

# **HERZIENING VAN DE ENERGIE- EN EIWITNORMEN VOOR VLEESSTIEREN**

Ing. J. van Vliet, Informatie en Kenniscentrum - Veehouderij,  
Afd. RSP, Lelystad  
Ir. J.J. Heeres - v.d. Tol, Proefstation voor de Rundvee-, Schapen-  
en Paardenhouderij, Lelystad  
Dr. M.C. Blok, Centraal Veevoederbureau, Lelystad

**CVB-documentatierapport nr. 11  
december 1994**

centraal veevoederbureau  
runderweg 6  
8219 pk lelystad  
telefoon 03200-93 211

ISSN 0925-546X

© **centraal veevoederbureau 1994**

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze ook, tenzij dan na schriftelijke toestemming van het Centraal Veevoederbureau.

## VOORWOORD

Reeds kort na de start van de CVB-werkgroep "Voeding Herkauwers en Paarden" werd deze geconfronteerd met al wat langer in de praktijk gehoorde signalen dat de VEVI-normen voor vleesvee te ruim zouden zijn, hetgeen bij het op de norm voeren leidt tot een te snelle en overmatige vervetting. De werkgroep heeft daarom een projectgroep "Normen vleesvee" benoemd, die tot taak kreeg het herformuleren van de VEVI-normen.

Kort daarna kwamen signalen dat de DVE-normen voor vleesvee, die medio 1991 bij de definitieve invoering van het DVE-systeem werden geïntroduceerd, aan de krappe kant zouden zijn. Nadat aanvankelijk de projectgroep DVE zich hiermee bezig had gehouden, heeft de werkgroep in de loop van 1992 bovengenoemde projectgroep verzocht ook opnieuw aandacht te besteden aan de DVE-normen voor vleesvee.

Bij het herformuleren van de VEVI-normen heeft de projectgroep in eerste instantie onderzocht of de in het verleden in Nederland en België uitgevoerde proeven daarvoor gebruikt zouden kunnen worden. Bij dit onderzoek heeft de projectgroep gebruik kunnen maken van de diensten van mevr. M. Olthof en mevr. C. Steendam, die in het kader van een afstudeeropdracht aan het Van Hall Instituut te Groningen een aantal groeiproeven met vleesstieren hebben geanalyseerd. Namens het CVB zeg ik hen hartelijk dank voor hun bijdrage. Helaas bleken deze proeven, die overigens voor andere doeleinden waren opgezet, slechts zeer beperkt bruikbaar.

De in 1991 geïntroduceerde DVE-normen waren gebaseerd op het in 1980 door Robelin en Daenicke beschreven groeimodel. Het INRA werkt echter sinds 1987 met een aangepast groeimodel. De projectgroep achtte het gewenst bij het herformuleren van de VEVI- en DVE-normen van dit groeimodel uit te gaan. Aangezien een goede kennisname van dit model vanuit de literatuur niet mogelijk bleek, hebben een tweetal leden een studiereis gemaakt naar het INRA teneinde van de betrokken onderzoekers de vereiste gegevens te vernemen.

Het gevolg van bovenstaande werkwijze is geweest dat -ondanks een actieve inzet van de projectgroep- geruime tijd heeft geduurd alvorens een concept-rapport aan de werkgroep Voeding Herkauwers en Paarden kon worden voorgelegd.

Het onderhavige rapport is op 8 december 1994 door de werkgroep geaccordeerd.

Namens het CVB zeg ik de leden van de projectgroep "Normen Vleesvee" dank voor hun inzet bij de totstandkoming van dit rapport. Ook de heer G. André van het Proefstation voor de Rundvee-, Schapen- en Paardenhouderij in Lelystad wil ik dankzeggen voor het ontwikkelen van enkele in dit rapport gebruikte formules.

Namens het Centraal Veevoederbureau

Dr. M. C. Blok  
Hoofd CVB

Aan het einde van het rapport (zie Bijlage 16) is een voorbeeld opgenomen voor het berekenen van de VEVI- en DVE-behoefte van een bepaald type vleesstier bij een bepaald gewicht en een bepaalde groeisnelheid. Bij het CVB is een diskette verkrijgbaar, met daarop een bestand dat in een aantal spread sheet programma's kan worden ingelezen, en waarmee men door invulling van een aantal uitgangspunten zelf de VEVI- en DVE-behoefte kan berekenen. De lay out van dit programma is identiek aan die van Bijlage 16 uit dit rapport.

## **SAMENSTELLING WERKGROEP VOEDING HERKAUWERS EN PAARDEN**

|                                       |                                                                                                                              |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| prof. dr. ir. S. Tamminga<br>(voorz.) | Landbouwniversiteit, Vakgroep Veevoeding, Wageningen                                                                         |
| ing. J. Bakker                        | Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek (BLGG),<br>Oosterbeek                                                     |
| dr. M. C. Blok (secr.)                | Centraal Veevoederbureau (CVB), Lelystad                                                                                     |
| ing. J. Haaksma                       | Overleggroep Producenten van Vochtrijke Diervoeders                                                                          |
| prof.dr.A.Th.van 't Klooster          | Rijksuniversiteit Utrecht, Faculteit Diergeneeskunde, Vakgroep<br>Inwendige Ziekten en Voeding der Grote Huisdieren, Utrecht |
| ir. L. de Lange                       | Centrale Vereniging voor de Coöperatieve Industrie                                                                           |
| dr. ir. S. F. Spoelstra               | DLO-Instituut voor Veehouderij en Diergezondheid (ID-DLO),<br>lokatie Runderweg, Lelystad                                    |
| ing. Sj. Schaper                      | Centraal Veevoederbureau (CVB), Lelystad                                                                                     |
| ir. A. P. J. Subnel                   | Proefstation voor de Rundvee-, Schapen- en Paardenhouderij<br>(PR), Lelystad                                                 |
| dr. J. H. Westerhuis                  | Nederlandse Vereniging van Mengvoederfabrikanten - FNM                                                                       |
| ing. C. J. G. Weaver                  | Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, Afdeling Rundvee-,<br>Schapen- en Paardenhouderij (IKC-RSP), Lelystad              |

## **SAMENSTELLING PROJECTGROEP "NORMEN VLEESVEE"**

|                                         |                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| dr. ir. G. Hof (voorz.)                 | Landbouwniversiteit, Vakgroep Veevoeding, Wageningen                                                            |
| dr. M. C. Blok (secr.)                  | Centraal Veevoederbureau (CVB), Lelystad                                                                        |
| dr. ir. L. Fiems                        | Rijksstation voor Veevoeding, Melle-Gontrode (België)                                                           |
| mevr. ir. J. J. Heeres -<br>van der Tol | Proefstation voor de Rundvee-, Schapen- en Paardenhouderij<br>(PR), Lelystad                                    |
| ing. J. van Vliet                       | Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, Afdeling Rundvee-,<br>Schapen- en Paardenhouderij (IKC-RSP), Lelystad |



## INHOUD

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| VOORWOORD .....                                                                                       | 1  |
| SAMENSTELLING WERKGROEP VOEDING HERKAUWERS EN PAARDEN .....                                           | 2  |
| SAMENSTELLING PROJECTGROEP "NORMEN VLEESVEE" .....                                                    | 2  |
| LIJST VAN GEBRUIKTE AFKORTINGEN .....                                                                 | 6  |
| 1. HERZIENING ENERGIE- EN EIWITNORMEN VLEESSTIEREN .....                                              | 8  |
| 1.1 HERZIENING ENERGIENORMEN VLEESSTIEREN .....                                                       | 8  |
| 1.1.1 Algemeen .....                                                                                  | 8  |
| 1.1.2 Energiebehoefte .....                                                                           | 8  |
| 1.1.3 Groeimodel .....                                                                                | 9  |
| 1.1.3.1 Hoofdpijnen groeimodel .....                                                                  | 9  |
| 1.1.3.2 Beperking aantal typen .....                                                                  | 9  |
| 1.1.3.3 Berekening VG, LLG en bijbehorende coëfficiënten (Stap 1) ..                                  | 10 |
| 1.1.3.3.1 Het berekenen van $a_0$ en $a_1$ .....                                                      | 11 |
| 1.1.3.3.2 Het berekenen van $b_0$ en $b_1$ .....                                                      | 11 |
| 1.1.3.4 Berekening referentiegroei en vetaanzet (Stap 2) .....                                        | 12 |
| 1.1.3.4.1 Referentiegroei .....                                                                       | 12 |
| 1.1.3.4.2 Vetaanzet .....                                                                             | 13 |
| 1.1.3.5 Berekening eiwitaanzet (Stap 3) .....                                                         | 14 |
| 1.1.3.6 Globaal verschil in vet- en eiwitaanzet tussen huidig en herzien<br>groeimodel .....          | 14 |
| 1.1.4 Energiebehoefte .....                                                                           | 14 |
| 1.1.4.1 Netto energie voor onderhoud .....                                                            | 14 |
| 1.1.4.2 Netto energie voor groei .....                                                                | 15 |
| 1.1.4.3 Berekening herziene VEVI-norm .....                                                           | 16 |
| Gemiddelde q-waarde .....                                                                             | 17 |
| 1.2 HERZIENING EIWITNORMEN VLEESSTIEREN .....                                                         | 17 |
| 1.2.1 Algemeen .....                                                                                  | 17 |
| 1.2.2 Adequaat DVE-minimum .....                                                                      | 17 |
| 1.1.3 Efficiëntie van eiwitaanzet .....                                                               | 18 |
| 1.2.4 OEB-tolerantie .....                                                                            | 20 |
| 1.2.5 Berekende eiwitnormen .....                                                                     | 21 |
| 2. EVALUATIE VAN DE HERZIENE VEVI-NORMEN .....                                                        | 23 |
| 2.1 ALGEMEEN .....                                                                                    | 23 |
| 2.2 IVO-PROEF .....                                                                                   | 23 |
| 2.2.1 Berekening .....                                                                                | 23 |
| 2.2.2 Resultaten .....                                                                                | 24 |
| 2.3 PR-PROEF .....                                                                                    | 25 |
| 2.4 CONCLUSIE .....                                                                                   | 25 |
| 3. VERGELIJKING VAN DE NEDERLANDSE EN FRANSE WAARDERING VAN VOE-<br>DERMIDDELEN VOOR HERKAUWERS ..... | 27 |
| 3.1 INLEIDING .....                                                                                   | 27 |
| 3.2 VERGELIJKING VAN DE ENERGIEWAARDERING .....                                                       | 27 |
| 3.2.1 De energiewaardering van mengvoedergrondstoffen en vochtrijke<br>krachtvoerders .....           | 27 |

|             |                                                                                                                                                              |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.1.1     | Algemeen                                                                                                                                                     | 27 |
| 3.2.1.2     | Resultaten                                                                                                                                                   | 27 |
| 3.2.1.2.1   | Mengvoergrondstoffen                                                                                                                                         | 27 |
| 3.2.1.2.2   | Vochtrijke krachtvoerders                                                                                                                                    | 28 |
| 3.2.2       | De energiewaardering van snijmais en graskuil                                                                                                                | 28 |
| 3.2.2.1     | Algemeen                                                                                                                                                     | 28 |
| 3.2.2.2     | Resultaten                                                                                                                                                   | 29 |
| 3.2.2.2.1   | Snijmais                                                                                                                                                     | 29 |
| 3.2.2.2.2   | Graskuil                                                                                                                                                     | 29 |
| 3.2.3       | Vergelijking van de energiewaarden van enkele rantsoenen voor vlees-<br>stieren                                                                              | 30 |
| 3.3         | VERGELIJKING VAN DE EIWITWAARDERING                                                                                                                          | 31 |
| 3.3.1       | De eiwitwaardering van mengvoedergrondstoffen en vochtrijke kracht-<br>voerders                                                                              | 31 |
| 3.3.1.1     | Mengvoedergrondstoffen                                                                                                                                       | 31 |
| 3.3.1.2     | Vochtrijke krachtvoerders                                                                                                                                    | 32 |
| 3.3.2       | De eiwitwaardering van snijmais                                                                                                                              | 33 |
| 3.3.3       | Vergelijking van de eiwitwaarden van enkele rantsoenen voor vleesstie-<br>ren                                                                                | 33 |
| 4.          | ENERGIEBEHOEFTE EN ADDITIEVEN                                                                                                                                | 36 |
|             | LITERATUUR                                                                                                                                                   | 37 |
| Bijlage 1:  | Vet- en eiwitaanzet                                                                                                                                          | 39 |
| Bijlage 2:  | VEVI-normen vleesstieren                                                                                                                                     | 40 |
| Bijlage 3:  | Verloop DVE normen bij verschillende berekeningswijzen en verschillen-<br>de typen dieren                                                                    | 41 |
| Bijlage 4:  | Vergelijking verschillende DVE-berekeningen                                                                                                                  | 43 |
| Bijlage 5:  | Geadviseerde DVE-giften                                                                                                                                      | 45 |
| Bijlage 6:  | Rantsoenen vleesstieren tussentype                                                                                                                           | 47 |
| Bijlage 7:  | Rantsoenen vleesstieren laatrijpe type                                                                                                                       | 48 |
| Bijlage 8:  | Vergelijking van de berekening van de energiewaarden van mengvoeder-<br>grondstoffen en vochtrijke krachtvoerders (energiewaarden in MJ of<br>dimensieloos). | 49 |
| Bijlage 9:  | Berekening van de VEVl- en UFV-waarde van snijmais en graskuil<br>(energiewaarden in MJ of dimensieloos; per kg DS)                                          | 50 |
| Bijlage 10: | Vergelijking van de DVE- en PDI-berekeningen.                                                                                                                | 51 |
| Bijlage 11: | Vergelijking van de VEVl-nl en VEVl-fr waarden voor enkele mengvoe-<br>ders voor vleesstieren.                                                               | 53 |
| Bijlage 12: | Snijmais, ingekuuld (databestand aangereikt door IVVO-DLO)                                                                                                   | 54 |

|             |                                                                                                                 |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bijlage 13: | Kuilgras (databestand aangereikt door IVVO-DLO) . . . . .                                                       | 55 |
| Bijlage 14: | Vergelijking van de DVE-nl en DVE-nl/fr en DVE-fr waarden voor enkele<br>mengvoeders voor vleesstieren. . . . . | 57 |
| Bijlage 15: | Snijmais, ingekuild (databestand aangereikt door IVVO-DLO) . . . . .                                            | 58 |
| Bijlage 17: | Overzicht van de formules voor het berekenen van de VEVI- en DVE-<br>behoefte van vleesstieren . . . . .        | 60 |

# LIJST VAN GEBRUIKTE AFKORTINGEN

| Afkorting         | Eenheid | Verklaring                                                         |
|-------------------|---------|--------------------------------------------------------------------|
| APL               |         | Animal production level                                            |
| BRE               | g/kg    | Bestendig Voereiwit                                                |
| %BRE              | %       | Bestendigheid van het voereiwit                                    |
| BZET              | g/kg    | Bestendig zetmeel                                                  |
| %BZET             | %       | Bestendigheid van het zetmeel                                      |
| CVB               |         | Centraal Veevoederbureau                                           |
| DE                | MJ/kg   | Verteerbare energie                                                |
| dE                | %       | Verteerbaarheid van de GE                                          |
| DS                | g/kg    | Droge stof                                                         |
| DVBE              | g/kg    | Darmverteerbaar bestendig voereiwit                                |
| %DVBE             | g/kg    | Darmverteerbaarheid van het bestendig voereiwit                    |
| DVE               | g/kg    | Darmverteerbaar eiwit                                              |
| DVE <sub>g</sub>  | g/kg    | Darmverteerbaar eiwit voor groei                                   |
| DVE <sub>m</sub>  | g/kg    | Darmverteerbaar eiwit voor onderhoud                               |
| DVME              | g/kg    | Darmverteerbaar microbieel eiwit                                   |
| DVMFE             | g/kg    | Darmverteerbaar metabool faecaal eiwit                             |
| EA                | kg/dag  | Eiwitaanzet                                                        |
| EG                | kg      | Eiwitgewicht (lichaam)                                             |
| E <sub>p</sub>    | kJ      | Energie-aandeel van de totale energie-aanzet dat uit eiwit bestaat |
| FOS               | g/kg    | Fermenteerbare organische stof                                     |
| FP                | g/kg    | Fermentatieprodukten                                               |
| g                 |         | Gram                                                               |
| GE                | MJ/kg   | Bruto energie                                                      |
| GLG               | kg/dag  | Groei lichaamsgewicht                                              |
| GLG <sub>r</sub>  | kg/dag  | GLG referentieniveau                                               |
| GLLG              | kg/dag  | Groei leeg lichaamsgewicht                                         |
| GLLG <sub>r</sub> | kg/dag  | GLLG referentieniveau                                              |
| HF                |         | Holstein Friesian                                                  |
| INRA              |         | Institut National de la Recherche Agronomique (Frankrijk)          |
| J                 |         | Joule                                                              |
| K <sub>e</sub>    |         | Benutting van darmverteerbaar eiwit voor eiwitaanzet               |
| k <sub>f</sub>    |         | ME-benutting voor slachtrijp maken                                 |
| kg                |         | Kilogram                                                           |
| k <sub>g</sub>    |         | ME-benutting voor groei                                            |
| kJ                |         | Kilojoule                                                          |
| k <sub>l</sub>    |         | ME-benutting voor melkproductie                                    |
| k <sub>m</sub>    |         | ME-benutting voor onderhoud                                        |
| k <sub>mf</sub>   |         | ME-benutting voor onderhoud en energie-aanzet                      |
| LG                | kg      | Lichaamsgewicht                                                    |
| LG <sub>r</sub>   | kg      | LG referentieniveau                                                |
| LLG               | kg      | Leeg lichaamsgewicht (LG minus inhoud maagdarmkanaal)              |
| ln                |         | Natuurlijke logaritme                                              |
| %MDI              | %       | Inhoud van het maagdarmkanaal                                      |
| ME                | MJ      | Beschikbare energie                                                |
| MJ                |         | Megajoule                                                          |
| MREE              | g/kg    | Microbieel ruw eiwit op basis van energie                          |
| MVRAS             | g/kg    | Maximaal toegestaan gehalte aan verteerbaar ruw as                 |
| MRY               |         | Maas Rijn en IJssel vee                                            |

|                  |          |                                                                                     |
|------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| NE <sub>g</sub>  | kJ of MJ | Netto energie voor groei                                                            |
| NE <sub>m</sub>  | kJ of MJ | Netto energie voor onderhoud                                                        |
| ODS              | g/kg     | Onverteerbare droge stof                                                            |
| OEB              | g/kg     | Onbestendig eiwit balans                                                            |
| OK               | g/kg     | Overige koolhydraten                                                                |
| OS               | g/kg     | Organische stof                                                                     |
| PDI              | g/kg     | Protéin digestible intestinale                                                      |
| PDIE             | g/kg     | PDI die gevormd kan worden op basis van de hoeveelheid energie (FOS) in de pens     |
| PDI <sub>N</sub> | g/kg     | PDI die gevormd kan worden op basis van de hoeveelheid onbestendig eiwit in de pens |
| PR               |          | Proefstation voor de Rundvee-, Schapen- en Paardenhouderij                          |
| q                |          | %ME in GE                                                                           |
| RAS              | g/kg     | Ruwe as                                                                             |
| RC               | g/kg     | Ruwe celstof                                                                        |
| RE               | g/kg     | Ruw eiwit                                                                           |
| RVET             | g/kg     | Ruw vet                                                                             |
| SUI              | g/kg     | Suiker                                                                              |
| t                |          | tijd in dagen                                                                       |
| UFV              |          | Unité Fourragère Viande (Frankrijk)                                                 |
| VA               | kg/dag   | Vetaanzet                                                                           |
| VA <sub>r</sub>  | kg/dag   | VA referentieniveau                                                                 |
| VC               | %        | Verteringscoëfficiënt                                                               |
| VCDS             | %        | Verteringscoëfficiënt van de droge stof                                             |
| VCRC             | %        | Verteringscoëfficiënt van de ruwe celstof                                           |
| VCRE             | %        | Verteringscoëfficiënt van het ruw eiwit                                             |
| VCOK             | %        | Verteringscoëfficiënt van de overige koolhydraten                                   |
| VCRVET           | %        | Verteringscoëfficiënt van het ruwe vet                                              |
| VEVI             |          | VoederEenheid Vleesvee Intensief                                                    |
| VG               | kg       | Vetgewicht (lichaam)                                                                |
| %VG              | %        | Vetgewicht in procenten van het leeg lichaamsgewicht                                |
| VOK              | g/kg     | Verteerbare overige koolhydraten                                                    |
| VOS              | g/kg     | Verteerbare organische stof                                                         |
| VRAS             | g/kg     | Verteerbare ruwe as                                                                 |
| VRC              | g/kg     | Verteerbare ruwe celstof                                                            |
| VRE              | g/kg     | Verteerbaar (voedernorm) ruw eiwit                                                  |
| VRVET            | g/kg     | Verteerbaar ruw vet                                                                 |
| VVG              | kg       | Vetvrij leeg lichaamsgewicht (LLG - VG)                                             |
| ZET              | g/kg     | Zetmeel                                                                             |

## **1. HERZIENING ENERGIE- EN EIWITNORMEN VLEESSTIEREN**

### **1.1 HERZIENING ENERGIENORMEN VLEESSTIEREN**

#### **1.1.1 Algemeen**

Vanaf 1977 wordt het VEVl-systeem gebruikt voor de voederwaardering en energienormen van vleesstieren (CVB, 1976). De VEVl-normen voor vleesstieren werden gebaseerd op onderzoek uit het Verenigd Koninkrijk. Schotse onderzoekers hadden een formule ontwikkeld waarmee de energiebehoefte van groeiende dieren berekend kon worden. De basisgegevens waren afkomstig van stieren van (zeer) vroegrijpe rassen, die veel vet aanzetten.

In die tijd stonden vooral de dieren van het zwartbonte ras (FH) en in mindere mate die van het roodbonte ras (MRY) dicht bij het type stieren uit het Verenigd Koninkrijk. Dit type vleesstieren is in Nederland echter in de loop van de tijd steeds verder teruggedrongen. Nu worden er vooral stieren slachtrijs gemaakt die minder vet aanzetten. Deze stieren zijn vooral van het intermediaire type (kruisingen van een stier van een laatrijs vleesras en een zwart- of roodbonte koe); ook zijn er tegenwoordig veel vleesstieren van laatrijs vleesrassen (zoals Belgisch Blauw, Blonde d'Aquitaine en Limousin). Er is bij de vleesstieren duidelijk een verschuiving van de vetaanzet, die veel energie vraagt, ten gunste van de eiwitaanzet, die minder energie vraagt. Vanwege deze verlaagde vetaanzet mag verondersteld worden dat de energiebehoefte ook lager is.

Het is daarom niet verwonderlijk dat er vanuit de praktijk (vleesveehouders, mengvoerbedrijfsleven en voorlichting) signalen kwamen dat de huidige VEVl-normen te hoog zijn. Ook onderzoekers zagen bij de verwerking van de resultaten van hun voederproeven bij vleesstieren vaak dat de opgenomen hoeveelheid energie bij de gerealiseerde groei lager was dan volgens de norm. Dit heeft geleid tot de instelling van een projectgroep door de CVB-werkgroep "Voeding Herkauwers en Paarden" om de energienormen te herzien. Deze herziening is ook mogelijk omdat er meer (buitenlandse, vooral Franse) gegevens beschikbaar zijn over de verschillen in eiwit- en vetaanzet tussen de runderen van de onderscheiden rassen of typen.

#### **1.1.2 Energiebehoefte**

De energiebehoefte van een vleesstier is opgebouwd uit een behoefte voor onderhoud en voor groei. De energiebehoefte voor groei wordt overwegend bepaald door de vet- en eiwitaanzet. De mate van vet- en eiwitaanzet en de verhouding tussen de aanzet van vet en eiwit is echter niet constant. Zij worden sterk beïnvloed door het lichaamsgewicht (leeftijd), groeisnelheid (voerniveau), ras/type en sexe. Robelin en Daenicke (1980) hebben op basis van onderzoeksgegevens een model gemaakt waarin rekening wordt gehouden met deze factoren. Daarmee kan de vet- en eiwitaanzet volgens een éénfasig groeimodel worden berekend.

De huidige DVE-normen voor groeiend rundvee zijn gebaseerd op dit groeimodel (CVB, 1991 en Van Vliet, 1992). Daar de eiwitbehoefte gebaseerd is op dit model, is het logisch voor de energiebehoefte ook uit te gaan van dit model. Wel zijn er berekeningen uitgevoerd (Dijkstra, 1993) of een meerfasig groeimodel uit de beschikbare proefgegevens viel af te leiden. Dat is niet gelukt. Er waren te weinig gegevens beschikbaar. Voor de herziening van de energienormen is dan ook het model van Robelin en Daenicke gebruikt.

### 1.1.3 Groeimodel

Het model van Robelin en Daenicke (1980) wordt nog steeds toegepast door het "Institut National de la Recherche Agronomique" (INRA). Er zijn wel enkele wijzigingen in aangebracht (Geay et al, 1987), maar deze hadden vooral betrekking op uitbreiding van het model, niet op de uitgangspunten. Vanwege de onduidelijke en onvolledige informatie zijn deze aanpassingen in 1991 bij de invoering van het DVE-systeem in Nederland niet meegenomen in het toegepaste groeimodel voor de berekening van de eiwitbehoefte. Over deze aanvullingen is nu meer duidelijkheid. Bovendien is de berekening van de vetaanzet in het gewijzigde model beter dan in het model voor het DVE-systeem.

Het verschil met het groeimodel dat beschreven staat in de CVB-rapporten voor de DVE-normen (CVB, 1991; Van Vliet, 1992) is als volgt.

- Er is een opsplitsing gemaakt naar meer verschillende typen/rassen en groeitrajecten. Daardoor zijn de coëfficiënten voor de berekening van de vet- en eiwitaanzet aangepast.
- De referentiegroei wordt met Gompertz-vergelijkingen berekend. Deze referentiegroei blijkt niet constant te zijn zoals in het huidige model (CVB, 1991; Van Vliet, 1992) voor de berekening van de DVE-behoefte verondersteld is.

#### 1.1.3.1 Hoofdpijnen groeimodel

Bij het model van Robelin en Daenicke (1980) moeten de volgende stappen worden onderscheiden:

- Stap 1 Het berekenen van het vetgewicht (VG) en leeg lichaamsgewicht (LLG) met allometrische functies tussen LG/LLG en VG/LLG, behorende bij een bepaald lichaamsgewicht (LG).
- Stap 2 Het berekenen van de vetaanzet/dag (VA) bij een bepaalde (werkelijke) groei middels een relatie tussen groeisnelheid en vetaanzet. Deze vetaanzet wordt gerelateerd aan de vetaanzet bij de zgn. referentiegroei.
- Stap 3 Het berekenen van de eiwitaanzet per dag.

#### 1.1.3.2 Beperking aantal typen

Voor de berekening van de referentiegroei zijn er door INRA groeicurves ontwikkeld voor een aantal rassen en groeitrajecten. De belangrijkste rassen en groeitrajecten staan in Tabel 1.1. In de tabel staan voor het begin en het einde van het groeitraject het lichaamsgewicht (respectievelijk  $LG_0$  en  $LG_1$  in kg), de inhoud van het maagdarmkanaal (respectievelijk  $\%MDI_0$  en  $\%MDI_1$  als percentage van  $LG_0$  en  $LG_1$ ) en het vetgewicht (respectievelijk  $\%VG_0$  en  $\%VG_1$  als percentage van  $LLG_0$  en  $LLG_1$ ). Met de variabelen  $p_1$  en  $p_2$  kan in een Gompertz-vergelijking bij een bepaald lichaamsgewicht (LG) in het traject tussen  $LG_0$  en  $LG_1$  de referentiegroei ( $GLG_0$ ) worden berekend (zie 1.1.3.4.1; formule F3).

Geay et al (1987) geven aan dat drie hoofdtypen te onderscheiden zijn voor jonge vleesstieren: vroegrijpe type, tussentype en laatrijpe type. Voor de berekening van voedernormen worden de volgende randvoorwaarden aangegeven:

- a. Voor dieren van het vroegrijpe type (HF en Normandier) kunnen de gegevens uit Tabel 1.1 worden gebruikt tot een levend gewicht van 650 kg en een maximale groei van 1600 g/dag bij 400 kg.
- b. Voor dieren van het tussentype (Montbéliard, kruisingen van laatrijpe dieren en vroegrijpe dieren, Saler) kunnen de gegevens in Tabel 1.1 worden gebruikt tot een gewicht van 650 kg en een maximale groei van ca. 1600 g/dag tussen 300 en 400 kg.
- c. Voor dieren van het laatrijpe type (Blonde d'Aquitaine, Charolais, Limousin, kruisingen

**Tabel 1.1** Parameters van de groeicurve en lichaamssamenstelling in het groeimodel voor enkele categorieën rundvee (Geay et al., 1987).

| Vleesvee                      | LG <sub>0</sub><br>(kg) | LG <sub>1</sub><br>(kg) | p <sub>1</sub> | p <sub>2</sub> | %MDI <sub>0</sub> | %MDI <sub>1</sub> | %VG <sub>0</sub> | %VG <sub>1</sub> |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| HF-stieren (6-16 maanden)     | 200                     | 550                     | 1,4079         | 0,0038         | 20,0              | 12,0              | 7,5              | 21,0             |
| Normandierstieren (6-16 mnd)  | 200                     | 550                     | 1,4079         | 0,0038         | 20,0              | 12,0              | 7,0              | 19,0             |
| Montbéliardstieren (6-16 mnd) | 200                     | 550                     | 1,4079         | 0,0038         | 20,0              | 12,0              | 6,5              | 17,0             |
| Salerstieren (9-17 mnd)       | 300                     | 550                     | 1,0024         | 0,0038         | 16,5              | 12,0              | 9,0              | 16,0             |
| Laatrijpe stieren (9-17 mnd)  | 300                     | 650                     | 1,1028         | 0,0037         | 16,0              | 10,0              | 8,0              | 14,0             |
| Laatrijpe stieren (22-24 mnd) | 540                     | 750                     | 0,6526         | 0,0035         | 12,0              | 10,0              | 10,5             | 14,0             |

Zie voor betekenis afkortingen de tekst direct onder 1.1.3.2

van laatrijpe dieren en tussentype dieren) kunnen de gegevens van de laatrijpe stieren (9 - 17 mnd) uit Tabel 1.1 worden gebruikt tot een gewicht van 700 à 750 kg waarbij de maximale groei tussen 350 en 500 kg 1800 g/dag bedraagt. De gegevens van de laatrijpe stieren (22 - 24 mnd) in Tabel 1.1 zijn gebaseerd op dieren die extensief gehouden zijn tot ca. 22 mnd leeftijd en gedurende de laatste maanden intensief gemest worden op stal.

