

# Varkens en bijproducten: een combinatie met perspectief

Ronald Scholten, PV; Anita Hoofs en Daniëlle van de Loo, VPB-S

Op het Varkensproefbedrijf te **Sterksel** is een eerste reeks proeven afgerond waarbij vloeibare bijproducten werden verstrekt aan vleesvarkens en gespeende biggen. De bijproducten werden gevoerd als **brijvoer** via de lange trog of als **drinkmix** via de nippel in de **brijbak**. De algemene conclusie is dat het verstrekken van drie gangbare vloeibare bijproducten aan vleesvarkens een voordeel biedt ten aanzien van technische resultaten en voerkosten. Het mager-vleespercentage behoeft echter extra aandacht. Het verstrekken van **drinkmix** via de nippel aan vleesvarkens en biggen heeft een positief effect op de gezondheid en de voerkosten.

Tegelijk met het groeiende aantal varkens dat gevoerd werd met bijproducten kwamen er ook nieuwe voersystemen om bijproducten te verstrekken op de markt. Zo verschenen bijvoorbeeld het drinknippelsysteem, de Vario Mix feeder en sensorvoeding. Onderzoeksresultaten van het effect van rantsoenen met meerdere vloeibare bijproducten op technische resultaten, diergezondheid, slacht-

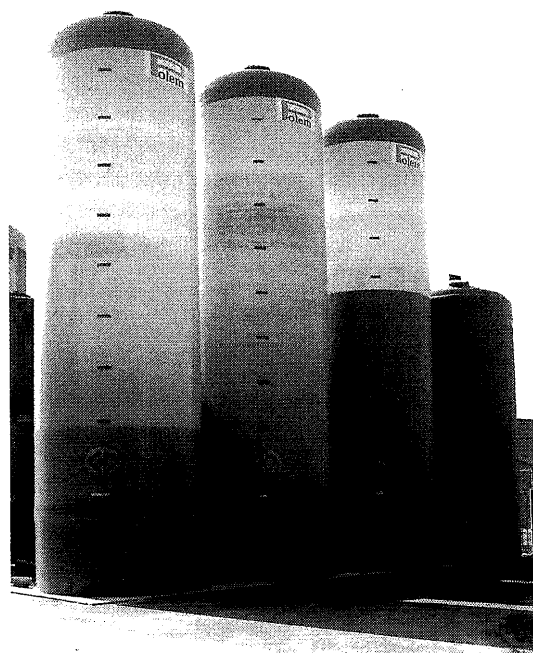
kwaliteit en milieukeurmerken zijn er in binnen- en buitenland nauwelijks. Dat was aanleiding om op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel onderzoek te doen naar het voeren van bijproducten in relatie tot dierprestaties, diergezondheid, slachtkwaliteit en milieukeurmerken.

## Bijproducten

Eind 1995 werden op het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" voorzieningen getroffen om vloeibare bijproducten te kunnen verstrekken. Om de onderzoeksresultaten naar een zo groot mogelijke doelgroep te vertalen is er bewust voor gekozen om de eerste serie proeven uit te voeren met gangbare bijproducten. Vloeibare tarwezetmeel, aardappelstoomschillen en wei zijn drie veelgebruikte bijproducten. Ze komen in de meeste bijproductenrantsoenen standaard voor. In de proeven zijn gebruikt: tarwezetmeel (Bondatar van de firma Bonda), superfijn gemalen aardappelstoomschillen (Duynie-SUVA AVIKO van de firma Duynie) en wei (Borculo-voerwei van de firma Borculo Whey Products). De aanvullende voeders werden geoptimaliseerd en geproduceerd door Cehave Voeders.

