

Project 71.111.02

Projectleider: S. de Boer

Rapport 97.33

oktober 1997

PRAKTISCHE KENGETALLEN OVER FOKKERIJ, HUISVESTING, VOEDING,  
LICHAAMSSAMENSTELLING, URINE- EN FECESPRODUCTIE EN TOEDIENING VAN  
DIERGENEESMIDDELEN BIJ HET VARKEN

P.L.M. Berende

afdeling: Veiligheid en Gezondheid van Voedsel

DLO-Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwproducten (RIKILT-DLO)

Bornsesteeg 45, 6708 PD Wageningen

Postbus 230, 6700 AE Wageningen

Telefoon 0317-475400

Telefax 0317-417717

Copyright 1997, DLO-Rijks-Kwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwproducten (RIKILT-DLO)  
Overname van de inhoud is toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

## VERZENDLIJST

### INTERN:

directeur

auteur(s) (3x)

programmaleiders (2x)

in- en externe communicatie (2x)

bibliotheek (3x)

M.J. Groot

S. de Boer

A.J. Baars

I.E.M. Bosselaers

### EXTERN:

Informatie en Kennis Centrum (IKC), Ede

DLO-Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid (ID-DLO), Lelystad

DLO-Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid (ID-DLO), Lelystad (S.F. Spoelstra)

Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu, Centrum voor Stoffen en Risicobeoordeling, Bilthoven  
(drs. J. Schefferlie)

ATC, Wageningen

## ABSTRACT

Praktische kengetallen over fokkerij, huisvesting, voeding, lichaamssamenstelling, urine- en fecesproductie en toediening van diergeneesmiddelen bij het varken

Practical information concerning breeding, housing, feeding, body composition, urine and feces production and application of medicaments of the pig

Report 97.33

October 1997

P.L.M. Berende

State Institute for Quality Control of Agricultural Products (RIKILT-DLO)

P.O. Box 230, 6700 AE Wageningen, the Netherlands

In this report the breeding systems in the Netherlands are described. Also the different breeds are mentioned.

The housing system and cleaning of the pig houses are described with special attention to the housing of breeding and fattening pigs. Special attention is given to the organization of the care of the state of health of the pigs, for all farmers together and for the individual pig farmer. Also the measurements to be taken by the individual farmer with respect to prevention and treatment of illness are described. Attention is given to the feeding system, feed components and amount of feed consumed by the different categories of pigs.

In several tables body composition and urine and feces production are shown. Definitions of different terms used in pig husbandry are given in appendix 1.



INHOUD	<u>blz</u>
ABSTRACT	3
1 INLEIDING	5
2 IN NEDERLAND GEBRUIKTE RASSEN	5
3 HUISVESTING	6
3.1 Huisvesting van fokvarkens en biggen	6
3.2 Huisvesting van vleesvarkens	7
4 GEZONDHEIDSZORG	8
5 VOEDERWIJZEN, VOEDING EN VOEDERMIDDELEN	11
6 LICHAAMSSAMENSTELLING EN FECES- EN URINEPRODUCTIE	13
REFERENTIES	16
BIJLAGE 1 EN 2	
TABELLEN	



## 1 INLEIDING

Het Westeuropese varken (*Sus scrofa*) is ontstaan uit een kruising van het Aziatische met het Europese zwijn (*Sus scrofa vittatus* x *Sus scrofa ferus*). Het behoort tot de familie van de varkensachtigen (*Suidae*).

In de varkenshouderij en -fokkerij worden verschillende categorieën varkens onderscheiden en worden specifieke begrippen en definities gehanteerd. Uit enkele handboeken (o.a. Handboek voor de Varkenshouderij, 1993), het Informatiemodel Varkenshouderij, IKC, 1985), uit de Landbouwcijfers van het LEI (jaarlijks) en de Beursberichten ("dagelijkse" marktberichten) is Bijlage 1 samengesteld. In Bijlage 1 worden een aantal begrippen gedefinieerd welke voor het algemeen inzicht in de varkenshouderij van belang kan zijn. In Bijlage 2 staan een aantal gebruikelijke afkortingen.

In dit rapport worden de omstandigheden beschreven waaronder de Nederlandse varkens gehouden worden, alsmede gebruikte rassen en kruisingen. Daarnaast zullen enkele kengetallen m.b.t. de technische resultaten gegeven worden. Opgemerkt moet worden dat de gegevens van proeven niet altijd onder in de praktijk gebruikelijke omstandigheden verzameld zijn. Zo kunnen andere rassen of kruisingen gebruikt zijn, de stalbezetting kan lager zijn, de huisvesting kan anders zijn, zoals individuele huisvesting en/of huisvesting in balanskooien. Ook kan, om de orale opname aan diergeneesmiddelen nauwkeuriger te bepalen een andere voedingswijze toegepast zijn. Kortom de cijfers moeten kritisch bekeken worden.

Verder wordt aandacht besteed aan de lichaamssamenstelling van varkens en worden enkele factoren genoemd die daar invloed op uitoefenen.

## 2. IN NEDERLAND GEBRUIKTE "RASSEN"

In Nederland is een aantal fokkerijgroeperingen actief (zie Bodde en Loenen, 1995). Van de verkochte opfokzeugen hebben het NVS (Nederlands Varkensstamboek), Dalland, Cofok en Profra in 1991 resp. 45, 13, 11 en 9% geleverd. Globaal kan worden aangenomen dat ook het aandeel van deze fokkerijgroeperingen in de varkensmesterij in deze orde van grootte zal liggen.

Bij de meeste fokkerijgroeperingen kent men een pyramideopbouw, bestaande uit een kern waar de verbetering van de basisrassen en -lijnen plaatsvindt, de subfok waar de productie van ouders voor de vermeerderingsbedrijven plaatsvindt, de vermeerderingsbedrijven waar de productie van de (vlees)biggen plaatsvindt en de vleesvarkensbedrijven (mesterijen) waar de productie van vleesvarkens plaatsvindt. In de kern en subfok worden zuivere rassen of lijnen binnen een bepaald ras gehouden. Hierbij worden voor de vaderskant vaak andere rassen en/of lijnen aangehouden dan voor de moederskant. Het vleesvarken eindproduct in Nederland is in bijna alle gevallen een kruisingsproduct. Zo bestaat het eindproduct van het NVS uit 1/4 D (D = Dalland), 5/12 Y (Y = Groot Yorkshire), 1/6 F (F = Fins landvarken) en 1/6 N (N = Nederlands Landvarken) of 2/3 Y, 1/6 F en 1/6 N. Bij Profra 1/4 F, 1/4 N, 1/4 D en 1/4 Y of 1/4 F, 1/4 N en 1/2 Y. Bij Cofok omvat de zeugenlijn 4 rassen nl. O (O = Noors Landvarken), L (Large White), N en F en binnen deze rassen worden nog lijnen onderscheiden. Qua groeiprestaties en voederconversie zullen deze eindproducten niet zo ver



uiteenlopen. In 1996 en 1997 wordt gekeken door het PV of een bedrijfsanalyse uitgevoerd kan worden om de resultaten van verschillende "rassen" op vermeerderings- en vleesvarkensbedrijven vergeleken kunnen worden. Later zal dan mogelijk een onderzoek worden opgezet door het PV, waarbij de verschillende merken getoetst worden in (een) vetmestingsproef. Er kunnen wel afwijkingen ontstaan m.b.t. de technische resultaten als er bij de fokkerij meer gebruik gemaakt gaat worden van wat extremere rassen zoals b.v. Pietrain.

### 3. HUISVESTING

Er zijn in Nederland verschillende huisvestingssystemen voor zeugen, biggen en vleesvarkens. Uit hygiënisch oogpunt wordt gestreefd naar "all in - all out". Dit houdt in dat alle dieren tegelijk worden opgelegd (= in de betreffende stal of afdeling van de stal geplaatst) of gelijktijdig worden verplaatst naar een andere afdeling van de stal of het bedrijf, of worden afgevoerd naar het slachthuis. Het gelijktijdig afvoeren moet niet te letterlijk opgevat worden; het houdt in dat de dieren worden afgevoerd zodra ze een bepaalde leeftijd, of bepaald stadium van reproductie of gewicht bereikt hebben. De 'nieuwe' dieren worden pas in de stal of afdeling geplaatst als alle 'oude' dieren afgevoerd zijn er de stal schoongemaakt is. Als het fokbedrijf niet al te groot is dan houdt dit in, dat de afdelingen waarin de zeugen met biggen verblijven niet te groot moeten zijn.

Een goede wijze van reinigen is die, waarbij eerst de losse mest en voerresten worden verwijderd, daarna wordt ingeweekt met water en vervolgens een inwekmiddel wordt verspreid. Tenslotte wordt met een hogedrukspuit de zaak schoongespoten. Indien gewenst kan men de stal daarna nog desinfecteren (loog, formaldehyde, halamid). Hier moet ook nog genoemd worden het zorgen voor extra kleding en laarzen voor bezoekers en een regelmatig ververste ontsmettingsbak bij de ingang van bedrijf, stal of afdeling.