Voor de rassen in Nederland zijn geen specifieke gegevens beschikbaar om ook een dergelijke tabel te maken. Daarom zijn bepaalde rassen uit deze tabel gekozen als representant voor de drie typen dieren die in Nederland worden onderscheiden. In Tabel 1.2 is weergegeven bij welk type de voor Nederland relevante rassen behoren.

In de Nederlandse situatie kunnen voor het vroegrijpe type, tussentype en laatrijpe type de p-coëfficiënten voor respectievelijk HF-stieren, Montbéliard-stieren en laatrijpe stieren (9-17 mnd) uit Tabel 1.1 worden gebruikt. Het Montbéliard-ras staat qua bespiering en vroegrijpheid tussen het HF- en het Charolais-ras in.

**Tabel 1.2** Indeling van in Nederland voorkomende vleesstierrassen in drie categorieën

| Type:          | Rassen:                                                                                        |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vroegrijp type | Zwartbont, Roodbont (waaronder Maas-Rijn IJsselvee), Groninger Blaarkop, Britse vleesveerassen |
| Tussentype     | Kruisingen van vroegrijpe type met (laatrijpe) vleesrasstieren, Montbéliard, Saler             |
| Laatrijp type  | Charolais, Limousin, Blonde d'Aquitaine, Piemontese, Belgische Blauwe <sup>1)</sup>            |

<sup>1)</sup>: Dit geldt voor het gewone type Belgische Blauwe, maar niet voor het dikbil type (hiervoor bestaan geen normen).

### 1.1.3.3 Berekening VG, LLG en bijbehorende coëfficiënten (Stap 1)

De relaties die zijn vastgesteld tussen enerzijds het leeg lichaamsgewicht (LLG) en het lichaamsgewicht (LG) en anderzijds het vetgewicht (VG) en LLG kunnen met algemene logaritmische functies worden beschreven (Formule F1 en F2). Daarin zijn a- en b-coëfficiënten opgenomen om te corrigeren voor het type van de dieren. Deze zijn afgeleid van



proeven waarin de stieren nagenoeg ad libitum zijn gevoerd. De groei varieerde van 700 tot 1200 g/dag afhankelijk van het type dier. De formules komen overeen met die in het CVB-rapport nr. 7, 1991 (idem Robelin & Daenicke, 1980):

$$\ln LLG = a_0 + a_1 * \ln LG \quad (\ln = \text{natuurlijke logaritme}) \quad (\text{kg})$$

$$\ln VG = b_0 + b_1 * \ln LLG + b_2 * (\ln LLG)^2 \quad (\text{kg})$$

LLG en VG (in kg) kunnen berekend worden door de inverse van de natuurlijke logaritme (exp) te nemen. Een variatie op bovenstaande formules is dan ook:

$$LLG = \exp(a_0 + a_1 * \ln LG) \quad (\text{kg}) \quad [F1]$$

$$VG = \exp(b_0 + b_1 * \ln LLG + b_2 * (\ln LLG)^2) \quad (\text{kg}) \quad [F2]$$

Met de gegevens in tabel 1.1 kunnen ook de a- en b-coëfficiënten in het model van Robelin en Daenicke (1980) worden berekend. Immers in het aangegeven gewichtstraject in Tabel 1.1 (LG<sub>0</sub> tot LG<sub>1</sub>) geldt voor vetgewicht de allometrische functie formule F2, terwijl voor LG en LLG tevens formule F1 geldt.

#### 1.1.3.3.1 Het berekenen van a<sub>0</sub> en a<sub>1</sub>

De formules voor de berekening van LLG (F1) aan het begin en aan het eind van het groeitraject in tabel 1.1 zijn het uitgangspunt voor het berekenen van a<sub>0</sub> en a<sub>1</sub>:

$$\ln LLG_0 = a_0 + a_1 * \ln LG_0 \quad \text{en} \quad \ln LLG_1 = a_0 + a_1 * \ln LG_1 \quad (\text{kg})$$

LLG<sub>0</sub> en LLG<sub>1</sub> worden voor de bepaling van de a<sub>0</sub>- en de a<sub>1</sub>-waarden berekend door het levend gewicht (resp. LG<sub>0</sub> en LG<sub>1</sub>) te verminderen met de inhoud van het maagdarmkanaal. Voor zowel het begin- als het eindgewicht zijn %MDI<sub>0</sub> en %MDI<sub>1</sub> bekend voor de verschillende typen stieren. a<sub>1</sub> en a<sub>0</sub> kunnen nu met onderstaande vergelijkingen worden berekend.

$$a_1 = (\ln LLG_1 - \ln LLG_0) / (\ln LG_1 - \ln LG_0) \quad \text{en} \quad [F1.1]$$

$$a_0 = \ln LLG_1 - a_1 * \ln LG_1 \quad \text{of} \quad a_0 = \ln LLG_0 - a_1 * \ln LG_0 \quad [F1.2]$$

Voor LLG<sub>1</sub> geldt: LLG<sub>1</sub> = LG<sub>1</sub> - LG<sub>1</sub> \* %MDI<sub>1</sub>/100. LLG<sub>0</sub> wordt op analoge manier berekend. De berekende waarden voor de a-coëfficiënten staan in Tabel 1.3 vermeld.

#### 1.1.3.3.2 Het berekenen van b<sub>0</sub> en b<sub>1</sub>

Het vetgewicht (VG) bij LG<sub>0</sub> en LG<sub>1</sub> wordt berekend door LLG<sub>0</sub> en LLG<sub>1</sub> te vermenigvuldigen met resp. %VG<sub>0</sub> en %VG<sub>1</sub> (zie Tabel 1.1) voor het begin- en eindgewicht. Voor VG<sub>1</sub> geldt dus: VG<sub>1</sub> = LLG<sub>1</sub> \* %VG<sub>1</sub>/100. VG<sub>0</sub> is op analoge manier te berekenen. Vervolgens kan met Formule F.2 de waarde van de b-coëfficiënten worden berekend.

$$\ln VG_0 = b_0 + b_1 * \ln LLG_0 + b_2 * (\ln LLG_0)^2 \quad \text{en}$$

$$\ln VG_1 = b_0 + b_1 * \ln LLG_1 + b_2 * (\ln LLG_1)^2$$

Met deze twee vergelijkingen kunnen echter niet de drie coëfficiënten b<sub>0</sub>, b<sub>1</sub> en b<sub>2</sub> worden berekend. Volgens Robelin (pers. med.) is de coëfficiënt b<sub>2</sub> voor het laatrijpe type gelijk aan 0 en geldt voor het vroegrijpe type en het tussentype dat b<sub>1</sub>/b<sub>2</sub> = 31. De waarden voor b<sub>1</sub> en b<sub>0</sub> kunnen nu met de volgende formules worden opgelost.

Voor het vroegrijpe en het tussentype zijn de formules voor de berekening van  $b_1$  en  $b_2$ :

$$b_1 = (\ln VG_1 - \ln VG_0) / [(\ln LLG_1 - \ln LLG_0) + 1/31 * \{(\ln LLG_1)^2 - (\ln LLG_0)^2\}] \quad [F2.1]$$

$$b_2 = b_1/31 \quad [F2.2]$$

Voor het laatrijpe type is de formule voor de berekening van  $b_1$ :

$$b_1 = (\ln VG_1 - \ln VG_0) / (\ln LLG_1 - \ln LLG_0) \text{ en} \quad [F2.3]$$

Voor alle typen is de berekening van  $b_0$  als volgt:

$$b_0 = \ln VG_1 - b_1 * \ln LLG_1 - b_2 * (\ln LLG_1)^2 \quad [F2.4]$$

Zie voor de berekening van  $LLG_1$  en  $LLG_0$  paragraaf 1.1.3.3.1.

De b-waarden voor de verschillende typen staan in tabel 1.3.

**Tabel 1.3** De waarde van de a- en b-coëfficiënten in de formules (F1 en F2) voor de berekening van het LLG en het VG van de drie typen stieren.

| type            | $a_0$   | $a_1$  | $b_0$   | $b_1$  | $b_2$  |
|-----------------|---------|--------|---------|--------|--------|
| vroegrijpe type | -0,7223 | 1,0942 | -5,8779 | 1,4160 | 0,0457 |
| tussentype      | -0,7223 | 1,0942 | -5,7541 | 1,3708 | 0,0442 |
| laatrijpe type  | -0,6833 | 1,0892 | -6,1999 | 1,6645 | 0,0000 |

#### 1.1.3.4 Berekening referentiegroei en vetaanzet (Stap 2)

Om de werkelijke vetaanzet te berekenen moet eerst de referentiegroei van het leeg lichaamsgewicht ( $G_{LLG_r}$ ) behorende bij het type stier en levend gewicht worden berekend. Voor de verschillende typen dieren zijn groeicurves ontwikkeld (zie 1.1.3.2). Dit is een referentiecurve binnen een bepaald gewichtstraject, afhankelijk van de groeisnelheid. De referentiegroei is de groei van een dier op een bepaald (leeg lichaams)gewicht (dus  $G_{LG_r}$ ) in die referentiecurve. De vetaanzet bij de werkelijke groei wordt hieraan gerelateerd.

Voor het schatten van deze relaties zijn verschillende proeven op een rijtje gezet (Robelin en Daenicke, 1980) waarin de groei van de stieren varieerde door de voerintensiteit (energie-opname) te variëren. Uit deze proeven is de relatie tussen groeisnelheid en vetaanzet afgeleid. Bij eenzelfde type stier en eenzelfde lichaamsgewicht resulteert een verschil in voerniveau in een andere vetaanzet.

##### 1.1.3.4.1 Referentiegroei

De referentiegroei van het leeg lichaamsgewicht bedraagt gemiddeld 1,0 kg/dag voor het vroegrijpe type en 1,2 kg/dag voor het laatrijpe type. Deze gemiddelde referentiegroei is uitgangspunt voor de berekening van de eiwitaanzet in het (huidige) DVE-systeem (Van Vliet, 1992). De referentiegroei van het leeg lichaamsgewicht kan voor elk actueel lichaamsgewicht worden berekend, zoals hierboven globaal beschreven is.

Het verloop van het referentiegewicht, als functie van de tijd, varieert gedurende de mestperiode en wordt beschreven met een Gompertzcurve (Geay en Micol, 1989):

$$LG_r = LG_0 \exp p_1 (1 - \exp(-p_2 t)) \quad (t = \text{tijd in dagen vanaf } LG_0) \quad (\text{kg}) \quad [F3]$$

De variabelen  $p_1$  en  $p_2$  zijn voor de verschillende typen dieren en de verschillende groeitrajecten weergegeven in Tabel 1.1. Deze Gompertz-curve geldt tussen het gewichtstraject  $LG_0$  en  $LG_1$ .

De afgeleide voor de beschreven Gompertz-curve is:

$$GLG_r = dLG/dt = p_2 * LG * \ln(LG_0 * \exp(p_1)/LG) \quad (\text{kg/dag}) \quad [F3.1]$$

Met deze formule wordt de referentiegroei van het lichaamsgewicht berekend op elk gewenst moment in het gewichtstraject tussen  $LG_0$  en  $LG_1$ . Buiten het gewichtstraject  $LG_0$  tot  $LG_1$  kunnen redelijk betrouwbare energie- en eiwitnormen worden berekend vanaf 100 kg en tot de gewichten die vermeld staan in paragraaf 1.1.3.2. Voor de berekening van de samenstelling van deze referentiegroei moet in eerste instantie uitgegaan worden van de referentiegroei van het leeg lichaamsgewicht, omdat de chemische analyses van de karkassen voor de meting van de vet- en eiwitaanzet gerelateerd zijn aan het leeg lichaamsgewicht. Daarvoor kan de afgeleide van de formule voor de berekening van het leeg lichaamsgewicht (formule F1) gebruikt worden (zie ook Robelin en Daenicke, 1980):

$$GLLG = (LLG/LG) * a_1 * GLG \quad (\text{kg/dag}) \quad [F1.3]$$

Voor GLG moet men in deze formule zelf een waarde invullen, evenals voor LG. Die wordt dus niet berekend. GLG moet niet worden verward met  $GLG_r$ , de referentiegroei.

Voor de referentiegroei van het leeg lichaamsgewicht kan vervolgens deze formule opgesteld worden:

$$GLLG_r = (LLG/LG) * a_1 * GLG_r \quad (\text{kg/dag}) \quad [F4]$$

#### 1.1.3.4.2 Vetaanzet

De vetaanzet bij de referentiegroei ( $VA_r$ ) wordt afgeleid van het vetgewicht (VG). Voor het afleiden van de vetaanzet per dag (VA) uit het vetgewicht (VG) wordt verwezen naar Robelin en Daenicke (1980). De afgeleide is:

$$VA_r = VG / LLG * (b_1 + 2 * b_2 * \ln LLG) * GLLG_r \quad (\text{kg/dag}) \quad [F5]$$

De volgende stap is bij de werkelijke groei de vetaanzet per dag (VA) voor een bepaald lichaamsgewicht te berekenen. Binnen een ras blijkt de vetaanzet in het karkas toe te nemen naarmate de energie-opname danwel de groei per dag van het leeg lichaamsgewicht (GLLG) toeneemt. Deze kan men schatten met de formule:

$$VA = VA_r / GLLG_r^{1,8} * GLLG^{1,8} \quad (\text{kg/dag}) \quad [F6]$$

De toename van de vetaanzet blijkt per eenheid groei niet significant te verschillen tussen de rassen (Robelin en Daenicke, 1980).

Om de vetaanzet bij een bepaalde groeisnelheid te berekenen moet dus eerst de referentiegroei van het leeg lichaamsgewicht en de referentieaanzet voor vet worden berekend. Na de berekening van de vetaanzet kan de stap naar de berekening van de eiwitaanzet worden gemaakt.

In bijlage 1 staan tabellen met de vetaanzet per dier per dag voor verschillende lichaamsgewichten en groeisnelheden.

#### 1.1.3.5 Berekening eiwitaanzet (Stap 3)

Het eiwitgewicht en de eiwitaanzet kunnen berekend worden als het VG en de werkelijke VA bekend zijn. Het eiwitgewicht wordt met een allometrische functie tegen het vetvrij leeg gewicht ( $VVG = LLG - VG$ ) uitgezet. Het blijkt dat het eiwitgewicht (EG) in relatie tot het vetvrij gewicht gelijk is voor de verschillende rassen:

$$EG = 0,1436 * VVG^{1,0723} \quad (\text{kg}) \quad [\text{F7}]$$

De eiwitaanzet bij een bepaald lichaamsgewicht en bij een bepaalde groeisnelheid is de afgeleide van de formule voor de berekening van het eiwitgewicht (EG):

$$EA = 1,0723 * 0,1436 * (GLLG - VA) * VVG^{0,0723} \quad \text{kg/dag} \quad [\text{F8}]$$

In bijlage 1 staan tabellen met de eiwitaanzet per dier per dag voor verschillende lichaamsgewichten en groeisnelheden.

#### 1.1.3.6 Globaal verschil in vet- en eiwitaanzet tussen huidig en herzien groeimodel

In vergelijking met het huidige groeimodel wordt vooral de vetaanzet (VA) hoger in het herziene groeimodel, terwijl de eiwitaanzet (EA) slechts weinig verandert. Een vroegrijpe stier die 400 kg weegt en 1200 g groeit per dag zet met het huidige groeimodel 309 g vet en 172 g eiwit aan; met het herziene groeimodel is dat 355 g vet en 178 g eiwit. Een stier van het laatrijpe type met hetzelfde lichaamsgewicht en dezelfde groeisnelheid zet bij het huidige groeimodel 155 g vet en 214 g eiwit en bij het herziene groeimodel 184 g vet en 220 g eiwit aan.

Een overzicht van de formules voor de berekening van de vet- en eiwitaanzet en een voorbeeld berekening van de VEVI- en DVE-behoefte staan in respectievelijk de bijlagen 17 en 16.

#### **1.1.4 Energiebehoefte**

De energiebehoefte wordt zowel door INRA als door CVB uitgedrukt in een verhoudingsgetal: respectievelijk Unité Fourragère Viande (UFV) en VoederEenheid Vleesvee Intensief (VEVI). Dit verhoudingsgetal wordt berekend door de berekende behoefte voor netto energie te delen door de netto energie-inhoud van 1 kg gerst.

De energiebehoefte voor groeiend rundvee is te onderscheiden in de behoefte voor onderhoud en voor groei.

##### 1.1.4.1 Netto energie voor onderhoud

De netto energie voor onderhoud ( $NE_m$ ) is afhankelijk van het lichaamsgewicht, de leeftijd en de mate van beweging. Er is in de literatuur sprake van een grote variatie in de waarden die voor de onderhoudsbehoefte worden vermeld. Aangezien de afleiding van de normen is gebaseerd op het herziene groeimodel van Robelin en Daenicke (Geay et al, 1987), is ook uitgegaan van de door het INRA aangehouden onderhoudsbehoefte. INRA (Geay en Micol, 1989 en Vermorel, 1989) berekent voor dieren die loslopend op stal worden gehouden de  $NE_m$  als volgt:

$$NE_m = 368,4 * LG^{0,75} \quad (\text{kJ}) \quad [\text{F9.1}]$$

Voor dieren die aangebonden op stal worden gehouden ligt de onderhoudsbehoefte 10 % lager (Van Es, 1978).

Voor mannelijke en vrouwelijke runderen ouder dan twee jaar is de onderhoudsbehoefte 15% hoger:

$$NE_m = 1,15 * 368,4 * LG^{0,75} = 418,7 * LG^{0,75} \quad (kJ) \quad [F9.2]$$

#### 1.1.4.2 Netto energie voor groei

De netto energie voor groei ( $NE_g$ ) wordt door INRA berekend uit de berekende vet- en eiwitaanzet (resp. VA en EA) van het groeimodel zoals dat in paragraaf 1.1.3 beschreven is. Daarbij bedraagt de energieinhoud van vet en eiwit respectievelijk 39,31 kJ en 22,94 kJ per gram (Robelin en Geay, 1976). Als functie wordt dit:

$$NE_g = (22,94 * EA + 39,31 * VA) * 1000 \quad (kJ) \quad [F10]$$

De netto energiebehoefte is echter ook afhankelijk van het voerniveau. Deze wordt met de factor APL aangegeven. Deze APL geeft aan de verhouding tussen de totale behoefte aan netto energie en de behoefte aan energie voor onderhoud. Deze kan berekend worden met de formule:

$$APL = (NE_m + NE_g) / NE_m \quad [F11]$$

Voor snelgroeïende dieren blijkt de netto energiebehoefte voor een APL tussen 1,2 en 1,9 weinig te verschillen. Daarom wordt  $APL = 1,5$  aangehouden zoals ook in de voederwaardering. De grootte van de fout die wordt gemaakt door het aanhouden van een constante APL is maximaal 1% bij  $q = 65$  (Robelin en Vermorel, pers. med.).

De voor de dieren beschikbare energie (ME) wordt met een verschillende efficiëntie voor onderhoud ( $k_m$ ) en voor groei ( $k_g$ ) benut.

Bij de berekening van de netto energiewaarde van de voedermiddelen voor snelgroeïende dieren ( $\geq 1000$  g/dag) wordt uitgegaan van een andere efficiëntie voor onderhoud en groei, nl. de factor  $k_{mf}$ . Daarom moet deze factor  $k_{mf}$  in de berekening van de netto energiebehoefte als vermenigvuldigingsfactor worden meegenomen. De algemene formule voor de berekening van de netto energiebehoefte wordt dan:

$$NE = (NE_m / k_m + NE_g / k_g) * k_{mf} \quad (kJ) \quad [F12.0]$$

$k_{mf}$  is afhankelijk van de verhouding tussen  $k_m$  (benuttingsfactor voor onderhoud) en  $k_f$  (benuttingsfactor voor slachttrijp maken) en het voerniveau (APL);  $k_{mf}$  kan met de volgende vergelijking worden berekend:

$$k_{mf} = (k_m * k_f * APL) / (k_f + (APL - 1) * k_m) \quad (\text{waarin } APL = 1,5) \quad [F12.1]$$

$k_m$  en  $k_f$  kunnen worden berekend met onderstaande formules (Van Es, 1975):

$$k_m = 0,00287 * q + 0,554 \quad \text{en} \quad [F12.2]$$

$$k_f = 0,0078 * q + 0,006 \quad [F12.3]$$

( $q = 100 * ME / GE$ , waarin ME en GE respectievelijk staan voor metaboliseerbare en bruto energie)

Voor de berekening van  $k_{mf}$  wordt voor de energiebehoefte uitgegaan van een constante waarde van  $q$ : 63 (zie voor toelichting 1.1.4.3). Met deze waarde voor  $q$  kan worden berekend dat  $k_m = 0,735$ ,  $k_f = 0,497$  en  $k_{mf} = 0,634$  (afgeronde getallen).

Bij groeiende dieren is de efficiëntie voor groei ( $k_g$ ) echter niet constant. Deze wordt vooral beïnvloed door de verhouding van vet- en eiwitaanzet. INRA heeft deze relatie vastgelegd in de volgende formule:

$$k_g = 0,35 + 0,25 * (1 - E_p)^2 \quad [F13]$$

$E_p$  is het aandeel energie nodig voor eiwitaanzet ten opzichte van de totale energieaanzet; in formule:

$$E_p = (22,94 * EA * 1000) / NE_g \quad (\text{voor energie in kJ}) \quad [F14]$$

Deze relatie is afgeleid op grond van voeder- en slachtproeven (Geay en Micol, 1989). De efficiëntie van energie voor eiwitaanzet is lager dan die voor vetaanzet. Met name voor laatrijpe rassen kan de hoeveelheid energie die nodig is voor eiwitaanzet oplopen tot 50%, wat dus een negatieve invloed heeft op de efficiëntie van de beschikbare energie. De globale factor  $k_{mf}$  in de energiewaardering wordt met  $k_g$  dus gecorrigeerd.

De netto energie kan dus met de volgende formule worden berekend:

$$\begin{aligned} NE &= (NE_m / k_m + NE_g / k_g) * k_{mf} \\ &= (NE_m / 0,735 + NE_g / k_g) * 0,634 \quad (\text{kJ}) \end{aligned} \quad [F12]$$

#### 1.1.4.3 Berekening herziene VEVI-norm

De energiebehoefte wordt door INRA uitgedrukt in een verhoudingsgetal: UFV. De berekende NE wordt gedeeld door de netto energiehoud van standaardgerst (7615 kJ/kg):

$$UFV = NE / 7615 \quad (\text{voor NE in kJ})$$

In de Nederlandse situatie kan VEVI berekend worden door NE te delen door 6908 kJ (de netto energiehoud van 1 kg standaardgerst in Nederland, zowel voor melkproductie als voor groei) en daarna te vermenigvuldigen met 1000:

$$VEVI = NE / 6908 * 1000 \quad (\text{voor NE in kJ}) \quad [F15]$$

In bijlage 2 staan de huidige en herziene VEVI-normen voor vleesstieren.

Uit de berekeningen blijkt dat de herziene VEVI-normen lager zijn dan de huidige normen met name voor de zwaardere dieren. Voor de lichtere dieren zijn ze zelfs iets hoger. Voor de laatrijpe dieren zijn de veranderingen relatief groter dan voor de vroegrijpe dieren.

Overigens is het verloop van de vet- en eiwitaanzet in het groeiemodel zodanig dat buiten de gestelde gewichtstrajecten (boven 550 kg) de VEVI-normen sterk dalen voor het vroegrijpe type en in iets mindere mate voor het tussentype. Dit betekent dat het model vooral bij hogere groeisnelheden snel aan betrouwbaarheid inboet voor vroegrijpe dieren boven 600 kg, en voor dieren van het tussentype boven 650 kg. Voor het laatrijpe type kan het model tot circa 750 kg gebruikt worden.

In de bijlagen 16 en 17 staan respectievelijk een voorbeeldberekening van de VEVI-behoeftenorm en een overzicht van de daarvoor benodigde formules.

### *Gemiddelde q-waarde*

De berekende VEVI-normen in bijlage 2 zijn gebaseerd op een constante waarde van  $q$  (63). In het huidige VEVI-systeem wordt ook gerekend met een constante  $q$ -waarde. Deze is echter lager, namelijk 60. In de berekeningen voor de herziene VEVI-normen wordt uitgegaan  $q = 63$ .

In Nederland bestaat het rantsoen van vleesstieren vooral uit snijmaïskuil, mengvoerders en vochtrijke krachtvoerders (vooral aardappelbijprodukten). De  $q$ -waarden van deze produkten zijn respectievelijk gemiddeld ongeveer 57, 66 en 65. Voor de vochtrijke krachtvoerders is de variatie groter dan voor de andere voeders: de  $q$ -waarde ligt tussen 60 en 70. De  $q$ -waarde stijgt dus als het krachtvoeraandeel in het rantsoen toeneemt.

Als voor vleesstieren rantsoenen met deze voedermiddelen gemaakt worden, dan blijkt de  $q$ -waarde van de rantsoenen tussen 60 en 65 te liggen. Met snijmaïskuil en 2 tot 3 kg mengvoer per stier per dag ligt de  $q$ -waarde dicht bij 60. Als er snijmaïs vervangen wordt door vochtige krachtvoerders (en dat gebeurt op vrij grote schaal) of mengvoerders gaat de  $q$ -waarde omhoog.

Het voorgaande geeft aan dat een  $q$ -waarde van 63, die ook door INRA wordt gebruikt, te rechtvaardigen is.

## **1.2 HERZIENING EIWITNORMEN VLEESSTIEREN**

### **1.2.1 Algemeen**

Voor de herziening van de VEVI-normen is het aangepaste groeimodel van INRA (Geay en Micol, 1987) gebruikt. Voor de berekening van de eiwitnormen (CVB, 1991 en Van Vliet, 1992) is het model van Robelin en Daenicke (1980) gebruikt. Gebruik van het aangepaste groeimodel heeft als consequentie dat de DVE-normen veranderen aangezien de coëfficiënten in de formules voor het berekenen van het leeg lichaamsgewicht (LLG) en de vet- en de eiwitaanzet (VA en EA) zijn gewijzigd (zie ook 1.1.3).

De eiwitaanzet is in het aangepaste groeimodel voor alle typen bij 100 kg lichaamsgewicht 8 % lager dan in het oude model. Bij toenemend lichaamsgewicht loopt de eiwitaanzet bij alle typen zodanig op dat tussen 300 en 450 kg lichaamsgewicht de aanzet circa 3 % hoger is dan in het oude model. De eiwitaanzet loopt vanaf 450 kg bij het vroegrijpe type sterker terug dan bij het laatrijpe type: bij 600 kg is de aanzet in het nieuwe model resp. 25 % en 2 % lager dan in het oude. De afname in de eiwitaanzet van het tussentype ligt hier tussenin. Een sterkere daling van de eiwitaanzet op het einde van de mestperiode is fysiologisch meer acceptabel (zie bijlage 1). Als de efficiëntie van de eiwitaanzet van het groeimodel uit 1991 gebruikt wordt in het nieuwe groeimodel, worden de DVE-normen voor de zwaardere dieren (nog) lager dan de huidige (bijlage 3).

Het bovenstaande is aanleiding geweest om de berekening van de DVE-normen te herzien. Tevens doet zich de vraag voor of de DVE-normen met name voor de zwaardere dieren niet hoger moeten zijn. De huidige DVE-normen zijn zo laag dat het met praktische rantsoenen niet mogelijk is de zwaardere dieren op de norm te voeren.

### **1.2.2 Adequaat DVE-minimum**

Het onderzoek op het PR naar de juiste DVE-normen loopt nog. Daaruit zijn dus nog geen goede normen af te leiden. Daarom is ervoor gekozen om een adequaat DVE-minimum (relatie gewicht, groei en DVE-niveau) uit recent afgesloten of lopend onderzoek af te leiden en daaruit een efficiëntie te berekenen zoals INRA ook gedaan heeft (Robelin, pers. med). Voor het afleiden van een adequaat minimum zijn de gegevens van proeven met stieren van

het tussentype gebruikt (Tabel 1.4). Van het vroegrijpe type zijn geen dieren in het onderzoek opgenomen en van laatrijpe type waren maar zeer weinig en bovendien zeer variabele gegevens beschikbaar. Ook zijn enkele koppelgegevens van een proef van CHV-Veghel gebruikt (Hemke, pers. med.).

**Tabel 1.4** DVE-opname en efficiënties bij verschillende gewichten in proeven van PR en CHV.

| LG (kg)    | GLG (g/dag) | DVE-opn. (g) | DVE-onderh. (g) | EA (g/dag) | Ke berekend (%) | Ke huidig (%) |
|------------|-------------|--------------|-----------------|------------|-----------------|---------------|
| PR-proeven |             |              |                 |            |                 |               |
| 299        | 1380        | 411          | 80              | 228        | 69              | 65            |
| 300        | 1478        | 490          | 80              | 240        | 59              | 65            |
| 406        | 1345        | 432          | 94              | 210        | 62              | 60            |
| 410        | 1248        | 446          | 94              | 199        | 57              | 60            |
| 514        | 1178        | 502          | 106             | 167        | 42              | 54            |
| 529        | 1208        | 511          | 107             | 163        | 40              | 54            |
| CHV-proef  |             |              |                 |            |                 |               |
| 191        | 1130        | 363          | 64              | 191        | 64              | 70            |
| 344        | 1290        | 458          | 86              | 212        | 57              | 64            |
| 500        | 1130        | 539          | 104             | 167        | 38              | 55            |

Van alle proeven met variërende DVE-niveaus (meestal 3) is in de groeitrajecten de gemiddelde DVE-opname en de gemiddelde groei berekend. Vervolgens is binnen een proef gekeken bij welk DVE-niveau er geen groeiverschil meer optrad bij verhoging van het DVE-niveau.