## Onderzoek

In de periode van oktober 1995 tot en met juni 1997 is een eerste serie proeven uitgevoerd waarin



Bijproductensilo's te Sterksel

vloeibare bijproducten aan gespeende biggen en vleesvarkens werden verstrekt. Het betrof de volgende proeven:

1. Bijproducten via de drinknippel bij gespeende biggen (onderzoeksrapport P I.186)
2. Bijproducten via de drinknippel bij vleesvarkens (onderzoeksrapport P I.186)
3. Bijproducten in relatie tot -technische resultaten en milieukenmerken bij vleesvarkens (onderzoeksrapport P I.187)
4. Bijproductenrantsoen voor vleesvarkens: invloed van voerniveau en aminozuregehalte (onderzoeksrapport P I.188)

De opzet en de resultaten van de proeven worden in de hierna volgende paragrafen besproken.

### Bijproducten via de drinknippel bij gespeende biggen

Dit onderzoek was gericht op het effect van het gedeeltelijk vewangen van mengvoer door nippelmix op de technische resultaten en diergezondheid. De nippelmix was in dit geval een mix van twee bijproducten die via de drinknippel werd verstrekt. Er zijn twee proefbehandelingen vergeleken,

- 1) het via de brijbak onbeperkt verstreken van mengvoer en drinkwater (= controle) en
- 2) het onbeperkt verstreken van aanvullend mengvoer en het beperkt verstrekken van nippelmix via de drinknippel.

De nippelmix bij de gespeende biggen bestond uit tarwezetmeel en wei die op drogestofbasis in een verhouding van 2 : 1 werden gemengd. Ook werd wat water toegevoegd om de nippelmix op een gewenst drogestofpercentage te krijgen. Doordat de nippelmix 'slechts' uit twee bijproducten bestond, kwam de samenstelling van de nippelmix niet geheel overeen met die van het aanvullende mengvoer. De verhouding in de opname tussen nippelmix en aanvullend mengvoer was daarom erg belangrijk en werd gestuurd door de opname van nippelmix te beperken tot een maximale gift per dier per dag. De nippelmix verving op drogestofbasis 28% van het totale rantsoen. De nippelmix had een drogestofgehalte van 8% en de pH bedroeg circa 3,5. De nippelmix werd driemaal daags verstrekt, waarbij de maximum hoeveelheid nippelmix per dier per dag was vastgesteld op 2 liter gedurende de eerste 2 | dagen na opleg, en daarna op 2,5 liter per dier per dag.

De groei bleef bij de biggen die nippelmix kregen achter in vergelijking met de controlegroep. Dit is een rechtstreeks gevolg van de significant lagere EW-opname (-tabel I). Achteraf moet geconcludeerd worden dat de ingestelde maximale opname van nippelmix te sterk beperkend was. De EW-conversie was gunstiger bij de biggen die nippelmix verstrekt kregen, maar het verschil was niet significant. Met name het aantal biggen dat uitviel en/of

**Tabel I: Resultaten gespeende biggen (controle versus nippelvoeding)**

	Controle	Nippelvoeding	Sign. <sup>1</sup>
Aantal biggen opgelegd	497	497	
Groei (gram/dag)	463	410	*
EW-opname	0,84	0,71	**
EW-conversie	1,81	1,74	n.s.
Uitval (%)	2,8	0,4	**
Opbrengst-losten ( <i>f</i> /afg.big) <sup>2</sup>	72,69	74,51	#

<sup>1</sup> Sign. = significantie: n.s. = niet significant ( $p > 0,10$ ); # =  $p < 0,10$ ; \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$

<sup>2</sup> Opbrengsten: opbrengst big; Kosten: voer, medicijnen, uitval, overige kosten (gas, water, elektra). De kosten zijn uitgedrukt in guldens per afgeleverde big.

veterinair behandeld werd (met name ten gevolge van maagdarmaandoeningen) nam sterk af wanneer nippelmix werd verstrekt.

De behaalde resultaten in de proef leiden ertoe dat het verschil tussen opbrengst en kosten per afgeleverde big bij nippelvoeding  $f1,82$  hoger is. Dit positieve resultaat is het gevolg van lagere voerkosten en lagere uitval- en medicijnkosten.