Naast de hygiënische aspecten spelen ook welzijnszaken een rol bij de huisvesting van de dieren. Zo zal in de toekomst het gebruik van volledige betonnen roostervloeren, d.w.z. dat de bodem van het hele hok alleen maar bestaat uit een betonnen rooster, verboden worden. Ook worden er eisen gesteld aan de spleetbreedte van de roosters en met name aan de maximale breedte welke vooral van belang is voor biggen. Als het probleem van stro bij de mestverwerking opgelost kan worden, zal in de toekomst mogelijk als eis gesteld worden dat bij bepaalde diercategorieën stro gebruikt wordt. Of er ook een verbod komt op het vastzetten met een borst- halsband van de zeugen is nog de vraag. Wel zijn er voorschriften voor minimale afmetingen aan de oppervlakte van de hokken per dier, alsmede vreetruimte en bij trogvoeding aan de trogbreedte per dier.

Enkele veel gebruikte huisvestingssystemen worden hieronder beschreven.

#### 3.1 Huisvesting van fokvarkens en biggen

De biggen worden geboren in een kraamopfokhok. Hier verblijven de biggen samen met de zeug tot aan het spenen, hetgeen plaats vindt als de biggen ca vier weken oud zijn en ca 8-9 kg. wegen. De zeug staat al dan niet aangebonden in een box of kooi en de biggen hebben de beschikking over het hele hok. Met betrekking tot voeding van de zeugen, bijvoeding van biggen, bodem voor zeug en



biggen en verwarming (ruimteverwarming al dan niet in combinatie met lokale verwarming (vloer, gaskapjes enz.)) zijn er verschillende systemen in gebruik. Bij het spenen wordt de zeug verwijderd uit het kraamopfokhok en gaat naar de stal voor guste en dragende zeugen. Hier kunnen ze individueel gehuisvest zijn in voerligboxen of aanbindboxen of loslopend in een groep in zogenaamde groepshuisvesting. Bij groepshuisvesting bestaan verschillende systemen. Bij individuele en groepshuisvesting kunnen de dieren hier blijven tot het eind van de dracht en gaan dan naar de kraamopfokhokken. Soms verblijven de dieren hier alleen gedurende enkele weken na het spenen tot ze drachtig zijn en worden dan individueel gehuisvest. Een deel van de zeugen, soms wel 30%, wordt na het spenen van het bedrijf afgevoerd naar de slachterij.

De biggen kunnen na het spenen in het kraamopfokhok blijven en dit hok heet dan combinatiehok. Dit systeem geeft minder stress voor de dieren, maar bodem en voer- en waterverstrekking moeten geschikt zijn voor deze categorie. Daarnaast kennen we nog het bolle-vloer-hok (d.w.z. vóór roosters, midden bolle dichte vloer en achter weer roosters) en de zg. vlakke batterijen. Vlakke batterijen zijn hokken net een verhoogde roostervloer. Het is mogelijk dat deze laatste er uit gaan met het oog op het welzijn van de dieren.

Nadat de biggen ca 10 weken oud zijn en ca 23 kg wegen, gaan ze naar de mesterij (vleesvarkenshouderij) of naar de opfokstal. In de opfokstal worden de opfokzeugen beperkt gevoerd en groepsgehuisvest. Ook hier komt het bolle-vloer-hok voor en het half roosterhok. Bij dit laatste type hok is het voorste gedeelte voorzien van een dichte vloer en heeft het achterste deel roosters. Vanaf een leeftijd van vijf maanden wordt het aantal dieren per groep teruggebracht naar ca zes. Naast deze hokken komen nog speciale hokken voor beren en evt. zieke dieren voor.

### 3.2 De huisvesting van vleesvarkens

Globaal kunnen we stellen dat er twee soorten stallen voor vleesvarkens zijn, namelijk met volledig roostervloer en met gedeeltelijk roostervloer. De hokindeling hangt af van de wijze van voer- en waterverstrekking. We kennen *ad libitum* en beperkte voeding (zie paragraaf over voederwijzen, voeding en voedermiddelen).

De dieren worden in aantallen van ongeveer tien per hok gehouden. Op sommige bedrijven worden borgen en gelten apart gemest. Op de meeste bedrijven zijn de afdelingen en/of stallen zo groot dat het all in - all out systeem wordt toegepast. Aan de hokken worden een aantal eisen gesteld zoals netto oppervlakte per dier (wordt waarschijnlijk  $0,7 \text{ m}^2$ ), bij trogvoeding aan de troglengte (min. 30 cm per dier). Het is mogelijk dat in de toekomst volledig betonnen roostervloer verboden gaat worden in verband met welzijnsaspecten. Ook aan de klimaatbeheersing van een stal zoals isolatie, ventilatie en verwarming worden eisen gesteld. Dit niet alleen uit welzijnsoogpunt, maar vooral met het oog op de technische resultaten. Daarnaast moeten de stallen zo gebouwd zijn dat de varkens gemakkelijk afgeleverd kunnen worden, de stal gemakkelijk en goed te reinigen is (gladde wanden) en ze moeten een goede verlichting hebben, vooral met het oog op het waarnemen van de dieren.



#### 4. GEZONDHEIDSZORG

De gezondheidszorg en bedrijfshygiëne sluiten nauw bij de huisvesting aan. Een goede gezondheidszorg begint met het goed waarnemen van (het gedrag van) de dieren en daarbij speelt een goed zicht op de dieren een rol. Daarbij komt dat een goed stalklimaat essentieel is om een goede gezondheid te handhaven en daarbij is ook de huisvesting en stallenbouw van belang. Waarbij ook gedacht moet worden aan isolatie van de bedrijven, goede sloten op de deuren, laarzen en stofjassen voor bezoekers, ontsmettingsbakken, schoonmaken van stallen, mestgang, voergang enz. Ook het aankoopbeleid van het mestbedrijf is van belang: een gesloten bedrijf of de aankoop van één vermeerderaar heeft de voorkeur. Met betrekking tot de bedrijfshygiëne kunnen hier genoemd worden: reinigen en desinfecteren van stallen, reinigen van voerbakken en vooral van brij-installaties, douchen van zeugen, aparte hokken voor zieke dieren, ongedierte- en insectenbestrijding en zorgen voor een goede veterinaire begeleiding.

Onder een goede veterinaire begeleiding vallen naast een ziektebestrijding, ook ontwormen en ontschurften van de dieren en ook preventie (tijdig onderkennen van ziektemakerende factoren), het opstellen van een vaccinatieschema, adviezen m.b.t. het in voorraad hebben en leveren van medicijnen en het verantwoord gebruik van diergeneesmiddelen.

De gezondheidsdienst stelt een ent-schema samen dat aanbevolen wordt voor fok- en vermeerderingsbedrijven. Hier volgen enkele aanbevelingen, waarbij erop gewezen wordt dat het optreden van (nieuwe) ziekten en het beschikbaar komen van nieuwe vaccins dit schema kunnen veranderen. Er wordt geadviseerd alle dieren te enten tegen de ziekte van Aujeszky en Vlekziekte en tijdens de opfok ook tegen Parvo. Daarnaast kunnen op probleembedrijven nog entingen plaatsvinden tegen *Escherichia coli*, Atrophische rhinitis (snuffelziekte), *Clostridium* diarree en Influenza griep.

Bij vleesvarkens worden minder consequent entingen toegepast. Te noemen vallen hier entingen tegen ziekte van Aujeszky, Atrophische rhinitis, Influenza en *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Daarnaast kan er nog een ministeriële beschikking komen voor entingen tegen varkenspest en mond- en klauwzeer (dan vaak voor de voet weg enten in een bepaald gebied enz.). Deze entingen zijn zeer omstrepen. Als er een markervaccin komt en de geënte dieren zijn gemakkelijk te onderscheiden van de niet geënte dieren die de ziekte hebben doorgemaakt dan verwacht men dat er sneller geënt gaat worden.

Ent-schema's worden zodanig opgesteld dat voor bepaalde ziekten de dieren op een zodanig tijdstip geënt worden dat de biest van de zeug een grote hoeveelheid antistoffen bevat. Moeten de biggen bijvoorbeeld tegen *E. coli*, *Clostridium* of Aujeszky beschermd worden via de moedermelk, dan worden de zeugen enkele weken voor het werpen geënt. De meeste entstoffen worden via injecties toegediend, maar enkele ook op andere wijze zoals *E. coli* polysaccharide antigenen via het voer, entstof tegen Aujeszky zou via een neusspray toegediend kunnen worden. De injecties vinden in principe in de nek plaats, maar lang niet in alle gevallen is de plaats van enten nauwkeurig vast te stellen (de Jong, GD). Zoals dieren die in een voerkooi staan, een halsband om hebben of loslopen. Zo kan het voorkomen dat er zelfs op de schouders spuitplekken ontstaan. Zie in dit verband het artikel van te Velde in Oogst, waarbij naast de wijze van toedienen ook op de drager van vaccins gewezen wordt. Zo laten oliehoudende vaccins eerder sporen na.



Naast vaccins worden ook veevoederadditieven en diergeneesmiddelen aan varkens toegediend. De op grote schaal gebruikte veevoederadditieven (toegelaten onder VVr Verordening Diervoeder 1986, gebaseerd op Richtlijn 70/524/EEG) hebben als doel de groei te bevorderen. Deze groep omvat een aantal antibiotica (lijst A van Bijlage I van de Verordening Diervoeder) en "overige groeibevorderaars" (lijst K van Bijlage I van de Verordening Diervoeder). Deze stoffen worden door het voer gemengd door de veevoederleverancier met als doel groeibevordering en betere voederbenutting. De grootte van de effecten van deze additieven hangt sterk af van de omstandigheden. Bij goede hygiënische omstandigheden, lage "disease level" enz. zijn de effecten kleiner dan bij ongunstige omstandigheden. Zo zijn de effecten bij SPF varkens nagenoeg nihil.