### 1.1.3 Efficiëntie van eiwitaanzet

Het verloop van de efficiëntie van beschikbaar DVE voor eiwitaanzet ( $K_e$ ) in de DVE-normen van 1991 stemt niet overeen met het verloop in het INRA-systeem voor de berekening van de PDI-normen (Geay en Micol, 1989).

In de normen van 1991 is uitgegaan van een efficiëntie afhankelijk van ras en lichaamsgewicht. Op zich is dat juist. Ook is een minimale efficiëntie van 40% verondersteld, omdat biologisch gezien een lagere efficiëntie niet werd verwacht. Maar de efficiëntie van INRA blijkt echter berekend te zijn uit de PDI-opname en de berekende onderhoudsbehoefte in het PDI-systeem:

$$K_{e,PDI} = EA / (PDI_{opname} - PDI_{onderhoud})$$

Omdat in het DVE-systeem de metabool faecale eiwitverliezen (MFE) niet bij het onderhoud horen en in het PDI-systeem wel, zal er met dezelfde wijze van berekenen in het DVE-systeem een andere efficiëntie worden berekend.

Met bovenstaande formule kan ook vanuit de bekende PDI-normen berekend worden welke efficiënties INRA gebruikt heeft. Daartoe is aangenomen dat de darmverteerbare metabool faecale eiwitverliezen (DVMFE) 20 g per kg droge stof bedragen. Met de efficiënties die hieruit berekend zijn, werden ook aangepaste "Franse" DVE-normen berekend met het herziene groeimodel (bijlagen 3 en 4). Deze "Franse" DVE-normen zijn nogal wat hoger dan de huidige DVE-normen.

Met dezelfde rekenwijze kan vanuit de adequate minima de efficiëntie voor eiwitaanzet



worden berekend.

De formule voor het herziene DVE-systeem wordt:

$$K_{e,DVE} = EA / (DVE_{opname} - DVE_{onderhoud})$$

Met deze formule zijn er efficiënties berekend met de proefgegevens van PR (en CHV) zoals ze in Tabel 1.4 staan.

In de volgende stap zijn vanuit deze berekende efficiënties de efficiënties geschat voor de lichaamsgewichten van 100 tot 750 kg voor de drie typen (Tabel 1.5). Daarbij is gesteld, ook op grond van de voorlopige proefgegevens (Tabel 1.4), dat de huidige DVE-normen voor de stieren tot circa 400 kg juist zijn.

Met deze gegevens is voor de berekening van de efficiëntie van de eiwitaanzet een formule met parameters voor de verschillende typen gemaakt. Het verloop van de berekende efficiëntie bleek het beste met een logistische curve te kunnen worden weergegeven:

$$K_e = C / (1 + \exp(-B * (LG - M))) \quad [F16]$$

**Tabel 1.5** Efficiëntie van eiwitaanzet gerelateerd aan lichaamsgewicht voor de drie typen stieren.

| LG<br>kg | efficiëntie ( $K_e$ ) in % |        |      |
|----------|----------------------------|--------|------|
|          | type: vroeg                | tussen | laat |
| 100      | 68,0                       | 69,0   | 70,0 |
| 150      | 67,0                       | 68,0   | 69,0 |
| 200      | 65,0                       | 66,5   | 68,0 |
| 250      | 62,5                       | 64,0   | 66,5 |
| 300      | 59,0                       | 61,5   | 64,5 |
| 350      | 55,0                       | 58,5   | 62,0 |
| 400      | 50,5                       | 55,0   | 59,5 |
| 450      | 45,2                       | 50,3   | 56,5 |
| 500      | 39,0                       | 45,0   | 53,5 |
| 550      | 31,5                       | 38,7   | 50,0 |
| 600      | 22,5                       | 31,0   | 46,0 |
| 650      | -                          | 21,5   | 41,0 |
| 700      | -                          | -      | 35,8 |
| 750      | -                          | -      | 29,0 |

**Tabel 1.6** Parameters voor de berekening van de efficiëntie van eiwitaanzet voor de drie typen stieren.

| type       | C       | B         | M      |
|------------|---------|-----------|--------|
| vroegrijp  | 0,69868 | -0,008066 | 520,47 |
| s.e.       | 0,00940 | 0,000395  | 4,65   |
| tussentype | 0,69639 | -0,008104 | 567,58 |
| s.e.       | 0,00961 | 0,000450  | 5,22   |
| laatrijp   | 0,72340 | -0,005466 | 691,80 |
| s.e.       | 0,00765 | 0,000226  | 4,68   |

De parameters C, B en M hebben een statistische betekenis; ze variëren met de typen (Tabel 1.6).

Met deze gewijzigde efficiënties kunnen de herziene DVE-normen worden berekend. De formules voor de berekening van de DVE-normen zijn als volgt (zie ook CVB, 1991):

- voor onderhoud:

$$DVE_m = \{(2,75 * LG^{0,5}) + (0,2 * LG^{0,6})\} / 0,67 \quad (\text{g/dag}) \quad [F17]$$

- voor eiwitaanzet (groei):

$$DVE_g = EA/K_e * 1000 \quad (\text{g/dag}) \quad (K_e \text{ uit Formule F16}) \quad [F18]$$

- totaal:

$$DVE = DVE_m + DVE_g \quad (\text{g/dag}) \quad [F19]$$

In de bijlagen 4 en 5 staan voor de verschillende typen de DVE-normen vermeld. In bijlage 3 zijn de verschillen tussen de verschillende berekende DVE-normen grafisch weergegeven. In bijlage 5 is ook de verhouding tussen DVE en VEVI berekend. Daaruit blijkt dat ook met de herziene normen de DVE/kVEVI iets onder 55 à 60 g komt, wat praktisch het minimum is.

#### 1.2.4 OEB-tolerantie

Bij de definitieve introductie van het DVE-systeem (CVB, 1991) is geadviseerd bij vleesvee te streven naar een OEB groter dan 0 in het rantsoen (bij voorkeur zo dicht mogelijk bij 0). De toen gegeven adviezen m.b.t. een toelaatbaar OEB tekort blijven onveranderd. D.w.z. dat bij een DVE-voorziening boven de norm bij vleesvee vanaf 250 kg een beperkt negatieve OEB toelaatbaar is. Hiervoor is de volgende formule gegeven:

$$OEB_{\text{tekort}} (\text{g/dier/dag}) = (LG - 250) * 0,25$$

Bij een negatieve OEB van het rantsoen vermindert de DVE-voorziening met  $OEB * 0,65$ . Bovenstaande formule voor het toelaatbaar OEB-tekort mag alleen worden toegepast wanneer wordt voldaan aan de volgende voorwaarde:

Berekende DVE-opname -  $(OEB_{\text{tekort}} * 0,65) \geq \text{DVE-norm}$ .

Het acceptabele N-tekort op pensniveau wordt door INRA met  $(PDIN-PDIE)/UFV$  weergegeven. Dit is afgeleid uit experimentele data. De mate van een N-tekort op pensniveau moet nog gevalideerd worden (Robelin, pers. med.). Het toegestane N-tekort op pensniveau is niet getoetst met de waarden die in de literatuur staan voor het minimale ammoniakgehalte in de pens voor een goede penswerking dan wel het minimale ureumgehalte in het bloed.

De hoeveelheid te recycleren N is afhankelijk van de mate van eiwitaanzet. Bij een hoge eiwitaanzet (jong dier) is er minder N in het lichaam aanwezig om te valoriseren door 'recycling'. Bij een lage eiwitaanzet (ouder dier, eind groeitraject) is de recycling van N veel groter waardoor het verschil tussen PDIN (darmverteerbaar microbieel eiwit dat gevormd kan worden op basis van het beschikbare onbestendige eiwit) en PDIE (darmverteerbaar microbieel eiwit dat gevormd kan worden op basis van de FOS) groter mag zijn. Dit verschil is gekoppeld aan UFV. In feite is het sterker gerelateerd aan de hoeveelheid FOS in de pens. Voor de toepassing in de praktijk heeft men voor UFV gekozen omdat UFV en FOS nauw aan elkaar zijn gerelateerd.

Geay en Micol (1989) noemen waarden voor het toelaatbaar N-tekort in de pens van groeiende stieren. Voor stieren in de beginperiode, in de tussenfase en in de eindfase mag respectievelijk maximaal 5, 9 en 13 g (PDIN-PDIE)/UFV tekort in het rantsoen aanwezig zijn. Als voor een stier in de beginperiode en in de eindperiode respectievelijk stieren van 250 en 650 kg gelezen worden, dan kan de volgende berekening worden gemaakt. Een stier van 250 kg heeft ongeveer 5 UFV nodig. Het tekort mag dan zijn:  $5 * 5 \text{ g (PDIN-PDIE)} = 25 \text{ g}$ . Uitgaande van een darmverteerbaarheid en het gehalte aan werkelijk eiwit in microbiel eiwit in het PDI-systeem, respectievelijk 80 % en 80 %, mag het eiwittekort in de pens  $25 / (0,8 * 0,8) = 39 \text{ g RE (of OEB)}$  zijn. Voor een stier van 650 kg die ca. 8,5 UFV nodig heeft, is op dezelfde wijze te berekenen dat het tekort in de pens 172 g RE (of OEB) mag zijn.

Deze waarden blijken ruim binnen de grenzen van de indertijd berekende OEB-toleranties: voor de stier van 250 en 500 kg respectievelijk  $(250-250) * 0,25 = 0 \text{ g}$  en  $(500-250) * 0,25 = 62 \text{ g OEB}$ .

De vraag blijft echter bestaan in hoeverre de PDI-behoefte van het groeiend dier bepaald wordt door de N-behoefte van de pensmicroben.

Uit lopende PR-proeven komt naar voren dat een negatieve OEB voor de lichtere dieren (circa 200 kg) tot een groeivertraging leidt (M. Plomp, pers. med.). Voor de lichtere dieren lijkt een negatieve OEB dus niet aanvaardbaar.

Op grond van bovenstaande bespreking van Franse gegevens en de waarnemingen van het PR kan worden geconcludeerd dat er geen aanleiding is om de eerder geformuleerde OEB-toleranties voor vleesstieren bij te stellen.

### 1.2.5 Berekende eiwitnormen

Op de bijlagen 4 en 5 staan de gewijzigde DVE-normen voor vleesstieren. In bijlage 5 staat ook de verhouding tussen de herziene DVE- en VEV-normen.

De herziening van de DVE-normen naar analogie van de Franse PDI-normen leiden tot iets hogere normen (bijlage 3 en 4), vooral voor de zwaardere dieren. Of daarmee gezegd is dat de huidige normen niet goed zijn, is een open vraag. Uit de lopende proeven van PR is na twee ronden nog niet de conclusie te trekken dat de huidige normen te laag zijn. Daarbij moet wel worden aangetekend dat dieren boven 400 kg zeer moeilijk op de norm te voeren zijn. Daarom zijn de herziene DVE-normen gebaseerd op een adequaat DVE-minimum (1.2.2).

In de bijlagen 16 en 17 staan resp. een voorbeeldberekening van een DVE-behoefte-norm en een overzicht van de daarvoor benodigde formules.

### *Gevolgen in rantsoenen*

De rantsoenberekeningen in de bijlagen 6 en 7 geven een beeld van de gevolgen van de voorlopig herziene normen voor de rantsoenen. Daaruit komt naar voren:

- De herziene VEV-normen lijken beter aan te sluiten. Alleen voor de jongere dieren is de afwijking iets groter. Dat kan ook te maken hebben met de ingeschatte drogestofopname en de veronderstelde groei.
- De laatrijpe stieren kunnen met de herziene DVE-normen bij een lage krachtvoergift of eiwitarm krachtvoer aan het einde van de mestperiode nog iets eiwitrijke brok nodig hebben.
- Door enerzijds een verlaging van de VEV-normen en anderzijds een verhoging van de DVE-normen neemt de hoeveelheid DVE per kVEV (DVE/kVEV) aanzienlijk toe. Dit sluit beter aan met wat in de praktijk realiseerbaar is met de beschikbare voedermiddelen voor stieren.
- De in deze rantsoenen verwerkte drogestofopname is afgeleid van gegevens uit enkele proeven van het Proefstation voor de Rundvee-, Schapen- en Paardenhouderij te

Lelystad (M. Plomp, pers. med.). De drogestofopname van stieren van het ras Blonde d'Aquitaine blijkt ongeveer 8 % lager te zijn dan die van kruisingen van een vleesras en zwartbonte of roodbonte stieren.

In het volgende hoofdstuk wordt ingegaan op de toepassing van de herziene VEV-normen op (recent) afgesloten proeven.

## 2. EVALUATIE VAN DE HERZIENE VEVI-NORMEN

### 2.1 ALGEMEEN

Onderzoek van Olthof en Steendam (1992), uitgevoerd in opdracht van het CVB, heeft aangetoond dat bestaande proeven niet bruikbaar zijn voor het herformuleren van herziene VEVI-normen. Om deze reden is er voor gekozen de herziene normen af te leiden van het Franse groeimodel met de bijbehorende energiebehoefte.

Het is belangrijk te weten in hoeverre de herziene VEVI-normen nu goed aansluiten bij de praktijk. Daartoe zijn de resultaten van twee voederproeven nader uitgewerkt en vergeleken met de herziene VEVI-normen.

### 2.2 IVO-PROEF

De eerste proef is in 1982-1983 uitgevoerd op 't Gen te Lelystad. Het onderzoek werd uitgevoerd met 134 MRY-stierkalveren. De dieren werden aangebonden gehouden. In deze proef werd de invloed van het voerniveau tijdens de opfokperiode op de groei in de afmestperiode bestudeerd. De proefopzet was als volgt:

| Opfokperiode<br>0-3 maanden | Afmestperiode   |                         |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------|
|                             | 3 - 9,5 maanden | 9,5 maanden - afleveren |
| Hoog                        | Hoog            | Hoog                    |
|                             | Laag            | Hoog                    |
| Normaal                     | Hoog            | Hoog                    |
|                             | Laag            | Hoog                    |
| Laag                        | Hoog            | Hoog                    |
|                             | Laag            | Hoog                    |

De proef werd gestart vanaf een leeftijd van 1 week. De stieren werden iedere vier weken gewogen en op een gewicht van ca. 500 kg geslacht. Na een opfokperiode van 13 weken (ca. 110 kg lichaamsgewicht) werd de helft van de stieren steeds op een hoog voerniveau gevoerd. De stieren kregen onbeperkt snijmais en oplopend 2 tot 3 kg krachtvoer/dag. De andere helft van de stieren werd van week 14 tot 9,5 maand op een ca. 15% lager VEVI-niveau gevoerd, middels een beperking in de krachtvoergift. Vanaf 9,5 maanden leeftijd werden ook deze stieren op een hoog energie-niveau gevoerd. In deze proef zijn geen voederadditieven gebruikt.

Voor een verdere beschrijving van het onderzoek wordt verwezen naar het IVO-rapport B295 (Dijkstra en Bergström, 1986).

#### 2.2.1 Berekening

In het gewichtstraject van 100 tot 500 kg lichaamsgewicht is de gemiddelde groei en VEVI-opname over de behandelingen vergeleken met de huidige en herziene VEVI-norm. De opfokperiode tot ca. 100 kg is achterwege gelaten omdat ook de herziene VEVI-normen

geen betrouwbare uitspraak doen over de energiebehoefte in dit traject.

Er is bewust gekozen voor een gemiddelde over alle behandelingen omdat bij bepaalde behandelingen de compensatoire groei verstorend kan werken bij het evalueren van de VEVI-normen.

De MRY-stieren in deze proef hadden een gemiddelde EUROP-bevleesdheid van R<sup>-</sup> bij een koudgeslacht gewicht van 280 kg. De huidige MRY-stieren zijn bij de CVB-normen ingedeeld bij het vroegrijpe type. Het lijkt op basis van de classificatie reëel de stieren van de IVO-proef in te delen bij het tussentype. De Holstein-invloed was bij de MRY ruim 10 jaar geleden nog beperkt. Bij de validatie is de VEVI-opname bij de gerealiseerde groei vergeleken met de VEVI-normen bij die groei voor zowel het vroegrijpe als het laatrijpe type (Tabel 2.1).

Aangezien de stieren tijdens de proef aangebonden werden gehuisvest is de onderhoudsbehoefte bij alle berekende VEVI-normen met 10% verlaagd volgens Van Es (1978).

### 2.2.2 Resultaten

In Tabel 2.1 is per gewichtstraject de VEVI-opname en de VEVI-behoefte, gebaseerd op de gemiddelde groei in dat traject, weergegeven.

**Tabel 2.1** De VEVI-behoefte volgens huidige en herziene normen voor verschillende gewichtstrajecten.

|        | Gewichtstraject |      |            |      |            |      |            |      |
|--------|-----------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|
|        | 100-199 kg      |      | 200-299 kg |      | 300-399 kg |      | 400-499 kg |      |
|        | Abs.            | Rel. | Abs.       | Rel. | Abs.       | Rel. | Abs.       | Rel. |
| VEVI-1 | 3667            | 100  | 5082       | 100  | 6548       | 100  | 7080       | 100  |
| VEVI-2 | 3542            | 97   | 5557       | 109  | 7531       | 115  | 8630       | 122  |
| VEVI-3 | 3689            | 101  | 5158       | 101  | 6505       | 99   | 7326       | 103  |
| VEVI-4 | 3525            | 96   | 5604       | 110  | 7702       | 118  | 8895       | 126  |
| VEVI-5 | 3787            | 103  | 5330       | 105  | 6797       | 104  | 7715       | 109  |

VEVI-1: De gemiddelde VEVI-opname over alle behandelingen.  
 VEVI-2: De VEVI-behoefte op basis van de huidige VEVI-normen (tussentype)  
 VEVI-3: De VEVI-behoefte op basis van de herziene VEVI-normen (tussentype)  
 VEVI-4: De VEVI-behoefte op basis van de huidige VEVI-normen (vroegrijpe type)  
 VEVI-5: De VEVI-behoefte op basis van de herziene VEVI-normen (vroegrijpe type)  
 Bij de relatieve waarde is de VEVI-behoefte uitgedrukt t.o.v. de werkelijk opgenomen hoeveelheid VEVI.

Uit Tabel 2.1 blijkt dat de huidige VEVI-normen (VEVI-2) in het traject van 100 tot 200 kg de VEVI-behoefte enigszins onderschat. Bij de hogere gewichten wordt de VEVI-behoefte volgens de huidige normen (zowel VEVI-2 als VEVI-4) duidelijk overschat. Bij de herziene VEVI-normen sluit de VEVI-behoefte volgens het tussentype (VEVI-3) goed aan bij de werkelijke VEVI-opname. Uitgaande van de herziene normen voor het vroegrijpe type (VEVI-5) wordt de VEVI-behoefte 3 tot 9% overschat t.o.v. de werkelijke opname.

## 2.3 PR-PROEF

De tweede proef betreft een recente PR-proef (PR7021, Heeres en Plomp, publikatie in voorbereiding) waarin het effect van drie DVE-niveaus op groei en slachtkwaliteit bij stieren uit kruisingen van Piemontese \* HF is bestudeerd. De proef is in drie ronden uitgevoerd. Per ronde werden 6 groepen van 6 stieren gehouden, d.w.z. per ronde twee groepen/behandeling. In totaal hebben 108 stieren aan de proef deelgenomen. De proef werd gestart bij een gewicht van 250 kg. Het rantsoen bestond uit onbeperkt snijmais en afhankelijk van het gewicht 2 tot 3 kg mengvoer (met verschillend DVE-gehalte) en 0,5-1 kg ds bierbostel. Als voederadditief is monensin gebruikt.

Voor de validatie is het gewichtstraject van 250 tot 575 kg opgedeeld in drie trajecten. Per gewichtstraject is voor iedere behandeling per hok de gemiddelde groei en VEV-opname berekend (18 waarnemingen). De herziene en huidige VEV-norm zijn hierbij berekend.

De herziene norm is geëvalueerd met behulp van onderstaande vergelijking. Deze vergelijking beschrijft de relatie tussen de werkelijke opname en de VEV-behoefte voor het tussentype. Deze vergelijking is voor zowel de huidige als herziene VEV-norm aangepast.

$$\text{VEV-opname} = \text{norm} + \beta_0 + \beta_1 * \text{norm} + \epsilon \quad (1)$$

Met dit model kan de hypothese getoetst worden of de  $\beta$ 's significant verschillen van 0. Is dit het geval, dan is er sprake van een significante systematische afwijking tussen de VEV-norm en de gerealiseerde VEV-opname.

Indien de norm exact overeenkomt met de opname zijn de beide  $\beta$ 's gelijk aan 0. Door  $\beta_0$  en  $\beta_1$  te schatten kan bij verschillende normen worden nagegaan in hoeverre deze afwijkt van de werkelijke opname.

In bovenstaande evaluatie is niet gecorrigeerd voor het gebruik van monensin in deze proef. Een eventueel effect van dit additief zal niet tot uitdrukking komen in een andere helling van de lijn die de relatie tussen VEV-opname en -norm weergeeft, maar in een (lichte) verschuiving van de lijn naar links, vanwege een betere benutting van de opgenomen energie.

### Resultaten

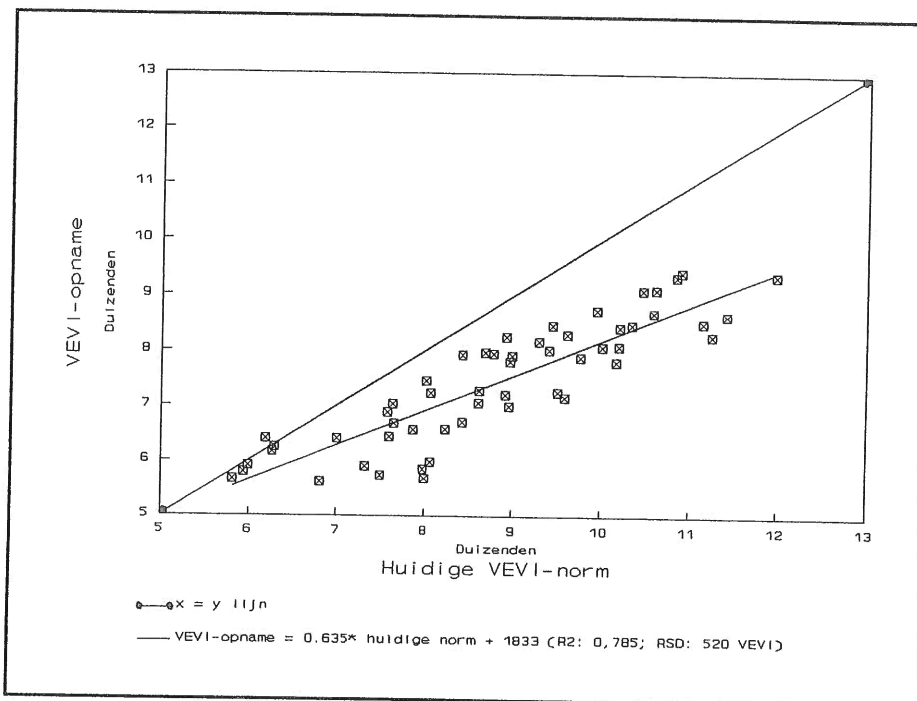
Bij de huidige norm wijken de beide  $\beta$ -waarden significant ( $p < 0.001$ ) van 0. Ook uit deze proef blijkt dat de huidige norm een duidelijke overschatting geeft van de werkelijke opname. Figuur 2.1. laat duidelijk zien dat de huidige norm een overschatting geeft van de werkelijke opname. Bij de herziene norm wijken beide  $\beta$ 's niet wezenlijk af van 0. De werkelijke VEV-opname en de herziene norm verschillen daarmee niet wezenlijk van elkaar. In Figuur 2.2. is dan ook te zien dat de herziene norm duidelijk beter overeenkomt met de werkelijke opname.

Voor alle zorgvuldigheid is ook nagegaan in hoeverre de afwijking van de herziene norm afhangt van de mestronda, gewichtstraject en de DVE-behandeling. De afwijkingen zijn in alle gevallen slechts gering en praktisch van weinig betekenis. De conclusie mag dan ook zijn dat de herziene norm goed overeenstemt met de gerealiseerde groei en VEV-opname in proef PR 7021.

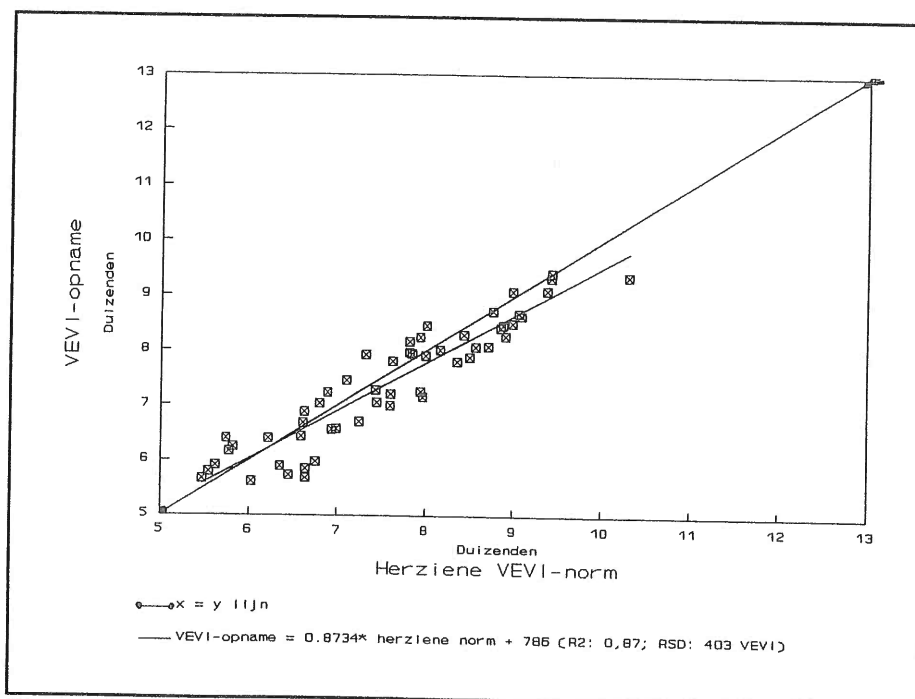
## 2.4 CONCLUSIE

Op basis van deze evaluatie kan worden geconcludeerd dat de herziene normen de VEV-behoefte goed weergeven. Ten opzichte van de huidige VEV-norm is dit een duidelijke ver-

betering. Opgemerkt moet worden dat bij een hogere VEVl-opname de afwijking ten opzichte van de norm groter lijkt te worden. Dit betekent dat de herziene VEVl-norm bij zwaardere stieren de VEVl-behoefte mogelijk iets (2 à 3 %) overschat. Deze evaluatie is uitgevoerd voor het tussentype. Gezien de goede resultaten van de evaluatie bij het tussentype mag worden aangenomen dat de herziene VEVl-normen voor het vroeg- en laatrijpe type eveneens een goede voorspeller zijn van de VEVl-behoefte.



Figuur 2.1 Relatie tussen de VEVl-opname en de huidige VEVl-norm.



Figuur 2.2 Relatie tussen VEVl-opname en de herziene VEVl-norm.



### 3. VERGELIJKING VAN DE NEDERLANDSE EN FRANSE WAARDERING VAN VOEDERMIDDELEN VOOR HERKAUWERS

#### 3.1 INLEIDING

Bij de herformulering van de VEVl- en DVE-normen wordt nauw aangesloten bij de door het INRA ontwikkelde modellen (zie Hoofdstuk 1). Deze modellen zijn echter gebaseerd op de Franse voederwaardering. Aangezien behoeftenormen niet los kunnen worden gezien van de waardering van de voedermiddelen was het essentieel na te gaan of er al dan niet sprake was van systematische niveauverschillen tussen de Nederlandse en Franse waardering van de voedermiddelen.

#### 3.2 VERGELIJKING VAN DE ENERGIEWAARDERING

##### 3.2.1 De energiewaardering van mengvoedergrondstoffen en vochtrijke krachtvoerders

###### 3.2.1.1 Algemeen

In bijlage 8 is de berekening van de Nederlandse (VEVI) en Franse energiewaarde (UFV) weergegeven voor mengvoedergrondstoffen en vochtrijke krachtvoerders. Het meest wezenlijke verschil is de wijze waarop de ME (metabole energie) wordt berekend. De energetische waardering van voedermiddelen is in het VEM/VEVI-systeem gebaseerd op de verteerbaarheid van de nutriënten, terwijl in het Franse systeem wordt uitgegaan van de verteerbaarheid van de bruto energie (dE).

De berekening van de NE uit ME is voor beide systemen gelijk ( $k_{mf} \cdot ME$ ), volgens Van Es (1975).

Voor het omrekenen van NE naar VEVl en UFV wordt resp. gedeeld door 6908 kJ en 7615 kJ, de voederwaarde van 1 g en 1 kg gerst volgens Nederlandse en Franse energiewaardering. Om de energiewaarden van de voedermiddelen met elkaar te kunnen vergelijken is de NE-waarde (kJ) volgens beide systemen berekend en gedeeld door 6908.

###### 3.2.1.2 Resultaten

In tabel 3.1 en 3.2 is de Nederlandse VEVl (VEVI-nl) en de Franse 'VEVI' (VEVI-fr) voor een aantal mengvoedergrondstoffen en vochtrijke krachtvoerders weergegeven. Hiervoor zijn de data (in g/kg DS) gebruikt die ten grondslag liggen aan de Veevoedertabel 1994.

###### 3.2.1.2.1 Mengvoedergrondstoffen

Bij de grondstoffen zijn de verschillen (VEVI-nl minus VEVl-fr) in veel gevallen beperkt (< 50 VEVl). In sommige gevallen (bijv. verhitte sojabonen en lijnzaad) zijn de verschillen aanzienlijk. Het verschil blijkt in belangrijke mate afhankelijk te zijn van het RVET-gehalte. Bij regressieanalyse werd (na weglating van de VEVl-waarden voor zuivere vetten) het volgende verband gevonden:

$$\begin{aligned} (\text{VEVI-nl minus VEVl-fr}) &= 0,939 \cdot \text{RVET} - 52,7 \\ \text{sd regressiecoëfficiënt} &0,035 \\ (R^2: 81,1 \%; \text{RSD: } 52 \text{ VEVl}) \end{aligned}$$

Bij een laag RVET-gehalte is de VEVl-nl kleiner dan de VEVl-fr; bij een hoog RVET-gehalte (> 50 g/kg DS) is de VEVl-nl groter dan de VEVl-fr. Dit betekent dat de voederwaarde van RVET in het Nederlandse systeem hoger wordt gewaardeerd dan in het Franse.