### Bijproducten via de drinknippel bij vleesvarkens

Dit onderzoek was gericht op het effect van het gedeeltelijk vervangen van mengvoer door nippelmix op de technische resultaten, de diergezondheid en de slachtkwaliteit. De mix van twee bijproducten werd via de drinknippel verstrekt. Er zijn twee proefbehandelingen vergeleken:

- 1) het via de brijbak onbeperkt verstrekken van mengvoer en drinkwater (= controle) en
- 2) het onbeperkt verstrekken van aanvullend mengvoer en het beperkt verstrekken van nippelmix via de drinknippel.

De nippelmix bij de vleesvarkens bestond uit tarwezetmeel en wei die op drogestofbasis in een verhouding van 3 : 1 werden gemengd. Zowel in de start- als de afmestfase vewing de nippelmix 40% van de droge stof van het totale rantsoen. De nippelmix had een drogestofgehalte van 12%. De pH bedroeg circa 3,5. De nippelmix werd driemaal daags verstrekt, met een maximum van 6,5 liter per dier per dag, gelijk verdeeld over de drie voerbeurten.

Er was geen significant verschil in technische resultaten tussen de beide groepen, hoewel de EW-conversie bij nippelmix gunstiger leek (tabel 2). Zowel het mager-vleespercentage als de typebeoordeling van de vleesvarkens die nippelmix verstrekt kregen waren slechter dan die van de controlegroep. Hierbij dient een kanttekening te worden geplaatst: het berekende darmverteerbare lysinegehalte van de afmestrantsoenen bedroeg 7,0 gram per kilogram (op 88% ds-basis). Wanneer bijproducten worden gevoerd, is dit gehalte aan de lage kant. Ook bij volledige brijvoerders met bijproducten is gebleken dat dit gehalte nogal laag is en leidt tot een daling van het mager-vleespercentage (zie volgende paragrafen).

De uitval was gelijk, maar de varkens die nippelmix kregen zijn minder vaak veterinair behandeld tegen maagdarmaandoeningen. Bij de verstrekking van nippelmix was het verschil tussen opbrengsten en kosten per afgeleverd vleesvarken  $f11,66$  hoger dan bij de controlegroep. Het positieve verschil werd voornamelijk veroorzaakt door de lagere voerkosten en een betere voerbenutting.

### Bijproducten in relatie tot technische resultaten en milieukeurmerken bij vleesvarkens

Doel van deze proef was bij vleesvarkens het effect van een brijvoerrantsoen zonder bijproducten en van een brijvoerrantsoen met bijproducten te bepalen op technische resultaten, slachtkwaliteit en milieukeurmerken. Er zijn drie proefbehandelingen

Tabel 2: Resultaten vleesvarkens (controle versus nippelvoeding)

	Controle	Nippelvoeding	Sign. <sup>1</sup>
Aantal varkens opgelegd	145 ·	145	
Groei (gram/dag)	75	759	n.s.
EW-opname	2,23	2,16	n.s.
EW-conversie	2,97	2,85	n.s.
Mager vlees (%)	54,9	54,2	*
Opbrengst-kosten ( $f/afgel.vlv$ ) <sup>2</sup>	31,12	42,78	#

<sup>1</sup> Sign. = significantie: n.s. = niet significant ( $p > 0,10$ ); # =  $p < 0,10$ ; \* =  $p < 0,05$

<sup>2</sup> Opbrengsten: opbrengst vleesvarken (gewicht, vlees%, type). Kosten: big, voer, medicijnen, uitval, overige kosten (gas, water, elektra). De kosten zijn uitgedrukt in gulden per afgeleverd vleesvarken.

vergeleken.