Daarnaast worden vaak nog preventief antibiotica gebruikt bij ongunstige omstandigheden voor de dieren. Bijvoorbeeld een antibioticum behandeling onmiddellijk na de geboorte, extra antibiotica in het voer bij het spenen en bij verplaatsing van fokbedrijf naar mestbedrijf (startvoer) en als een aantal dieren geïnfecteerd zijn krijgen alle dieren (ook de gezonde) een "kuur".

Met betrekking tot de hygiëne van de zeugen en biggen worden zeugen meestal gewassen en ontschurft, voor deze naar het kraamopfokhok gaan. De behandelingen welke de biggen na de geboorte meestal ondergaan zijn: navelontsmetting met jodium, soms tanden knippen, couperen van de staart, ijzerinjectie, castreren van de beertjes bestemd voor de mesterij. Met betrekking tot de gezondheidstoestand kunnen de entingen die opfokzeugen en fokzeugen krijgen nog genoemd worden. Bepaalde entingen moeten op een zodanig tijdstip plaatsvinden dat een zo groot mogelijke bescherming van de biggen optreedt. Te noemen vallen vaccinatie tegen de ziekte van Aujeszky, Vlekziekte en Parvo. Verder kennen we nog de noodenting tegen varkenspest hier is speciale toestemming EC nodig. Mag thans (juni 1997) niet gedaan worden. Bij probleembedrijven wordt soms nog geënt tegen E. coli, snuffelziekte (atrophische rhinitis), influenza (griep) of clostridium diarree.

Daarnaast worden de dieren op de fokbedrijven preventief systematisch ontwormd. Dit ontwormen kan gebeuren via een injectie en via het voer. Op mestbedrijven is het zinvol de dieren preventief te ontwormen als de biggen van onbekende afkomst zijn. Preventief ontwormen en ontschurften kan op een mestbedrijf achterwege blijven als op de toeleverende fokbedrijven een strikt en sluitend ontwormings- en ontschurftingsregime wordt uitgevoerd.

Verder kunnen de dieren in geval van ziekten een behandeling met geneesmiddelen krijgen. De geneesmiddelen kunnen op de volgende wijze worden toegediend:

- via een injectiespuit
- incidenteel via een doseerpompje rechtstreeks in de bek.
- via het voer
- via het drinkwater
- via standaard gemedicineerde voeders, is ook via het voer
- incidenteel vindt de toediening van geneesmiddelen plaats op andere wijze, zoals plaatselijke behandeling door druppelen (ogen), aanbrengen op de huid door wassen, sprayen en pour-on's en zalf of vloeistof in en op wonden bij operaties, ongelukken enz.



Toediening van geneesmiddelen via het voer en drinkwater heeft als voordelen: geen spuitplekken, minder langdurige aanwezigheid van residuen en gemakkelijke toediening. Grote nadelen zijn: onnauwkeurigheid van de dosering en de mogelijkheid dat zieke dieren door een lage voeropname te weinig actieve stof binnen krijgen.

Voordelen van toediening door middel van injecties zijn: nauwkeurige dosering, alle zieke dieren worden behandeld. Als nadelen van injecties kunnen genoemd worden de grote tijdsinvestering nodig voor het injecteren van een groot aantal dieren, en de kans op weefselbeschadiging en spuitplekken. De meest gebruikte injectieroutes zijn: onder de huid (subcutaan, sc), in de spier (intramusculair, im) in de ader (intraveneus, iv), in de uier (intramammair), in het vrouwelijk geslachtsorgaan (intra-vaginaal) en incidenteel nog in de buikholte (intraperitonaal, ip). Er komt ook een intramammaire toediening voor waarbij men niet via de tepel het geneesmiddel in de uier brengt maar rechtstreeks via de huid van de uier in het uierweefsel. Deze laatste toedieningswijze wordt vooral gebruikt in geval van clandestien gebruik van diergeneesmiddelen en groeibevorderaars.

De meeste injecties zullen in de hals plaatsvinden. Maar bij minder nauwkeurig werken worden de dieren soms ook in het schoudergebied ingespoten (zie het groot aantal spuitplekken bij zeugen o.a. in Denemarken). Daarnaast worden bij intramusculaire toediening en bij jonge dieren de bilspijeren wel eens gebruikt. De kans op spuitplekken die bij het slachten nog zichtbaar zijn is dan klein. Bij zeer jonge biggen, waarbij men de ader niet goed kan vinden omdat de dieren te slap (verzwakt) zijn wil men weleens intraperitoneaal in plaats van intraveneus inspuiten. Deze toedieningswijze wordt bijvoorbeeld wel gekozen voor het toedienen van fysiologische zoutoplossing, glucoseoplossing en een enkele keer ook wel voor het toedienen van geneesmiddelen.

Navraag bij enkele praktiserende dierenartsen en bij deskundigen van de gezondheidsdienst leert dat, vooral bij wat oudere varkens, nauwkeurig werken belangrijk is. Zo zou er nogal vaak met vuile naalden gewerkt worden en zouden veel dieren met één naald geïnjecteerd worden. Dit geeft grote kans op weefselontsteking. Daarnaast is de lengte van de naald van belang. Zo zou het regelmatig voorkomen dat de naald te kort is voor een intramusculaire inspuiting en de werkzame stof in de vetlaag terecht komt in plaats van in de spier. Als de geneesmiddelen door een dierenarts toegediend worden mogen we aannemen dat ze dan wel adequaat toegediend worden. Voor bepaalde categorieën varkens zijn naalden van wel 40 mm nodig.

De praktische complicaties die men tegenkomt bij het injecteren van de dieren zijn.

- een groep van 8 à 10 dieren loslopend in een hok, die rond gaan lopen tijdens het injecteren.
- een vaststaande zeug in een kooi of met een halsband waar men dan moeilijk op de juiste plaats bij kan.
- het gebruik van revolverspuiten en/of spuiten met verlengstok die vaak maar met één hand te bedienen zijn. Als men een dier dan niet op de gebruikelijke plaats kan injecteren (b.v. als het in de hoek van het hok staat, of vastgezet is met een halsband aan vloer of hok kan dit moeilijkheden geven om het dier op de juiste wijze te behandelen.
- bij het enten van grote aantallen dieren worden vaak opzetstukken op de spuit gebruikt waardoor men het dier op afstand kan behandelen. Het nadeel hiervan is dat men minder nauwkeurig op de gewenste plaats injecteert.

Samengevat kan men zeggen dat de nauwkeurigheid van injecteren persoonsgebonden is. Men moet er de tijd voor nemen, zorgen voor schone naalden, de lengte van de naalden moet aangepast zijn



aan de vetlaag in de nek van het dier bij im toediening en men moet zorgen voor scherpe naalden. Volgens Pijpers (1996) worden varkens bij sc en im injecties altijd in de nek behandeld. De dierenarts zal dat bijna altijd adequaat doen d.w.z. op de goede plaats, schone en scherpe naalden gebruiken en naalden met voldoende lengte bij im injecties. Als de varkenshouder zelf injecteert dan zal dit volgens hem, lang niet in alle gevallen goed gebeuren. In de praktijk worden vaak, als de diagnose gesteld is, diergeneesmiddelen afgegeven die de veehouder dan zelf toedient. Zie in dit verband ook de voorlichtingsmap van het IKC-Veehouderij (Baan, de Nijs, 1994). Bij proeven met geneesmiddelen zal men in het algemeen wel zijn best doen omdat geneesmiddelen op de daartoe geëigende wijze nauwkeurig toe te dienen. Er zijn geen officiële voorschriften voor het toedienen van geneesmiddelen behalve die van de fabrikant die voorschrijft welke toedieningswijze gebruikt moet worden. Ook in de Good Veterinary Practice (GVP) richtlijnen wordt niet vermeld op welke wijze geneesmiddelen sc, im of iv toegediend moeten worden.

## 5. VOEDERWIJZEN, VOEDING EN VOEDERMIDDELEN

De voeding van dieren beïnvloedt de lichaamssamenstelling, het gewicht van organen enz. Maar ook heeft de voeding en met name de hoogte van het voerniveau en de voersamenstelling zoals bijvoorbeeld het eiwitgehalte invloed op bepaalde effecten van o.a. geneesmiddelen. Ook het gedrag van bepaalde geneesmiddelen, contaminanten, enz. kan door voeding beïnvloed worden (Berende, 1996a en b).

Varkens kunnen *ad libitum* en/of beperkt worden gevoerd. De beperkte voeding kan voor de gehele mestperiode of voor een deel ervan gelden. Als er een beperking voor een gedeelte van de mestperiode toegepast wordt dan geldt dit voor de periode vanaf ca 70 kg levend gewicht. Op deze wijze wordt te grote vervetting voorkomen en ook uit milieuoogpunt (minder mest) wordt deze methode gepropageerd. Het voer kan als droogvoer of als brij verstrekt worden.

