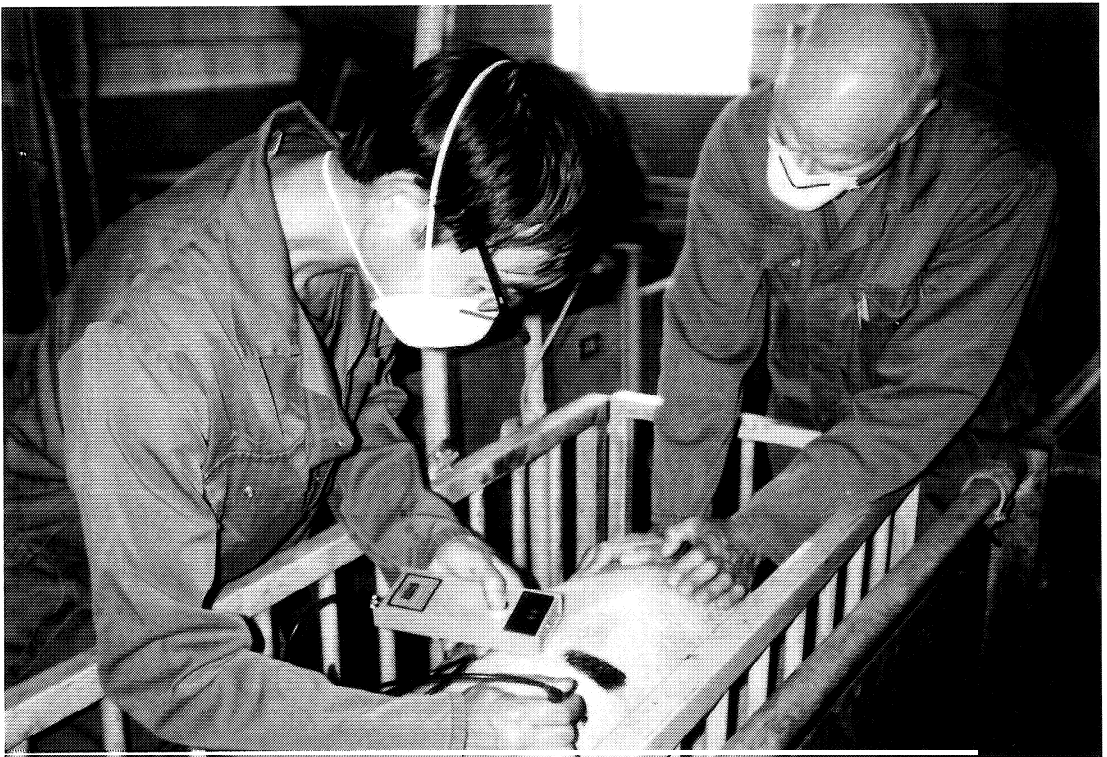
3 = P₂-1: at the last rib left side 37 mm off the mid-line

4 = $P^{\star}$ -2: at the last rib left side 47 mm off the
the body width = the distance between A and B

Voor inzicht in de zijwaartse verschuiving van een getatoeëerd punt en ter vergelijking zijn deze dieren ook getatoeëerd op de plaatsen HGP2 en P₂-2. Deze plaatsen liggen 10 mm verder van de rugnaad dan de plaats HGP1 respectievelijk P₂-1. Er zijn dus vier getatoeëerde meetplaatsen gebruikt (zie figuur 1).

Alle varkens zijn wekelijks gewogen met een elektronische weegschaal (Welvaarts Weeg-computer Type W8700) en wekelijks is de rugspekdicke ultrasoon gemeten op elk van

de vier getatoeëerde plaatsen met een Renco Lean-Meater (afmeting 18 x 7 x 2,5 cm, gewicht 340 g). Ook de afstand tussen de rugnaad en de vier plaatsen is wekelijks gemeten met een liniaal. Bij een eindgewicht van ongeveer 100 kg (week 15) zijn de varkens geslacht en vervolgens gemeten met zowel de Renco Lean-Meater als het HGP prikapparaat (Hennessy Grading Probe II). Per apparaat is gemeten door een andere persoon.



Ultrasone rugspekdiktemeting bij vleesvarkens.

drie weken bijna significant. Dit leidt tot de vraag of het verschil in spekdicke HGP (HGP1 en HGP2 ultrasoon) enerzijds en P₂ (P₂-1P₂-2 ultrasoon) anderzijds gedurende week 11 tot 15 van betekenis is in de correlatie met de karkasmetingen (HGP-apparaat).