1. Brijvoerrantsoen bestaande uit standaardmengvoer met water (CONTR).
2. Brijvoerrantsoen bestaande uit aanvullend mengvoer en drie bijproducten, met een zelfde voer-niveau als proefbehandeling I (BIJPR).
3. Brijvoer-rantsoen bestaande uit aanvullend mengvoer en drie bijproducten, met vanaf 75 kg lichaamsgewicht een beperkt voerschema (BIJPR\_A).

Het brijvoer van proefgroep I had een water : voerverhouding van 2,3:1. De proefgroepen 2 en 3 kregen brijvoer met een water : voerverhouding van 2,6:1 ofwel een drogestofgehalte van circa 24%. De keuze om een ruimere water : voerverhouding te hanteren voor de rantsoenen met bijproducten is bewust gekozen, omdat dit overeenkomt met de praktijk. Bijproductenrantsoenen hebben over het algemeen een ruimere water : voerverhouding, enerzijds om de brij verpompbaar te houden en anderzijds als veiligheidsmarge voor schommelingen in het zoutgehalte van de bijproducten. Naast de vochttoedieningen via het brijvoer werd er geen extra drinkwater verstrekt.

In de startfase werd op drogestofbasis 35% van het mengvoer vervangen door de drie bijproducten tarwezetmeel, wei en superfijn gemalen aardappelstoomschillen. In de afmestfase was dit 55%.

Uit tabel 3 blijkt dat de vleesvarkens die een bijproductenrantsoen verstrekt kregen een duidelijk betere groei en EW-conversie hadden dan de vleesvarkens die brijvoer zonder bijproducten verstrekt kregen. Opvallend is dat de bijproductengroep die vanaf 75 kg beperkt werd gevoerd (BIJPR\_A) op haar beurt een significant gunstigere EW-conversie realiseerde dan de bijproductengroep die een oplopend voerschema kreeg (BIJPR). Deze bevinding werd ook in een andere proef gevonden (zie verderop). Het mager-vleespercentage van de varkens die een rantsoen met bijproducten kregen was significant lager dan dat van de controlegroep. De afmestrantsoenen hadden een berekend darmverteerbaar lysinegehalte van 7,0 g/kg voer (88% droge stof). Het verstreken van bijproductenrantsoenen leverde voor de BIJPR- en BIJPR\_A-groep een hoger verschil tussen opbrengsten en kosten op van respectievelijk f 16,65 en f 19,84.

Behalve aan de technische resultaten en slachtkwaliteit is in de proef ook aandacht besteed aan de ammoniakemissie, de mestproductie en de mestsamenstelling (tabel 4).

Uit tabel 4 blijkt dat de ammoniakemissie niet verschilt tussen de drie proefgroepen. De mestproductie neemt toe met bijna 6% indien een bijproductenrantsoen wordt verstrekt, wat (geheel) een

**Tabel 3: Resultaten vleesvarkens gevoerd met brijvoer zonder (CONTR) of met bijproducten (BIJPR en BIJPR\_A)**

	CONTR	BIJPR	BIJPR_A <sup>1</sup>	Sign. <sup>2</sup>
aantal dieren opgelegd	296	296	296	
groei (g/dag)	740 <sup>a</sup>	768 <sup>b</sup>	765 <sup>b</sup>	***
EW-opname	2,16 <sup>a</sup>	2,17 <sup>a</sup>	2,12 <sup>b</sup>	***
EW-conversie	2,92 <sup>a</sup>	2,83 <sup>b</sup>	2,77 <sup>c</sup>	***
mager vlees (%)	55,3 <sup>a</sup>	54,8 <sup>b</sup>	54,7 <sup>b</sup>	*
opbrengstkosten (f/afgel.vlv) <sup>3</sup>	f 38,68 <sup>a</sup>	f 55,33 <sup>b</sup>	f 58,47 <sup>b</sup>	***

<sup>1</sup> BIJPR\_A: deze varkens kregen vanaf week II na opleg (circa 75 kg) een afgetopt voerschema

<sup>2</sup> Sign. = significantie; \* = p < 0,05; \*\*\* = p < 0,001

<sup>3</sup> Opbrengsten: opbrengst big. Kosten: voer, medicijnen, uitval, overige kosten (gas, water, elektra) De kosten zijn uitgedrukt in guldens per afgeleverde big.