Bij droogvoeding wordt bijna altijd onbeperkt voer verstrekt, hoewel sommige varkenshouders de dieren na het bereiken van een gewicht van 70 kg wel beperken door een beperkte hoeveelheid voer per dag te beschikking te stellen. Deze voerbepijking heeft echter als nadeel dat er varkens zijn die toch veel eten terwijl andere in hetzelfde hok veel minder eten (geeft grotere spreiding in gewicht). Andere nadelen van droogvoeding zijn dat men minder toezicht op de gezondheidstoestand kan houden, dat geen bijproducten gevoerd kunnen worden en dat de dieren een minder goede classificatie krijgen (te vet). Als voordelen gelden de lage prijs van dit voersysteem en een snellere groei van de dieren in vergelijking met beperkt voeren. Brijvoeding kan op twee manieren verstrekt worden, nl. in brijbakken (dit zijn droogvoerbakken waarbij drinknippels ingebracht zijn om morsen van water te voorkomen) en in troggen. Brijvoeding via de trog kan handmatig worden uitgevoerd of geautomatiseerd via brijvoermachine, pomp- en buizenstelsel. Het voordeel van het verstrekken van brij is dat gemakkelijk beperkt gevoerd kan worden.

Naast de voerverstrekking is ook de waterverstrekking van belang. Onbeperkte verstrekking via bijtnippel en drinkbak kwam vroeger veel voor, maar neemt nu af doordat het leidt tot morsen van water (resulterend in meer uit te rijden hoeveelheid mest). Men kan ook beperkt water geven via drinknippels in de trog, brijverstrekking via de brijvoermachine, handmatige water (en voer) verstrekking of via een waterdoseercomputer.



Het grootste deel van de dieren krijgt het voer verstrekt in de vorm van mengvoer. Mengvoer is zodanig samengesteld dat alle ingrediënten in één rantsoen zitten. Dit voer wordt vrijwel altijd in geperste vorm (korrels of brok) aan de dieren aangeboden. Daarnaast is er een tendens waarneembaar om een deel van het mengvoer te vervangen door één of meer (vochtrijke) voeders. Deze voeders worden ook wel neven- of bijproducten genoemd. Als het varkensbedrijf geschikt is om bijvoeding toe te passen, dan kan dit de kostprijs van het voer verlagen. Een van de deskundigen op dit gebied (B. Smits) schat dat het gebruik van deze producten wel 15% kan bedragen d.w.z. 15% van alle varkens in Nederland één of meer bijproducten krijgen bijgevoerd. Daarnaast worden er ook wel ruwvoerders aan zeugen verstrekt met het oog op het welzijn van de dieren, om de dieren rustiger te houden, om vervetting te voorkomen en om prijstechnische redenen. Enkele producten die gebruikt worden zijn snijmaissilage, corn-cob-mix, perspulp, aardappelvezels en gedroogde pulp. Voor varkens van verschillende leeftijds- i.c. gewichts- en/of reproductiecategorieën bestaan er verschillende soorten mengvoer. In Tabel 1 worden de verschillende soorten genoemd met de daarbij behorende categorie varkens en de hoeveelheid die wordt geconsumeerd door een dier (Verkorte Tabel van CVB, 1994, Handboek Varkenshouderij, 1993, Bremmers, 1996, Greutink, 1996). Ook uit gegevens van het Productschap voor Veevoeder van oktober 1995 blijkt dat er in Nederland grote hoeveelheden (vochtrijke) bijproducten als diervoeder gebruikt worden. Volgens Smits (1996) worden jaarlijks onder meer 700.000 ton tarwezetmeel en 500.000 ton aardappelstoomschillen door varkens geconsumeerd. Zie in dit verband ook het rapport van Stoop (1990) en IKC publikatie 17 (1991). Uit de laatst genoemde publikatie blijkt dat in 1989 ca 8% van de zeugenbedrijven een of meer nevenproducten bijgevoerd heeft en dat dit op de mestbedrijven ca 9% was. Informatie van het IKC (Olink) en van het LEI (Hoste) wijst erop dat dit percentage de laatste jaren nog gestegen is.

Bij vleesvarkens is het gebruikelijk twee-fase voeding toe te passen. Dit houdt in dat twee soorten voer worden gebruikt tijdens de mestfase, nl. startvoer en vleesvarkensvoer. Daarnaast kennen we de laatste jaren ook drie-fase voeding, bij deze voeding worden als voeders startvoer, groeivoer en eindvoer gebruikt. Het voordeel daarvan is dat de samenstelling van de voeders beter afgestemd is op de behoefte van de dieren. Men heeft daardoor ook de mogelijkheid om de luxe consumptie en de mineralen- en stikstofuitscheiding te verminderen.

Bij zeugen wordt al vrij algemeen twee-fase voeding toegepast.

Informatie over de voerconsumptie per dag is van belang voor de interpretatie van gegevens m.b.t. opname, uitscheiding en kinetiek van o.a. diergeneesmiddelen. In Tabellen 2 en 3 (uit Handboek voor de Varkenshouderij) worden enkele voerschema's voor fok- en vleesvarkens gegeven. De energiewaarde (EW) in Tabel 3 zijn weergegeven in hoeveelheden te verstrekken EW per dag. De gemiddelde EW van vleesvarkensvoer, groeivoer en eindvoer is ongeveer 1.08. Dit houdt in dat de daar vermelde getallen van EW door 1.08 gedeeld moeten worden om kg te verkrijgen. Dragende zeugen krijgen de eerste 60 dagen van de dracht ongeveer 2,5 kg voer per dag en dit wordt geleidelijk verhoogd tot 3,2 kg per dag gedurende de laatste drie weken van de dracht. Na het werpen wordt de voergift geleidelijk verhoogd afhankelijk van het aantal biggen en de conditie van de zeug. Voor een zeug met resp. 8, 10 en 12 biggen adviseert men resp. 5,5-6,0, 6,5-7,0 en 7,5-8,0 kg voer per dag te verstrekken. In dit geval verstaan we onder voer mengvoer. Als er (vochtrijke) bijproducten, en/of ruwvoer verstrekt wordt dan moeten uiteraard de hoeveelheden aangepast worden.



Naast voederconsumptie is het begrip voederconversie of te wel voederbenutting vooral uit economische overwegingen van belang. De hoeveelheid voer per kg groei (= lichaamstoename). De hoeveelheid voer wordt vaak opgegeven in kg voer. Beter ware het deze op te geven in (kg) energie per kg groei (zie Tabel 3). Enkele factoren die de voederconversie (uitgedrukt in kg voer) bepalen zijn:

- de energiewaarde van het voer (de mate van geconcentreerdheid).
- de hoeveelheid verstrekt voer; enerzijds is bij een hogere voerverstrekking minder voer voor onderhoud nodig, anderzijds leidt het tot luxe consumptie. De effecten op de voederconversie hangen dan van de bijdrage van elk af (zie ook Tabel 3).
- het gewichtstraject van de dieren; naarmate de dieren zwaarder zijn, gaan ze meer vet vormen en hebben ze meer voer per kg groei nodig.
- het type dieren; hoe vleesrijker hoe minder voer per kg groei nodig is.
- de temperatuur in de stal; beneden de onderste kritieke temperatuur (okt) is extra voer nodig. Deze temperatuur hangt o.a. af van de soort vloer (vaste al dan niet geïsoleerde vloer of roosters), groepshuisvesting versus individuele huisvesting. De in Tabel 4 genoemde temperaturen liggen dicht bij de okt.
- gebruik van voederadditieven; antibiotica, carbadox en olaquinox geven in het algemeen een verbetering van groei en voederconversie.

Voor de gehele mestperiode zijn gegevens door SIVA en IKC en ook door het LEI verzameld om landelijke gemiddelden voor de belangrijkste technische parameters te berekenen. Deze gegevens staan in Tabel 5 vermeld. Tevens staan daarbij de gegevens van de belangrijkste fokkerijgroeperingen. Er zijn zoveel mogelijk gegevens van het boekjaar 1994/1995 gebruikt. De cijfers hebben betrekking op het gewichtstraject 23(25)-110(112) kg. Eenzelfde tabel is te maken voor de technische resultaten in de fokkerij (zie Tabel 6). Uit deze beide tabellen blijkt dat de cijfers van de diverse fokkerijgroeperingen niet zo ver uiteenlopen en niet ver van het landelijk gemiddelde liggen.

De waterconsumptie is in dit kader ook van belang. Als de dieren niet de beschikking hebben over volop water via drinknippels zoals bijnippels of druknippels dan wordt het water vaak met het voer gegeven. De hoeveelheden water die dan verstrekt worden zijn voor vleesvarkens worden bepaald door de water/voer verhouding en deze is afnemend van 2.5:1 voor varkens van 25-40 kg tot 2.0:1 voor varkens van 70-110 kg. Voor opfokzeugen wordt de verhouding 2.5:1 geadviseerd, voor fokzeugen ca 8-10 l per dag en voor lacterende zeugen en biggen onbepaald water verstrekking. Ook de kwaliteit van het water moet goed zijn zowel bacteriologisch als chemisch (met name bij het gebruik van water uit eigen bronnen kan de kwaliteit een risico vormen).