3.1.3 Spekdicke groeiend vleesvarken en classificatie

De correlaties tussen de ultrasoon gemeten spekdiktes aan de groeiende varkens en de classificatiemetingen spekdicke en vleespercentage aan de betreffende karkassen bij eindgewicht zijn vermeld in tabel 3 en tabel 4. In het algemeen zijn de ultrasone spek-diktes op zowel de HGP-(HGPI en HGP2), als de P₂-(P₂-1 and P₂-2) plaatsen van de groeiende varkens in week 1 tot 10 goed gecorreleerd met de spekdicke en het vleespercentage bij de classificatie na slachten. Alleen in week 3 is er geen verband tussen de ultrasone meting op de HGP2-plaats en de classificatiemetingen (door te weinig

spreiding in ultrasone spekdicke). Tijdens de latere periode (week 11-15) zijn de ultrasone spekdiktes op de HGP1- of HGP2-plaats beter gecorreleerd met de bij de classificatie vastgestelde spekdicke en vleespercentage dan de metingen op de plaatsen P₂-1 en P₂-2. Dus, in het algemeen heeft ultrasone meting van rugspekdicke van groeiende varkens op de HGP-metplaats de voorkeur voor het voorspellen van slachtkenmerken en kan meting op de P₂-plaats een goed alternatief zijn. Gemiddeld (tabel 2) is de HGP-spekdicke gemeten na slachting met het HGP-apparaat (17 mm) 4,8 en 4,4 mm meer dan de spek-dike gemeten met de Renco Lean-Meater op ongeveer dezelfde meetplaats (12,2 mm op HGP1 en 12,6 mm op HGP2). Verschillende apparaten met verschillende technieken (optisch versus ultrasonisch) en mogelijk verschillende personen kunnen deze verschillen verklaren. Echter, de voorspellende waarde van ultrasone metingen aan groeiende dieren voor de slachtkwaliteit is goed.

Tabel 2: Ontwikkeling in ultrasone rugspekdicke (mm) gemeten op verschillende plaatsen (zie figuur 1) bij vleesvarkens (n=16)
 Table 2: *Serial ultrasonic backfat thickness (mm) measured at different locations (see figure 1)(n= 16)*

	HGP1	HGP2	P ₂ -1	P ₂ -2
UBLweek 1	7,4	7,3	7,4	7,3
UBLweek 2	7,4	7,9	7,4	7,9
UBLweek 3	7,6	7,3	7,6	7,6
UBLweek 4	8,2	7,9	7,7	7,9
UBLweek 5	8,3	8,4	7,9	7,9
UBLweek 6	8,4	8,4	8,3	8,3
UBLweek 7	9,0	9,1	8,5	8,6
UBLweek 8	9,1	9,2	8,9	8,9
UBLweek 9	9,8	9,8	9,2	9,1
UBLweek 10	10,7	10,6	10,0	9,9
UBLweek 11	11,1 ^a	11,1 ^a	10,1 ^b	10,1 ^b
UBLweek 12	11,4	11,4	10,3	10,4
UBLweek 13	11,5	11,5	10,4	10,4
UBLweek 14	12,4 ^a	12,3 ^a	10,8 ^b	10,8 ^b
UBCweek 15	12,2	12,6	11,1	11,2
HBCweek 15	17,0			

UBLweek = ultrasone rugspekdicke bij levende varkens in week
 UBCweek = ultrasone rugspekdicke bij de karkassen in week
 HBCweek = Hennessy Grading Probe rugspekdicke bij de karkassen in week
 a,b: een vetstafMende letter in superscript in een regel betekent een significant verschil

Tabel 3: Correlatiecoëfficiënten tussen vleespercentage in het karkas en de ultrasone spekdikte bij het groeiende varken gemeten op verschillende plaatsen en bij verschillende leeftijden (n=16)

Table 3: Pearson correlations between the carcass meat percentages and the ultrasonic measurements on growing-finishing pigs at different locations and different ages (n=16)

	plaats			
	HGP1	HGP2	P ₂ -1	P ₂ -2
UBLweek 1	-0,58**	-0,42	-0,46	-0,43
UBLweek 2	-0,80***	-0,60*	-0,80***	-0,60*
UBLweek 3	-0,70**	0,07	-0,75***	-0,52*
UBLweek 4	-0,68**	-0,72*	-0,83***	-0,50*
UBLweek 5	-0,75**	-0,70**	-0,75***	-0,75***
UBLweek 6	-0,61*	-0,60**	-0,79***	-0,82***
UBLweek 7	-0,69**	-0,67**	-0,79***	-0,80***
UBLweek 8	-0,66**	-0,66**	-0,68**	-0,68**
UBLweek 9	-0,75***	-0,75***	-0,83***	-0,82***
UBLweek 10	-0,80***	-0,80***	-0,80***	-0,81***
UBLweek 11	-0,84***	-0,88***	-0,83***	-0,83***
UBLweek 12	-0,89***	-0,79***	-0,89***	-0,79***
UBLweek 13	-0,81***	-0,81***	-0,71**	-0,71**
UBLweek 14	-0,77***	-0,88***	-0,49	-0,49
UBCweek 15	-0,76***	-0,81***	-0,59*	-0,65**

Tabel 4: Correlatiecoëfficiënten tussen de rugspedikte van het karkas (HGP) en de ultrasone spekdikte bij het groeiende varken gemeten op verschillende plaatsen en bij verschillende leeftijden (n=16)