Bij een RVET-gehalte van ca. 55 g/kg DS is VEVl-nl nagenoeg gelijk aan VEVl-fr.

Om een beter zicht te krijgen op eventuele verschillen in VEVl-waardering op mengvoer-

Tabel 3.1 Vergelijking van de VEVI-nl en VEVI-fr waarden voor enkele veelgebruikte grondstoffen in mengvoerders voor vleesvee

| Produkt <sup>1)</sup>          | g/kg |     | g/kg DS |      |     |     | per kg DS |         | Verschil (%) <sup>2)</sup> |
|--------------------------------|------|-----|---------|------|-----|-----|-----------|---------|----------------------------|
|                                | DS   | RAS | RE      | RVET | RC  | OK  | VEVI-nl   | VEVI-fr |                            |
| Bietenpulp, gedr. SUI < 100    | 903  | 76  | 99      | 10   | 185 | 630 | 1109      | 1171    | - 5,6                      |
| Bietenpulp, gedr. SUI > 200    | 915  | 85  | 119     | 8    | 138 | 650 | 1103      | 1161    | - 5,3                      |
| Citruspulp                     | 903  | 66  | 68      | 24   | 131 | 711 | 1175      | 1223    | - 4,1                      |
| Katoenzaadschroot, ontd.       | 897  | 72  | 486     | 33   | 131 | 278 | 931       | 922     | 9,7                        |
| Kokosschilfers, RVET > 100     | 934  | 66  | 216     | 130  | 151 | 437 | 1323      | 1243    | 6,0                        |
| Kool-raapzaadschr., RE < 380   | 877  | 77  | 391     | 25   | 130 | 377 | 944       | 970     | - 2,8                      |
| Lijnzaad                       | 910  | 52  | 240     | 386  | 103 | 219 | 1975      | 1649    | 16,5                       |
| Lijnzaadschilfers              | 899  | 62  | 346     | 86   | 114 | 392 | 1147      | 1106    | 3,6                        |
| Lupinen, RVET < 70, RE < 335   | 905  | 31  | 343     | 59   | 161 | 406 | 1346      | 1385    | - 2,9                      |
| Luzernemeel, RE 160 - 180      | 911  | 120 | 185     | 30   | 291 | 374 | 734       | 761     | - 3,7                      |
| Maisglutenvoer, RE < 200       | 892  | 70  | 207     | 43   | 79  | 601 | 1166      | 1195    | - 2,5                      |
| Melasse, riet-, SUI > 450      | 738  | 133 | 56      | 0    | 0   | 811 | 948       | 1022    | - 7,8                      |
| Palmpitschilfers, RC > 220     | 916  | 46  | 147     | 94   | 265 | 448 | 981       | 878     | 10,5                       |
| Sojabonen, verhit              | 883  | 59  | 403     | 214  | 60  | 264 | 1652      | 1534    | 7,1                        |
| Sojaschroot, RC 35 - 70        | 874  | 74  | 514     | 21   | 61  | 330 | 1207      | 1292    | - 7,0                      |
| Vinasse, biet-, RE < 250       | 692  | 269 | 322     | 0    | 0   | 409 | 991       | 1054    | - 6,4                      |
| Zonnebl.zd.schr., RC 200 - 240 | 893  | 75  | 357     | 21   | 250 | 297 | 770       | 765     | 0,6                        |

1): Gehaltgrenzen voor eventueel vermelde chemische parameters zijn in g/kg.

2): Verschil (%) = (VEVI-nl - VEVI-fr)/VEVI-nl \* 100.

niveau zijn vier samenstellingen doorgerekend (zie Bijlage 11). Bij de formulering werd voor RVET als eis een minimumgehalte van 25 g/kg aangehouden. De VEVI-nl was 5 tot 14 eenheden lager dan de VEVI-fr. Gemiddeld was de VEVI-nl slechts 0,8% lager.

### 3.2.1.2.2 Vochtrijke krachtvoerders

In Tabel 3.2 zijn de waarden voor VEVI-nl en VEVI-fr voor de belangrijkste vochttrijke krachtvoerders weergegeven. Voor de meeste producten is de VEVI-nl 3 tot 5% lager dan de VEVI-fr. Bierbostel, met een relatief hoog RVET-gehalte, vormt een uitzondering. Dat de VEVI-nl waarde voor de meeste vochttrijke krachtvoerders lager is dan de VEVI-fr waarde is, naar analogie van hetgeen voor mengvoedergrondstoffen werd gevonden, te verklaren door het lage RVET-gehalte.

## 3.2.2 De energiewaardering van snijmais en graskuil

### 3.2.2.1 Algemeen

In bijlage 9 is de berekening van de UFV en VEVI weergegeven. De VEVI-waarde is berekend volgens de Handleiding Voederwaardeberekening Ruwvoerders (1992). De UFV-waarde is berekend conform Andrieu en Demarquilly (1987). De berekening van VEVI en UFV is voor graskuil en snijmais voor een groot deel gelijk. De berekening van GE (voor VEVI en UFV) en van dE (%) (voor UFV) wijkt voor graskuil af van die van snijmais.

Voor een goede vergelijking van beide voederwaarderingssystemen is de NE-waarde ( $ME \cdot k_{mf}$ ) gedeeld door 6,908 (= de energie-inhoud van 1 kg standaard gerst in MJ)

Voor snijmais is gebruik gemaakt van een gegevensbestand van partijen ingekuilde snijmais

Tabel 3.2 Vergelijking van de VEVI-nl en VEVI-fr waarden voor enkele vochtrijke diervoeders.

| Produkt                      | g/kg | gehalte in g/kg DS |     |      |     |     | per kg DS |         | Verschil (%) <sup>1)</sup> |
|------------------------------|------|--------------------|-----|------|-----|-----|-----------|---------|----------------------------|
|                              | DS   | RAS                | RE  | RVET | RC  | OK  | VEVI-nl   | VEVI-fr |                            |
| Aardappelpersvezels          | 165  | 44                 | 73  | 0    | 196 | 687 | 1103      | 1141    | - 3,4                      |
| Aardappelstoomschillen       | 143  | 78                 | 136 | 12   | 60  | 714 | 1150      | 1206    | - 4,9                      |
| Aardappelzetmeel (DS < 40 %) | 236  | 52                 | 104 | 7    | 40  | 797 | 1187      | 1244    | - 4,8                      |
| Aardappelzetmeel (DS > 40 %) | 492  | 10                 | 17  | 2    | 7   | 964 | 1362      | 1398    | - 2,6                      |
| Bierbostel, ingekuild        | 248  | 50                 | 256 | 114  | 164 | 416 | 950       | 829     | 12,7                       |
| Bietenperspulp, ingekuild    | 209  | 79                 | 101 | 7    | 197 | 616 | 1121      | 1180    | - 5,3                      |
| Maisglutenvoer, ingekuild    | 443  | 66                 | 216 | 36   | 93  | 589 | 1131      | 1166    | - 3,1                      |

<sup>1)</sup>: Verschil (%) = (VEVI-nl - VEVI-fr)/VEVI-nl \* 100 %.

die door het ID-DLO (voorheen IVVO-DLO) bij hamels zijn onderzocht (zie voor de samenstelling bijlage 12).

Het gegevensbestand voor kuilgras is beschikbaar gesteld door ID-DLO. Het bestand bestaat uit een aantal graskuilen, waarvan de verteerbaarheid bij hamels is onderzocht (zie bijlage 13).

### 3.2.2.2 Resultaten

#### 3.2.2.2.1 Snijmais

Voor een vergelijking van VEVI-nl met VEVI-fr van snijmais is gebruik gemaakt van een gegevensbestand van door het ID-DLO (voorheen IVVO-DLO) bij hamels onderzochte partijen ingekulde snijmais (zie Bijlage 12).

Bij een vergelijking van VEVI-nl en VEVI-fr doet zich een kleine moeilijkheid voor. Wanneer het bij ingekulde snijmais gaat om de hele plant, en als deze rijk is aan maiskorrels, wordt de UFV-waarde met 5 % verlaagd als gevolg van interacties tussen krachtvoedercomponenten en het ruwvoer in het rantsoen van vleesvee (Ruminant Nutrition, 1989). Voor zover in de onderzochte partijen snijmais zetmeel is geanalyseerd, kan worden geconcludeerd dat het zetmeelgehalte op één uitzondering na hoger was dan 216 g/kg DS. De partij met een lager zetmeelgehalte (194 g/kg DS) had voor wat betreft (VEVI-nl minus VEVI-fr) geen extreme waarde (12 VEVI). Als voor alle onderzochte partijen de VEVI-fr met 5 % wordt verlaagd (= VEVI-fr<sub>gec.</sub>), wordt bij regressie-analyse de volgende relatie tussen (VEVI-nl minus VEVI-fr) gevonden:

$$(VEVI-nl \text{ minus } VEVI-fr_{\text{gec.}})_{DS} = 0,4796 \cdot RC_{DS} - 62,4$$

sd regressiecoëfficiënt 0,0512

R<sup>2</sup>: 75,2 %; RSD: 5,7 VEVI

Wanneer andere Weende componenten bij de regressie-analyse worden betrokken levert dit geen significante bijdrage aan de verklaarde variantie.

Bovenstaand verband betekent dat boven een RC-gehalte van  $62,4/0,4796 = 130$  g/kg DS de VEVI-nl groter is dan de VEVI-fr. Dit betekent dat snijmais volgens het VEVI-systeem altijd 20 tot 50 eenheden hoger wordt gewaardeerd dan in het UFV-systeem.

#### 3.2.2.2.2 Graskuil

Van een groot aantal waarnemingen in een door ID-DLO (voorheen IVVO-DLO) beschikbaar gesteld bestand (zie Bijlage 13) was de GE bomcalorimetrisch bepaald. Dit maakte het mogelijk na te gaan in hoeverre de schattingsformules voor de GE uit het VEVI- en UFV-

systeem voor graskuil goede waarden opleveren. Geconstateerd werd dat de GE-formule uit het VEVI-systeem (zie bijlage 9) de GE goed voorspelde, maar de GE-formule uit het UFV-systeem niet. De GE-formule in het UFV-systeem is afkomstig van het Engelse Rowett Research Institute, en afgeleid op de in Engeland gebruikelijke natte graskuilen.

Voor de vergelijking van VEVI-nl met VEVI-fr is uitgegaan van de bomcalorimetrisch bepaalde GE, zoals die voor de waarnemingen in het ID-DLO bestand werd bepaald.

Gemiddeld (zie Bijlage 13) bleek het verschil tussen (VEVI-nl minus VEVI-fr) bij de gebruikte dataset -25 VEVI per kg DS. Dit betekent dat de VEVI-nl, bij een gemiddelde VEVI-nl van 849 per kg DS, 2,9 % lager ligt dan VEVI-fr.

### 3.2.3 Vergelijking van de energiewaarden van enkele rantsoenen voor vleesstieren

Tabel 3.3 Vergelijking van enkele rantsoenen voor vleesstieren v.w.b. de VEVI-nl en VEVI-fr opname .

| Rant-soen | Rantsoencomponenten    | DS-opname<br>(kg) | per kg DS |         | opname p. dag |         | Verschil in<br>VEVI-opname |
|-----------|------------------------|-------------------|-----------|---------|---------------|---------|----------------------------|
|           |                        |                   | VEVI-nl   | VEVI-fr | VEVI-nl       | VEVI-fr |                            |
| 1         | Stierenbrok            | 2,7               | 1111      | 1117    | 3000          | 3016    | 186<br>(2,2 %)             |
|           | Snijmais               | 6,0               | 935       | 904     | 5610          | 5424    |                            |
|           | Totaal                 | 8,7               |           |         | 8610          | 8424    |                            |
|           |                        |                   |           |         |               |         |                            |
| 2         | Stierenbrok            | 2,7               | 1111      | 1117    | 3000          | 3016    | 102<br>(1,1 %)             |
|           | Snijmais               | 3,4               | 935       | 904     | 3179          | 3074    |                            |
|           | Aardappelpersvezel 2,0 |                   | 1103      | 1141    | 2206          | 2282    |                            |
|           | Bierbostel             | 0,6               | 950       | 829     | 570           | 497     |                            |
|           | Totaal                 | 8,7               |           |         | 8955          | 8853    |                            |
|           |                        |                   |           |         |               |         |                            |
| 3         | Stierenbrok            | 1,3               | 1111      | 1117    | 1444          | 1452    | 18<br>(0,2 %)              |
|           | Snijmais               | 4,0               | 935       | 904     | 3740          | 3616    |                            |
|           | Aardappelpersvezel 1,0 |                   | 1103      | 1141    | 1103          | 1141    |                            |
|           | Maisglutenvoer         | 1,3               | 1131      | 1183    | 1470          | 1538    |                            |
|           | Totaal                 | 7,6               |           |         | 7758          | 7739    |                            |
|           |                        |                   |           |         |               |         |                            |
| 4         | Stierenbrok            | 1,0               | 1111      | 1117    | 1111          | 1117    | -46<br>(-0,6 %)            |
|           | Snijmais               | 3,0               | 935       | 904     | 2805          | 2712    |                            |
|           | Aardappelsnippers      | 1,5               | 1246      | 1287    | 1869          | 1931    |                            |
|           | Maisglutenvoer         | 1,5               | 1131      | 1183    | 1697          | 1775    |                            |
|           | Totaal                 | 7,0               |           |         | 7482          | 7528    |                            |
|           |                        |                   |           |         |               |         |                            |
| 5         | Stierenbrok            | 1,5               | 1111      | 1117    | 1667          | 1676    | -91<br>(-1,0 %)            |
|           | Snijmais               | 3,0               | 935       | 904     | 2805          | 2712    |                            |
|           | Aardappelsnippers      | 2,0               | 1246      | 1287    | 2492          | 2574    |                            |
|           | Maisglutenvoer         | 1,5               | 1131      | 1183    | 1697          | 1775    |                            |
|           | Citruspulp             | 0,5               | 1175      | 1223    | 588           | 612     |                            |
|           | Totaal                 | 8,5               |           |         | 9248          | 9339    |                            |
|           |                        |                   |           |         |               |         |                            |

Voor snijmais, ingekuild is kwaliteit in de Verkorte Tabel (1993) aangehouden; deze heeft een VEVI-nl waarde van 935 p. kg DS. Voor VEVI-fr is de waarde berekend met de formule:  

$$\text{VEVI-fr}_{\text{gec.}} = \text{VEVI-nl} + 62,2 - 0,480 \cdot \text{RC} = 935 + 62,2 - 0,480 \cdot 195 = 905 \text{ p. kg DS}$$

Een verschil in VEVI-nl en VEVI-fr voor vochtrijke krachtvoerders van 3 tot 5 % lijkt relatief beperkt, maar is samen met een eveneens geconstateerd verschil in VEVI-waardering voor

snijmais en graskuil aanleiding geweest vier voor de praktijk representatieve rantsoenen door te rekenen (zie tabel 3.3).

Het verschil in VEVI-aanbod volgens VEVI-nl t.o.v. VEVI-fr varieerde van 2,2 tot -1,3 %.

De VEVI-nl waarde voor snijmais was hoger dan de VEVI-fr waarde, terwijl voor de vochtrijke krachtvoerders (met uitzondering van bierbostel) de situatie omgekeerd was. Het verschil in VEVI-nl t.o.v. de VEVI-fr is afhankelijk van het snijmaisaandeel in het rantsoen.

Overigens zijn de verschillen in deze rantsoenvoorbeelden zeer gering.

Bij de berekeningen van tabel 3.3 is uitgegaan van een gemiddelde kwaliteit snijmais. Om na te gaan hoe VEVI-fr zich op rantsoenbasis verhoudt tot VEVI-nl bij meer extreme snijmaispertijen zijn de rantsoenen 2 en 5 ook doorgerekend met enkele andere snijmaiskwaliteiten, variërend in VEVI-waarde van 818 - 1061. Het verschil in opname tussen VEVI-nl en VEVI-fr<sub>gec.</sub> varieerde daarbij voor rantsoen 2 van +1,4 % tot -0,3 %, en voor rantsoen 5 van -0,9 tot -2,2 %.

De conclusie is dat bij de doorgerekende rantsoensamenstellingen het verschil tussen VEVI-nl en VEVI-fr beperkt is, ongeacht het aandeel snijmais in het rantsoen en ongeacht de kwaliteit van de snijmais.

### 3.3 VERGELIJKING VAN DE EIWITWAARDERING

Het Franse PDI- (Vérité et al, 1987) en het Nederlandse DVE-systeem (CVB, 1991; Tamminga et al, 1994) vertonen veel overeenkomsten. In bijlage 10 is de berekening van de DVE en PDI waarde weergegeven voor alle voedermiddelen.

#### 3.3.1 De eiwitwaardering van mengvoedergrondstoffen en vochtrijke krachtvoerders

##### 3.3.1.1 Mengvoedergrondstoffen

Voor de vergelijking van de eiwitwaardering in het Franse PDI-systeem ten opzichte van het Nederlandse DVE-systeem zijn per grondstof drie waarden berekend, t.w.

- DVE-nl: de DVE-waarde van de grondstof, berekend met de voor Nederland geldende coëfficiënten voor %BRE en %DVBE en de rekenregels van het DVE-systeem.
- DVE-nl/fr: de DVE-waarde van de grondstof, berekend met de voor Nederland geldende coëfficiënten voor %BRE en %DVBE en de rekenregels van het Franse PDI-systeem.
- DVE-fr: de DVE-waarde van de grondstof, berekend met de door het INRA gepubliceerde coëfficiënten voor %BRE, ofwel  $(1 - \text{afbreekbaarheid}) \cdot 100$ , en %DVBE en de rekenregels van het PDI-systeem.

In tabel 3.4 worden de waarden voor DVE-nl, DVE-nl/fr en DVE-fr voor enkele belangrijke grondstoffen voor vleesvee met elkaar vergeleken. Bij de berekeningen is gebruik gemaakt van het databestand van de Veevoedertabel 1994. Het zijn dezelfde produkten als in tabel 3.1, m.u.v. katoenzaadschroot, waarvoor Demarquilly et al. (1989) geen waarden geven, en bietvinasse, omdat daarvoor -net als voor rietmelasse- de %BRE en %DVBE op 0 gesteld worden en de verschillen tussen het DVE- en PDI-systeem rechtstreeks het gevolg zijn van een verschil in de berekening van DVME.

De verschillen tussen DVE-nl en DVE-nl/fr zijn marginaal. Gemiddeld komt de DVE-nl bij deze vergelijking ca. 1 g hoger uit dan de DVE-nl/fr. Als echter voor de berekening van DVE-fr de INRA-waarden voor %BRE en %DVBE worden gebruikt, is het verschil DVE-nl en DVE-fr veel groter: (DVE-nl minus DVE-fr) varieert van +63 tot -34 g/kg.

Naast de grondstoffen vermeld in tabel 3.4 werd, met het databestand van de Veevoeder-tabel 1994 voor wat betreft de analytische gehalten, DVE-fr berekend voor alle (kwaliteiten

Tabel 3.4 Vergelijking van de DVE-nl, DVE-nl/fr en DVE-fr waarden voor enkele veelgebruikte grondstoffen in mengvoeders voor vleesvee

| Produkt <sup>1)</sup>          | %BRE-nl | % BRE-fr | %DVBE-nl | %DVBE-fr | DVE-nl<br>(g/kg) | DVE-nl/fr<br>(g/kg) | DVE-fr<br>(g/kg) |
|--------------------------------|---------|----------|----------|----------|------------------|---------------------|------------------|
| Bietenpulp, gedr. SUI < 100    | 45      | 52       | 89       | 70       | 102              | 100                 | 95               |
| Bietenpulp, gedr. SUI > 200    | 28      | 52       | 89       | 70       | 92               | 89                  | 102              |
| Citruspulp                     | 37      | 34       | 80       | 80       | 82               | 80                  | 78               |
| Kokosschilfers, RVET > 100     | 57      | 55       | 92       | 90       | 157              | 156                 | 149              |
| Kool-raapzaadschr., RE < 380   | 34      | 29       | 79       | 80       | 148              | 146                 | 132              |
| Lijnzaad                       | 27      | 20       | 85       | 60       | 72               | 71                  | 43               |
| Lijnzaadschilfers              | 42      | 38       | 88       | 85       | 171              | 169                 | 153              |
| Lupinen, RVET < 70, RE < 335   | 22      | 5        | 98       | 60       | 142              | 141                 | 76               |
| Luzernemeel, RE 160 - 180      | 46      | 40       | 73       | 70       | 89               | 88                  | 77               |
| Maisglutenvoer, RE < 200       | 32      | 31       | 89       | 85       | 112              | 113                 | 108              |
| Melasse, riet-, SUI > 450      | 0       | 0        | 0        | 0        | 52               | 50                  | 50               |
| Palmpitschilfers, RC > 220     | 58      | 62       | 82       | 90       | 95               | 93                  | 106              |
| Sojabonen, verhit              | 41      | 51       | 84       | 85       | 182              | 181                 | 217              |
| Sojaschroot, RC 35 - 70        | 38      | 38       | 99       | 90       | 266              | 264                 | 245              |
| Zonnebl.zd.schr., RC 200 - 240 | 27      | 23       | 91       | 85       | 119              | 118                 | 99               |

<sup>1)</sup>: Gehaltegrenzen voor eventueel vermelde chemische parameters zijn in g/kg.

van) grondstoffen waarvoor aan de literatuur (Demarquilly et al., 1989) een waarde voor %BRE en %DVBE kon worden ontleend. Vervolgens werd (DVE-nl minus DVE-fr) bepaald, en werd onderzocht of dit verschil gerelateerd kon worden aan een of meer chemische parameters. Dit bleek niet mogelijk.

In Bijlage 14 zijn voor dezelfde mengvoeders als in Bijlage 11 de waarden voor DVE-nl, DVE-nl/fr en DVE-fr weergegeven. Voor de vier doorgerekende samenstellingen was DVE-fr in alle gevallen lager dan DVE-nl. Het verschil tussen DVE-fr en DVE-nl varieerde voor de vier doorgerekende samenstellingen van -2,0 (samenstelling 3) tot -7,9 % (samenstelling 1); gemiddeld was het verschil -4,5 %.

Op grond van een vergelijking van DVE-nl/fr en DVE-fr met DVE-nl kan geconcludeerd worden dat het verschil tussen DVE-nl en DVE-fr moet worden toegeschreven aan verschillen in de uitkomsten van in sacco proeven, en niet aan het toepassen van verschillende formules bij de berekening van DVE-nl en DVE-fr.

### 3.3.1.2 Vochtrijke krachtvoeders

De DVE-waarde, berekend op dezelfde manier als hierboven aangegeven voor mengvoedergrondstoffen, is voor een aantal vochtrijke krachtvoeders aangegeven in tabel 3.5.

Voor bierbostel, ingekuuld worden in Demarquilly et al. (1989) geen waarden gegeven voor %BRE en %DVBE. Daarom is gerekend met de waarden voor bierbostel, gedroogd. In het DVE-systeem worden voor %BRE en %DVBE van het vochtrijke produkt heel andere waarden (zie Tabel 3.5) gebruikt dan voor het gedroogde produkt (%BRE 61; %DVBE 93). Het verschil tussen DVE-fr en DVE-nl is dus het gevolg van het in feite ten onrechte gebruiken van de Franse waarden voor %BRE en %DVBE van het gedroogde produkt voor de berekening van DVE-fr.

Het verschil tussen DVE-fr en DVE-nl voor aardappelzetmeel is het gevolg van het niet corrigeren van de FOS voor bestendig zetmeel in het PDI-systeem.

**Tabel 3.5** Vergelijking van de DVE-nl, DVE-nl/fr en DVE-fr waarden voor enkele vochtrijke krachtvoerders.

| Produkt <sup>1)</sup>        | %BRE-nl | %BRE-fr | %DVBE-nl | %DVBE-fr | DVE-nl<br>(g/kg) | DVE-nl/fr<br>(g/kg) | DVE-fr<br>(g/kg) |
|------------------------------|---------|---------|----------|----------|------------------|---------------------|------------------|
| Aardappelpersvezels          | 39      | 35      | 80       | 95       | 74               | 84                  | 86               |
| Aardappelstoomschillen       | 40      | 35      | 90       | 95       | 102              | 110                 | 106              |
| Aardappelzetmeel (DS < 40 %) | 40      | 35      | 90       | 90       | 86               | 102                 | 99               |
| Aardappelzetmeel (DS > 40 %) | 40      | 35      | 90       | 90       | 58               | 83                  | 82               |
| Bierbostel, ingekuild        | 35      | 55      | 86       | 85       | 91               | 93                  | 135              |
| Bietenperspulp, ingekuild    | 54      | 40      | 80       | 65       | 103              | 105                 | 87               |
| Maisglutenvoer, ingekuild    | 27      | 31      | 77       | 85       | 96               | 98                  | 110              |

### 3.3.2 De eiwitwaardering van snijmais

Een vergelijking van de DVE-nl, DVE-nl/fr en DVE-fr voor ruwvoerders is beperkt tot het voor vleesstieren belangrijkste ruwvoeder, snijmais (ingekuild). De berekeningen zijn, net als voor de VEVI-vergelijking, uitgevoerd met de door het IVVO-DLO aangereikte dataset (bijlage 15). Uit deze dataset moesten echter voor de berekening van DVE-nl die waarnemingen worden geëlimineerd waar van de snijmais het zetmeelgehalte niet was bepaald. Zodoende resteerden 21 waarnemingen.

Bij de berekeningen is voor de berekening van DVE-nl uitgegaan van de rekenregels zoals deze voor snijmais, ingekuild, staan vermeld in de Aanvulling 1994 bij de Handleiding Voederwaardeberekening Ruwvoerders (1992), d.w.z. dat voor %BRE en %DVBE zijn aangehouden resp. 36 % en 63 %, en dat voor %BZET is uitgegaan van  $\%BZET = (0.001 \cdot ZET) \cdot 100 \%$ . Voor het gehalte aan fermentatieprodukten is voor alle waarnemingen uitgegaan van 100 g/kg DS.

Voor DVE-fr is voor wat betreft %BRE en %DVBE gerekend met resp. 28 % en 70 %; deze waarden zijn ontleend aan tabelwaarden, gepubliceerd in Demarquilly et al. (1989). Aangezien in het PDI-systeem bij de berekening van FOS niet gecorrigeerd wordt voor BZET, was het gehalte aan ZET en %BZET niet nodig.

Zowel het verschil (DVE-nl minus DVE-nl/fr) als het verschil (DVE-nl minus DVE-fr) blijkt sterk gecorreleerd met het zetmeelgehalte van het onderzochte produkt.

Voor het verschil (DVE-nl minus DVE-fr) werd de volgende relatie gevonden:

$$\begin{aligned} (\text{DVE-nl minus DVE-fr}) &= 16,75 - 0,0568 \cdot \text{ZET} \\ \text{sd regressiecoëfficiënt} &0,0014 \\ R^2: 98,8 \%; \text{RSD } 0,29 \text{ g DVE.} \end{aligned}$$

Met uitzondering van Proef 1327, met een zeer hoog zetmeelgehalte van 399 g/kg DS, zijn de verschillen tussen de DVE-waarden < 5 g DVE/kg.

### 3.3.3 Vergelijking van de eiwitwaarden van enkele rantsoenen voor vleesstieren

In Tabel 3.6 is DVE-nl vergeleken met DVE-fr voor dezelfde rantsoenen als in Tabel 3.3 zijn gebruikt voor een vergelijking van VEVI-fr en VEVI-nl.

De verschillen zijn het grootst bij rantsoen 2; dit verschil moet vooral worden toegeschreven aan de sterk afwijkende waarde voor DVE-fr ten opzichte van DVE-nl. Hierop is bij de bespreking van Tabel 3.5 al ingegaan. Als dit rantsoen buiten beschouwing wordt gelaten, variëren de verschillen tussen de opname van DVE-fr en DVE-nl van + 2,3 tot -3,9 %.

Bij doorrekening van de rantsoenen 2 en 5 met afwijkende snijmaiskwaliteiten (hetzij laag dan wel hoog in ZET) varieerde het verschil in DVE-nl minus DVE-fr ten opzichte de



Tabel 3.6 Vergelijking van enkele rantsoenen voor vleesstieren voor wat betreft de DVE-nl en DVE-fr opname.

| Rant-soen | Rantsoencomponenten | DS-opname (kg) | per kg DS |        | opname (g/dag) |        | Verschil in DVE-opname  |
|-----------|---------------------|----------------|-----------|--------|----------------|--------|-------------------------|
|           |                     |                | DVE-nl    | DVE-fr | DVE-nl         | DVE-fr |                         |
| 1         | Stierenbrok         | 2,7            | 100       | 95     | 270            | 257    | 12,6 g/dag<br>(2,28 %)  |
|           | Snijmais            | 6              | 47        | 47,15  | 282            | 283    |                         |
|           | Totaal              | 8,7            |           |        | 552            | 539    |                         |
| 2         | Stierenbrok         | 2,7            | 100       | 95     | 270            | 257    | -37,4 g/dag<br>(-5,9 %) |
|           | Snijmais            | 3,4            | 47        | 47,15  | 160            | 160    |                         |
|           | Aardappelpersvezel  | 2              | 74        | 86     | 148            | 172    |                         |
|           | Bierbostel          | 0,6            | 91        | 135    | 55             | 81     |                         |
|           | Totaal              | 8,7            |           |        | 632            | 670    |                         |
| 3         | Stierenbrok         | 1,3            | 133       | 126    | 173            | 164    | -21,7 g/dag<br>(-3,9 %) |
|           | Snijmais            | 4              | 47        | 47,15  | 188            | 189    |                         |
|           | Aardappelpersvezel  | 1              | 74        | 86     | 74             | 86     |                         |
|           | Maisglutenvoer      | 1,3            | 96        | 110    | 125            | 143    |                         |
|           | Totaal              | 7,6            |           |        | 560            | 581    |                         |
| 4         | Stierenbrok         | 1              | 133       | 126    | 133            | 126    | -16,0 g/dag<br>(-3,1 %) |
|           | Snijmais            | 3              | 47        | 47,15  | 141            | 141    |                         |
|           | Aardappelsnippers   | 1,5            | 64        | 65     | 96             | 98     |                         |
|           | Maisglutenvoer      | 1,5            | 96        | 110    | 144            | 165    |                         |
|           | Totaal              | 7              |           |        | 514            | 530    |                         |
| 5         | Stierenbrok         | 1,5            | 100       | 95     | 150            | 143    | -14,0 g/dag<br>(-2,3 %) |
|           | Snijmais            | 3              | 47        | 47,15  | 141            | 141    |                         |
|           | Aardappelsnippers   | 2              | 64        | 65     | 128            | 130    |                         |
|           | Maisglutenvoer      | 1,5            | 96        | 110    | 144            | 165    |                         |
|           | Citruspulp          | 0,5            | 82        | 78     | 41             | 39     |                         |
|           | Totaal              | 8,5            |           |        | 604            | 618    |                         |

Bij de omrekening van een stierenbrok met 90 DVE-nl/kg mengvoer (rantsoen 1, 2 en 5) dan wel met 120 DVE-nl/kg mengvoer (rantsoen 3 en 4) is uitgegaan van een DS-gehalte van 900 g/kg. Voor de DVE-fr waarde van de stierenbrok is een 5 % lagere waarde aangehouden dan voor de DVE-nl waarde.