## 6. LICHAAMSSAMENSTELLING EN FECES- EN URINEPRODUCTIE

De lichaamssamenstelling heeft invloed op de concentraties van o.a. (dier)geneesmiddelen in het lichaam. Zo zal de concentratie in een spier(groep) van een in vet oplosbare stof sterk afhangen van het vetpercentage in de spier. Dit vetpercentage van bepaalde spiergroepen kan variëren van 12 tot 24%. De gehalten in feces en urine hangen mede af van de feces- en urineproductie. Deze laatste zijn weer afhankelijk van de groeisnelheid, voeropname, voersamenstelling, vochtopname (incl.



vochtgehalte voeders), temperatuur en relatieve vochtigheid van de omgeving, wijze van verzamelen, conserveren en opslaan van urine en feces. Ook zijn er individuele verschillen (gezondheid van de dieren!). Bepaalde factoren zijn gekoppeld zoals gewicht, leeftijd, voeropname, groei, wateropname. Uit het Intern ID-DLO rapport no. 407 (Berende en Mengelers, 1994) zijn Tabellen 7 en 8 genomen. Deze geven een goed beeld van de gemiddelde gewichten van enkele belangrijke organen, alsmede de spreiding daarvan. Deze cijfers gelden voor vleesvarkens zoals deze in West-Europa gehouden worden. De extremen zijn niet meegenomen. Niet alleen de gewichten van organen veranderen met toenemende leeftijd maar ook de gehele lichaamssamenstelling (zie Tabel 9). Enkele factoren die daarnaast ook invloed hebben op de lichaamssamenstelling zijn ras i.c. lijn, sexe (vergelijk borgen met beren), voeding, gezondheid, huisvesting (veel of weinig beweging). Bij het opgeven van gewichten, gehalten enz moeten we letten op de wijze waarop ze uitgedrukt worden, zoals per kg product (wet weight), luchtdroge stof of droge stof. Ook kunnen de gewichten uitgedrukt worden in (warm) karkas gewicht, leeg lichaamsgewicht (empty body weight) of lichaamsgewicht. Bij dit laatste is van belang het tijdstip van weging ten opzichte van het tijdstip van voeding en/of drinkwatervoorziening en of er transport naar het slachthuis heeft plaats gehad of ter plaatse gewogen. Bijvoorbeeld, levend gewicht bepaald op het slachthuis kan aanzienlijk verschillen van de weging op het bedrijf. Een ander punt is de monstername van het orgaan, weefsel of hele karkas. Het is van belang te weten welk deel precies is bemonsterd. Zo zijn er grote verschillen in samenstelling tussen de diverse spierweefsels en deze kunnen weer grote invloed hebben op de gehalten van de te onderzoeken stoffen. Als voorbeeld is hier gegeven de gehalten aan koper in diverse lobben van de lever bij varkens (zie Tabel 10, Berende, 1994).

Bij het begin van dit hoofdstuk is al een aantal factoren genoemd die de feces- en urineproductie beïnvloeden. In Tabel 11 worden deze weergegeven van dieren welke voornamelijk in proeven bij het voormalige IVVO gebruikt zijn (Berende en Mengelers, 1994).

Met toenemende leeftijd (gewicht) neemt de feces- en urineproductie toe, maar ook de gehalten in de urine veranderen. Zie in dit verband Tabel 12. De ureumconcentraties nemen relatief af met toenemende leeftijd. Een van de factoren die daar invloed op hebben is uiteraard het eiwitgehalte van het rantsoen (zie Tabel 13). Ook andere gehalten kunnen op deze wijze en dan vermoedelijk wat minder extreem fluctueren met veranderend gewicht i.c. andere voeding. De gegevens vermeld in de Tabellen 12 en 13 komen uit ID rapport 399 (Berende, 1994).

De productie van feces per dag of per keer (per lozing) zal in de meeste gevallen wel voldoende zijn om een voldoende groot monster te nemen voor analysedoeleinden.

Ook de meeste organen (lever, nier en bepaalde spiergroepen) zullen wel van voldoende omvang voor dit doel zijn. Iets anders ligt het met het gewicht van de spuitplaatsen vooral bij jonge dieren. Als we er van uitgaan dat de varkens in de nek ingespoten worden dan kunnen we dit maximale gewicht van de spuitplaatsen schatten. Bij sc toediening hangt het gewicht af van de grootte van de plaats die weggesneden (ic uitgeprepareerd) wordt; naast de huid zal ook een min of meer groter deel van het subcutane vet (speklaag), meegenomen worden. Voor het gewicht van de spuitplek in de nek is een berekening gemaakt gebaseerd op het onderzoek van Walstra (1980) en ervan uitgaand dat de spuitplek aan één zijde zit. Verder is aangenomen dat van de totale hoeveelheid nekspieren er maximaal de helft uitgesneden wordt. In Tabel 14 is dit uitgewerkt.

Bij het uitsnijden van de omgeving van de injectieplaats is het van belang rekening te houden met het doel hiervan. Is het doel weefsel te verzamelen met een hoge concentratie van de toegediende stof dan moet deze klein uitgesneden worden. Als het de bedoeling is om alle weefsel te verzamelen waarin de stof gediffundeerd is dan moet een groter gebied worden uitgesneden.

De CVMP heeft de voorschriften van de FDA overgenomen (CVMP working party on the safety of residues, E.C. document III/5533/94-EN). Dit houdt in dat ongeveer 500 gram weefsel wordt uitgesneden in de vorm van een cylinder met een diameter van 10 cm rond de injectieplaats en een diepte van 6 cm voor im injecties en met een diameter van 15 cm en een diepte van 2,5 cm voor sc injecties. Voor jonge dieren kunnen dergelijke groottes van injectieplaatsen niet weggesneden worden. Na overleg met alle dierenartsen van de Diergeneesmiddelen Advies Commissie (juni 1997) kwam ik tot de grootte van de uit te snijden injectieplaatsen zoals vermeld in Tabel 14. Hierbij kan opgemerkt worden de daarin genoemde hoeveelheden bij de jongste categorieën dieren niet of moeilijk haalbaar zijn. Maar het is de vraag of al residuen bepaald gaan worden bij dieren beneden de 25 kg levend gewicht. Mijn voorstel is om bij jonge dieren beneden 50 kg levend gewicht als daar residustudies nodig zijn, de nekken te meten en uit te snijden volgens voorschrift en deze dan te wegen. De bemonstering dient zodanig te worden uitgevoerd dat het door de naald achtergelaten spoor, het gebied waar geneesmiddel is terechtgekomen en het hele gebied waarin weefselschade aanwezig is, worden meegenomen.

Volgens Nouws (1996) is voor onderzoek naar weefselschade iets meer weefsel nodig dan bij residuonderzoek. Zo zou bij weinig irriterende stoffen 5-6 cm rond injectieplaats voldoende zijn, bij de meeste andere is 10-15 cm wel genoeg en bij sterk irriterende stoffen kan het nodig zijn tot maximaal 25 cm weg te snijden.

Bij het doen van proeven kan het lichaamsgewicht van een dier nog van belang zijn voor de eventuele economische waarde dat het karkas nog heeft. Mooie gave gezonde biggen met een lichaamsgewicht van ca 20 kg kunnen nog in de handel gebracht worden als speenvarken. Informatie bij Slachtservice Zutphen (dhr. Pasman) leerde ons dat de waarde van een dier in een noodslachtplaats vooral afhangt van het aantal afwijkingen dat het dier heeft. Bij twee of meer afwijkingen zijn de slachtkosten en de keuringskosten samen hoger dan de opbrengst van een licht dier. Globaal kan men stellen dat een varken met een levend gewicht van 45 kg dat gezond is en geen afwijkingen heeft heel goed in consumptie gebracht kan worden. Dit betekent dat het niet alleen in de worst verwerkt wordt, maar dat ook losse onderdelen zoals ham en karbonade verkocht kunnen worden.



## REFERENTIES

Aanvullende toetsingscriteria voor diergeneesmiddelen toegepast bij dieren voor merkvleesproductie. Aanbevelingen van de DAC van de KNMvD, Utrecht, 20 maart 1995.

Baan, P. en Nijs, H. de. Voorlichtingsmap verantwoord diergeneesmiddelen gebruik. Achtergrond informatie voor dierenartsen, voorlichters en andere bedrijfsbegeleiders. IKC-Veehouderij, Ede 1994, 44 bladzijden.

Berende, P.L.M. Making of animal reference material (from a zootechnical point of view). Intern Rapport IVVO-DLO no. 399 (1994).

Berende, P.L.M. Invloed voeding op gedrag contaminanten in het voer, niet gepubliceerd, februari 1996.

~~Berende, P.L.M. Invloed voeding op gedrag van diverse stoffen, niet gepubliceerd, februari 1996.~~

Berende, P.L.M. en Mengelers, M.J.B. De gewichten van organen en weefsels en de doorbloeding hiervan, alsmede de feces-, urine-, en galproductie bij vleesvarkens. Een literatuurstudie. Intern Rapport ID-DLO no. 407 (1994).

Berende, P.L.M. Berekening gemaakt uit de gegevens van Walstra (1980), april 1996.

Bodde, R. en Loenen, P. Knokken voor de kruimels. Boerderij/Varkenshouderij 24 (1995) 6-7.

Bremmers, R.P.M., ATC, Wageningen, Persoonlijke Mededeling, april 1996.

Cofok. Informatiefolders en Cofok Bulletin 22 (1995) 4, p. 8 en 9.

Dalland. Informatiefolder en Resultaten Dalland. Vleesvarkensbedrijven (Vermeerderingsbedrijven) 1993-1995, (Strous), januari 1996.

Fokkerij groeperingen en hun demonstratiematerialen: NVS (Van Erp), Cofok (Feye), Dalland (Strous) en Profa (Van Delft), april 1996.