Table 4: Pearson correlations between the carcass backfat thickness (HGP) and the ultrasonic measurements on growing-finishing pigs at different locations and different ages (n=16)

	plaats			
	HGP1	HGP2	P ₂ -1	P ₂ -2
UBLweek 1	0,66**	0,52*	0,56*	0,52*
UBLweek 2	0,77***	0,62*	0,77***	0,62*
UBLweek 3	0,71**	0,08	0,77***	0,64**
UBLweek 4	0,68**	0,72**	0,83***	0,54*
UBLweek 5	0,80***	0,80***	0,82***	0,82***
UBLweek 6	0,66**	0,66**	0,82***	0,80***
UBLweek 7	0,77***	0,75***	0,87***	0,89***
UBLweek 8	0,71**	0,71**	0,75***	0,75***
UBLweek 9	0,80***	0,80***	0,88***	0,85***
UBLweek 10	0,84***	0,83***	0,87***	0,85***
UBLweek 11	0,85***	0,87***	0,86***	0,86***
UBLweek 12	0,90***	0,86***	0,86***	0,82***
UBLweek 13	0,83***	0,83***	0,72**	0,72**
UBLweek 14	0,85***	0,91***	0,62*	0,62*
UBCweek 15	0,86***	0,84***	0,68**	0,69**

UBLweek = ultrasone rugspedikte meting bij levende varkens in week

UBCweek = ultrasone rugspedikte meting bij karkassen in week

* = p < 0,05, ** = p < 0,01, *** = p < 0,001.

3.2 Verband tussen ultrasoon gemeten spekdikte bij groeiende vleesvarkens en latere classificatieresultaten

De gemiddelden met standaardafwijking van het levend gewicht en de ultrasone rug-spekdikte op de meetplaats HGP2 in de opeenvolgende weken zijn vermeld in tabel 5. Eindgewicht en karkassenmerken staan in tabel 6. In vergelijking met Amerikaanse onderzoeken (Gresham et al., 1992; Terry et al., 1989) met ongeveer gelijke gemiddelde levend en geslacht gewichten zijn de gemiddelde spekdiktes in de huidige proef dunner en zijn de standaardafwijkingen van gewicht en spekdikte kleiner. De standaardafwijkingen voor vleespercentage (1,6% voor zowel borgen als zeugen) zijn veel kleiner dan die in ander onderzoek (5,18%, Forrest et al., 1989; 4,1-4,5%, Gresham et al., 1992). In deze zin is er dus sprake van relatief uniforme varkens met dun spek. De ontwikkeling van gewicht en ultrasone spekdikte van week 1 tot 15 wordt getoond in figuur 2 en figuur 3. De ontwikkeling van de spek-

dikte hangt samen met de sexe. Voor de zeugen wordt de groei in de weken 1 tot 8 gekenmerkt door een relatief lage gewichtsontwikkeling en dun spek. De bijbehorende standaardafwijkingen van de spekdikte zijn eveneens laag. Vanaf week 9 neemt de spekdikte meer toe en wordt de bijbehorende spreiding groter. Onder voorbehoud van het kleine aantal onderzochte dieren kan verondersteld worden dat de geschikte tijd voor ultrasone spekmetering van zeugen vanaf week 9 (of ruim 70 kg) is, ofwel voor aanpassing van de voerstrategie indien de slachtkwaliteit in het geding is. In vergelijking tot de zeugen begint de spekontwikkeling bij borgen eerder en is de bijbehorende spreiding groter. Dit betekent dat bij borgen in een eerder stadium van de mestperiode de spekdikte kan worden gebruikt voor controle van het groeiproces, voorspelling van de classificatie en eventueel bijsturen van voerstrategie.

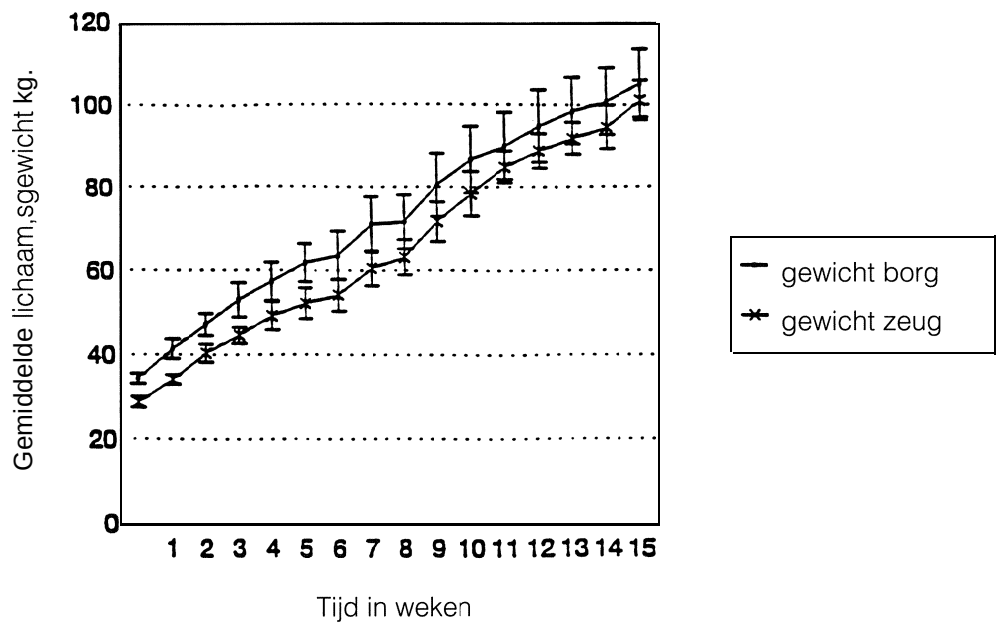
De correlaties van de opvolgende rugspekmeteringen bij de groeiende varkens met

