



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHQUADERI J,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

DE EIWITBEHOEFTE VAN VLEESSTIEREN

Ir. D. Oostendorp
Ing. H. E. Harmsen

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)
LELYSTAD

DE EIWITBEHOEFTE VAN VLEESSTIEREN

Protein requirements of beef bulls

Summary in English

Ir. D. OOSTENDORP
Ing. H. E. HARMSSEN

Redactie: ing. J. van Eldik

PUBLIKATIE NR. 40

APRIL 1986

INHOUDSOPGAVE

| | blz. |
|--|------|
| 1. INLEIDING | 3 |
| 2. OPZETVANDEPROEVEN | 4 |
| 3. AANTAL STIEREN EN LENGTE PROEFPERIODE | 6 |
| 4. KWALITEIT VAN RUWVOER EN KRACHTVOER | 7 |
| 5. GEWICHTEN, GROEI EN KWALITEIT VAN DE STIEREN | 8 |
| 6. ENERGIEOPNAME, EIWITNIVEAU EN VOEDERCONVERSIE | 11 |
| 7. VERHOUDING TUSSEN VRE EN VEVI | 12 |
| 8. EIWITOPNAME EN GROEI | 13 |
| 9. DISCUSSIE | 16 |
| 10. SAMENVATTING | 17 |
| LITERATUUR. | 19 |

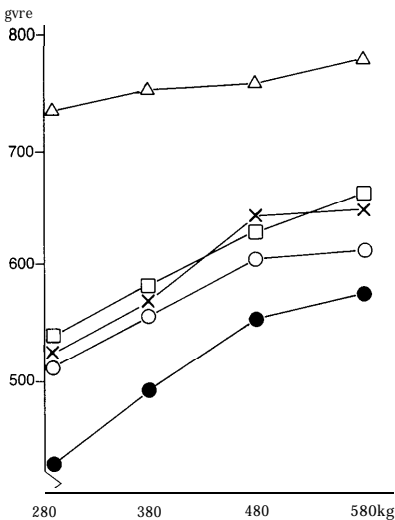
CONTENTS

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCTION | 3 |
| 2. EXPERIMENTAL PROCEDURE | 4 |
| 3. NUMBER OF BEEF BULLS AND LENGTH OF EXPERIMENTAL PERIOD | 6 |
| 4. QUALITY OF ROUGHAGE AND CONCENTRATES | 7 |
| 5. WEIGHTS, DAILY LIVEWEIGHT GAIN AND CARCASS QUALITY OF THE BEEF BULLS | 8 |
| 6. ENERGY INTAKE, PROTEIN LEVELS AND FEED CONVERSION | 11 |
| 7. PROTEIN/ENERGY RATIO. | 12 |
| 8. PROTEIN INTAKE AND DAILY LIVEWEIGHT GAIN | 13 |
| 9. DISCUSSION | 16 |
| 10. SUMMARY | 17 |
| REFERENCES | 19 |

1. INLEIDING

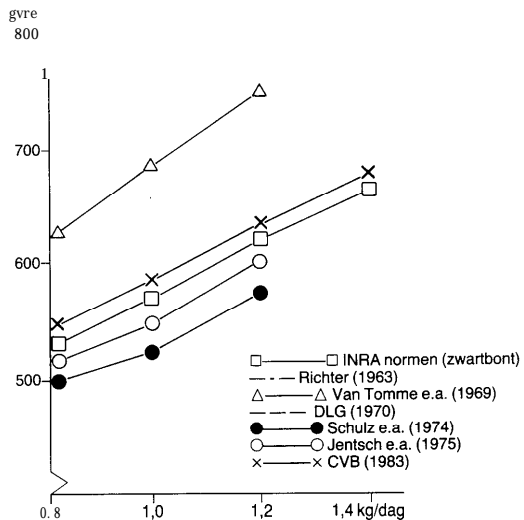
In de loop der jaren zijn al veel proeven over de eiwitbehoefte van vleesstieren genomen. Voor de melkveesrassen loopt deze behoefte volgens de CVB-normen in het gewichtstraject van 200 kg tot 600 kg op van 440 g vre tot 610 g vre bij een groei van 1100 gram per dag (verkorte tabel CVB, 1983).