Greutink, T. IKC-Landbouw, Ede. Persoonlijke Mededeling, april 1996.

Handboek voor de Varkenshouderij. IKC-publikatie no. 37, afdeling varkens, augustus 1993.

Hoste, R. LEI. Persoonlijke Mededeling, januari 1996.



IKC-Veehouderij Structuur en Mestproblematiek op varkensbedrijven, Publ. 17, april 1991.

Informatiemodel Varkenshouderij. INSP-LO-rapport no. 1. Proefstation voor de Varkenshouderij, december 1985.

LEI, Bedrijfsuitkomsten in de Landbouw, Boekjaren 1990/1991 t/m 1993/1994 (Burgsteden), januari 1996.

Merkus, G.S.M. Persoonlijke mededeling, april 1996.

Nouws, J.F.M. Persoonlijke Mededeling, maart 1996.

Olink, J.H. IKC-Landbouw. Persoonlijke Mededeling, januari 1996.

Pijpers A. Persoonlijke Mededeling, februari 1996.

Prova. Informatiefolders en Reproductie en slachresultaten van Prova controlebedrijven in 1994, april 1995.

Publikatie VVr: Monitoring mineralen in diervoeders in 1994. Pag. 38, oktober 1995.

Regionale Gezondheidsdiensten voor Dieren. Van Wuyckhuise (runderen), De Jong (varkens), Mol (schapen) en Dercksen (varkens), april 1996.

SIVA. Landelijke gemiddelden vleesvarkenshouderij 94/95, januari 1996.

Smits, B. Persoonlijke Mededeling, april 1996.

Stamboek. Gegevens verstrekt door Joosten, januari 1996.

Stoop, M.L.M. Het gebruik van natte (industriële) bijproducten in de varkenshouderij; Een verkenning. Un. Eindhoven. Report EUT/BDK/43, 1990.

Uniformeringsafspraken Varkenshouderij. Technische en economische kengetallen zeugenhouderij versie 96-1. IKC, PV en ATC, november 1995.

Velde, M. de. Oogst. Veel spuitplekken bij zeugen. Dierenarts verantwoordelijk voor toediening alle middelen, 2 februari 1996, p.32.

Verkorte tabel 1994. CVB reeks nr. 15, augustus 1994, Centraal Veevoeder Bureau, Lelystad.

Voorlichtingsmap verantwoord diergeneesmiddelen gebruik. Achtergrond informatie voor dierenartsen, voorlichters en andere bedrijfsleiders. Informatie en Kennis Centrum Veehouderij. Ede, 1994.

Walstra, P. Growth and carcass composition from birth to maturity in relation to feeding level and sex in dutch landrace pigs. Dissertation, Wageningen, 1980.

## Bijlage 1. Enkele definities gebruikt in de varkenshouderij

- Een varken is een individueel te identificeren dier.
- Een big is een individueel geïdentificeerd jong varken vanaf het moment van geboorte tot aan eind van de opfokperiode.
- Met betrekking tot biggen worden de volgende termen gebruikt: levend geboren big, zogende big, gespeende big, opfok big en afgeleverde big. Deze benamingen spreken voor zichzelf.
- Een vleesvarken = mestvarken = slachtvarken is een individueel geïdentificeerd varken wat ingezet is voor de vleesproductie. Deze definitie zal vermoedelijk vervangen worden door de volgende (Bremmers, 1996): Een vleesvarken is een varken waarvan de opfokfase is afgesloten en dat als bestemming vleesproductie heeft. Dit geldt tot het moment van afvoer naar het slachthuis (dan heet het slachtvarken).
- Bij de Landbouwcijfers spreekt men over biggen tot 20 kg en over vlees- en fokvarkens  $\geq 20$  kg. De handel spreekt over biggen van 23 kg (mogelijk komt de grens op 25 kg). Dit komt omdat de biggen van fokker (vermeerderaar) naar mester gaan bij een gewicht van 23 kg en worden vanaf dat tijdstip vleesvarken genoemd. Daarnaast zijn er nog scharrelbiggen en scharrelvarkens.
- Bij de Landbouwcijfers worden de biggen tot 20 kg nog verdeeld in een categorie nog bij de zeug en niet meer bij de zeug. De vleesvarkens worden nog verdeeld in twee groepen nl. 20-50 en 50 kg en zwaarder.
- Een (opfok)zeug (gelt) is een individueel geïdentificeerd vrouwelijk varken met gebruiksdoel in fokkerij en/of vermeerdering bestemd of gebruikt voor de voortplanting. Het moment waarop men spreekt van opfokzeug geldt vanaf het moment van opleggen of aanvoer op het betreffende bedrijf.
- Een opfokzeug wordt een zeug vanaf het moment van de eerste levensinseminatie op het betreffende bedrijf tot aan het moment van afvoer.
- Een (opfok)beer is een individueel geïdentificeerd op het bedrijf aanwezig mannelijk varken bestemd of gebruikt voor voortplanting. Men spreekt over een opfokbeer vanaf het moment van opleggen of aanvoer op het betreffende bedrijf.
- Een opfokbeer wordt beer vanaf het moment van eerste dekking op het betreffende bedrijf tot aan het moment van afvoer.
- Bij de Landbouwcijfers worden de volgende categorieën fokvarkens onderscheiden: opfokzeugen, -beren van 20-50 kg, opfokzeugen van 50 kg en zwaarder, gedekte zeugen, zeugen met biggen, overige fokzeugen, opfokberen van 50 kg en zwaarder en dekrijpe beren.
- Beursnoteringen zijn er voor de volgende diercategorieën: biggen (23 kg), scharrelbiggen (CVS, ook 23 kg), slachtvarkens, scharrelvarkens en slachtzeugen.
- Een ras is een groep varkens die qua erfelijke aanleg onderling grote overeenkomsten vertonen en mede op basis daarvan van andere soortgenoten zijn te onderscheiden.
- Binnen rassen kunnen bepaalde groepen dieren gevormd worden die in een specifieke richting gefokt zijn en die op bepaalde aspecten van het oorspronkelijke ras (kunnen) afwijken.
- Een kruisingsproduct is de nakomeling van een paring van een lijn of ras met een andere lijn of ras.
- Een voergift is de werkelijke gift per varken of koppel per keer voeren.
- Een voermengsel is een mengsel van een of meer voersoorten in een vaste verhouding samengevoegd.
- Een voersoort is een product dat aangewend wordt voor vervoeding aan varkens.
- *Ad lib* is *ad libitum* d.w.z. dat de varken 24 uur per dag volop voer (of water) kunnen consumeren.
- Beperkt d.w.z. de dieren worden in hun voeropname beperkt. Dit kan gebeuren door een beperkte hoeveelheid voer per dag beschikbaar te stellen of de duur waarop de varkens kunnen eten te beperken.
- Brij is een mengsel van voer en water.
- Gesloten bedrijf is een bedrijf dat de dieren die daar geboren worden hun hele leven blijven dat wil zeggen als fok- of als vleesvarken. Er worden geen dieren van elders gekocht.
- Een zeug wordt slachtzeug op het moment dat het dier het bedrijf verlaat om naar het slachthuis getransporteerd te worden.
- Een borg is een gecasteerd(e) beer (beertje).



## Bijlage 2. Veel gebruikte afkortingen

- Namen en afkortingen van enkele in Nederland voorkomende varkensrassen.

N = Nederlands Landvarken

Y = Groot Yorkshire

B = Belgische Landvarken

P = Pietrain

D = Duroc

W = Welsh

O = Noors Landvarken

H = Hampshire

L = Large White

E = Engels Landvarken

F = Fins Landvarken

Daarnaast wordt het Y soms nog opgesplitst in een slachtvadervarkenslijn (GY-s = Ys) en een zeugenlijn (GYz = Yz).

- Namen en afkortingen van de belangrijkste fokkerijinstellingen c.q. merknamen van varkens: NVS (Nederlandse Varkensstamboek), Fomeva, Cofok, Dalland, Euribrid, Bovar en Profa.
- EW en NEv zijn energiewaarde en netto energie voor varkens. Beide zijn waarden van netto energie. Voor de meest gebruikte mengvoeders in de varkenshouderij schommelt de EW tussen 1,00 en 1,10. NEv wordt opgegeven in MJ/kg. De EW is de NEv van een voedermiddel gedeeld door de NEv van een bepaald krachtvoer met 8,8 MJ/kg.
- LG is het levend gewicht van een varken in kilogrammen.
- re is ruw eiwit
- ds is droge stof
- IKC is Informatie en Kennis Centrum, thans in Ede gehuisvest. Het IKC heeft een beleidsonderbouwende taak van LNV en vóór 01/01/1996 ook een voorlichtende taak.
- CVB is Centraal Veevoederbureau. Haar taak is het uniformeren van waarderingen van voedermiddelen en het vaststellen van voedernormen voor landbouwhuisdieren.
- SIVA is stichting informatie voor de varkenshouderij. Haar taak is management- en administratieprogramma's voor de varkenshouderij te ontwikkelen. Haar werkzaamheden zijn/worden overgedragen aan het ATC.
- LEI-DLO is het landbouw economisch instituut. Een van haar taken is gegevens (technisch en economisch) van landbouwbedrijven te verzamelen en te verwerken.
- PV is Proefstation voor de Varkenshouderij. Haar taak o.a. is het verrichten van praktijkonderzoek met varkens.
- ATC is Agrarisch Telematica Centrum. Haar taak is de informatiseringsactiviteiten in de agrarische sector te coördineren.
- INSP-LO is informatica stimuleringsplan landbouwkundig onderzoek.
- ID-DLO is Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid.
- GD is (regionale) gezondheidsdienst, thans (1997) één organisatie.
- GVP is good veterinary practice (goede veterinaire praktijk).
- im is intramusculair
- iv is intraveneus
- ip is intraperitonaal
- in is intranasaal
- VVr is Productschap voor Veevoeder, per 1-1-1998 Productschap Diervoeder (PDV).
- okt is onderste kritieke temperatuur.
- ebw is empty body weight = leeg gewicht is lg minus maag/darm inhoud.
- karkasgewicht is het gewicht van het geslachte dier ontdaan van maag/darm, klauwen, haren, geslachtsorganen, tong, hartslag, reuzel, nieren, middenrif, longhaasje, lever en nog enkele weefsels die weinig wegen.
- SPF specific pathogen free. De biggen worden met de keizersnede gehaald en krijgen speciaal (bestraald) voer en worden onder uiterst hygienische omstandigheden gehouden.