Tabel 5: Lichaamsgewicht en ultrasoon op de HGP2-plaats gemeten rugspekdikte in opeenvolgende weken

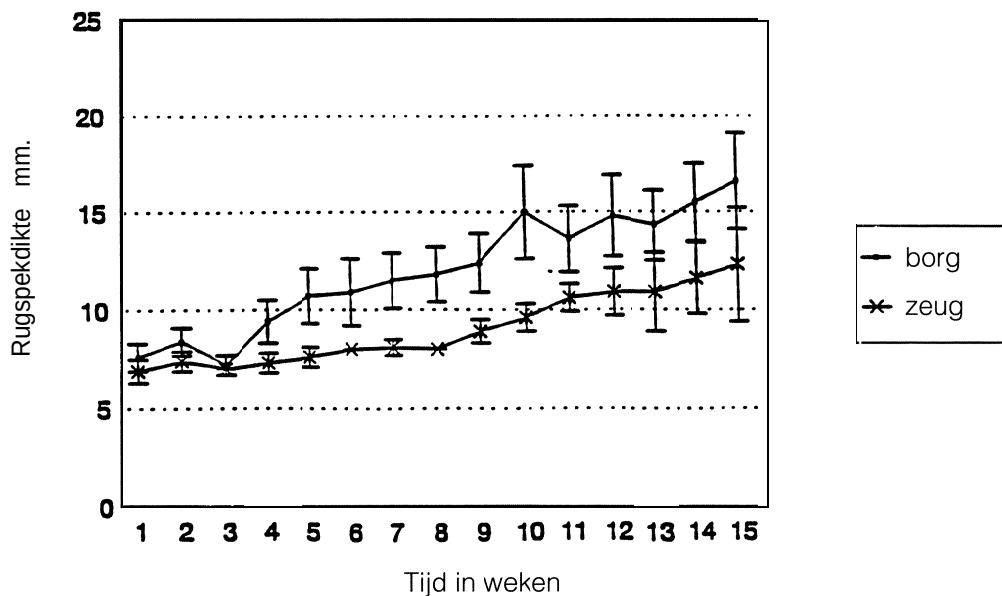
Table 5: Body weights and ultrasonic measurements of backfat thickness at HGP2 location at different weeks

week	lichaamsgewicht kg				ultrasoon. spekd. HGP2, in mm			
	borg		zeug		borg		zeug	
	gem.	Sd	gem.	Sd	gem.	Sd	gem.	Sd
0	34,3	1,2	28,4	1,3				
1	41,3	2,3	34,1	1,1	7,6	0,7	6,9	0,6
2	47,0	2,6	40,3	2,1	8,4	0,7	7,4	0,5
3	52,9	4,1	44,5	1,9	7,6	0,5	7,0	0
4	57,1	4,5	49,1	3,3	8,6	1,1	7,3	0,5
5	61,8	4,5	52,1	3,7	9,3	1,4	7,6	0,5
6	63,6	5,8	54,1	3,9	8,9	1,7	8,0	0
7	71,0	6,7	60,5	4,2	10,1	1,4	8,1	0,4
8	71,6	6,5	63,1	4,2	10,4	1,4	8,0	0
9	80,5	7,6	71,6	4,8	10,7	1,5	8,9	0,6
10	86,9	8,1	78,4	5,4	11,6	2,4	9,6	0,7
11	90,0	8,2	84,9	3,9	11,6	1,7	10,6	0,7
12	94,8	8,7	88,8	4,2	12,0	2,1	10,9	1,2
13	98,5	7,9	91,9	3,9	12,1	1,8	10,9	2,0
14	100,8	8,0	94,6	5,3	12,9	2,0	11,6	1,8
15	103,2	8,3	99,0	4,0	13,0	2,5	12,3	2,8

Figuur 2: Gewichtsonwikkeling van de varkens tijdens de mestperiode
Figure 2: The weight of the pigs (mean and SD) at different ages



Figuur 3: Ultrasoon gemeten ruggespekdicke op de HGP2-metplaats tijdens de mestperiode
Figure 3: The ultrasonic measurements of the backfat thickness at HGP2 location (mean and SD) of the pigs at different ages



spekdikte en vleespercentage na slachting zijn vermeld in tabel 7. Voor de borgen zijn vleespercentage en spekdikte na slachting al vanaf week 4 respectievelijk week 5 duidelijk gecorreleerd met de ultrasoon geme-

ten spekdikte. Voor de zeugen zijn de overeenkomstige verbanden pas vanaf week 10 significant. Dit hangt samen met de geringe spreiding in hun spekdikte tijdens de voorliggende periode.