<sup>abc</sup> een verschillende letter in een rij duidt op verschil tussen de proefgroepen

gevolg is van de ruimere water : voerverhouding. Omdat de varkens die een bijproductenrantsoen krijgen harder groeien, worden er per dierplaats per jaar meer kilogrammen groei gerealiseerd. Wanneer hiervoor wordt gecorrigeerd bedraagt de extra mestproductie circa 2,5%. Ten aanzien van de output van stikstof en fosfaat zijn er geen wezenlijke verschillen tussen varkens die brijvoer zonder bijproducten en varkens die brijvoer met bijproducten verstrekt krijgen (niet in de tabel weergegeven).

### Brijvoerrantsoen bij vleesvarkens: effect van voerniveau en aminozuregehalte

Uit diverse proeven met het verstrekken van vloeibare bijproducten aan vleesvarkens bleek dat het mager-vleespercentage te wensen overliet. De daling van het mager-vleespercentage bedroeg 0,5 tot 0,7%. Dit zou het gevolg kunnen zijn van een onderwaardering van de energiewaarde van bijproducten. De varkens nemen meer energie op en/of kunnen meer energie voor groei aanwenden (wellicht door een lagere onderhoudsbehoefte) dan verondersteld wordt en er is sprake van een scheve energie : eiwitverhouding, met consequenties voor het mager-vleespercentage.

Om te onderzoeken of 1) een verlaging van het voerniveau vanaf een lichaamsgewicht van circa 70 kg of 2) een verhoging van het berekende gehalte aan darmverteerbare aminozuren kunnen bijdragen aan een verhoging van het mager-vleespercentage is

onderzoek uitgevoerd. De proefbehandelingen waren:

Deelproef: voerniveau

- 1 Voerschema 1: vanaf week 13 een maximum EW-gift van 2,84 en 2,86 per dag voor respectievelijk de zeugen en de borgen (proefgroep: oplopend);
- 2 Voerschema 2: vanaf week 10 een maximum EW-gift van 2,59 en 2,64 per dag voor respectievelijk de zeugen en de borgen (proefgroep: afgetopt).

Deelproef: berekend gehalte dart-nverteerbare aminozuren

- 1 Brijvoewantsoen met in de startfase 8,2 gram damverteerbaar lysine en in de afmestfase 7,0 gram darmverteerbaar lysine per kilogram voer (proefgroep: controle);
- 2 Brijvoen-antsoen met in de startfase 8,5 gram darmverteerbaar lysine en in de afmestfase 7,3 gram darmverteerbaar lysine per kilogram voer (proefgroep: hoog = HAZ);
- 3 Brijvoerrantsoen met in de startfase 8,8 gram darmverteerbaar lysine en in de afmestfase 7,6 gram darmverteerbaar lysine per kilogram voer (proefgroep: extra hoog = EHAZ).

Uit het deelonderzoek "voerniveau" blijkt dat vleesvarkens die vanaf een lichaamsgewicht van circa 70 kg volgens een afgetopt voerschema worden ge-

**Tabel 4: Ammoniakemissie, mestproductie (exclusief reinigingswater) per dierplaats per ronde en drogestofpercentage van de mest van vleesvarkens gevoerd met of zonder bijproducten**

	CONTR	BIJPR	BIJPR_A <sup>1</sup>	Sign. <sup>2</sup>
NH <sub>3</sub> -emissie <sup>3</sup> (kg/dpl/jr)	1,90	2,02	1,98	n.s.
mestproductie (liter/dierplaats/jr)	1.092	1.156	1.148	
mestproductie (liter/kg groei) <sup>4</sup>	4,1	4,2	4,2	
droge stof (%)	8,3	6,8	7,1	