Voor snijmais, ingekuuld is kwaliteit in de Verkorte Tabel (1993) aangehouden; deze heeft een DVE-nl waarde van 47 p. kg DS. Voor DVE-fr is de waarde berekend met de formule:

$DVE-fr = DVE-nl + 0,0568 \cdot ZET - 16,75$ . Voor berekening van het gehalte aan zetmeel (ZET) werd gebruik gemaakt van de formule:  $ZET = 490 + 0,38 \cdot DS - 1,56 \cdot RC$  (Aanvulling 1994 bij de Handleiding Voederwaardeberekening Ruwvoerders, CVB, 1992).

$DVE-fr = 47 + 0,0568 \cdot (480 + 0,38 \cdot 320 - 1,56 \cdot 195) - 16,75 = 47 + 16,9 - 16,75 = 47,15$  p. kg DS.

uitkomst in Tabel 3.6 voor rantsoen 2 van +2,6 tot -3,4 %, en voor rantsoen 5 van +2,2 tot -3,1 %.

Samenvattend kan gesteld worden dat bij de uitgevoerde berekeningen het verschil in DVE-opname tussen DVE-fr en DVE-nl varieerde van (afgerond) +3 tot -5 %.



De conclusie is dat bij vergelijking van DVE-fr met DVE-nl het relatieve verschil in de DVE-waarden en de DVE-opname wat groter is dan het verschil in VEVI-fr ten opzichte van VEVI-nl. Dit moet vooral worden toegeschreven aan de verschillen in %BRE en %DVBE voor de verschillende produkten, terwijl voor zetmeelrijke voedermiddelen het verschil in berekeningswijze van de FOS een belangrijke factor is.

De vergelijking van de waardering volgens het Franse PDI-systeem en het Nederlandse DVE-systeem werd uitgevoerd om na te gaan of bij het baseren van de DVE-normen voor vleesvee op de Franse PDI-normen al dan niet rekening moet worden gehouden met een verschil in eiwitwaardering tussen beide systemen. Uit de uitgevoerde berekeningen blijkt dat er voor individuele voedermiddelen soms aanzienlijke verschillen tussen beide systemen bestaan. Hoewel voor gemiddelde rantsoenen met een gemiddelde snijmaiskwaliteit de verschillen beperkt zijn, kan het verschil in uitzonderingsgevallen echter oplopen tot ca. 9 %. In feite kan de vraag of bij het overnemen van de Franse PDI-normen rekening moet worden gehouden met verschillen in eiwitwaardering van de voedermiddelen alleen goed beantwoord worden indien men vergelijkende berekeningen uitvoert aan de rantsoenen die in Frankrijk gevoerd zijn in de proeven die in het kader van deze normstelling zijn gebruikt. Aangezien deze niet beschikbaar waren, en de verschillen op rantsoenbasis in het algemeen beperkt zijn, is geconcludeerd dat met verschillen in eiwitwaardering geen rekening behoeft te worden gehouden bij het herformuleren van de DVE-normen op basis van de Franse PDI-normen.

#### 4. ENERGIEBEHOEFTE EN ADDITIEVEN

In Nederland zijn de additieven Avoparcine, Flavophospholipol, Monensin-natrium en Virginiamycine toegelaten voor toepassing in de rantsoenen van mestrunderen. Zij kunnen leiden tot verbetering van de groei en/of voederconversie (wat betreft energie).

Oostendorp en Harmsen (1980) geven aan dat bij vleesstieren op rantsoenen met snijmaïskuil aangevuld met 2 à 3 kg mengvoer de voederconversie met circa 7% verbeterde als er een additief gevoederd werd (Monensin-natrium en Flavophospholipol). Geay (1987) stelt bij opname van additieven in het rantsoen een verlaging van 10% voor de energie- en de eiwitnorm bij een bepaalde groei. Plomp (1994) vermeldt naar aanleiding van een literatuuronderzoek dat de voederconversie bij gebruik van Monensin-natrium 3 tot 7% verbetert. Flavophospholipol leidt volgens Plomp (1994) in het algemeen tot een geringe verbetering van de voederconversie. Fiems (1991) vermeldt in een literatuuroverzicht dat Monensin-natrium, Avoparcine en Virginiamycine de voederconversie met respectievelijk 7,5, 7,4 en 3,1% verbeteren.

Onderzoek van Plomp (1991) met toevoeging van Monensin-natrium in rantsoenen met 33% snijmaïskuil en 67% krachtvoerders (vooral aardappelpersvezels) resulteerde in een verbetering van de voederconversie met circa 6%. In dit onderzoek bedroeg de structuurwaarde van de droge stof van het rantsoen 21% bij een structuurwaarde van 65% voor snijmaïs.

In recent onderzoek van Plomp (1994) blijkt het toevoegen van additieven (Monensin-natrium en Flavophospholipol) aan krachtvoerrijke (zetmeelrijke / ruwe celstofarme) rantsoenen geen effect te sorteren. De rantsoenen bestonden voor 42% uit snijmaïskuil en 58% krachtvoerders. De structuurwaarde van droge stof van de rantsoenen bedraagt dan 27,3%. Ook Fiems (1985) en Oostendorp en Harmsen (1980) zagen geen effecten van Monensin-natrium in intensieve (krachtvoerrijke) rantsoenen.

In de herziene VEVI- en DVE-normen wordt geen correctie voor additieven opgenomen. Additieven beïnvloeden immers niet de benutting van de energie of het eiwit op het niveau van de intermediaire stofwisseling, maar kunnen o.a. een gunstig effect hebben op het fermentatieproces (o.a. minder methaanvorming) in de voormagen. In relatie tot het bovenstaande wordt daarom geconcludeerd dat het gebruik van additieven afhankelijk van de rantsoensamenstelling (o.a. structuurwaarde) en de aard van het additief eventueel kan leiden tot een verbetering van de groei en/of de voederconversie, maar geen invloed heeft op de behoefte van het dier.

## LITERATUUR

CVB (1976)

Een nieuw netto-energiesysteem voor herkauwers. Voorlichtingsbrief 78 - 1.12.76, Ministerie van Landbouw en Visserij, 's-Gravenhage.

CVB (1991)

"Eiwitwaardering voor herkauwers: het DVE-systeem", CVB-reeks nr. 7, CVB, Lelystad

Demarquilly, C., J. Andrieu, B. Michalet-Doreau en D. Sauvant (1989)

"Measurement of the nutritive value of feeds" in Ruminant Nutrition, red. Jarrige, R., INRA/John Libbey Eurotext, Londen-Parijs, blz. 193-212.

Dijkstra, M. en P. L. Bergström (1986)

De invloed van een verschillend opfokniveau op de groei en slachtkwaliteit van vleesstieren. IVO-Rapport B-295.

Dijkstra, J. (1993)

"Toepassing van meerfasen groeimodel bij vleesvee ten behoeve van onderzoek naar voedernormen", intern CVB-rapport, CVB, Lelystad

Es, A.J.H. van (1975)

"Feed evaluation for dairy cows" in Livest. Prod. Sci., 2, blz. 95-107

Es, A.J.H. van (1980)

Net requirements for maintenance as dependent on weight, feeding level, sex and genotype, estimated from balance trials. Ann. Zoötechn. 29 (n<sup>o</sup> hors série), blz. 73 - 84.

Fiems, L.O. et al (1985)

"Invloed van Monensin bij jonge stieren tijdens de weideperiode en daaropvolgende vetmesting" in Landbouwtijdschrift nr. 4, Jg 38, juli/augustus 1985

Fiems, L.O. et al (1991)

"Growth promoters and meat yield" in Animal Biotechnology and te Quality of Meat Production, blz. 31-48

Geay, Y. (1987)

"Energy and protein utilisation in growing cattle" in Journal of An. Science, 58, blz. 766-778

Geay, Y., D. Micol, J. Robelin, Ph. Berge en C. Malterre (1987)

"Recommandations alimentaires pour les bovins en croissance et a l'engrais" in Bull. Techn. (70), blz. 173-183

Geay, Y. en D. Micol (1989)

"Growing en finishing cattle" in Ruminant Nutrition, red. Jarrige, R., INRA/John Libbey Eurotext, Londen-Parijs, blz. 121-152

Olthof, M. en C. Steendam (1992)

Energienormen vleesstieren. Onderzoek naar de bruikbaarheid van bestaande proeven voor het herformuleren van de VEV-normen. Scriptie Van Hall Instituut, Groningen.

- Oostendorp D. en H.E. Harmsen (1980)  
 "Romensin in krachtvoer voor vleesstieren", Rapport nr. 73, PR, Lelystad
- Plomp, M. (1991)  
 "Monensin voor vleesstieren ook naast bijprodukten aantrekkelijk" in Praktijkonderzoek augustus 1991, blz. 11-13
- Plomp, M. (1994)  
 "Voederadditieven voor vleesstieren", Publikatie nr. 90, PR, Lelystad
- Robelin, J. en R. Daenicke (1980)  
 "Variations of net requirements for cattle growth with liveweight, liveweight gain, breed and sex" in Ann. Zootech., 29 (hors serie), INRA, Theix, blz. 99-118
- Robelin, J. en Y. Geay (1976)  
 "Estimation de la composition des carcasses de jeunes bovins à partir de la composition d'un morceau monocostal prélevé au niveau de la 11<sup>e</sup> cote. II Composition chimique de la carcasse. " in Ann. Zootech., 25, blz. 159-167
- Tamminga, S., Van Straalen, W. M., Subnel, A. P. J., Meijer, R. G. M., Steg. A., Wever. C. J. G. en Blok, M. C. (1994)  
 "The dutch protein evaluation system: The DVE/OEB-system." Livestock Prod. Sci. 40, blz. 139 - 155.
- Vérité, R., B. Michalet-Doreau, P. Chapoutot, J. L. Peyraud en C. Poncet (1987)  
 "Révision du système des protéines digestibles dans l'intestin (PDI)". Bull. Tech. CRZV Theix, INRA, 70, 19-34.
- Vermorel, M. (1989)  
 "Energy: the feed unit systems" in Ruminant Nutrition, red. Jarrige, R., INRA/John Libbey Eurotext, Londen-Parijs, blz. 23-32
- Vliet, J. van (1992)  
 "Eiwitbehoefte van vleesvee en jongvee", CVB-documentatierapport nr. 3, CVB, Lelystad

**Bijlage 1: Vet- en eiwitaanzet**

**Vetaanzet (g/dier/dag)**

**Vroegrijpe type**

| LG<br>(kg) | Vetaanzet (g/dier/dag) bij een GLG (kg/dier/dag)<br>van: |     |     |     |      |      |      |
|------------|----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|
|            | 1                                                        | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4  | 1,5  | 1,6  |
| 100        | 70                                                       | 83  | 98  | 113 | 129  | 146  | 164  |
| 150        | 93                                                       | 110 | 129 | 148 | 170  | 192  | 216  |
| 200        | 117                                                      | 139 | 162 | 187 | 214  | 243  | 272  |
| 250        | 144                                                      | 171 | 200 | 231 | 264  | 299  | 336  |
| 300        | 175                                                      | 208 | 244 | 281 | 322  | 364  | 409  |
| 350        | 212                                                      | 252 | 294 | 340 | 389  | 440  | 494  |
| 400        | 256                                                      | 304 | 355 | 410 | 469  | 531  | 596  |
| 450        | 309                                                      | 367 | 429 | 496 | 567  | 642  | 721  |
| 500        | 377                                                      | 447 | 523 | 604 | 691  | 782  | 878  |
| 550        | 466                                                      | 553 | 647 | 747 | 853  | 966  | 1085 |
| 600        | 589                                                      | 699 | 818 | 945 | 1079 | 1222 | 1373 |

**Eiwitaanzet (g/dier/dag)**

**Vroegrijpe type**

| LG<br>(kg) | Eiwitaanzet (g/dier/dag) bij een GLG (kg/dier/dag)<br>van: |     |     |     |     |     |     |
|------------|------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|            | 1                                                          | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 |
| 100        | 157                                                        | 172 | 186 | 200 | 214 | 227 | 241 |
| 150        | 164                                                        | 179 | 193 | 207 | 221 | 235 | 248 |
| 200        | 168                                                        | 182 | 196 | 210 | 223 | 237 | 249 |
| 250        | 168                                                        | 182 | 196 | 209 | 222 | 234 | 246 |
| 300        | 167                                                        | 180 | 193 | 205 | 217 | 228 | 238 |
| 350        | 163                                                        | 176 | 187 | 198 | 208 | 217 | 226 |
| 400        | 157                                                        | 168 | 178 | 187 | 195 | 202 | 209 |
| 450        | 149                                                        | 157 | 165 | 171 | 177 | 181 | 185 |
| 500        | 136                                                        | 142 | 146 | 150 | 152 | 153 | 153 |
| 550        | 118                                                        | 120 | 120 | 120 | 117 | 113 | 108 |
| 600        | 91                                                         | 88  | 83  | 76  | 67  | 56  | 43  |

**Tussentype**

| LG<br>(kg) | Vetaanzet (g/dier/dag) bij een GLG (kg/dier/dag)<br>van: |     |     |     |      |      |      |
|------------|----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|
|            | 1                                                        | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4  | 1,5  | 1,6  |
| 100        | 62                                                       | 73  | 86  | 99  | 113  | 128  | 144  |
| 150        | 79                                                       | 94  | 110 | 127 | 145  | 164  | 184  |
| 200        | 98                                                       | 116 | 136 | 157 | 180  | 203  | 229  |
| 250        | 119                                                      | 142 | 166 | 191 | 218  | 247  | 278  |
| 300        | 143                                                      | 170 | 199 | 230 | 263  | 297  | 334  |
| 350        | 171                                                      | 203 | 238 | 275 | 314  | 356  | 399  |
| 400        | 205                                                      | 243 | 284 | 328 | 375  | 425  | 477  |
| 450        | 246                                                      | 292 | 341 | 394 | 450  | 510  | 573  |
| 500        | 297                                                      | 353 | 413 | 477 | 545  | 617  | 693  |
| 550        | 365                                                      | 433 | 507 | 585 | 669  | 757  | 850  |
| 600        | 459                                                      | 545 | 637 | 736 | 841  | 952  | 1069 |
| 650        | 600                                                      | 713 | 833 | 963 | 1100 | 1245 | 1399 |

**Tussentype**

| LG<br>(kg) | Eiwitaanzet (g/dier/dag) bij een GLG (kg/dier/dag)<br>van: |     |     |     |     |     |     |
|------------|------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|            | 1                                                          | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 |
| 100        | 159                                                        | 174 | 189 | 203 | 217 | 231 | 245 |
| 150        | 167                                                        | 183 | 197 | 212 | 227 | 241 | 255 |
| 200        | 172                                                        | 187 | 202 | 217 | 231 | 245 | 259 |
| 250        | 174                                                        | 189 | 204 | 218 | 232 | 246 | 259 |
| 300        | 175                                                        | 189 | 203 | 217 | 230 | 243 | 255 |
| 350        | 173                                                        | 187 | 200 | 213 | 225 | 237 | 248 |
| 400        | 170                                                        | 182 | 195 | 206 | 217 | 227 | 237 |
| 450        | 164                                                        | 175 | 186 | 196 | 205 | 213 | 220 |
| 500        | 155                                                        | 165 | 173 | 180 | 187 | 192 | 197 |
| 550        | 142                                                        | 149 | 154 | 158 | 161 | 163 | 164 |
| 600        | 122                                                        | 125 | 126 | 126 | 124 | 120 | 116 |
| 650        | 91                                                         | 87  | 82  | 74  | 65  | 53  | 40  |

**Laatrijpe type**

| LG<br>(kg) | Vetaanzet (g/dier/dag) bij een GLG (kg/dier/dag)<br>van: |     |     |     |      |      |      |
|------------|----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|
|            | 1                                                        | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4  | 1,5  | 1,6  |
| 100        | 59                                                       | 70  | 82  | 94  | 108  | 122  | 137  |
| 150        | 70                                                       | 83  | 97  | 111 | 127  | 144  | 162  |
| 200        | 80                                                       | 95  | 111 | 129 | 147  | 166  | 187  |
| 250        | 91                                                       | 109 | 127 | 147 | 168  | 190  | 213  |
| 300        | 104                                                      | 123 | 144 | 166 | 190  | 215  | 242  |
| 350        | 117                                                      | 139 | 163 | 188 | 215  | 243  | 273  |
| 400        | 132                                                      | 157 | 184 | 212 | 243  | 275  | 309  |
| 450        | 150                                                      | 178 | 209 | 241 | 275  | 312  | 350  |
| 500        | 172                                                      | 204 | 238 | 275 | 314  | 356  | 400  |
| 550        | 198                                                      | 235 | 275 | 317 | 362  | 410  | 461  |
| 600        | 231                                                      | 274 | 321 | 370 | 423  | 479  | 538  |
| 650        | 275                                                      | 327 | 382 | 441 | 504  | 571  | 641  |
| 700        | 338                                                      | 401 | 469 | 541 | 619  | 700  | 787  |
| 750        | 435                                                      | 516 | 603 | 697 | 796  | 902  | 1013 |
| 800        | 611                                                      | 725 | 848 | 980 | 1120 | 1268 | 1424 |

**Laatrijpe type**

| LG<br>(kg) | Eiwitaanzet (g/dier/dag) bij een GLG (kg/dier/dag)<br>van: |     |     |     |     |     |     |
|------------|------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|            | 1                                                          | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 |
| 100        | 162                                                        | 177 | 192 | 207 | 221 | 236 | 250 |
| 150        | 171                                                        | 187 | 203 | 218 | 233 | 248 | 263 |
| 200        | 178                                                        | 194 | 210 | 226 | 241 | 256 | 271 |
| 250        | 182                                                        | 199 | 215 | 231 | 246 | 261 | 276 |
| 300        | 185                                                        | 202 | 218 | 234 | 249 | 264 | 279 |
| 350        | 187                                                        | 203 | 219 | 235 | 250 | 265 | 280 |
| 400        | 188                                                        | 204 | 220 | 235 | 250 | 264 | 278 |
| 450        | 188                                                        | 203 | 219 | 233 | 248 | 261 | 275 |
| 500        | 186                                                        | 201 | 216 | 230 | 243 | 256 | 268 |
| 550        | 183                                                        | 197 | 211 | 224 | 236 | 248 | 259 |
| 600        | 178                                                        | 191 | 203 | 215 | 226 | 235 | 245 |
| 650        | 170                                                        | 182 | 192 | 201 | 210 | 217 | 224 |
| 700        | 158                                                        | 166 | 174 | 180 | 185 | 189 | 192 |
| 750        | 136                                                        | 141 | 143 | 145 | 145 | 143 | 140 |
| 800        | 95                                                         | 91  | 86  | 78  | 68  | 56  | 43  |

**Bijlage 2: VEVI-normen vleesstieren (voor dieren die loslopend in een stal worden gehouden)**

**Huidige normen (p/dag)**

**Vroegrijpe type**

| LG   | VEVI-norm bij een GLG (kg/dier/dag) van: |       |       |       |       |       |       |
|------|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (kg) | 1                                        | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   |
| 100  | 2497                                     | 2676  | 2872  | 3089  | 3329  | 3596  | 3895  |
| 150  | 3304                                     | 3534  | 3785  | 4063  | 4370  | 4712  | 5094  |
| 200  | 4068                                     | 4347  | 4653  | 4991  | 5364  | 5780  | 6245  |
| 250  | 4869                                     | 5202  | 5568  | 5971  | 6417  | 6913  | 7469  |
| 300  | 5667                                     | 6055  | 6482  | 6952  | 7472  | 8051  | 8698  |
| 350  | 6466                                     | 6911  | 7399  | 7938  | 8534  | 9197  | 9938  |
| 400  | 7270                                     | 7772  | 8324  | 8932  | 9605  | 10354 | 11192 |
| 450  | 8079                                     | 8640  | 9256  | 9935  | 10687 | 11525 | 12461 |
| 500  | 8895                                     | 9516  | 10198 | 10950 | 11783 | 12710 | 13747 |
| 550  | 9719                                     | 10401 | 11150 | 11977 | 12892 | 13911 | 15051 |
| 600  | 10416                                    | 11152 | 11959 | 12850 | 13837 | 14935 | 16164 |

**Herziene VEVI-normen (p/dag)**

**Vroegrijpe type**

| LG   | VEVI-norm bij een GLG (kg/dier/dag) van: |       |       |       |       |       |       |
|------|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (kg) | 1                                        | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   |
| 100  | 2928                                     | 3105  | 3286  | 3472  | 3662  | 3856  | 4054  |
| 150  | 3629                                     | 3832  | 4041  | 4256  | 4476  | 4701  | 4932  |
| 200  | 4274                                     | 4502  | 4738  | 4981  | 5231  | 5488  | 5752  |
| 250  | 4888                                     | 5144  | 5408  | 5681  | 5963  | 6253  | 6552  |
| 300  | 5489                                     | 5773  | 6069  | 6375  | 6692  | 7019  | 7356  |
| 350  | 6088                                     | 6406  | 6737  | 7080  | 7437  | 7806  | 8188  |
| 400  | 6700                                     | 7056  | 7428  | 7816  | 8219  | 8638  | 9072  |
| 450  | 7339                                     | 7741  | 8163  | 8604  | 9064  | 9543  | 10040 |
| 500  | 8026                                     | 8487  | 8971  | 9479  | 10010 | 10564 | 11141 |
| 550  | 8797                                     | 9333  | 9899  | 10495 | 11118 | 11770 | 12450 |
| 600  | 9712                                     | 10353 | 11032 | 11747 | 12499 | 13287 | 14110 |

**Tussentype**

| LG   | VEVI-norm bij een GLG (kg/dier/dag) van: |       |       |       |       |       |       |
|------|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (kg) | 1                                        | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   |
| 100  | 2497                                     | 2676  | 2872  | 3089  | 3329  | 3596  | 3895  |
| 150  | 3304                                     | 3534  | 3785  | 4063  | 4370  | 4712  | 5094  |
| 200  | 4068                                     | 4347  | 4653  | 4991  | 5364  | 5780  | 6245  |
| 250  | 4834                                     | 5165  | 5528  | 5929  | 6372  | 6865  | 7416  |
| 300  | 5588                                     | 5971  | 6392  | 6855  | 7368  | 7939  | 8577  |
| 350  | 6333                                     | 6769  | 7247  | 7775  | 8358  | 9008  | 9734  |
| 400  | 7073                                     | 7562  | 8099  | 8690  | 9345  | 10074 | 10890 |
| 450  | 7809                                     | 8352  | 8947  | 9604  | 10331 | 11140 | 12046 |
| 500  | 8543                                     | 9140  | 9795  | 10518 | 11318 | 12208 | 13205 |
| 550  | 9277                                     | 9928  | 10644 | 11433 | 12306 | 13279 | 14367 |
| 600  | 9943                                     | 10645 | 11416 | 12266 | 13208 | 14256 | 15430 |
| 650  | 10601                                    | 11353 | 12179 | 13091 | 14101 | 15225 | 16484 |

**Tussentype**

| LG   | VEVI-norm bij een GLG (kg/dier/dag) van: |       |       |       |       |       |       |
|------|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (kg) | 1                                        | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   |
| 100  | 2885                                     | 3055  | 3229  | 3406  | 3587  | 3772  | 3961  |
| 150  | 3566                                     | 3758  | 3955  | 4157  | 4364  | 4575  | 4791  |
| 200  | 4188                                     | 4402  | 4621  | 4847  | 5078  | 5315  | 5558  |
| 250  | 4778                                     | 5013  | 5255  | 5505  | 5762  | 6026  | 6296  |
| 300  | 5348                                     | 5607  | 5874  | 6150  | 6435  | 6727  | 7029  |
| 350  | 5912                                     | 6197  | 6492  | 6797  | 7113  | 7438  | 7774  |
| 400  | 6480                                     | 6794  | 7121  | 7461  | 7813  | 8177  | 8553  |
| 450  | 7064                                     | 7414  | 7779  | 8160  | 8555  | 8965  | 9390  |
| 500  | 7681                                     | 8075  | 8489  | 8920  | 9370  | 9837  | 10323 |
| 550  | 8357                                     | 8809  | 9285  | 9783  | 10303 | 10846 | 11410 |
| 600  | 9139                                     | 9671  | 10232 | 10822 | 11440 | 12085 | 12758 |
| 650  | 10123                                    | 10775 | 11464 | 12191 | 12955 | 13755 | 14591 |

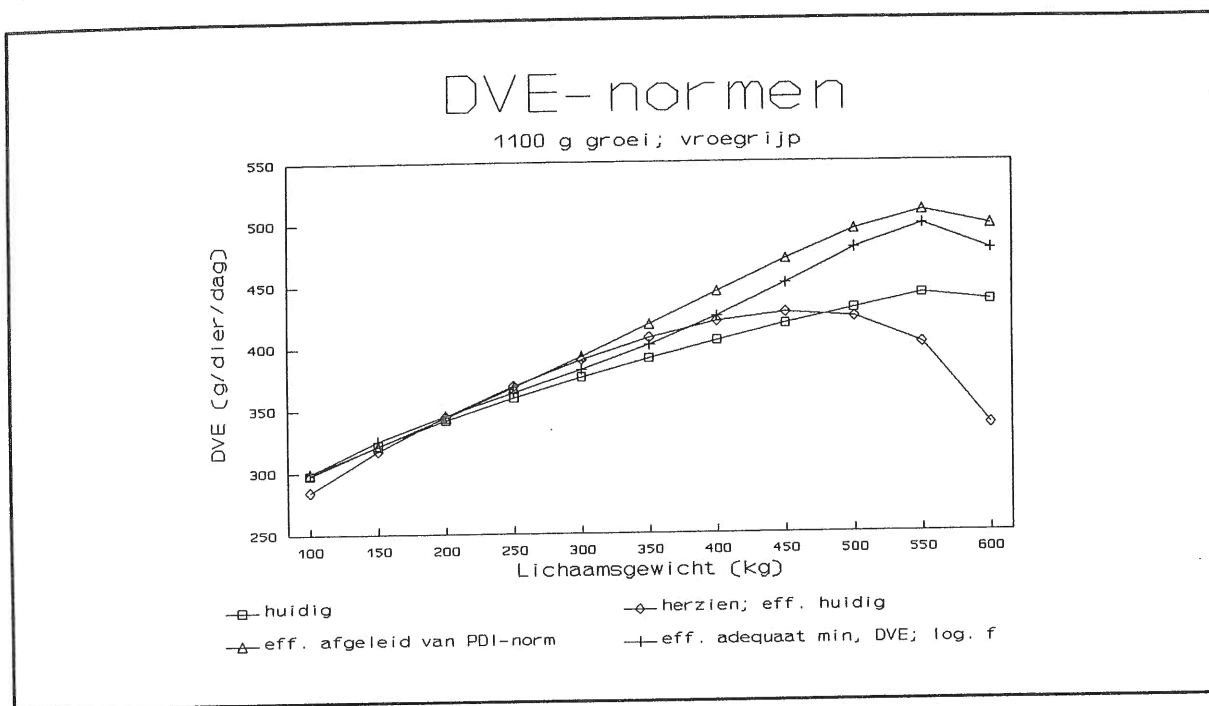
**Laatrijpe type**

| LG   | VEVI-norm bij een GLG (kg/dier/dag) van: |       |       |       |       |       |       |
|------|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (kg) | 1                                        | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   |
| 100  | 2497                                     | 2676  | 2872  | 3089  | 3329  | 3596  | 3895  |
| 150  | 3304                                     | 3534  | 3785  | 4063  | 4370  | 4712  | 5094  |
| 200  | 4068                                     | 4347  | 4653  | 4991  | 5364  | 5780  | 6245  |
| 250  | 4800                                     | 5129  | 5489  | 5887  | 6326  | 6816  | 7363  |
| 300  | 5509                                     | 5887  | 6302  | 6759  | 7264  | 7827  | 8457  |
| 350  | 6201                                     | 6627  | 7095  | 7611  | 8183  | 8819  | 9530  |
| 400  | 6877                                     | 7352  | 7874  | 8449  | 9086  | 9794  | 10587 |
| 450  | 7540                                     | 8064  | 8639  | 9273  | 9975  | 10756 | 11630 |
| 500  | 8192                                     | 8764  | 9393  | 10086 | 10853 | 11707 | 12662 |
| 550  | 8835                                     | 9455  | 10137 | 10888 | 11720 | 12647 | 13683 |
| 600  | 9469                                     | 10138 | 10872 | 11682 | 12579 | 13577 | 14695 |
| 650  | 10096                                    | 10812 | 11600 | 12468 | 13429 | 14500 | 15699 |
| 700  | 10715                                    | 11480 | 12320 | 13246 | 14273 | 15416 | 16695 |
| 750  | 11329                                    | 12141 | 13034 | 14018 | 15109 | 16324 | 17684 |
| 800  | 11936                                    | 12796 | 13742 | 14784 | 15940 | 17227 | 18667 |