Tabel 1. Gebruikte mengvoeders in de varkenshouderij

Soort voer	Lichaamsgewicht (kg)	Verbruik (kg)	Bijzonderheden
Melkkorrel <sup>*</sup>	3-5	0-0,5	Tijdens zogen, niet altijd
Speenvoer <sup>*</sup>	5-10	0-4,0	Eén week voor en 2 weken na het spenen
Biggenvoer	10-25	24-28	
Startvoer <sup>**</sup>	25-45	40-50	Meestal tot 35, soms tot 50 kg/lg
Vleesvarkensvoer	45-110	200	***
Startvoer <sup>v</sup>	25-35	20-30	
Groeivoer <sup>v</sup>	35-70	60-70	
Eindvoer <sup>v</sup>	70-110	150-170	
Opfokzeugenvoer	45-110	240	
Standaardzeugenvoer		1080 <sup>o</sup> kg/jaar	
Zeugenvoer dracht <sup>vv</sup>		670 kg/jaar	
Lactozeugenvoer <sup>vv</sup>		410 kg/jaar	

Bron: Verkorte Tabel van het CVB, 1994, Handboek Varkenshouderij, 1993 en Bremmers en Greutink, 1996.

<sup>v</sup> (in geval van drie fase voeding)

<sup>vv</sup> (in geval van twee soorten voer)

<sup>o</sup> In de praktijk vaak met 1.100 kg per zeug per jaar gerekend.

<sup>\*</sup> Bevat een hoog percentage melkproducten en ontsloten graan.

<sup>\*\*</sup> Verstrekking vanaf aankomst op varkensmestbedrijf, soms al enkele dagen eerder verstrekt (geleidelijke overgang!). Soms tot 30 kg verstrekt en dan is de voerconsumptie 20-30 kg.

<sup>\*\*\*</sup> Een vleesvarken (van 25 tot 110 kg lg) neemt ongeveer 250 kg voer op.

21



Tabel 2. Voerschema voor opfokzeugen

Week	Streefgewicht dier (kg)	Kg voer per dag (EW = 1,03)
1	24	1,0
2	27	1,1
3	30	1,2
4	34	1,3
5	38	1,4
6	43	1,5
7	48	1,6
8	53	1,7
9	58	1,8
10	63	1,9
11	68	2,0
12	73	2,1
13	78	2,2
14	83	2,3
15	88	2,4
16	93	2,5
17	98	2,6
18	103	2,6
19	108	2,6
20	113	2,6

Bron: IKC - afdeling Varkenshouderij, 1993 en Handboek Varkenshouderij, 1993.

Tabel 3. Voerschema's voor vleesvarkens

Week	Gemiddelde groei in grammen per dag							
	650		700		750		800	
	Gewicht	EW <sup>*</sup>	Gewicht	EW	Gewicht	EW	Gewicht	EW
1	23-26	1,00	23-26	1,00	23-26	1,05	23-26	1,10
2	26-29	1,10	26-30	1,15	26-30	1,20	26-30	1,25
3	29-33	1,25	30-34	1,30	30-34	1,40	30-34	1,45
4	33-37	1,35	34-38	1,45	34-39	1,60	34-39	1,70
5	37-41	1,45	38-43	1,60	39-44	1,80	39-44	1,95
6	41-44	1,55	43-47	1,70	44-49	1,95	44-50	2,10
7	44-48	1,65	47-51	1,80	49-55	2,10	50-56	2,25
8	48-53	1,80	51-56	1,95	55-61	2,30	56-62	2,50
9	53-58	1,95	56-61	2,15	61-67	2,50	62-68	2,75
10	58-63	2,10	61-66	2,35	67-73	2,70	68-74	2,90
11	63-69	2,25	66-73	2,55	73-79	2,80	74-80	3,05
12	69-74	2,40	73-78	2,70	79-85	2,90	80-87	3,05
13	74-79	2,55	78-84	2,85	85-91	3,00	87-94	3,05
14	79-84	2,65	84-90	2,90	91-97	3,00	94-101	3,05
15	84-90	2,75	90-96	2,95	97-102	3,00	101-107	3,05
16	90-95	2,85	96-101	3,00	102-107	3,00	107-113	3,05
17	95-100	2,90	101-106	3,00	107-112	3,00		
18	100-105	2,95	106-112	3,00				
19	105-110	3,00						
	<b>gem. 2,05</b>		<b>gem. 2,15</b>		<b>gem. 2,30</b>		<b>gem. 2,35</b>	
	EW-conv. 3,15 <sup>**</sup>		EW-conv. 3,10		EW-conv. 3,00		EW-conv. 2,95	

Bron: CVB, 1992 en Handboek Varkenshouderij, 1993.

\* Voeropname per dier per dag uitgedrukt in EW.

\*\* Voederconversie in energiewaarde per kg groei over de gehele mestperiode.



Tabel 4. Instellingen voor temperatuur en ventilatie voor vleesvarkens

Week na opleg	Diergewicht kg	Voeropname g/d	Verwarming aan onder °C	Minimum ventilatie in m <sup>3</sup> /u	Maximum ventilatie in m <sup>3</sup> /u
0	23(opleg)	0.400	27	6	16
1	23-26	0.950	21	8	30
2	26-29	1.050	20	8	35
3	29-33	1.200	19	9	40
4	33-37	1.300	18	10	45
5	37-41	1.400	18	10	50
6	41-44	1.500	17.5	12	55
7	44-48	1.600	17	12	60
8	48-53	1.750	16	13	65
9	53-58	1.900	15	14	70
10	58-63	2.050	14.5	15	80
11	63-69	2.200	13.5	16	85
12	69-74	2.350	13	17	90
13	74-79	2.475	12.5	18	100
14	79-84	2.575	12	19	105
15	84-90	2.650	11.5	20	108
16	90-95	2.750	11.5	21	114
17	95-100	2.800	11.5	21	118
18	100-105	2.850	11.5	22	121
19	105-110	2.900	11.5	23	125

Bron: Handboek Varkenshouderij, 1993.

126

Tabel 5. Technische resultaten van vleesvarkensbedrijven

Kenmerk	Groeperingen							
	Siva	IKC	Stamboek*	Cofok**	Prova***	Dalland°	Stamboek°°	LEI°°°
Groei (g/d/d)	731	723	756	762	755	777	759	695
Voeropname (kg/d/d)	2,03	2,04		2,16		2,14		
Voederconversie*	2,78	2,82	2,70	2,83		2,68	2,52	2,92
Uitvalpercentage	2,6	2,7	2,32	2,39		2,77	2,44	
Vleespercentage	55,5	55,4	55,5	55,8	55,7	55,29	56,0	55,2
Geslachtgewicht (kg)	88	87	86,3	88,1	87,0		85,0	86,0

Bron: Handboek Varkenshouderij, 1993.

- \* Gemiddeld
- \*\* Vleesvarkenshouderijbedrijven
- \*\*\* Gemiddelde van meerdere kruisingen
- ° 1994, vleesvarkensbedrijven
- °° Top 25% van de bedrijven
- °°° Gegevens afkomstig van LEI-bedrijven
- + Kg voer per kg groei.

Tabel 6. Technische resultaten van de zeugenhouderij

Kenmerk	Groeperingen				
	Siva	Dalland	Cofok	Prova	Stamboek
Levend geboren biggen/worp	10,9	11,24	10,8	10,8	11,31
% biggensterfte*	13,5	11,03	9,6	10,8	10,7
Aantal gespeende biggen/worp	9,4		9,7	9,7	
Gespeende biggen zeug/jaar	21,3	23,63	22,3	22,0	
Grootgebrachte biggen zeug/jaar	21,0		22,0		22,89
Bedrijfsworp index **	2,26	2,41	2,30	2,36	2,31
Vervangings % zeugen***	42	37	38,4		40,1

Bron: SIVA, 1996 en LEI, 1996.

- \* Meestal genomen tot aan het spenen
- \*\* Gemiddelde aantal worpen per aanwezige zeug per jaar
- \*\*\* Ook vaak uitvalpercentage genoemd.