Tabel 6: Eindgewicht en slachtlijnmetingen van vleesvarkens

Table 6: Finishing weight and slaughter line measurements

	borg (n=8)		zeug (n=8)	
	gem.	Sd	gem.	Sd
eindgewicht Kg	103,2	9,4	98,7	4,2
slacht gew.Kg	80,1	7,0	75,7	4,1
vlees %	54,0	16,	55,3	1,6
HGP rugspek mm	17,9	2,1,	16,1	16,

Tabel 7: Correlatiecoëfficiënten van de wekelijks ultrasoon op de HGP2-plaats gemeten rugspekdiktes met vleespercentage en spekdikte na slachting

Table 7: Pearson correlation coefficients among serial ultrasonic measurements of backfat thickness at HGP location on the live pigs and carcass traits

	slachtkenmerken			
	vlees %		HGP rugspek, in mm	
	borg n=8	zeug n=8	borg n=8	zeug n=8
UBLweek 1	-0,54	-0,03	0,66	0,05
UBLweek 2	-0,65	-0,32	0,66	0,11
UBLweek 3	-0,69	0	-0,74	0
UBLweek 4	-0,79*	-0,63	0,61	0,76*
UBLweek 5	-0,86***	-0,38	0,84**	0,51
UBLweek 6	-0,79*	0	0,75*	0
UBLweek 7	-0,88**	-0,24	0,81*	0,39
UBLweek 8	-0,93***	0	0,80*	0
UBLweek 9	-0,94***	-0,46	0,83*	0,57
UBLweek 10	-0,90**	-0,80*	0,81*	0,89**
UBLweek 11	-0,96***	-0,87**	0,87**	0,89**
UBLweek 12	-0,89**	-0,64	0,89**	0,75*
UBLweek 13	-0,93***	-0,65	0,87**	0,77*
UBLweek 14	-0,86**	-0,87**	0,87**	0,96***
UBCweek 15	-0,85**	-0,81**	0,88**	0,91**

UBLweek = ultrasone spekdikte meting bij groeiende varkens in week

UBCweek = ultrasone spekdikte meting bij geslachte varkens in week

HGP rugspek = rugspekdicte bij geslachte varkens gemeten met de Hennessy Grading Probe II

* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$, *** = $p < 0,001$

De correlaties van de opeenvolgende gewichten met spekdikte en vleespercentage na slachting zijn vermeld in tabel 8. Voor de zeugen zijn deze correlaties in het algemeen laag en voor de borgen weliswaar hoger, doch alleen met de spekdikte vanaf week 5 overwegend significant.

Regressie-analyses van ultrasone spekdikte en gewicht voor voorspelling van spekdikte en vleespercentage na slachting zijn uitgevoerd met de gegevens van twee tijdstippen: vroeg (week 5, zie tabel 9) en later (week 11, zie tabel 10). Voor de borgen kan de vroege spekdiktemeting 73% van de variatie in vleespercentage verklaren, respectievelijk 71% van de variatie in spekdikte. De informatie over het levend gewicht voegt hier respectievelijk 8% en 9% aan toe, waardoor de totaal verklaarde variatie van

vlees en spek bij de vroege meting van borgen op ruim 80% uitkomt. Voor de zeugen kan de spekdiktemeting op het vroege tijdstip geen goede voorspelling van de slachtkwaliteit geven en de gewichtsinformatie verbetert dit nauwelijks.

In week 11 kan de ultrasone spekdiktemeting voor borgen 93% respectievelijk 76% van de variatie in vleespercentage en spekdikte verklaren. Het gewicht voegt hier 5% respectievelijk 13% aan toe, zodat het totaal uitkomt op 98% voor vleespercentage en 89% voor spekdikte. Voor de zeugen kan de ultrasone meting in week 11 respectievelijk 77% en 79% verklaren van de variatie in vleespercentage en spekdikte en voegt de gewichtsinformatie hier achtereenvolgens 6% en 16% aan toe.