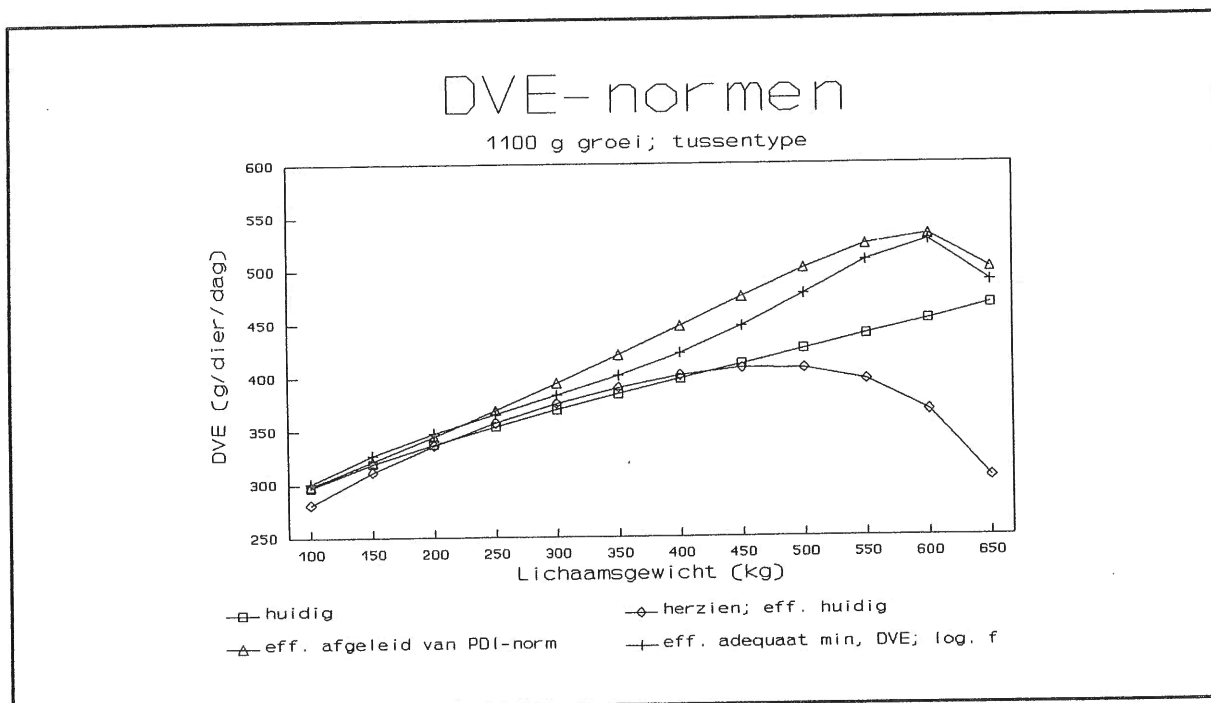
**Laatrijpe type**

| LG   | VEVI-norm bij een GLG (kg/dier/dag) van: |       |       |       |       |       |       |
|------|------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| (kg) | 1                                        | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   |
| 100  | 2885                                     | 3054  | 3226  | 3403  | 3582  | 3766  | 3953  |
| 150  | 3532                                     | 3718  | 3908  | 4102  | 4300  | 4503  | 4709  |
| 200  | 4116                                     | 4316  | 4522  | 4732  | 4946  | 5166  | 5390  |
| 250  | 4661                                     | 4875  | 5095  | 5320  | 5550  | 5786  | 6027  |
| 300  | 5180                                     | 5408  | 5642  | 5882  | 6128  | 6380  | 6639  |
| 350  | 5682                                     | 5924  | 6173  | 6428  | 6691  | 6960  | 7237  |
| 400  | 6172                                     | 6429  | 6694  | 6967  | 7248  | 7536  | 7832  |
| 450  | 6658                                     | 6932  | 7214  | 7506  | 7807  | 8116  | 8434  |
| 500  | 7145                                     | 7437  | 7741  | 8055  | 8378  | 8712  | 9056  |
| 550  | 7640                                     | 7956  | 8284  | 8624  | 8976  | 9339  | 9714  |
| 600  | 8156                                     | 8500  | 8859  | 9232  | 9618  | 10018 | 10432 |
| 650  | 8709                                     | 9091  | 9490  | 9906  | 10338 | 10787 | 11252 |
| 700  | 9334                                     | 9769  | 10224 | 10701 | 11197 | 11714 | 12251 |
| 750  | 10102                                    | 10618 | 11161 | 11731 | 12328 | 12950 | 13598 |
| 800  | 11214                                    | 11877 | 12579 | 13318 | 14095 | 14908 | 15758 |

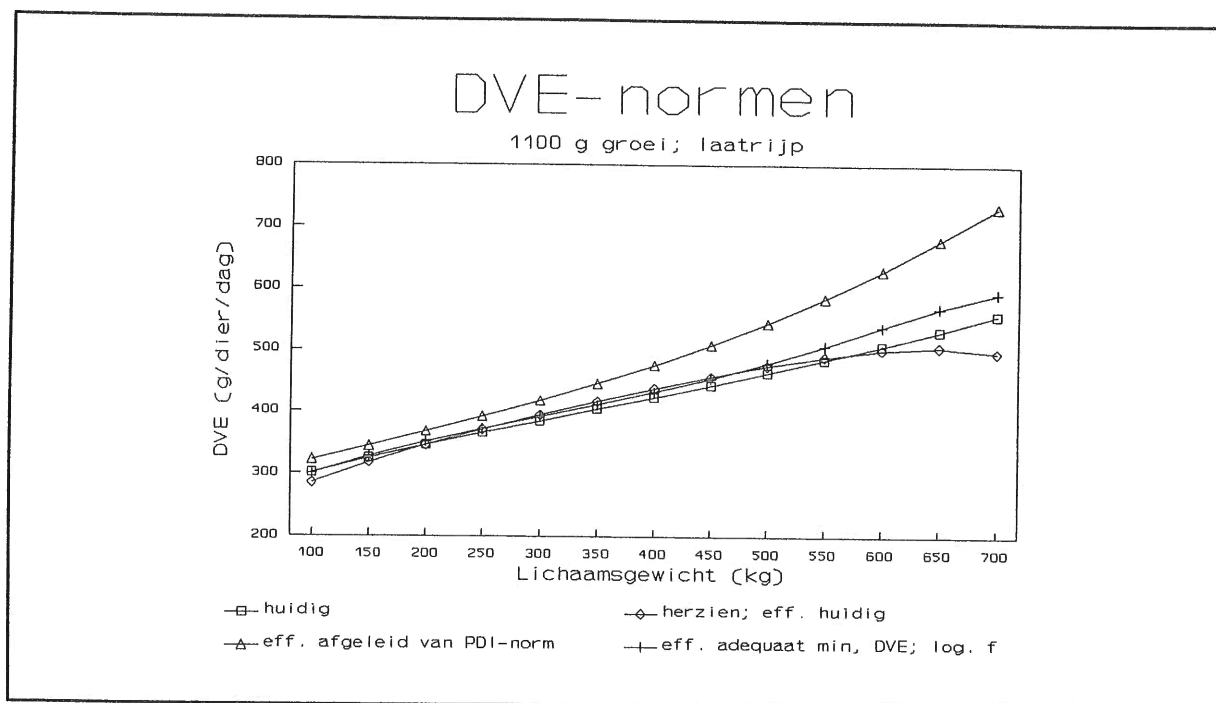
Bijlage 3: Verloop DVE normen bij verschillende berekeningswijzen en verschillende typen dieren



Figuur A. Vroegrijpe type.



Figuur B. Tussentype.



Figuur C. Laatrijpe type.



# Bijlage 4: Vergelijking verschillende DVE-berekeningen

## Vroegrijpe type

### Tussentype

### Laatrijpe type

Huidige DVE-behoefte bij verschillende lichaamsgewichten en verschillende groei per dag

| DVE-behoefte (g/dag) bij een GLG (kg/dag) van: |     |     |     |     |     |     |     | DVE-behoefte (g/dag) bij een GLG (kg/dag) van: |     |     |     |     |     |     |     | DVE-behoefte (g/dag) bij een GLG (kg/dag) van: |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LG (kg)                                        | 1   | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | LG (kg)                                        | 1   | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | LG (kg)                                        | 1   | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 |
| 100                                            | 276 | 298 | 319 | 340 | 361 | 382 | 402 | 100                                            | 275 | 297 | 319 | 340 | 361 | 382 | 402 | 100                                            | 279 | 301 | 323 | 345 | 367 | 388 | 409 |
| 150                                            | 300 | 322 | 344 | 365 | 386 | 407 | 427 | 150                                            | 297 | 319 | 341 | 363 | 384 | 405 | 426 | 150                                            | 302 | 325 | 348 | 371 | 393 | 415 | 437 |
| 200                                            | 320 | 342 | 364 | 385 | 406 | 426 | 446 | 200                                            | 315 | 338 | 360 | 382 | 403 | 424 | 445 | 200                                            | 323 | 346 | 370 | 393 | 416 | 438 | 460 |
| 250                                            | 337 | 360 | 381 | 402 | 423 | 442 | 462 | 250                                            | 331 | 354 | 376 | 398 | 420 | 440 | 461 | 250                                            | 342 | 366 | 390 | 414 | 437 | 460 | 483 |
| 300                                            | 354 | 376 | 397 | 417 | 437 | 456 | 474 | 300                                            | 347 | 369 | 392 | 414 | 435 | 455 | 475 | 300                                            | 360 | 385 | 410 | 434 | 458 | 482 | 505 |
| 350                                            | 369 | 391 | 411 | 431 | 449 | 467 | 483 | 350                                            | 361 | 384 | 406 | 428 | 449 | 469 | 489 | 350                                            | 378 | 404 | 430 | 455 | 479 | 503 | 527 |
| 400                                            | 384 | 405 | 424 | 443 | 459 | 475 | 489 | 400                                            | 375 | 398 | 420 | 442 | 462 | 482 | 501 | 400                                            | 397 | 424 | 450 | 475 | 500 | 525 | 549 |
| 450                                            | 399 | 418 | 436 | 453 | 467 | 481 | 492 | 450                                            | 389 | 412 | 434 | 455 | 475 | 494 | 512 | 450                                            | 416 | 443 | 470 | 497 | 522 | 547 | 572 |
| 500                                            | 413 | 431 | 447 | 461 | 473 | 483 | 492 | 500                                            | 403 | 426 | 447 | 468 | 487 | 506 | 523 | 500                                            | 435 | 464 | 492 | 519 | 545 | 571 | 596 |
| 550                                            | 426 | 443 | 456 | 467 | 476 | 483 | 487 | 550                                            | 417 | 439 | 461 | 481 | 500 | 517 | 534 | 550                                            | 456 | 486 | 514 | 542 | 569 | 596 | 621 |
| 600                                            | 424 | 437 | 447 | 454 | 458 | 460 | 459 | 600                                            | 431 | 453 | 474 | 494 | 512 | 528 | 544 | 600                                            | 478 | 508 | 538 | 567 | 595 | 622 | 648 |
|                                                |     |     |     |     |     |     |     | 650                                            | 446 | 468 | 488 | 507 | 524 | 539 | 553 | 650                                            | 501 | 533 | 563 | 593 | 622 | 650 | 677 |
|                                                |     |     |     |     |     |     |     |                                                |     |     |     |     |     |     |     | 700                                            | 526 | 559 | 591 | 622 | 652 | 680 | 708 |

Herziene DVE-behoefte (l); efficiëntie minimaal 40% bij verschillende lichaamsgewichten en verschillende groei per dag

| DVE-behoefte (g/dag) bij een GLG (kg/dag) van: |     |     |     |     |     |     | DVE-behoefte (g/dag) bij een GLG (kg/dag) van: |         |     |     |     |     |     | DVE-behoefte (g/dag) bij een GLG (kg/dag) van: |     |         |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------------------------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| LG (kg)                                        | 1   | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6                                            | LG (kg) | 1   | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5                                            | 1,6 | LG (kg) | 1   | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 |
| 100                                            | 264 | 284 | 304 | 324 | 343 | 362 | 380                                            | 100     | 261 | 281 | 301 | 320 | 339 | 358                                            | 377 | 100     | 265 | 285 | 305 | 325 | 345 | 365 | 384 |
| 150                                            | 296 | 317 | 338 | 359 | 379 | 399 | 418                                            | 150     | 290 | 312 | 333 | 353 | 373 | 393                                            | 413 | 150     | 296 | 318 | 340 | 361 | 383 | 404 | 424 |
| 200                                            | 323 | 345 | 367 | 388 | 409 | 429 | 448                                            | 200     | 314 | 336 | 358 | 379 | 400 | 421                                            | 441 | 200     | 323 | 346 | 369 | 392 | 414 | 436 | 458 |
| 250                                            | 346 | 369 | 391 | 412 | 433 | 453 | 472                                            | 250     | 335 | 357 | 380 | 401 | 422 | 442                                            | 462 | 250     | 347 | 371 | 396 | 419 | 443 | 466 | 488 |
| 300                                            | 367 | 390 | 412 | 433 | 452 | 471 | 489                                            | 300     | 353 | 375 | 397 | 419 | 439 | 459                                            | 479 | 300     | 369 | 395 | 420 | 445 | 469 | 492 | 516 |
| 350                                            | 385 | 408 | 428 | 448 | 466 | 484 | 500                                            | 350     | 368 | 390 | 412 | 432 | 452 | 471                                            | 489 | 350     | 390 | 417 | 443 | 468 | 493 | 517 | 541 |
| 400                                            | 400 | 421 | 440 | 457 | 473 | 487 | 500                                            | 400     | 380 | 401 | 422 | 441 | 460 | 477                                            | 493 | 400     | 411 | 438 | 464 | 490 | 515 | 539 | 563 |
| 450                                            | 409 | 427 | 443 | 457 | 468 | 478 | 485                                            | 450     | 388 | 408 | 426 | 444 | 459 | 474                                            | 487 | 450     | 430 | 457 | 484 | 510 | 535 | 560 | 583 |
| 500                                            | 410 | 424 | 434 | 442 | 447 | 449 | 448                                            | 500     | 390 | 407 | 423 | 437 | 449 | 459                                            | 467 | 500     | 448 | 475 | 502 | 528 | 553 | 576 | 599 |
| 550                                            | 397 | 402 | 404 | 401 | 396 | 386 | 373                                            | 550     | 384 | 397 | 407 | 415 | 421 | 425                                            | 426 | 550     | 463 | 491 | 517 | 542 | 566 | 588 | 609 |
| 600                                            | 345 | 337 | 324 | 306 | 283 | 256 | 223                                            | 600     | 362 | 368 | 370 | 369 | 365 | 359                                            | 349 | 600     | 476 | 502 | 527 | 550 | 572 | 592 | 611 |
|                                                |     |     |     |     |     |     |                                                | 650     | 313 | 305 | 294 | 278 | 257 | 233                                            | 204 | 650     | 483 | 507 | 529 | 549 | 567 | 583 | 597 |
|                                                |     |     |     |     |     |     |                                                |         |     |     |     |     |     |                                                |     | 700     | 479 | 498 | 515 | 529 | 541 | 550 | 557 |



Bijlage 5: Geadviseerde DVE-giften

Vroegrijpe type

Tussentype

Laatripe type

Herziene DVE-behoefte; efficiëntie afgeleid van adequaat minimum DVE; volgens logistische curve" bij verschillende lichaamsgewichten en verschillende groei per dag.

| LG<br>(kg) | DVE-behoefte (g/dag) bij een GLG (kg/dag) van: |     |     |     |     |     | LG<br>(kg) | DVE-behoefte (g/dag) bij een GLG (kg/dag) van: |     |     |     |     |     | LG<br>(kg) | DVE-behoefte (g/dag) bij een GLG (kg/dag) van: |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------|------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------|------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------|------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|            | 1                                              | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 |            | 1,6                                            | 1   | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 |            | 1,5                                            | 1,6 |     |     |     |     |     |     |     |
| 100        | 278                                            | 300 | 321 | 342 | 362 | 382 | 402        | 100                                            | 279 | 301 | 323 | 344 | 365 | 385        | 406                                            | 100 | 278 | 300 | 322 | 343 | 364 | 385 | 405 |
| 150        | 303                                            | 325 | 347 | 368 | 389 | 409 | 429        | 150                                            | 305 | 327 | 350 | 371 | 393 | 414        | 435                                            | 150 | 305 | 328 | 351 | 373 | 396 | 417 | 439 |
| 200        | 323                                            | 346 | 367 | 389 | 409 | 429 | 449        | 200                                            | 325 | 348 | 370 | 393 | 414 | 436        | 456                                            | 200 | 327 | 351 | 375 | 398 | 421 | 444 | 466 |
| 250        | 341                                            | 364 | 385 | 406 | 426 | 446 | 465        | 250                                            | 342 | 366 | 388 | 411 | 432 | 453        | 474                                            | 250 | 347 | 372 | 396 | 420 | 444 | 467 | 489 |
| 300        | 360                                            | 382 | 403 | 423 | 443 | 461 | 479        | 300                                            | 360 | 383 | 406 | 428 | 449 | 469        | 489                                            | 300 | 366 | 392 | 417 | 441 | 465 | 488 | 511 |
| 350        | 380                                            | 402 | 422 | 441 | 459 | 476 | 492        | 350                                            | 378 | 401 | 424 | 445 | 466 | 485        | 504                                            | 350 | 385 | 412 | 437 | 462 | 486 | 510 | 533 |
| 400        | 404                                            | 425 | 444 | 461 | 477 | 492 | 505        | 400                                            | 399 | 422 | 444 | 465 | 485 | 503        | 520                                            | 400 | 406 | 432 | 458 | 484 | 508 | 532 | 556 |
| 450        | 432                                            | 451 | 468 | 483 | 495 | 505 | 513        | 450                                            | 425 | 447 | 468 | 488 | 506 | 522        | 537                                            | 450 | 427 | 455 | 482 | 507 | 532 | 556 | 580 |
| 500        | 464                                            | 479 | 491 | 500 | 506 | 509 | 508        | 500                                            | 456 | 477 | 496 | 513 | 528 | 540        | 551                                            | 500 | 452 | 480 | 507 | 533 | 558 | 582 | 605 |
| 550        | 492                                            | 499 | 501 | 498 | 490 | 477 | 460        | 550                                            | 490 | 508 | 523 | 534 | 542 | 547        | 549                                            | 550 | 479 | 508 | 536 | 562 | 586 | 610 | 632 |
| 600        | 491                                            | 478 | 457 | 428 | 390 | 345 | 293        | 600                                            | 518 | 527 | 531 | 530 | 523 | 512        | 496                                            | 600 | 510 | 539 | 566 | 591 | 615 | 637 | 657 |
|            |                                                |     |     |     |     |     |            | 650                                            | 503 | 489 | 465 | 433 | 393 | 345        | 288                                            | 650 | 542 | 570 | 595 | 619 | 640 | 658 | 675 |
|            |                                                |     |     |     |     |     |            |                                                |     |     |     |     |     |            |                                                | 700 | 569 | 594 | 615 | 633 | 647 | 659 | 668 |
|            |                                                |     |     |     |     |     |            |                                                |     |     |     |     |     |            |                                                | 750 | 575 | 589 | 599 | 604 | 603 | 599 | 589 |
| DVE/kVEVI  |                                                |     |     |     |     |     |            |                                                |     |     |     |     |     |            |                                                |     |     |     |     |     |     |     |     |
|            |                                                |     |     |     |     |     |            | DVE/kVEVI                                      |     |     |     |     |     |            |                                                |     |     |     |     |     |     |     |     |
| LG<br>(kg) | DVE/kVEVI bij een GLG (kg/dag) van:            |     |     |     |     |     | 1,6        | DVE/kVEVI bij een GLG (kg/dag) van:            |     |     |     |     |     | 1,6        | DVE/kVEVI bij een GLG (kg/dag) van:            |     |     |     |     |     | 1,6 |     |     |
|            | 1                                              | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 |            | 1                                              | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 |            | 1                                              | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 |     |     |     |
| 100        | 95                                             | 97  | 98  | 98  | 99  | 99  | 99         | 100                                            | 97  | 99  | 100 | 101 | 102 | 102        | 102                                            | 100 | 97  | 98  | 100 | 101 | 102 | 102 | 102 |
| 150        | 84                                             | 85  | 86  | 87  | 87  | 87  | 87         | 150                                            | 85  | 87  | 88  | 89  | 90  | 91         | 91                                             | 150 | 86  | 88  | 90  | 91  | 92  | 93  | 93  |
| 200        | 76                                             | 77  | 78  | 78  | 78  | 78  | 78         | 200                                            | 78  | 79  | 80  | 81  | 82  | 82         | 82                                             | 200 | 80  | 81  | 83  | 84  | 85  | 86  | 86  |
| 250        | 70                                             | 71  | 71  | 71  | 71  | 71  | 71         | 250                                            | 72  | 73  | 74  | 75  | 75  | 75         | 75                                             | 250 | 75  | 76  | 78  | 79  | 80  | 81  | 81  |
| 300        | 66                                             | 66  | 66  | 66  | 66  | 66  | 65         | 300                                            | 67  | 68  | 69  | 70  | 70  | 70         | 70                                             | 300 | 71  | 72  | 74  | 75  | 76  | 77  | 77  |
| 350        | 62                                             | 63  | 63  | 62  | 62  | 61  | 60         | 350                                            | 64  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65         | 65                                             | 350 | 68  | 69  | 71  | 72  | 73  | 73  | 74  |
| 400        | 60                                             | 60  | 60  | 59  | 58  | 57  | 56         | 400                                            | 62  | 62  | 62  | 62  | 62  | 62         | 61                                             | 400 | 66  | 67  | 68  | 69  | 70  | 71  | 71  |
| 450        | 59                                             | 58  | 57  | 56  | 55  | 53  | 51         | 450                                            | 60  | 60  | 60  | 60  | 59  | 58         | 57                                             | 450 | 64  | 65  | 67  | 68  | 68  | 69  | 69  |
| 500        | 58                                             | 56  | 55  | 53  | 51  | 48  | 46         | 500                                            | 59  | 59  | 58  | 58  | 56  | 55         | 53                                             | 500 | 63  | 65  | 66  | 66  | 67  | 67  | 67  |
| 550        | 56                                             | 53  | 51  | 47  | 44  | 41  | 37         | 550                                            | 59  | 58  | 56  | 55  | 53  | 50         | 48                                             | 550 | 63  | 64  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  |
| 600        | 51                                             | 46  | 41  | 36  | 31  | 26  | 21         | 600                                            | 57  | 55  | 52  | 49  | 46  | 42         | 39                                             | 600 | 63  | 63  | 64  | 64  | 64  | 64  | 63  |
|            |                                                |     |     |     |     |     |            | 650                                            | 50  | 45  | 41  | 36  | 30  | 25         | 20                                             | 650 | 62  | 61  | 63  | 62  | 62  | 61  | 60  |
|            |                                                |     |     |     |     |     |            |                                                |     |     |     |     |     |            |                                                | 700 | 61  | 61  | 60  | 59  | 58  | 56  | 54  |
|            |                                                |     |     |     |     |     |            |                                                |     |     |     |     |     |            |                                                | 750 | 57  | 56  | 54  | 51  | 49  | 46  | 43  |

**Bijlage 5 (vervolg)**

| VEVI/DVE |    |     |     |                                     |     |     |     |      |    | VEVI/DVE |     |                                     |     |     |     |      |    |     |     | VEVI/DVE                            |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|----------|----|-----|-----|-------------------------------------|-----|-----|-----|------|----|----------|-----|-------------------------------------|-----|-----|-----|------|----|-----|-----|-------------------------------------|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|
| LG       |    |     |     | kVEVI/DVE bij een GLG (kg/dag) van: |     |     |     | LG   |    |          |     | kVEVI/DVE bij een GLG (kg/dag) van: |     |     |     | LG   |    |     |     | kVEVI/DVE bij een GLG (kg/dag) van: |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| (kg)     | 1  | 1,1 | 1,2 | 1,3                                 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | (kg) | 1  | 1,1      | 1,2 | 1,3                                 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | (kg) | 1  | 1,1 | 1,2 | 1,3                                 | 1,4 | 1,5 | 1,6 |  |  |  |  |  |  |
| 100      | 11 | 10  | 10  | 10                                  | 10  | 10  | 10  | 100  | 10 | 10       | 10  | 10                                  | 10  | 10  | 10  | 100  | 10 | 10  | 10  | 10                                  | 10  | 10  | 10  |  |  |  |  |  |  |
| 150      | 12 | 12  | 12  | 12                                  | 12  | 11  | 11  | 150  | 12 | 11       | 11  | 11                                  | 11  | 11  | 11  | 150  | 12 | 11  | 11  | 11                                  | 11  | 11  | 11  |  |  |  |  |  |  |
| 200      | 13 | 13  | 13  | 13                                  | 13  | 13  | 13  | 200  | 13 | 13       | 12  | 12                                  | 12  | 12  | 12  | 200  | 13 | 12  | 12  | 12                                  | 12  | 12  | 12  |  |  |  |  |  |  |
| 250      | 14 | 14  | 14  | 14                                  | 14  | 14  | 14  | 250  | 14 | 14       | 14  | 13                                  | 13  | 13  | 13  | 250  | 13 | 13  | 13  | 13                                  | 13  | 12  | 12  |  |  |  |  |  |  |
| 300      | 15 | 15  | 15  | 15                                  | 15  | 15  | 15  | 300  | 15 | 15       | 14  | 14                                  | 14  | 14  | 14  | 300  | 14 | 14  | 14  | 14                                  | 13  | 13  | 13  |  |  |  |  |  |  |
| 350      | 16 | 16  | 16  | 16                                  | 16  | 16  | 17  | 350  | 16 | 15       | 15  | 15                                  | 15  | 15  | 15  | 350  | 15 | 14  | 14  | 14                                  | 13  | 13  | 13  |  |  |  |  |  |  |
| 400      | 17 | 17  | 17  | 17                                  | 17  | 18  | 18  | 400  | 16 | 16       | 16  | 16                                  | 16  | 16  | 16  | 400  | 15 | 15  | 15  | 14                                  | 14  | 14  | 14  |  |  |  |  |  |  |
| 450      | 17 | 17  | 17  | 18                                  | 18  | 19  | 20  | 450  | 17 | 17       | 17  | 17                                  | 17  | 17  | 17  | 450  | 16 | 15  | 15  | 15                                  | 14  | 14  | 14  |  |  |  |  |  |  |
| 500      | 17 | 18  | 18  | 19                                  | 20  | 21  | 22  | 500  | 17 | 17       | 17  | 17                                  | 18  | 18  | 19  | 500  | 16 | 15  | 15  | 15                                  | 15  | 15  | 15  |  |  |  |  |  |  |
| 550      | 18 | 19  | 20  | 21                                  | 23  | 25  | 27  | 550  | 17 | 17       | 18  | 18                                  | 19  | 20  | 21  | 550  | 16 | 16  | 15  | 15                                  | 15  | 15  | 15  |  |  |  |  |  |  |
| 600      | 20 | 22  | 24  | 27                                  | 32  | 38  | 48  | 600  | 18 | 18       | 19  | 20                                  | 22  | 24  | 26  | 600  | 16 | 16  | 16  | 16                                  | 16  | 16  | 16  |  |  |  |  |  |  |
|          |    |     |     |                                     |     |     |     | 650  | 20 | 22       | 25  | 28                                  | 33  | 40  | 51  | 650  | 16 | 16  | 16  | 16                                  | 16  | 16  | 17  |  |  |  |  |  |  |
|          |    |     |     |                                     |     |     |     |      |    |          |     |                                     |     |     |     | 700  | 16 | 16  | 17  | 17                                  | 17  | 18  | 18  |  |  |  |  |  |  |
|          |    |     |     |                                     |     |     |     |      |    |          |     |                                     |     |     |     | 750  | 18 | 18  | 19  | 19                                  | 20  | 22  | 23  |  |  |  |  |  |  |

# Bijlage 6: Rantsoenen vleesstieren tussentype

Voederwaarde per kg droge stof (DS)

|                      | g DS | VEVI | g DVE | g DVE/<br>kVEVI | g OEB | g RE |
|----------------------|------|------|-------|-----------------|-------|------|
| Snijmaiskuil (SK)    | 320  | 935  | 46    | 49              | -22   | 83   |
| Stierenbrok 1 (SB 1) | 900  | 1111 | 122   | 110             | 50    | 220  |
| Stierenbrok 2 (SB 2) | 900  | 1111 | 100   | 90              | 40    | 180  |

Rantsoenen

| LG (kg)                        | GLG (kg) | Rantsoen | kg    | kg DS | VEVInu | VEVIher | g DVEnu | g DVEher | g OEB         | g RE |
|--------------------------------|----------|----------|-------|-------|--------|---------|---------|----------|---------------|------|
| 150                            | 1,00     | SK       | 7,25  | 2,32  | 2170   | 2170    | 107     | 107      | -51           | 193  |
|                                |          | SB 1     | 1,50  | 1,35  | 1500   | 1500    | 165     | 165      | 68            | 297  |
|                                |          | SB 2     | 0,50  | 0,45  | 500    | 500     | 45      | 45       | 18            | 81   |
| Totale opname                  |          |          |       | 4,12  | 4170   | 4170    | 317     | 317      | 34            | 571  |
| Berekende behoefte             |          |          |       | 4,12  | 3304   | 3566    | 297     | 305      |               |      |
| Totale opn./berekende beh. (%) |          |          |       |       | 126    | 117     | 107     | 104      | RE/kg DS: 138 |      |
| DVE/kVEVI (behoefte)           |          |          |       |       |        |         | 90      | 85       |               |      |
| 250                            | 1,20     | SK       | 12,07 | 3,86  | 3611   | 3611    | 178     | 178      | -85           | 321  |
|                                |          | SB 1     | 1,50  | 1,35  | 1500   | 1500    | 165     | 165      | 68            | 297  |
|                                |          | SB 2     | 0,75  | 0,68  | 750    | 750     | 68      | 68       | 27            | 122  |
| Totale opname                  |          |          |       | 5,89  | 5861   | 5861    | 410     | 410      | 10            | 739  |
| Berekende behoefte             |          |          |       | 5,89  | 5528   | 5255    | 376     | 388      |               |      |
| Totale opn./berekende beh. (%) |          |          |       |       | 106    | 112     | 109     | 106      | RE/kg DS: 126 |      |
| DVE/kVEVI (behoefte)           |          |          |       |       |        |         | 68      | 74       |               |      |
| 350                            | 1,30     | SK       | 13,90 | 4,45  | 4160   | 4160    | 205     | 205      | -98           | 369  |
|                                |          | SB 1     | 0,00  | 0,00  | 0      | 0       | 0       | 0        | 0             | 0    |
|                                |          | SB 2     | 3,00  | 2,70  | 3000   | 3000    | 270     | 270      | 108           | 486  |
| Totale opname                  |          |          |       | 7,15  | 7160   | 7160    | 475     | 475      | 10            | 855  |
| Berekende behoefte             |          |          |       | 7,15  | 7775   | 6797    | 428     | 445      |               |      |
| Totale opn./berekende beh. (%) |          |          |       |       | 92     | 105     | 111     | 107      | RE/kg DS: 120 |      |
| DVE/kVEVI (behoefte)           |          |          |       |       |        |         | 55      | 65       |               |      |
| 450                            | 1,20     | SK       | 17,07 | 5,46  | 5107   | 5107    | 251     | 251      | -120          | 453  |
|                                |          | SB 1     | 0,00  | 0,00  | 0      | 0       | 0       | 0        | 0             | 0    |
|                                |          | SB 2     | 3,00  | 2,70  | 3000   | 3000    | 270     | 270      | 108           | 486  |
| Totale opname                  |          |          |       | 8,16  | 8107   | 8107    | 521     | 521      | -12           | 939  |
| Berekende behoefte             |          |          |       | 8,16  | 8947   | 7779    | 434     | 468      |               |      |
| Totale opn./berekende beh. (%) |          |          |       |       | 91     | 104     | 120     | 111      | RE/kg DS: 115 |      |
| DVE/kVEVI (behoefte)           |          |          |       |       |        |         | 48      | 60       |               |      |
| 550                            | 1,10     | SK       | 19,76 | 6,32  | 5913   | 5913    | 291     | 291      | -139          | 525  |
|                                |          | SB 1     | 0,00  | 0,00  | 0      | 0       | 0       | 0        | 0             | 0    |
|                                |          | SB 2     | 3,00  | 2,70  | 3000   | 3000    | 270     | 270      | 108           | 486  |
| Totale opname                  |          |          |       | 9,02  | 8913   | 8913    | 561     | 561      | -31           | 1011 |
| Berekende behoefte             |          |          |       | 9,02  | 9928   | 8809    | 439     | 508      |               |      |
| Totale opn./berekende beh. (%) |          |          |       |       | 90     | 101     | 128     | 110      | RE/kg DS: 112 |      |
| DVE/kVEVI (behoefte)           |          |          |       |       |        |         | 44      | 58       |               |      |

VEVInu: Bij de regel "berekende behoefte" is de VEV-behoefte volgens de huidige norm weergegeven.