Tabel 7. Gewichten van enkele organen bij vleesvarkens (g en %)

Gewicht kg	Lever		Longen		Nieren		Hart		Milt	
	abs	rel	abs	rel	abs	rel	abs	rel	abs	rel
20	708	3,54	240	1,20	116	0,58	112	0,56	40	0,20
30	978	3,26	342	1,14	162	0,54	159	0,53	60	0,20
40	1196	2,99	432	1,08	204	0,51	200	0,50	76	0,19
50	1335	2,71	510	1,02	235	0,47	240	0,48	90	0,18
60	1446	2,41	576	0,96	264	0,44	276	0,46	108	0,18
70	1505	2,15	630	0,90	280	0,40	308	0,44	119	0,17
80	1512	1,89	672	0,84	288	0,36	328	0,41	128	0,16
90	1530	1,70	693	0,77	297	0,33	342	0,38	135	0,15
100	1540*	1,54	710	0,71	300	0,30	360	0,36	140	0,14
110	1550*	1,41	715	0,65	308	0,28	374	0,34	154	0,14

Bron: Berende en Mengelers, 1994.

\* Gecorrigeerd gewicht.

Tabel 8. Spreiding van de gewichten van "organen" van vleesvarkens in 3 gewichtsklassen (in % van ebw)

	20 - 50 kg	50 - 80 kg	80 - 110 kg
Spier	34,6-38,1	34,0-40,0	31,4-39,7
Vet	15,3-19,0	15,1-27,4	22,2-36,2
Bot	9,6-10,0	8,3-10,7	7,6 -9,2
Maag/darmen			5,2
Huid	3,4-4,8	2,5-3,6	3,2-3,6
Bloed	2,9-4,0	2,4-3,8	3,0-4,0
Lever	2,36-4,47	1,82-2,36	1,13-1,84
Longen			0,47-1,19
Nieren	0,41-0,78	0,34-0,42	0,23-0,38
Hart	0,40-0,53	0,35-0,46	0,26-0,46
Milt	0,17-0,31	0,12-0,16	0,11-0,20

Bron: Berende en Mengelers, 1994.

Tabel 9a. Lichaamssamenstelling van het ras Large White

Leeftijd Weken	EBW kg	Verdeling			
		Skelet %	Spier %	Vet* %	Huid %
Geboorte	1,34	31	49	6	14
4	5,93	19	47	25	9
8	13,21	20	48	23	9
16	36,10	15	50	28	7
20	52,06	14	46	34	6
24	71,44	12	43	39	6
28	100,00	10	41	45	4

Bron: Eigen berekeningen gebaseerd op proefschrift Walstra.

\* Een schatting van de hoeveelheid nier-bekkenvet en subcutaan vet gebaseerd op het onderzoek van Walstra geeft de volgende waarden:

Tabel 9b.

Levend gewicht	Nier-bekkenvet (% van de totale hoeveelheid lichaamsvet)	Subcutaan vet (% van de totale hoeveelheid lichaamsvet)
25	3.5	60
50	5.5	62
100	6.5	65

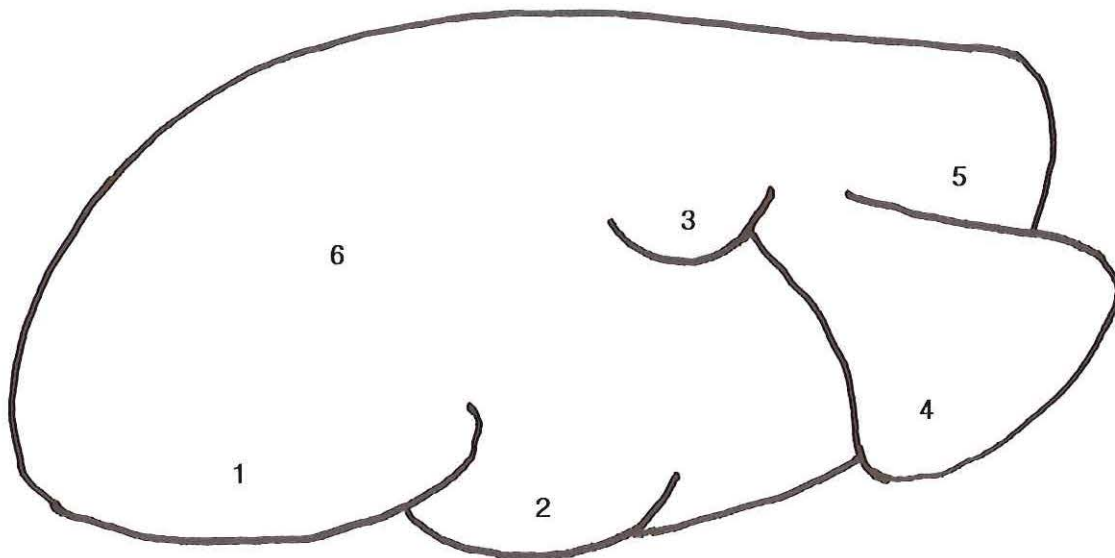


Tabel 10. Gehalten ( $\mu\text{g/g}$  droge stof) in verschillende delen van de lever na het verstrekken van een koperhoudend voer gedurende 4 resp. 6 weken aan varkens

Lobnummer*	Verstrekking koperhoudend voer gedurende	
	4 weken	6 weken
1	350	1100
2	430	1710
3	510	2220
4	600	2210
5	520	1820
6	500	1620

Bron: Berende, 1994.

\* Voor lobnummer zie berekening hieronder



Tabel 11. Voer- en wateropname en feces- en urineproductie bij vleesvarkens van verschillend levend gewicht (in grammen of ml per dier per dag)

Gewicht <sup>*</sup> (kg)	Voeropname		Watergift ml	Fecesproductie		Urineproductie ml
	g product	g ds		g product	g ds	
20	800	695	1800	496	139	1180
30	1170	1015	2630	725	203	1730
40	1515	1315	3410	939	263	2240
50	1815	1575	4080	1125	315	2680
60	2085	1810	4690	1293	362	3080
70	2315	2010	5210	1436	402	3420
80	2510	2180	5650	1557	436	3710
90	2685	2330	6040	1664	466	3960
100	2800	2430	6300	1736	486	4140
110	2950	2560	6640	1829	512	4360

Bron: Berende en Mengelers, 1994.

\* Levend gewicht. Ebw is ongeveer 92% van de hier vermelde gewichten.

Tabel 12. Urine productie en ureumconcentratie in de urine (als % van de dieren met een lg van 25 kg)

Gewicht kg	Urineproductie %	Ureumgehalte %
25	100	100
35	116	102
45	146	132
55	179	170
65	197	180

Bron: Berende, 1994.

Tabel 13. Urineproductie en ureumconcentratie in de urine (als % van de dieren met 13% re in het rantsoen)

Rantsoen	Urineproductie	Ureumconcentratie
13% re	100	100
16% re	139	116
18% re	157	113

Bron: Berende, 1994.



Tabel 14. Maximale hoeveelheid nekspieren welke bij kunnen dragen tot spuitplaatsen

Gewicht dier(kg)		Totale hoeveelheid nekspieren** (als % lg)	Gewicht nekspieren één kant* (g)	Beschikbaar voor onderzoek** (g)		Beschikbaar voor onderzoek° (g)	
Levend	Geslacht			im	sc	im	sc
10	6,8*	5,2	260	75	60	125	110
25	17,5	4,9	612	140	90	205	155
50	38	4,8	950	320	160	395	235
75	58,5	4,8	1800	600	560	685	645
100	90	4,8	2400	600	560	700	660
125	100	4,8	3000	600	560	725	685

Bron: Berende, 1996

- \* Geschat aanhoudingspercentage van 70%, de overige uit de gegevens is Walstra geëxtrapoleerd.
- \*\* Uit gegevens Walstra; 5,2 is een globale schatting, de andere cijfers zijn iets aangepast.
- + Van linker of rechter karkashelft.
- \*\* Maximale "inhoud" die uitgesneden kan worden bij im en sc injectie.
- ° Als kolom 5 en 6 maar dan inclusief huid en subcutaan vet (globale schatting van Merkus, 1996)

Berekeningswijze:

Gewicht dier (kg)	Uitsnijden bij im injectie	Uitsnijden bij sc injectie
10	5 x 5 x 3 is 75 cm <sup>3</sup>	5 x 5 x 2,5 is 60 cm <sup>3</sup>
25	6 x 6 x 4 is 140 cm <sup>3</sup>	6 x 6 x 2,5 is 90 cm <sup>3</sup>
50	8 x 8 x 5 is 320 cm <sup>3</sup>	8 x 8 x 2,5 is 160 cm <sup>3</sup>
75 en hoger	10 x 10 x 6 is 600 cm <sup>3</sup>	15 x 15 x 2,5 is 560 cm <sup>3</sup>

Opmerking:

- Bij het omrekenen van inhoud naar gewicht is uitgegaan van een soortelijk gewicht van 1.
- Van de volgende spieren wordt bij het uitsnijden van de spuitplaatsen een min of meer groter deel genomen, m. serratus ventralis cervicus, m. semispinalis capitis, m. splenius, m. romboïdus cervicus, m. biventer cervicus, m. longissimus capitis et atlantis, m. longissimus cervicus en pars cervicalis (van m. trapezius). Of alle genoemde spieren verzameld worden hangt van de omvang en diepte van uitsnijden af of anders gezegd van de plaats en aard van de injectie.