<sup>1</sup> BIJPR\_A: deze varkens kregen vanaf week 10 na opleg (circa 75 kg) een afgetopt voerschema

<sup>2</sup> Sign = significantie; n.s. = niet significant (p > 0,10); - = niet statistisch te toetsten

<sup>3</sup> gecorrigeerd voor achtergrondconcentratie

<sup>4</sup> berekend door de mestproductie te delen door het aantal gerealiseerde kilogrammen groei

voerd een tendens tot een lagere groei hebben. De EW-conversie en het mager-vleespercentage zijn iets gunstiger bij het afgetopte voerschema, maar de verschillen zijn niet significant.

Uit het deelonderzoek "aminozuren" blijkt dat vleesvarkens die het HAZ-rantsoen verstrekt krijgen een significant hoger mager-vleespercentage (+0,5%) hebben dan de varkens uit de overige twee proefgroepen. Hiermee lijkt het mogelijk om met een hoger darmverteerbaar aminozuregehalte het mager-vleespercentage op peil te houden. Onderzoek naar enerzijds de precieze voedingswaarde van bijproducten en anderzijds de behoefte aan darmverteerbare aminozuren is gewenst om een betere kennis van bijproducten(rantsoenen) te krijgen.

## Vervolgonderzoek

De eerste reeks proeven met bijproducten heeft interessante aspecten opgeleverd: de EW-conversie is duidelijk gunstiger en de gezondheid, met name ten aanzien van maagdarmaandoeningen, verbetert sterk wanneer bijproducten worden verstrekt. De komende jaren zal het Praktijkonderzoek Varkenshouderij onderzoek verrichten naar de relatie voeding en gezondheid, waarbij de fermentatie van brijvoeders en bijproducten een belangrijke invalshoek vormt. Fermentatieprocessen leiden tot de vorming van alcohol, melkzuur en azijnzuur en tot een daling van de pH. In welke mate deze processen invloed hebben op de diergezondheid en dierprestaties is onderwerp van reeds opgestarte proeven. Daarnaast zal op het Varkensproefbedrijf te Sterltsel onderzoek blijven plaatsvinden naar de inpassing en

vewoeding van bijproducten in de rantsoenen van gespeende biggen, vleesvarkens en dragende en lacterende zeugen.

## Samenvattend

Nippelvoeding kan voor een aantal varkensbedrijven een optie zijn om de kostprijs te verlagen, **Om** succesvol met dit systeem te kunnen werken zijn een goed functionerende installatie, hygiënisch werken en een goede sturing van de opname van nippelmix en aanvullend mengvoer van doorslaggevend belang. Uit het onderzoek met nippelvoeding blijkt dat bij de gespeende biggen de voeropname en de groei aandacht behoeft. Bij de vleesvarkens geldt dat voor de slachtkwaliteit. De gezondheid van het maagdarmkanaal is zowel bij gespeende biggen als vleesvarkens verbeterd.

Brijvoeding met drie gangbare bijproducten aan vleesvarkens leidt tot een verbetering van de dierprestaties en een daling van de kosten. Het mager-vleespercentage kan via een verhoging van het berekende gehalte aan darmverteerbare aminozuren op peil worden gehouden. Kostprijs technisch is het interessant om de vleesvarkens vanaf een lichaamsgewicht van circa 75 kilogram op een beperkt voerniveau te plaatsen.

Wanneer een brijvoerrantsoen met drie gangbare bijproducten wordt verstrekt, neemt de output van ammoniak, stikstof en fosfaat niet of nauwelijks toe ten opzichte van een brijvoerrantsoen zonder bijproducten. De mestproductie, uitgedrukt per kilogram groei, neemt met 2,5% toe. ■