VEVIher: Idem volgens de herziene VEV-norm.

DVEnu: Bij de regel "berekende behoefte" is de DVE-behoefte volgens de huidige norm weergegeven.

DVEher: Idem volgens de herziene DVE-norm.

De berekende behoefte heeft betrekking op het vermelde LG en de vermelde GLG.

**Bijlage 7: Rantsoenen vleesstieren laatrijpe type**

Voederwaarde per kg droge stof (DS)

|                      | g DS | VEVI | g DVE | g DVE/<br>kVEVI | g OEB | g RE |
|----------------------|------|------|-------|-----------------|-------|------|
| Snijmaiskuil (SK)    | 320  | 935  | 46    | 49              | -22   | 83   |
| Stierenbrok 1 (SB 1) | 900  | 1111 | 133   | 120             | 50    | 230  |
| Stierenbrok 2 (SB 2) | 900  | 1111 | 100   | 90              | 40    | 180  |

Rantsoenen

| LG (kg)                        | GLG (kg) | Rantsoen | kg    | kg DS | VEVINu | VEVIher | g DVEnu | g DVEher | g OEB         | g RE |
|--------------------------------|----------|----------|-------|-------|--------|---------|---------|----------|---------------|------|
| 150                            | 1,00     | SK       | 6,22  | 1,99  | 1862   | 1862    | 92      | 92       | -44           | 165  |
|                                |          | SB 1     | 2,00  | 1,80  | 2000   | 2000    | 240     | 240      | 90            | 414  |
|                                |          | SB 2     | 0,00  | 0,00  | 0      | 0       | 0       | 0        | 0             | 0    |
| Totale opname                  |          |          |       | 3,79  | 3862   | 3862    | 332     | 332      | 46            | 579  |
| Berekende behoefte             |          |          |       | 3,79  | 3304   | 3532    | 302     | 305      |               |      |
| Totale opn./berekende beh. (%) |          |          |       |       | 117    | 109     | 110     | 109      | RE/kg DS: 153 |      |
| DVE/kVEVI (behoefte)           |          |          |       |       |        |         | 91      | 86       |               |      |
| 250                            | 1,20     | SK       | 10,60 | 3,39  | 3171   | 3171    | 156     | 156      | -75           | 281  |
|                                |          | SB 1     | 1,50  | 1,35  | 1500   | 1500    | 180     | 180      | 68            | 311  |
|                                |          | SB 2     | 0,75  | 0,68  | 750    | 750     | 68      | 68       | 27            | 122  |
| Totale opname                  |          |          |       | 5,42  | 5421   | 5421    | 404     | 404      | 20            | 713  |
| Berekende behoefte             |          |          |       | 5,42  | 5489   | 5095    | 390     | 396      |               |      |
| Totale opn./berekende beh. (%) |          |          |       |       | 99     | 106     | 103     | 102      | RE/kg DS: 132 |      |
| DVE/kVEVI (behoefte)           |          |          |       |       |        |         | 71      | 78       |               |      |
| 350                            | 1,30     | SK       | 12,12 | 3,88  | 3625   | 3625    | 178     | 178      | -85           | 322  |
|                                |          | SB 1     | 0,50  | 0,45  | 500    | 500     | 60      | 60       | 23            | 104  |
|                                |          | SB 2     | 2,50  | 2,25  | 2500   | 2500    | 225     | 225      | 90            | 405  |
| Totale opname                  |          |          |       | 6,58  | 6625   | 6625    | 463     | 463      | 27            | 830  |
| Berekende behoefte             |          |          |       | 6,58  | 7611   | 6428    | 455     | 462      |               |      |
| Totale opn./berekende beh. (%) |          |          |       |       | 87     | 103     | 102     | 100      | RE/kg DS: 126 |      |
| DVE/kVEVI (behoefte)           |          |          |       |       |        |         | 60      | 72       |               |      |
| 450                            | 1,30     | SK       | 15,03 | 4,81  | 4496   | 4496    | 221     | 221      | -106          | 399  |
|                                |          | SB 1     | 0,50  | 0,45  | 500    | 500     | 60      | 60       | 23            | 104  |
|                                |          | SB 2     | 2,50  | 2,25  | 2500   | 2500    | 225     | 225      | 90            | 405  |
| Totale opname                  |          |          |       | 7,51  | 7496   | 7496    | 506     | 506      | 7             | 908  |
| Berekende behoefte             |          |          |       | 7,51  | 9273   | 7506    | 497     | 507      |               |      |
| Totale opn./berekende beh. (%) |          |          |       |       | 81     | 100     | 102     | 100      | RE/kg DS: 121 |      |
| DVE/kVEVI (behoefte)           |          |          |       |       |        |         | 54      | 68       |               |      |
| 550                            | 1,20     | SK       | 17,51 | 5,60  | 5238   | 5238    | 258     | 258      | -123          | 465  |
|                                |          | SB 1     | 0,00  | 0,00  | 0      | 0       | 0       | 0        | 0             | 0    |
|                                |          | SB 2     | 3,00  | 2,70  | 3000   | 3000    | 270     | 270      | 108           | 486  |
| Totale opname                  |          |          |       | 8,30  | 8238   | 8238    | 528     | 528      | -15           | 951  |
| Berekende behoefte             |          |          |       | 8,30  | 10137  | 8284    | 514     | 536      |               |      |
| Totale opn./berekende beh. (%) |          |          |       |       | 81     | 99      | 103     | 99       | RE/kg DS: 115 |      |
| DVE/kVEVI (behoefte)           |          |          |       |       |        |         | 51      | 65       |               |      |
| 650                            | 1,05     | SK       | 19,70 | 6,30  | 5894   | 5894    | 290     | 290      | -139          | 523  |
|                                |          | SB 1     | 0,00  | 0,00  | 0      | 0       | 0       | 0        | 0             | 0    |
|                                |          | SB 2     | 3,00  | 2,70  | 3000   | 3000    | 270     | 270      | 108           | 486  |
| Totale opname                  |          |          |       | 9,00  | 8894   | 8894    | 560     | 560      | -31           | 1009 |
| Berekende behoefte             |          |          |       | 9,00  | 10454  | 8900    | 517     | 556      |               |      |
| Totale opn./berekende beh. (%) |          |          |       |       | 85     | 100     | 108     | 101      | RE/kg DS: 112 |      |
| DVE/kVEVI (behoefte)           |          |          |       |       |        |         | 49      | 62       |               |      |

Voor een verklaring van de afkortingen VEVInu, VEVlher, DVEnu, DVEher en de "Berekende behoefte" zie Bijlage 6.

**Bijlage 8: Vergelijking van de berekening van de energiewaarden van mengvoedergrondstoffen en vochtrijke krachtvoerders (energiewaarden in MJ of dimensioneloos).**

*Berekening van VEVI*

*a. Berekening van de GE (bruto energie)*

$$GE = 24,14 \cdot RE + 36,61 \cdot RVET + 20,92 \cdot RC + 16,99 \cdot OK - 0,62 \cdot SUI^{1)}$$

<sup>1)</sup>: alleen bij SUI > 80 g/kg luchtdroge stof

*b. Berekening van de ME (metabole energie)*

$$ME = 15,90 \cdot VRE + 37,66 \cdot VRVET + 13,81 \cdot VRC + 14,64 \cdot VOK - 0,62 \cdot SUI^{1)}$$

<sup>1)</sup>: alleen bij SUI > 80 g/kg luchtdroge stof

$$\begin{aligned} VRE &= VCRE \cdot RE \\ VRVET &= VCRVET \cdot RVET \\ VRC &= VCRC \cdot RC \\ VOK &= VCOK \cdot OK \end{aligned}$$

Voor de berekening zijn voor RE, RVET, RC en OK de gehalten en voor VCRC, VCRVET, VCRC en VCOK zijn verteringscoëfficiënten gebruikt zoals deze in de Veevoedertabel 1991 zijn vermeld.

*c. Berekening van de factor q*

$$q = ME/GE \cdot 100$$

*d. Berekening van VEVI*

$$VEVI = k_{mf} \cdot ME/6,908$$

$$VEVI = \frac{k_f}{\frac{k_f - k_m}{APL \cdot k_m} + 1} \cdot \frac{ME}{6,908}$$

$$\begin{aligned} k_m &= 0,00287 \cdot q + 0,554 \\ k_f &= 0,0078 \cdot q + 0,006 \end{aligned}$$

*Berekening van UFV*

*a. Berekening van de GE (bruto energie)*

$$GE = 23,85 \cdot RE + 40,04 \cdot RVET + 17,74 \cdot (OS - RE - RVET)$$

*b. Berekening van de ME (metabole energie)*

$$\begin{aligned} dE (\%) &= VOS (\%) - 2,85 \\ &+ 0,098 \cdot RVET_{OS} (\%) \\ &+ 0,0030 \cdot RE_{OS} (\%) \end{aligned}$$

dE = verteerbaarheid van de GE  
VOS is berekend door sommering van VRE + VRVET + VRC + VOK (zie voor berekening van deze componenten de Nederlandse berekeningswijze)

$$DE = GE \cdot dE$$

$$ME/DE = 0,8417 - 9,9 \cdot 10^{-5} \cdot RC_{OS} - 1,96 \cdot 10^{-4} \cdot RE_{OS} + 0,022 \cdot NA$$

NA = niveau d'alimentation (voerniveau); voor mengvoedergrondstoffen en vochtrijke krachtvoerders is hiervoor de factor 1,5 aangehouden.

$$ME = DE \cdot (ME/DE)$$

*c. Berekening van de factor q*

$$q = ME/GE$$

*d. Berekening van UFV*

$$UFV = k_{mf} \cdot ME/7615$$

$$UFV = \frac{k_f}{\frac{k_f - k_m}{APL \cdot k_m} + 1} \cdot \frac{ME}{7615}$$

$$\begin{aligned} k_m &= 0,287 \cdot q + 0,554 \\ k_f &= 0,78 \cdot q + 0,006 \end{aligned}$$

Opmerking: Omdat de "Franse" q-waarde een factor 100 kleiner is, zijn de coëfficiënten waarmee q wordt vermenigvuldigd ter berekening van  $k_f$  en  $k_m$  een factor 100 groter.

**Bijlage 9: Berekening van de VEVI- en UFV-waarde van snijmais en graskuil (energie-waarden in MJ of dimensieloos; per kg DS)**

*Berekening van VEVI*

*a. Berekening van de GE (MJ/kg DS)*

$$GE_{\text{snijmais}} = 19,46 - 0,01946 \cdot RAS$$

$$GE_{\text{graskuil}} = 24,14 \cdot RE + 36,61 \cdot RVET + 20,92 + 16,99 \cdot OK - 0,62 \cdot SUI^1)$$

<sup>1)</sup>: alleen bij SUI > 80 g/kg luchtdroge stof

*b. Berekening van de ME*

$$ME_{\text{snijmais}} = 0,0155 \cdot VOS$$

$$ME_{\text{graskuil}} = 0,0142 \cdot VOS + 0,00418 \cdot VRE \quad (\text{bij } VOS/VRE \leq 7)$$

VOS is in deze publikatie als volgt berekend:

$$VRE = VCRE \cdot RE$$

$$VRVET = VCRVET \cdot RVET$$

$$VRC = VRCR \cdot RC$$

$$VOK = VCOK \cdot OK$$

Alle gehalten in g/kg DS

Zie voor de gebruikte gehalten voor de Weende parameters en voor de gebruikte verteringscoëfficiënten het databestand in bijlage 12 (voor snijmais) en 13 (voor graskuil)

*c. Berekening van q en VEVI*

Deze berekeningen werden op dezelfde manier uitgevoerd als vermeld in de punten c. en d. van bijlage 8.

*Berekening van UFV*

*a. Berekening van de GE (MJ/kg DS)*

$$GE_{\text{OSsnijmais}} = \begin{matrix} 19,57 & (\text{bij } DS > 31 \%) \\ 19,97 & (\text{bij } DS < 31 \%) \end{matrix}$$

$$GE_{\text{graskuil}} = (16,36 + 0,0105 \cdot RE_{\text{OS}} + 0,710 \cdot pH) \cdot OS/1000$$

(voor graskuil: bij DS < 300 g/kg)

voor graskuil wordt bij DS > 300 g/kg dezelfde formule gebruikt, maar wordt vermenigvuldigd met een factor 1,03

$$GE_{\text{DS}} = GE_{\text{OS}} \cdot (OS/1000)$$

*b. Berekening van de ME*

$$dE_{\text{snijmais}} = 1,001 \cdot VC_{\text{OS}}/100 - 0,0286$$

$$dE_{\text{graskuil}} = 1,0263 \cdot VC_{\text{OS}} - 0,05723$$

$$DE = GE \cdot dE$$

$$ME/DE = 0,8417 - 9,9 \cdot 10^{-5} \cdot RC_{\text{OS}} - 1,96 \cdot 10^{-4} \cdot RE_{\text{OS}} + 0,0221 \cdot NA$$

NA (niveau d'alimentation, voerniveau) = VOS opname / 23

(VOS opname in g/w<sup>0,75</sup>)

Aangezien de hamels waarmee de verteringsproeven zijn uitgevoerd, op onderhoudsniveau werden gevoerd (d.w.z. 1 kg DS per dag) zijn voor NA de volgende gegevens aangehouden: 1 kg DS aan snijmais komt bij een RAS-gehalte van 70 g/kg DS overeen met een OS-opname 930 g; voor de berekening van de VOS-opname is gebruik gemaakt van de VCOS van de betreffende waarneming; de gebruikte hamels wogen 75 - 80 kg; voor W<sup>0,75</sup> is daarom aangehouden 25,5.

Voor NA gold dus:

$$NA = 930 \cdot (VCOS/100) \cdot 25,5 / 23$$

Bij graskuil is gerekend met de werkelijke OS-opname.

$$ME = DE \cdot (ME/DE)$$

*Berekening van q en UFV*

Deze berekeningen werden op dezelfde manier uitgevoerd als vermeld in de punten c. en d. van bijlage 8.



**Bijlage 10:      Vergelijking van de DVE- en PDI-berekeningen.**

*Berekening van DVE-nl*

*Berekening van DVE-fr*

*a. Berekening van RE*

$$RE = 6,25 * N$$

$$RE = 6,25 * N$$

*b. Berekening van darmverteerbaar voereiwit (DVBE)*

Ruwvoerders:

$$\%BRE = Fr + (Fd - Fs) * 4,5 / (k_d + 4,5)$$

Alle voeders:

$$\%BRE = Fr + (Fd - Fs) * 6 / (k_d + 6)$$

Krachtvoerders:

$$\%BRE = Fr + (Fd - Fs) * 6 / (k_d + 6)$$

In Bull. Tech. nr. 70 (dec. 1987), INRA wordt gesteld dat voor ruwvoerders een passage-snelheid van 3 % wordt aangehouden; in werkelijkheid hanteert men voor alle voeders een waarde van 6 %.

Fr = Onverteerbare fractie

Fd = Potentieel verteerbare fractie

Fs = Oplosbare fractie

$k_d$  = Afbraakconstante (%)

In de vergelijkende berekeningen is voor de berekening van DVE-nl en DVE-nl/fr voor %BRE uitgegaan van de tabelwaarden van de Veevoedertabel 1994. Voor de berekening van DVE-fr zijn de waarden uit Ruminant Nutrition gebruikt.

$$BRE = 1,11 * RE * \%BRE/100$$

$$BRE = 1,11 * RE * \%BRE/100$$

$$DVBE = BRE * \%DVBE/100$$

$$DVBE = BRE * \%DVBE/100$$

(In het PDI-systeem wordt DVBE afgekort als PDIA)

Voor %DVBE zijn tabelwaarden gebruikt, op dezelfde manier als hierboven voor %BRE is aangegeven.

*c. Berekening van darmverteerbaar microbieel eiwit (DVME)*

$$MREE = 0,150 * FOS$$

$$MREE = 0,145 * FOS$$

(MREE = microbieel ruw eiwit op basis van energie)

$$FOS = VOS - (RE * \%BRE/100) - RVET - (ZET * \%BZET/100 - 0,5 * FP)$$

$$FOS = VOS - (RE * \%BRE/100) - RVET - FP$$

In het PDI-systeem wordt voor de berekening van de FOS niet integraal rekening gehouden met de hoeveelheid bestendig zetmeel. Voor de volgende produkten wordt, in verband met incomplete afbraak van zetmeel in de pens, een correctie op de FOS toegepast: Mais: er wordt gerekend met  $FOS * 0,80$  Gierst, sorghum en rijst: er wordt gerekend met  $FOS * 0,70$

$$DVME = 0,75 * 0,85 * MREE$$

$$DVME = 0,8 * 0,8 * MREE$$

(In het Franse PDI-systeem wordt MREE afgekort als PDIME)

*d. Berekening van darmverteerbaar metabool faecaal eiwit (DVMFE)*

$$\text{ODS} = \text{DS} - \text{VOS} - \text{VRAS}$$

$$\text{DVMFE} = 0,075 * \text{ODS}$$

Opm.: Voor de verteerbaarheid van RAS is per voedermiddel een verteringscoëfficiënt vastgesteld; voor ieder voedermiddel geldt tevens een maximale waarde voor de aftrekpost VRAS (MVRAS)

In het PDI-systeem worden de endogene eiwitverliezen niet verwerkt in de voeder waardering maar in de behoeftenormen. Om echter DVE-fr met DVE-nl te kunnen vergelijken, wordt de toe te passen correctie voor DVMFE op dezelfde manier berekend als voor het DVE-systeem van toepassing is.

*e. Berekening van het darmverteerbaar eiwit (DVE)*

$$\text{DVE} = \text{DVBE} + \text{DVME} - \text{DVMFE}$$

$$\text{DVE} = \text{DVBE} + \text{DVME} - \text{DVMFE}$$

**Bijlage 11: Vergelijking van de VEVI-nl en VEVI-fr waarden voor enkele mengvoeders voor vleesstieren.**

| Meng-<br>voer | Samenstelling      | CVB-code<br>grondstof | %    | Per kg grondstof |         | Bijdrage aan mengvoer |         |         |
|---------------|--------------------|-----------------------|------|------------------|---------|-----------------------|---------|---------|
|               |                    |                       |      | VEVI-nl          | VEVI-fr | RVET                  | VEVI-nl | VEVI-fr |
| 1             | Lupinen            | 2004.001/1            | 6,3  | 1218             | 1254    | 3                     | 77      | 79      |
|               | Maisglutenvoermeel | 1002.205/1            | 25   | 1040             | 1066    | 10                    | 260     | 267     |
|               | Kokosschilfers     | 3015.401/2            | 10   | 1234             | 1161    | 12                    | 123     | 116     |
|               | Palmpitschilfers   | 3001.401/1            | 10   | 997              | 912     | 9                     | 100     | 91      |
|               | Lijnzaad           | 3006.000/0            | 5    | 1797             | 1501    | 18                    | 90      | 75      |
|               | Braz. Sojaschroot  | 3012.407/2            | 26,6 | 1071             | 1147    | 5                     | 285     | 305     |
|               | Duitse Bietenpulp  | 4004.209/4            | 3,5  | 1010             | 1077    | 0                     | 35      | 38      |
|               | Rietmelasse        | 7002.210/2            | 4    | 701              | 754     | 0                     | 28      | 30      |
|               | Vinasse            | 4004.306/1            | 4    | 686              | 729     | 0                     | 27      | 29      |
|               | Diversen           | -                     | 5,6  | 0                | 0       | 0                     | 0       | 0       |
| Totaal        |                    |                       | 100  |                  |         | 57                    | 1025    | 1030    |
| 2             | Lupinen            | 2004.001/1            | 5    | 1218             | 1254    | 3                     | 61      | 63      |
|               | Maisglutenvoermeel | 1002.205/1            | 15   | 1040             | 1066    | 6                     | 156     | 160     |
|               | Kokosschilfers     | 3015.401/2            | 10   | 1234             | 1161    | 12                    | 123     | 116     |
|               | Palmpitschilfers   | 3001.401/1            | 10   | 997              | 912     | 9                     | 100     | 91      |
|               | OO-Raapzaadschr.   | 3009.407/1            | 5    | 827              | 851     | 1                     | 41      | 43      |
|               | Getoaste Sojab.    | 3012.616/1            | 5,6  | 1459             | 1354    | 11                    | 82      | 76      |
|               | Braz. Sojaschroot  | 3012.407/2            | 24,4 | 1071             | 1147    | 4                     | 261     | 280     |
|               | Sojahullen         | 3012.505/2            | 2,4  | 901              | 933     | 0                     | 22      | 22      |
|               | Duitse Bietenpulp  | 4004.209/4            | 5    | 1010             | 1077    | 0                     | 50      | 54      |
|               | Citruspulp         | 6022.305/0            | 5    | 1062             | 11024   | 1                     | 53      | 55      |
|               | Rietmelasse        | 7002.210/2            | 6,5  | 701              | 754     | 0                     | 46      | 49      |
|               | Diversen           | -                     | 6,1  | 0                | 0       | 0                     | 0       | 0       |
| Totaal        |                    |                       | 100  |                  |         | 49                    | 995     | 1009    |
| 3             | Gerst              | 1005.000/0            | 10   | 1065             | 1091    | 2                     | 107     | 109     |
|               | Lupinen            | 2004.001/1            | 5    | 1218             | 1254    | 3                     | 61      | 63      |
|               | Maisglutenvoermeel | 1002.205/1            | 17,8 | 1040             | 1066    | 7                     | 185     | 190     |
|               | Palmpitschilfers   | 3001.401/1            | 17,5 | 997              | 912     | 16                    | 174     | 160     |
|               | Lijnzaad           | 3006.000/0            | 0,7  | 1797             | 1501    | 2                     | 13      | 11      |
|               | Maiskiemschroot    | 1002.418/0            | 10   | 1032             | 1066    | 3                     | 103     | 107     |
|               | Bietenpulp         | 4004.209/1            | 14,6 | 1003             | 1057    | 1                     | 146     | 154     |
|               | Citruspulp         | 6022.305/0            | 5    | 1062             | 1104    | 1                     | 53      | 55      |
|               | Sojahullen         | 3012.505/2            | 10   | 1018             | 1046    | 3                     | 124     | 105     |
|               | Rietmelasse        | 7002.210/2            | 7    | 701              | 754     | 0                     | 49      | 53      |
|               | Diversen           | -                     | 2,4  | 0                | 0       | 0                     | 0       | 0       |
| Totaal        |                    |                       | 100  |                  |         | 38                    | 993     | 1005    |
| 4             | Lupinen            | 2004.001/1            | 5    | 1218             | 1254    | 3                     | 61      | 63      |
|               | Maisglutenvoermeel | 1002.205/1            | 28,5 | 10490            | 1066    | 11                    | 296     | 304     |
|               | Palmpitschilfers   | 3001.401/1            | 20   | 997              | 912     | 18                    | 199     | 182     |
|               | Lijnzaad           | 3006.000/0            | 1,3  | 1797             | 1501    | 5                     | 23      | 20      |
|               | Bietenpulp         | 4004.209/1            | 10   | 1003             | 1057    | 1                     | 100     | 106     |
|               | Citruspulp         | 6022.305/0            | 10   | 1062             | 1104    | 2                     | 106     | 110     |
|               | Rietmelasse        | 7002.210/2            | 7    | 701              | 754     | 0                     | 49      | 53      |
|               | Sojahullen         | 3012.505/1            | 15,8 | 1018             | 1046    | 5                     | 161     | 165     |
|               | Diversen           | -                     | 2,4  | 0                | 0       | 0                     | 0       | 0       |
| Totaal        |                    |                       | 100  |                  |         | 44                    | 996     | 1003    |

Bijlage 12: Snijmais, ingekuild (databestand aangereikt door IVVO-DLO)

| Proef | GE-bep | OS  | RE  | RVET | RC  | OK  | VEVfr <sup>1)</sup> <sub>gec.</sub> | VEI-nl | VEI-nl -/<br>VEI-fr <sub>gec.</sub> |
|-------|--------|-----|-----|------|-----|-----|-------------------------------------|--------|-------------------------------------|
| 1149  | 0      | 934 | 98  | 30   | 227 | 579 | 826,7                               | 874,9  | 48,2                                |
| 1150  | 0      | 938 | 100 | 60   | 237 | 541 | 921,0                               | 970,1  | 49,1                                |
| 1151  | 0      | 945 | 105 | 61   | 221 | 558 | 854,0                               | 903,0  | 49,0                                |
| 1181  | 0      | 899 | 82  | 0    | 247 | 570 | 744,4                               | 792,1  | 15,3                                |
| 1191  | 0      | 934 | 94  | 36   | 226 | 578 | 842,1                               | 888,6  | 46,5                                |
| 1192  | 0      | 932 | 82  | 28   | 234 | 588 | 781,9                               | 826,9  | 45,0                                |
| 1325  | 18255  | 950 | 83  | 32   | 185 | 650 | 878,6                               | 913,8  | 35,2                                |
| 1326  | 17970  | 945 | 71  | 32   | 179 | 663 | 954,1                               | 981,4  | 27,3                                |
| 1327  | 17995  | 957 | 83  | 34   | 152 | 688 | 1058,4                              | 1060,7 | 2,3                                 |
| 1328  | 18753  | 936 | 95  | 30   | 216 | 595 | 839,4                               | 884,6  | 45,2                                |
| 1350  | 18092  | 943 | 81  | 34   | 203 | 625 | 1001,2                              | 1034,8 | 33,6                                |
| 1380  | 18535  | 949 | 86  | 33   | 215 | 615 | 933,5                               | 973,3  | 39,8                                |
| 1399  | 18190  | 947 | 84  | 32   | 208 | 623 | 744,4                               | 786,6  | 42,2                                |
| 1400  | 18290  | 945 | 84  | 30   | 185 | 646 | 868,0                               | 887,2  | 19,2                                |
| 1401  | 18860  | 948 | 91  | 36   | 221 | 600 | 861,6                               | 905,9  | 44,3                                |
| 1402  | 18940  | 952 | 73  | 33   | 198 | 648 | 892,1                               | 925,7  | 33,6                                |
| 1429  | 18630  | 948 | 96  | 38   | 175 | 639 | 918,8                               | 937,9  | 19,1                                |
| 1433  | 18870  | 948 | 84  | 33   | 195 | 636 | 899,3                               | 935,9  | 36,6                                |
| 1502  | 17698  | 935 | 92  | 27   | 211 | 605 | 810,6                               | 854,5  | 43,9                                |
| 1503  | 18272  | 929 | 94  | 27   | 215 | 593 | 768,9                               | 814,8  | 45,9                                |
| 1504  | 18046  | 929 | 93  | 29   | 208 | 599 | 803,2                               | 847,1  | 43,9                                |
| 1505  | 17866  | 928 | 93  | 26   | 224 | 585 | 740,3                               | 787,6  | 47,3                                |
| 1506  | 18866  | 933 | 97  | 22   | 227 | 587 | 712,9                               | 762,0  | 49,1                                |
| 1507  | 17891  | 937 | 98  | 20   | 212 | 607 | 802,5                               | 848,6  | 46,1                                |
| 1541  | 18581  | 945 | 93  | 26   | 231 | 595 | 901,1                               | 947,0  | 45,9                                |
| 1542  | 17706  | 941 | 86  | 28   | 202 | 625 | 942,1                               | 979,3  | 37,2                                |
| 1544  | 18529  | 945 | 88  | 28   | 209 | 620 | 900,6                               | 940,9  | 40,3                                |
| 1563  | 18805  | 949 | 78  | 23   | 210 | 638 | 820,3                               | 859,5  | 39,2                                |
| 1564  | 18766  | 950 | 86  | 26   | 231 | 607 | 772,0                               | 817,8  | 45,8                                |
| 1570  | 18560  | 944 | 79  | 22   | 210 | 633 | 752,1                               | 778,5  | 26,4                                |
| 1571  | 18048  | 949 | 78  | 21   | 204 | 646 | 833,7                               | 855,6  | 21,9                                |