Voor zeugen valt het traject waarin het vleespercentage en de spekdikte voorspeld

Tabel 8: Correlatiecoëfficiënten van wekelijks gemeten levend gewichten met vleespercentage en spekdikte na slachting

Table 8: Pearson correlation coefficients among serial live weights and carcass traits

	slachtkenmerken			
	vlees %		HGP rugspek, mm	
	borg n=8	zeug n=8	borg n=8	zeug n=8
Wweek 0	-0,51	-0,39	0,60	0,32
Wweek 1	-0,43	-0,77*	0,50	0,79**
Wweek 2	-0,50	-0,48	0,66	0,33
Wweek 3	-0,65	-0,25	0,50	-0,42
Wweek 4	-0,57	-0,50	0,68	0,42
Wweek 5	-0,69	-0,60	0,70*	0,52
Wweek 6	-0,55	-0,463	0,72*	0,36
Wweek 7	-0,60	-0,52	0,66	0,42
Wweek 8	-0,68	-0,28	0,76*	0,14
Wweek 9	-0,69	-0,40	0,75*	0,29
Wweek10	-0,68	-0,40	0,70	0,33
Wweek11	-0,70	-0,30	0,76*	0,18
Wweek12	-0,72*	-0,13	0,76*	-0,06
Wweek13	-0,67	0,21	0,75*	0,03
Wweek14	-0,43	0,03	0,58	-0,16
Wweek15	-0,57	0	0,71*	-0,17

Wweek = levend gewicht in week

HGP rugspek = rugspekdikte bij geslachte varkens gemeten met de Hennessy Grading Probe II

* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$

kunnen worden in een later tijdvak en bij een hoger gewicht dan door Robinson et al. (1987) en McLaren et al. (1989) is gerapporteerd. Voor de borgen kunnen de karkassenmerken ongeveer even vroeg voorspeld worden als in het onderzoek van McLaren et al. (1989) of vroeger dan genoemd door Robinson (1987). Alle regressieberekeningen vermeld in de tabellen 9 en 10 zijn gebaseerd op kleine aantallen zeugen (8) en borgen (8). Onderzoek met meer proefdieren zou meer infor-

matie over voorspelling van karkassenmerken kunnen uitwijzen. Hiertoe kan gedacht worden aan een proef met vleesvarkens (beren\borgen\zeugen x beperkt/onbeperkt voeren) van hetzelfde paringstype, opdat beter gefundeerd aanbevelingen kunnen worden gedaan met het oog op gebruik bij voerstrategie (-onderzoek), selectie van fokdieren op jongere leeftijd en gewicht en classificatie van vleesvarkens bij levend verkopen.

Tabel 9: Regressie berekeningen voor voorspelling van karkassenmerken op basis van ultrasone spekdiktemeting bij het levend varken in week 5
 Table 9: Regression equations for the live pig ultrasonic measurements at week 5 for prediction carcass traits

kenmerk	sexe	intercept	US spek HGP2, mm	LG,	Kg	R ²	Cp	RSD	Sig.
vlees%	borg	63,0	-0,96			0,73	3,0	0,9	**
		68,1	-0,77	-0,11	0,81	3,0	0,8		
	zeug	69,2		-0,27	0,36	1,1	14,		
		70,8	-0,39	-0,24	0,37	1,1	15,		
karkas spek HGP, mm	borg	6,1	1,3			0,71	3,4	1,2	**
		-1,6	0,97,	0,17	0,80	3,0	1,1		
	zeug	4,4		0,22	0,27	1,7	1,5		
		0,07	1,1,	02,	0,36	3,0	1,5		

LG = levend gewicht, Cp = Mallow's Cp statistic, RSD = rest standaard deviatie, Sig = Significant,
 ** = p < 0,01.

Tabel 10: Regressie berekeningen voor voorspelling van karkassenmerken op basis van ultrasone spekdiktemeting bij het levend varken in week 11
 Table 10: Regression equations for the live pig ultrasonic measurements at week 11

kenmerk	sexe	intercept	US spek HGP2, mm	LG,	Kg	R ²	Cp	RSD	Sig.
vlees%	borg	64,4	-0,89		0,93	15,6	0,4	***	
		67,5	-0,76	-0,05	0,98	3,0	0,2		*
	zeug	75,8	-1,9		0,77	2,8	0,8		***
		69,0	-2,3	0,13	0,83	3,0	0,8		
karkas spek HGP, mm	borg	5,2	1,1,		0,76	7,0	1,1	**	
		-1 3	0,8	01 ,	0,89	3,0	0,8		
	zeug	-04 ,1	1 9		0,79	16,7	0,8		**
		65 ,	2,45	-0,2	0,95	3 ,	04 ,		

LG = levend gewicht, Cp = Mallow's Cp statistic, RSD = rest standaard deviatie, Sig = Significant,
 * = p < 0,05, ** = p < 0,01, *** = p < 0,001.

4 CONCLUSIES *CONCLUSIONS*

Onder voorbehoud van het beperkte aantal onderzochte dieren in dit onderzoek (het verdient aanbeveling een proef te doen met meer zeugen, borgen en ook beertjes) kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