1): VEVl-fr<sub>gec.</sub> betekent dat de berekende waarde voor VEVl-fr met 5 % is verlaagd, in verband met een veronderstelde interactie tussen krachtvoercomponen ten en graanrijk ruwvoer in vleesveerantsoenen (zie verder paragraaf .2.2)

**Bijlage 13:** Kuilgras (databestand aangereikt door IVVO-DLO)

|      | g/kg          | g/kg DS |     |     |     | kJ/kg DS |     |     |       | %    |      |        |      | per kg DS |         |         |             |
|------|---------------|---------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-------|------|------|--------|------|-----------|---------|---------|-------------|
|      |               | DS      | pH  | OS  | RE  | RVET     | RC  | OK  | GE    | VCOS | VCRE | VCRVET | VCRC | VCOK      | VEVI-fr | VEVI-nl | VEVI-nl -/- |
|      |               |         |     |     |     |          |     |     |       |      |      |        |      |           |         |         |             |
| 1514 | Waiboerhoeve  | 164     | 4,1 | 825 | 203 | 53       | 218 | 351 | 16523 | 81,1 | 79,0 | 77,0   | 86,6 | 79,6      | 919     | 1010    | 91          |
| 1518 | Waiboerhoeve  | 208     | 4,3 | 859 | 177 | 34       | 288 | 360 | 18686 | 71,1 | 71,2 | 72,8   | 75,7 | 67,3      | 830     | 772     | -58         |
| 1554 | Waiboerhoeve  | 217     | 4,7 | 815 | 219 | 53       | 222 | 321 | 18008 | 76,5 | 76,0 | 76,6   | 83,6 | 71,9      | 895     | 871     | -24         |
| 1555 | De Vlierd     | 199     | 5,3 | 892 | 175 | 64       | 317 | 336 | 19952 | 71,9 | 74,0 | 73,5   | 76,2 | 66,5      | 905     | 863     | -42         |
| 1556 | Waiboerhoeve  | 204     | 4,4 | 869 | 242 | 59       | 234 | 334 | 18948 | 81,9 | 80,7 | 75,0   | 86,8 | 80,4      | 1060    | 1035    | -25         |
| 1460 | IVVO          | 344     | 4,6 | 882 | 155 | 40       | 283 | 404 | 19041 | 68,7 | 59,7 | 66,4   | 75,5 | 67,6      | 809     | 755     | -54         |
| 1515 | Waiboerhoeve  | 352     | 4,2 | 849 | 207 | 32       | 195 | 415 | 17481 | 73,8 | 71,0 | 72,8   | 80,1 | 72,3      | 833     | 838     | 5           |
| 1516 | De Vlierd     | 328     | 4,3 | 912 | 167 | 40       | 240 | 465 | 19481 | 76,1 | 70,6 | 66,8   | 77,5 | 78,1      | 999     | 919     | -80         |
| 1517 | De Vlierd     | 299     | 5,1 | 920 | 181 | 46       | 268 | 425 | 18610 | 75,3 | 71,9 | 65,2   | 76,4 | 77,1      | 928     | 950     | 22          |
| 1519 | Waiboerhoeve  | 297     | 4,2 | 888 | 186 | 38       | 282 | 382 | 18665 | 70,4 | 74,0 | 62,9   | 71,3 | 68,6      | 818     | 799     | -19         |
| 1599 | De Visser     | 256     | 4,4 | 845 | 196 | 44       | 212 | 393 | 18283 | 76,0 | 74,7 | 63,0   | 77,1 | 77,4      | 917     | 859     | -58         |
| 1621 | IVVO          | 259     | 4,1 | 872 | 207 | 50       | 185 | 430 | 18829 | 79,5 | 78,9 | 66,1   | 79,4 | 81,4      | 1028    | 968     | -60         |
| 1323 | IVVO          | 674     | 5,8 | 884 | 221 | 41       | 253 | 369 | 18531 | 71,7 | 68,8 | 60,9   | 77,5 | 70,6      | 830     | 826     | -4          |
| 1324 | IVVO          | 616     | 5,6 | 910 | 164 | 30       | 284 | 432 | 18272 | 72,2 | 66,4 | 54,4   | 76,5 | 72,7      | 848     | 841     | -7          |
| 1348 | IVVO          | 489     | 4,9 | 896 | 223 | 44       | 228 | 401 | 18928 | 77,4 | 75,5 | 68,3   | 79,0 | 78,4      | 976     | 952     | -24         |
| 1349 | IVVO          | 546     | 5,2 | 904 | 200 | 41       | 203 | 460 | 19958 | 75,4 | 63,4 | 59,8   | 77,4 | 81,1      | 1000    | 880     | -120        |
| 1393 | IVVO          | 501     | 4,8 | 873 | 211 | 43       | 265 | 354 | 17933 | 73,6 | 73,2 | 68,2   | 79,2 | 70,2      | 841     | 870     | 29          |
| 1395 | IVVO          | 444     | 4,7 | 868 | 202 | 47       | 236 | 383 | 18246 | 78,6 | 75,6 | 67,5   | 83,3 | 78,7      | 967     | 951     | -16         |
| 1431 | IVVO          | 590     | 5,2 | 891 | 224 | 47       | 268 | 352 | 18520 | 71,4 | 72,8 | 59,9   | 75,1 | 69,1      | 821     | 841     | 20          |
| 1456 | De Waag       | 502     | 6   | 931 | 122 | 33       | 311 | 465 | 19217 | 74,9 | 58,1 | 61,0   | 77,8 | 78,2      | 966     | 897     | -69         |
| 1457 | De Waag       | 389     | 5   | 846 | 192 | 42       | 257 | 355 | 18573 | 75,4 | 70,2 | 61,2   | 83,8 | 73,9      | 911     | 831     | -80         |
| 1458 | IVVO          | 477     | 4,8 | 877 | 149 | 38       | 284 | 406 | 18301 | 73,5 | 65,7 | 65,3   | 75,5 | 75,7      | 876     | 841     | -35         |
| 1459 | IVVO          | 502     | 5,2 | 893 | 131 | 31       | 290 | 441 | 19506 | 69,3 | 54,4 | 58,3   | 72,7 | 72,3      | 851     | 741     | -110        |
| 1461 | Minderh.Hoeve | 486     | 5,6 | 893 | 125 | 32       | 304 | 432 | 17602 | 70,7 | 60,5 | 62,6   | 71,4 | 73,8      | 795     | 816     | 21          |
| 1495 | IVVO          | 373     | 4,5 | 883 | 196 | 36       | 287 | 364 | 18581 | 71,3 | 72,6 | 70,2   | 75,1 | 67,6      | 827     | 813     | -14         |
| 1496 | IVVO          | 513     | 5,7 | 876 | 228 | 44       | 215 | 389 | 18087 | 79,0 | 69,8 | 66,6   | 84,2 | 83,1      | 962     | 972     | 10          |
| 1565 | IVVO          | 480     | 5,3 | 890 | 230 | 41       | 247 | 372 | 18950 | 74,0 | 74,9 | 63,3   | 78,3 | 71,8      | 896     | 870     | -26         |
| 1601 | De Visser     | 433     | 4,6 | 863 | 200 | 46       | 233 | 384 | 18537 | 75,0 | 75,2 | 63,8   | 77,1 | 74,9      | 906     | 866     | -40         |
| 1620 | IVVO          | 501     | 4,4 | 867 | 204 | 47       | 231 | 385 | 18863 | 77,4 | 76,4 | 65,5   | 82,2 | 76,6      | 974     | 910     | -64         |
| 1622 | IVVO          | 520     | 5,1 | 860 | 213 | 45       | 221 | 381 | 18397 | 76,6 | 76,3 | 63,7   | 82,7 | 74,7      | 930     | 892     | -38         |

Bijlage 13 (vervolg)

|      | g/kg        | g/kg DS |    |     |     |      | kJ/kg DS |     |       | %    |      |        |      |      | per kg DS |         |                        |  |
|------|-------------|---------|----|-----|-----|------|----------|-----|-------|------|------|--------|------|------|-----------|---------|------------------------|--|
|      |             | DS      | pH | OS  | RE  | RVET | RC       | OK  | BE    | VCOS | VCRE | VCRVET | VCRC | VCOK | VEVI-fr   | VEVI-nl | VEVI-nl -/-<br>VEVI-fr |  |
|      |             |         |    |     |     |      |          |     |       |      |      |        |      |      |           |         |                        |  |
| 1623 | IVVO        | 479     | 4  | 863 | 197 | 49   | 234      | 383 | 18356 | 77,8 | 77,0 | 65,2   | 81,8 | 77,3 | 957       | 926     | -31                    |  |
| 1444 | IVVO        | 337     | 0  | 864 | 169 | 39   | 223      | 433 | 17799 | 76,9 | 70,4 | 61,7   | 78,8 | 79,9 | 924       | 900     | -24                    |  |
| 1497 | IVVO        | 334     | 0  | 793 | 167 | 39   | 244      | 343 | 17301 | 63,6 | 63,1 | 66,9   | 67,1 | 61,1 | 632       | 615     | -17                    |  |
| 1557 | Bosmazatthe | 250     | 0  | 779 | 211 | 45   | 194      | 329 | 16836 | 76,3 | 77,0 | 74,6   | 82,2 | 72,5 | 835       | 826     | -9                     |  |
| 1600 | De Visser   | 272     | 0  | 811 | 186 | 47   | 209      | 369 | 17526 | 75,6 | 74,1 | 68,3   | 77,8 | 75,9 | 869       | 834     | -35                    |  |
| 1616 | IVVO        | 254     | 0  | 855 | 181 | 48   | 248      | 378 | 18189 | 78,6 | 76,0 | 68,1   | 83,9 | 77,6 | 968       | 930     | -38                    |  |
| 1617 | IVVO        | 263     | 0  | 869 | 185 | 45   | 243      | 396 | 18345 | 80,1 | 76,7 | 63,3   | 84,5 | 81,0 | 1011      | 963     | -48                    |  |
| 1618 | IVVO        | 252     | 0  | 870 | 215 | 52   | 190      | 413 | 19207 | 76,4 | 77,4 | 62,0   | 74,9 | 78,5 | 974       | 900     | -74                    |  |
| 1619 | IVVO        | 242     | 0  | 866 | 212 | 55   | 180      | 419 | 19327 | 78,7 | 77,8 | 69,8   | 78,4 | 80,6 | 1035      | 949     | -86                    |  |
| 1343 | Wageningen  | 498     | 0  | 861 | 82  | 25   | 307      | 447 | 17226 | 59,7 | 48,1 | 46,7   | 60,6 | 62,0 | 585       | 581     | -3                     |  |
| 1432 | IVVO        | 764     | 0  | 880 | 235 | 35   | 256      | 354 | 18250 | 72,8 | 71,0 | 53,1   | 79,0 | 71,4 | 833       | 829     | -4                     |  |
| 1434 | IVVO        | 492     | 0  | 891 | 215 | 44   | 268      | 364 | 17762 | 70,4 | 72,0 | 65,7   | 73,9 | 67,3 | 771       | 845     | 74                     |  |
| 1494 | IVVO        | 472     | 0  | 835 | 204 | 34   | 262      | 335 | 17447 | 72,7 | 71,2 | 69,9   | 79,4 | 68,9 | 796       | 798     | 2                      |  |
| 1530 | LUW         | 688     | 0  | 878 | 83  | 15   | 308      | 472 | 16870 | 57,4 | 52,5 | 49,7   | 49,2 | 63,9 | 535       | 563     | 28                     |  |
| 1531 | IVVO        | 368     | 0  | 678 | 146 | 22   | 192      | 318 | 14142 | 63,1 | 62,7 | 60,6   | 70,0 | 59,4 | 508       | 509     | 1                      |  |

Bijlage 14: Vergelijking van de DVE-nl en DVE-nl/fr en DVE-fr waarden voor enkele mengvoeders voor vleesstieren.

| Meng-<br>voer | Samenstelling      | CVB-code<br>grondstof | %    | Per kg grondstof |            |        | Bijdrage aan mengvoer |                 |                 |
|---------------|--------------------|-----------------------|------|------------------|------------|--------|-----------------------|-----------------|-----------------|
|               |                    |                       |      | DVE-nl           | DVEI-nl/fr | DVE-fr | DVE-nl                | DVEI-nl/fr      | DVE-fr          |
| 1             | Lupinen            | 2004.001/1            | 6,3  | 128              | 128        | 69     | 8,1                   | 8,0             | 4,3             |
|               | Maisglutenvoermeel | 1002.205/1            | 25   | 100              | 101        | 97     | 24,9                  | 25,2            | 24,2            |
|               | Kokosschilfers     | 3015.401/2            | 10   | 147              | 146        | 139    | 14,7                  | 14,6            | 13,9            |
|               | Palmpitschilfers   | 3001.401/1            | 10   | 98               | 97         | 110    | 9,8                   | 9,7             | 11,0            |
|               | Lijnzaad           | 3006.000/0            | 5    | 65               | 65         | 39     | 3,3                   | 2,0             | 3,2             |
|               | Braz. Sojaschroot  | 3012.407/2            | 26,6 | 232              | 231        | 214    | 61,8                  | 61,4            | 56,9            |
|               | Duitse Bietenpulp  | 4004.209/4            | 3,5  | 84               | 82         | 93     | 2,9                   | 3,3             | 2,9             |
|               | Rietmelasse        | 7002.210/2            | 4    | 38               | 37         | 37     | 1,5                   | 1,5             | 1,5             |
|               | Vinasse            | 4004.306/1            | 4    | 37               | 36         | 36     | 1,5                   | 1,4             | 1,4             |
|               | Diversen           | -                     | 5,6  | 0                | 0          | 0      | 0                     | 0               | 0               |
|               | Totaal             |                       | 100  |                  |            |        | 128,6<br>(100)        | 127,9<br>(99,5) | 118,4<br>(92,1) |
| 2             | Lupinen            | 2004.001/1            | 5    | 128              | 128        | 69     | 6,4                   | 6,4             | 32,4            |
|               | Maisglutenvoermeel | 1002.205/1            | 15   | 100              | 101        | 97     | 15,0                  | 15,12           | 14,5            |
|               | Kokosschilfers     | 3015.401/2            | 10   | 147              | 146        | 139    | 14,7                  | 14,6            | 13,9            |
|               | Palmpitschilfers   | 3001.401/1            | 10   | 98               | 97         | 110    | 9,8                   | 9,7             | 11,0            |
|               | OO-Raapzaadschr.   | 3009.407/1            | 5    | 130              | 128        | 116    | 6,5                   | 6,4             | 5,8             |
|               | Getoaste Sojab.    | 3012.616/1            | 5,6  | 161              | 160        | 192    | 9,0                   | 9,0             | 10,7            |
|               | Braz. Sojaschroot  | 3012.407/2            | 24,4 | 232              | 231        | 214    | 56,7                  | 56,3            | 52,2            |
|               | Sojahullen         | 3012.505/2            | 2,4  | 81               | 79         | 83     | 1,9                   | 1,9             | 2,0             |
|               | Duitse Bietenpulp  | 4004.209/4            | 5    | 84               | 82         | 93     | 4,2                   | 4,1             | 4,7             |
|               | Citruspulp         | 6022.305/0            | 5    | 74               | 72         | 70     | 3,7                   | 3,6             | 3,5             |
|               | Rietmelasse        | 7002.210/2            | 6,5  | 38               | 37         | 37     | 2,5                   | 2,4             | 2,4             |
|               | Diversen           | -                     | 6,1  | 0                | 0          | 0      | 0                     | 0               | 0               |
|               | Totaal             |                       | 100  |                  |            |        | 130,4<br>(100)        | 129,5<br>(99,3) | 124,2<br>(95,2) |
| 3             | Gerst              | 1005.000/0            | 10   | 84               | 87         | 77     | 8,4                   | 8,7             | 7,7             |
|               | Lupinen            | 2004.001/1            | 5    | 128              | 128        | 69     | 6,4                   | 6,4             | 3,4             |
|               | Maisglutenvoermeel | 1002.205/1            | 17,8 | 100              | 101        | 97     | 17,8                  | 18,0            | 17,2            |
|               | Palmpitschilfers   | 3001.401/1            | 17,5 | 98               | 97         | 110    | 17,2                  | 17,0            | 19,2            |
|               | Lijnzaad           | 3006.000/0            | 0,7  | 65               | 65         | 39     | 0,5                   | 0,5             | 0,3             |
|               | Maaskiemschroot    | 1002.418/0            | 10   | 106              | 111        | 130    | 10,6                  | 11,1            | 13,0            |
|               | Bietenpulp         | 4004.209/1            | 14,6 | 99               | 97         | 86     | 14,4                  | 14,1            | 12,6            |
|               | Citruspulp         | 6022.305/0            | 5    | 74               | 72         | 70     | 3,7                   | 3,6             | 3,5             |
|               | Sojahullen         | 3012.505/2            | 10   | 95               | 93         | 98     | 9,5                   | 9,3             | 9,8             |
|               | Rietmelasse        | 7002.210/2            | 7    | 39               | 37         | 37     | 2,7                   | 2,6             | 2,6             |
|               | Diversen           | -                     | 2,4  | 0                | 0          | 0      | 0                     | 0               | 0               |
|               | Totaal             |                       | 100  |                  |            |        | 91,1<br>(100)         | 91,2<br>(100,1) | 89,3<br>(98,0)  |
| 4             | Lupinen            | 2004.001/1            | 5    | 128              | 128        | 69     | 6,4                   | 6,4             | 3,4             |
|               | Maisglutenvoermeel | 1002.205/1            | 28,5 | 100              | 101        | 97     | 28,4                  | 28,8            | 27,6            |
|               | Palmpitschilfers   | 3001.401/1            | 20   | 98               | 97         | 110    | 19,7                  | 19,4            | 22,0            |
|               | Lijnzaad           | 3006.000/0            | 1,3  | 65               | 65         | 39     | 0,8                   | 0,8             | 0,5             |
|               | Bietenpulp         | 4004.209/1            | 10   | 99               | 97         | 86     | 9,9                   | 9,7             | 8,6             |
|               | Citruspulp         | 6022.305/0            | 10   | 74               | 72         | 70     |                       | 7,4             | 7,27,0          |
|               | Rietmelasse        | 7002.210/2            | 7    | 38               | 37         | 37     | 2,7                   | 2,6             | 2,6             |
|               | Sojahullen         | 3012.505/1            | 15,8 | 95               | 93         | 98     | 15,0                  | 14,7            | 15,4            |
|               | Diversen           | -                     | 2,4  | 0                | 0          | 0      | 0                     | 0               | 0               |
|               | Totaal             |                       | 100  |                  |            |        | 90,3<br>(100)         | 89,6<br>(99,2)  | 87,1<br>(95,5)  |

**Bijlage 15: Snijmais, ingekuild (databestand aangereikt door IVVO-DLO)**

| Proef | DVE-waarde (g/kg DS) |           |        | DVE-nl minus DVE-fr<br>(g/kg DS) |
|-------|----------------------|-----------|--------|----------------------------------|
|       | DVE-nl               | DVE-nl/fr | DVE-fr |                                  |
| 1325  | 44,6                 | 46,9      | 44,7   | -0,1                             |
| 1326  | 46,4                 | 49,6      | 47,7   | -1,3                             |
| 1327  | 49,4                 | 58,2      | 56,0   | -6,6                             |
| 1328  | 48,8                 | 47,3      | 44,7   | 4,1                              |
| 1350  | 55,3                 | 55,7      | 53,5   | 1,8                              |
| 1380  | 51,9                 | 52,1      | 49,8   | 2,1                              |
| 1399  | 33,7                 | 36,7      | 34,4   | -0,7                             |
| 1400  | 40,4                 | 45,1      | 42,9   | -2,5                             |
| 1401  | 46,8                 | 47,6      | 45,2   | 1,6                              |
| 1402  | 42,1                 | 45,6      | 43,6   | -1,5                             |
| 1502  | 42,8                 | 44,5      | 42,0   | 0,8                              |
| 1503  | 40,1                 | 41,6      | 39,1   | 1,0                              |
| 1504  | 40,9                 | 43,9      | 41,4   | -0,5                             |
| 1505  | 38,1                 | 39,2      | 36,8   | 1,3                              |
| 1506  | 40,8                 | 38,3      | 35,8   | 5,0                              |
| 1541  | 54,1                 | 52,2      | 49,7   | 4,4                              |
| 1542  | 52,3                 | 53,0      | 50,7   | 1,6                              |
| 1544  | 48,9                 | 50,5      | 48,1   | 0,8                              |
| 1563  | 41,5                 | 42,2      | 40,2   | 1,3                              |
| 1564  | 41,0                 | 40,3      | 38,0   | 3,0                              |
| 1570  | 33,2                 | 35,8      | 33,7   | -0,5                             |
| 1571  | 39,2                 | 42,1      | 40,0   | -0,8                             |



Bijlage 16: Voorbeeldberekening van de VEVI- en DVE-behoefte volgens de in dit rapport beschreven wijze.

|                                                                |                                                |                 |                                                          |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Uitgangspunten: Type (1 = vroeg; 2 = midden; 3 = laat):</b> |                                                | <b>2</b>        |                                                          |
| <b>Lichaamsgewicht (LG)</b>                                    |                                                | <b>350.0 kg</b> |                                                          |
| <b>Groei Lichaamsgewicht (GLG)</b>                             |                                                | <b>1.3 kg</b>   |                                                          |
| Berekeningen:                                                  | Lichaamsgewicht begin (LG <sub>0</sub> )       | 200 kg          | Tabel 1.1                                                |
|                                                                | Lichaamsgewicht eind (LG <sub>1</sub> )        | 550 kg          | Tabel 1.1                                                |
|                                                                | Maag/darminhoud begin (MDI <sub>0</sub> )      | 20 %            | Tabel 1.1                                                |
|                                                                | Maag/darminhoud eind (MDI <sub>1</sub> )       | 12 %            | Tabel 1.1                                                |
|                                                                | Leeg lichaamsgewicht begin (LLG <sub>0</sub> ) | 160.0 kg        | berekend (= LG <sub>0</sub> * (100 - MDI <sub>0</sub> )) |
|                                                                | Leeg lichaamsgewicht eind (LLG <sub>1</sub> )  | 484.0 kg        | berekend (= LG <sub>1</sub> * (100 - MDI <sub>1</sub> )) |
|                                                                | a <sub>0</sub>                                 | -0.7223         | F1.2 of Tabel 1.3                                        |
|                                                                | a <sub>1</sub>                                 | 1.0942          | F1.1 of Tabel 1.3                                        |
|                                                                | Vetgewicht begin (VG <sub>0</sub> )            | 6.5 %           | Tabel 1.1                                                |
|                                                                | Vetgewicht eind (VG <sub>1</sub> )             | 17.0 %          | Tabel 1.1                                                |
|                                                                | b <sub>0</sub>                                 | -5.7541         | F2.4 of Tabel 1.3                                        |
|                                                                | b <sub>1</sub>                                 | 1.3708          | F2.1 of Tabel 1.3                                        |
|                                                                | b <sub>2</sub>                                 | 0.0442          | F2.2 of Tabel 1.3; bij laatrijp type b <sub>2</sub> = 0  |
|                                                                | Leeg Lichaamsgewicht (LLG)                     | 295.2 kg        | F1                                                       |
|                                                                | Groei Leeg Lichaamsgewicht (GLLG)              | 1.20 kg         | F1.3                                                     |
|                                                                | Vetgewicht (VG)                                | 32.22 kg        | F2                                                       |
|                                                                | p <sub>1</sub>                                 | 1.4079          | Tabel 1.1                                                |
|                                                                | p <sub>2</sub>                                 | 0.0038          | Tabel 1.1                                                |
|                                                                | Referentie GLG (GLG <sub>r</sub> )             | 1.12822 kg      | F3.1                                                     |
|                                                                | Referentie GLLG (GLLG <sub>r</sub> )           | 1.04108 kg      | F4                                                       |
|                                                                | Referentie vetaanzet (VA <sub>r</sub> )        | 0.21 kg         | F5                                                       |
|                                                                | Vetaanzet (VA)                                 | 0.275 kg        | F6                                                       |
|                                                                | Vetvrij gewicht (VVG)                          | 262.9 kg        | berekend (VVG = LLG - VG)                                |
|                                                                | Eiwit gewicht (EG)                             | 56.5 kg         | F7                                                       |
|                                                                | Eiwitaanzet (EA)                               | 0.21304 kg      | F8                                                       |
|                                                                | Netto energie onderhoud (NE <sub>m</sub> )     | 29811 kJ        | F9.1                                                     |
|                                                                | Netto energie groei (NE <sub>g</sub> )         | 15691 kJ        | F10                                                      |
|                                                                | Ep                                             | 0.311           | F14                                                      |
|                                                                | K <sub>g</sub>                                 | 0.469           | F13                                                      |
|                                                                | q                                              | 63.0            | zie paragraaf 1.1.4.3.1                                  |
|                                                                | k <sub>m</sub>                                 | 0.735           | F12.2                                                    |
|                                                                | k <sub>f</sub>                                 | 0.497           | F12.3                                                    |
|                                                                | APL                                            | 1.5             | constante waarde aangehouden                             |
|                                                                | k <sub>mf</sub>                                | 0.634           | F12.1                                                    |
|                                                                | NE                                             | 46950 kJ        | F12                                                      |
|                                                                | <b>VEVI-behoefte</b>                           | <b>6796</b>     | <b>F15</b>                                               |
|                                                                | DVE onderhoud (DVE <sub>m</sub> )              | 86.8            | F17                                                      |
|                                                                | C                                              | 0.69639         | Tabel 1.6                                                |
|                                                                | B                                              | -0.008104       | Tabel 1.6                                                |
|                                                                | M                                              | 567.58          | Tabel 1.6                                                |
|                                                                | Ke                                             | 0.594           | F16                                                      |
|                                                                | DVE eiwitaanzet (DVE <sub>g</sub> )            | 358,4           | F18                                                      |
|                                                                | <b>DVE behoefte</b>                            | <b>445 g</b>    | <b>F19</b>                                               |

## Bijlage 17: Overzicht van de formules voor het berekenen van de VEVI- en DVE-behoefte van vleesstieren

De a- en b-coëfficiënten in onderstaande formules kunnen voor de relevante typen uit Tabel 1.3 (Blz. 12) afgelezen worden of met de formules F1.X en F2.X op Blz. 11 en 12 worden berekend.

De p-coëfficiënten staan in Tabel 1.1 (Blz. 10).

De waarde van de coëfficiënten C, B en M in de formule voor de berekening van de efficiëntie staat in Tabel 1.6 (Blz. 19).

### Formules voor de berekening van de vet- en eiwitaanzet:

|                                                        |          |        |
|--------------------------------------------------------|----------|--------|
| $LLG = \exp(a_0 + a_1 * \ln LG)$                       | (kg)     | [F1]   |
| $GLLG = (LLG/LG) * a_1 * GLG$                          | (kg/dag) | [F1.3] |
| $VG = \exp(b_0 + b_1 * \ln LLG + b_2 * (\ln LLG)^2)$   | (kg)     | [F2]   |
| $GLG_r = dLG/dt = p_2 * LG * \ln(LG_0 * \exp(p_1)/LG)$ | (kg/dag) | [F3.1] |
| $GLLG_r = (LLG/LG) * a_1 * GLG_r$                      | (kg/dag) | [F4]   |
| $VA_r = VG / LLG * (b_1 + 2 * b_2 * \ln LLG) * GLLG_r$ | (kg/dag) | [F5]   |
| $VA = VA_r / GLLG_r^{1,8} * GLLG^{1,8}$                | (kg/dag) | [F6]   |
| $EG = 0,1436 * VVG^{1,0723}$                           | (kg)     | [F7]   |
| $EA = 1,0723 * 0,1436 * (GLLG - VA) * VVG^{0,0723}$    | (kg/dag) | [F8]   |

### Formules voor de berekening van de VEVI-behoefte:

|                                           |                      |        |
|-------------------------------------------|----------------------|--------|
| $NE_m = 368,4 * LG^{0,75}$                | (kJ)                 | [F9.1] |
| $NE_g = (22,94 * EA + 39,31 * VA) * 1000$ | (kJ)                 | [F10]  |
| $E_p = (22,94 * EA * 1000) / NE_g$        | (voor energie in kJ) | [F14]  |
| $k_g = 0,35 + 0,25 * (1 - E_p)^2$         |                      | [F13]  |
| $APL = 1,5$                               |                      | [F11]  |
| $[q = 63]$                                |                      |        |
| $NE = (NE_m / k_m + NE_g / k_g) * k_{mf}$ |                      | [F12]  |
| $= (NE_m / 0,735 + NE_g / k_g) * 0,634$   | (kJ)                 |        |
| $VEVI = NE / 6908 * 1000$                 | (voor NE in kJ)      | [F15]  |

### Formules voor de berekening van de DVE-behoefte:

|                                                           |                          |       |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-------|
| $DVE_m = \{(2,75 * LG^{0,5}) + (0,2 * LG^{0,6})\} / 0,67$ | (g/dag)                  | [F17] |
| $K_e = C / (1 + \exp(-B * (LG - M)))$                     |                          | [F16] |
| $DVE_g = EA / K_e * 1000$                                 | (g/dag) ( $K_e$ uit F16) | [F18] |
| $DVE = DVE_m + DVE_g$                                     | (g/dag)                  | [F19] |