- 1 De HGP- en P,-meetplaatsen kunnen goed bij jonge varkens (circa 30 kg) worden bepaald en vastgelegd via tatoeëring.
- 2 De ultrasone metingen op de HGP-plaats zijn in het latere deel van de mestperiode beter gecorreleerd met het vleespercentage en spekdikte na slachting dan de metingen op de P,-plaats.
- 3 Er zijn geen verschillen in ultrasone spekdikte tussen de twee punten die zijwaarts per gebied (HGP respectievelijk P₂) dicht bijeen (max. 11 mm) liggen.
- 4 De onderzochte vleesvarkens, vooral de zeugen in het eerste deel van de mestperiode, zijn relatief uniform in rugspekgroei en hebben dun spek.
- 5 Het vleespercentage en de spekdikte na slachting kunnen voorspeld worden via ultrasone spekdiktemeting op één meetplaats. Informatie over het gewicht op het tijdstip van meten verbetert de nauwkeurigheid van voorspelling.
- 6 Voor borgen kunnen het vleespercentage en de spekdikte op een vroeger tijdstip voorspeld worden dan voor zeugen.
- 7 Voor toepassingsmogelijkheden valt te denken aan gebruik bij voerstrategie (-onderzoek), selectie van fokdieren op jongere leeftijd en gewicht en classificatie van vleesvarkens bij levend verkopen. Alvorens dergelijke aanbevelingen kunnen worden gedaan voor praktijktoepassing is onderzoek nodig met meer dieren.

LITERATUUR REFERENCES

- Diestre, A. and A.J. Kempster 1985. *The estimation of pig carcass composition from different measurements with special reference to classification and grading*. Anim. Pro. 41:383-391.
- Evans, D.G. and A.J. Kempster 1979. *A comparison of different predictors for use in population studies and experiments*. Anim. Pro. 28:97-108.
- Forrest, J.C., C.H. Kuei, M.W. Orcutt, A.P. Schinckel, J.R. Stouffer and M.D. Judge 1989. *A review of potential new methods of on-line pork carcass evaluation*. J. Anim. Sci. 67:2164.
- Giles, L.R., R.D. Murison and B.L. Wilson 1981. *Backfat studies in growing pigs. 2. A comparison of ultrasound and ruler probe predictors of backfat and eye-muscle measurements in the living pig*. Anim. Pro. 32:47.
- Gillis, W.A., G.H. Bowman, H. Gieger and G.W. Rahnefeld 1972. *A comparison of ultrasonics with the ruler probe for the prediction of carcass yield in swine*. Can. J. Anim. Sci. 52:637.
- Gresham, J.H., S.R. McPeake, J.K. Bernard and H.H. Henderson 1992. *Commercial adaptation of ultrasonography to predict pork carcass composition from live animal and carcass measurements*. J. Anim. Sci. 70:631-639.
- Houghton, P.L. and L.M. Turlington 1992. *Application of ultrasound for feeding and finishing animals: a review*. J. Anim. Sci. 70:930-941.
- Hulsegge, B., P. Sterrenberg and G.S.M. Merkus 1991. *Estimation of EC-lean meat percentage in major cuts of pig carcass based on multiple measurements of fat thickness with the Hennessy Grading Probe II*. Proc. of 37th ICoMST. Vol. 1:119-122.
- Hulsegge, B. and P. Sterrenburg 1992. *Estimation of EC-lean meat percentage in pig carcass and major cuts based on multiple measurements of fat thickness with the Renco LM*. IVO-DLO. Schoonoord. Report B-373. Netherlands.
- Hulsegge, B., P. Sterrenburg and G.S.M. Merkus 1992. *Multiple fat and muscle thickness measurements with the Hennessy Grading Probe for estimation of the EC-lean meat percentage in the major cuts of pig carcass*. IVO-DLO. Schoonoord. Report B-374. Netherlands.
- Kempster, A.J. and G.L. Cook 1989. *Errors in carcass lean prediction with special reference to the EC Grading Scheme*. In: new techniques in pig carcass evaluation, pp.28-36. Centre for Agricultural Publication and Documentation, Pudoc. Wageningen.
- Lopes, D.M., S.A. Williamson, J.A. Jacobs and M.W. Thomas 1987. *Estimation of fat depth and longissimus muscle area in swine by use of real-time ultrasonography*. Proc. Western Sec. ASAS. 38: 155.
- McLaren, D.G., F.M. McKeith and J. Novakofski 1989. *Prediction of carcass characteristics at market weight from serial real-time ultrasound measures of backfat and eye area in growing pig*. J. Anim. Sci. 67:1657.
- Mersmann, H.J. 1982. *Ultrasonic determination of backfat depth and loin area in swine*. J. Anim. Sci. 54:268.
- Orcutt, M.W., J.C. Forrest, M.D. Judge, A.P. Schinckel and C.H. Kuei 1990. *Practical means for estimating pork carcass composition*. J. Anim. Sci. 68:3987-3997.
- Planella, J. and G.L. Cook 1991. *Accuracy and consistency of prediction of pig carcass lean concentration from P₂ fat thickness and sample joint dissection*. Anim. Prod. 54:345-352.
- Robinson, T.F., L.E. Orme and L.R. Park 1987. *Growth characteristics of immature swine as determined by real-time linear array ultrasound*. Proc. Western sect. ASAS.
- SAS/STAT 1989. *User's guide*. Version 6, Fourth Edition. SAS institute Inc., Cary, NC.
- Stouffer, J.R., M.V. Wallentine, G.H. Wellington and A. Diekman 1961. *Development and application of ultrasonic methods for measuring fat thickness and rib eye area in cattle and hogs*. J. Anim. Sci. 20:579.

Terry, C.A., J.W. Savell, H.A. Recio and H.R. Cross 1989. *Using ultrasonic technology to predict pork carcass composition*. J. Anim. Sci. 67:1279.

Turlington, L.M. 1990. *Live animal evaluation of swine and sheep using ultrasonics*. M.S. Thesis. Kansas State Univ., Manhattan.

Urban, W.E. and L.N. Hazel 1965. *Ultrasonic measurement of fattening rate in swine*. J. Anim. Sci. 24:831.

Wood, J.D. and A.D. Fisher 1990. *Reducing fat in meat animal*. London [etc] Elsevier ISBN 1-85166-455-6.

BIJLAGE APPENDIX

Bijlage 1 : Het gehanteerde voerschema voor het voeren van de varkens tijdens de mest-
periode

Appendix 1: Feeding scheme for growing/finishing pigs

borgen
castra fes

Voervorm	voersoort	week	gewicht	EW-opname per dier per dag	Kg voer per dier per dag
droogvoer	startvoer (EW=1,06)	1	20 - 24	1,15	1,07
		2	24 - 29	1,40	1,30
		3	29 - 34	1,67	1,55
		4	3 - 40	1,91	1,77
		5	40 - 46	2,13	1,95
	vleesvarkens- voer (EW=1,09)	6	46 - 52	2,30	2,11
		7	52 - 59	2,47	2,27
		8	59 - 66	2,63	2,41
		9	66 - 72	2,75	2,52
		10	72 - 78	2,77	2,54
		11	78 - 84	2,80	2,57
		12	84 - 90	2,82	2,59
		13	90 - 95	2,85	2,61
		14	95 - 100	2,87	2,64
		15	100 - 105	2,87	2,64
		16	105 - 110	2,87	2,64

zeugen
gilts

Voervorm	voersoort	week	gewicht	EW-opname per dier per dag	Kg voer per dier per dag
droogvoer	startvoer (EW=1,06)	1	20 - 23	1,10	1,02
		2	23 - 26	1,33	1,23
		3	26 - 30	1,50	1,39
		4	30 - 34	1,69	1,57
		5	34 - 39	1,88	1,73
	vleesvarkens- voer (EW=1,09)	6	39 - 44	2,06	1,89
		7	44 - 49	2,20	2,02
		8	49 - 55	2,35	2,16
		9	55 - 61	2,48	2,27
		10	61 - 67	2,60	2,39
		11	67 - 73	2,70	2,48
		12	73 - 79	2,80	2,57
		13	79 - 85	2,90	2,66
		14	85 - 91	3,00	2,75
		15	91 - 97	3,07	2,82
		16	97 - 103	3,12	2,86
		17	103 - 109	3,12	2,86

REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN

PUBLISHED RESEARCH REPORTS

Proefverslag P 1.84

"Een vergelijking tussen zes typen kraamopfokhokken aan de hand van technische resultaten van zeugen en de uitval van biggen"

Proefverslag P 1.85

"Waterdamp in varkensstallen met diepstrooisel"

Proefverslag P 1.86

"Bruikbaarheid van een sensor voor meting van de hoeveelheid ventilatie in natuurlijk geventileerde stallen"

Proefverslag P 1.87

"Verkleinen van de spreiding in aflevergewicht van vleesvarkens"

Proefverslag P 1.88

"Analyse van het interval spenen - eerste inseminatie"

Proefverslag P 1.89

"KASVA Knelpunten analyse systeem varkenshouderij"

Proefverslag P 1.90

"Het effect van microbieel fytase in het voer op de opfokresultaten van gespeende biggen"

Proefverslag P 1.91

"Onderzoek aan een diepstrooiselsysteem op praktijkbedrijven"

Proefverslag P 1.92

"Rioleringssysteem voor de afvoer van mest"

Proefverslag P 1.93

"Ervaringen met biowassers op vleesvarkensbedrijven in PROPRO"

Proefverslag P 1.94

"Mestpannen in kraamstallen"

Proefverslag P 1.95

"Reductie van ammoniakemissie uit varkensstallen door mestspoelen met beluchte spoelvloeistof"

Proefverslag P 1.96

"Arbeid en arbeidsomstandigheden in diepstrooiselsystemen voor vleesvarkens"

Proefverslag P 1.97

"Wel of niet bedrijfsmatig bijvoeren van zogende biggen met vast voer"

Proefverslag P 1.98

"Extra waterverstrekking aan lacterende zeugen"

Proefverslag P 1.99

"Ervaringen met biobedden op vleesvarkensbedrijven in PROPRO"

Proefverslag P 1.101

"Bedrijfsinpasbaarheid van vrijdragende afdekkingen op mestsilos; een enquête onder veehouders"

Proefverslag P 1.102

"Ervaringen met diepstrooisel op een varkensbedrijf in PROPRO"

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.