Bij zuivere vleesrassen wordt in het algemeen een wat hogere eiwitnorm aangehouden. Volgens het Franse INRA is dit ongeveer 20-70 gram per dag hoger dan bij de melkveesrassen. Uiteraard neemt de eiwitbehoefte ook toe naarmate een hogere dagelijkse groei wordt nagestreefd. Dit blijkt uit de figuren 1 en 2, waarin diverse literatuurgegevens zijn verwerkt.



Figuur 1
Eiwitbehoefte bij groei van 1200 g/d

Figure 1
Protein requirements at constant growth level (1200 g/day)



Figuur 2
Eiwitbehoefte bij 400 kg lichaamsgewicht

Figure 2
Protein requirements at constant weight (400 kg)

Het blijkt dat de Nederlandse CVB-normen ongeveer een middenpositie innemen ten opzichte van de buitenlandse gegevens. Ten opzichte van de proefresultaten van De Boer en Hamm (1971) liggen ze zelfs aan de hoge kant.

Toch wordt in de praktijk vaak de vraag gesteld of de CVB-normen niet aan de lage kant zijn. Dit wordt bovendien in de hand gewerkt door het feit dat verschillende mengvoederfirma's hogere eiwitnormen hanteren.

Om deze reden werd besloten een aantal proeven te nemen met verschillende hoeveelheden eiwit in het rantsoen. Het ruwvoer bestond uit snijmaiskuil. In totaal werden in de jaren 1979 t/m 1982 acht proeven met in totaal 300 stieren uitgevoerd. De plaats van uitvoering was het Regionaal onderzoekcentrum De Vlierd te Brùchem.

2. OPZET VAN DE PROEVEN

In de jaren 1979 t/m 1982 werden acht proeven uitgevoerd. Per proef waren 40 stieren aanwezig in 4 gelijkwaardige groepen van elk 10 stuks. In elke proef zijn steeds 4 verschillende eiwitniveaus onderzocht; en dat dus acht keer (herhalingen) na elkaar. Alle stieren waren van het MRIJ-ras; ze waren ongeveer 5 maanden oud als de proef werd gestart. De voeropname werd steeds geregistreerd per groep van 10 stieren.

Het krachtvoer, bestaande uit gedroogde pulp en sojaschroot, werd dagelijks afgewogen. Het ruwvoer (snijmaiskuil) werd een keer per twee weken op twee opeenvolgende dagen afgewogen en ook werden de eventuele resten gewogen. In de proeven 1 t/m 4 werden rundveemineralen zonder romensin en in de proeven 5 t/m 8 mineralen met romensin verstrekt. De vre-gehalten van de proefobjecten staan in tabel 1.

Tabel 1 Hoeveelheden krachtvoer met vre-gehalten per proefobject

| | Levend gewicht kg | Krachtvoer kg | vre % in het krachtvoer ¹⁾ | | | | |
|------------|----------------------|------------------|---------------------------------------|----|----|----|----|
| | | | A | B | C | D | E |
| Minder dan | 250 | 2½ | 7 | 11 | 15 | 19 | 23 |
| Meer dan | 250 | 3 | 7 | 11 | 15 | 19 | 23 |

| | Live weigh t kg | Concentrate kg | dcp % in concentrate | | | | |
|--|--------------------|-------------------|----------------------|---|---|---|---|
| | | | A | B | C | D | E |
| | | | | | | | |

Table 1 Quantities of concentrates with different dep-content per experimental group

¹⁾ Krachtvoer met verschillende hoeveelheden gedroogde pulp en sojaschroot.

In de proeven 1 t/m 4 waren opgenomen de objecten A t/m D. Bij deze proeven kwam naar voren dat de groei en de snijmaisopname van de stieren met de laagste eiwithoeveelheid (object A) verder achter bleef dan aanvankelijk werd aangenomen. In de volgende serie proeven 5 t/m 8 is daarom het object A vervallen en is een nieuw object E met een hoger eiwitgehalte toegevoegd.

Het gebruikte „krachtvoer” bestond uit inlandse bietenpulp, aangevuld met verschillende hoeveelheden sojaschroot (tabel 2). Er werd onbeperkt snijmaiskuil gevoerd.

Tabel 2 Samenstelling van het krachtvoer in % per object

| Object | % vre | Gedroogde pulp | Sojaschroot |
|--------|-------|----------------|-------------|
| A | 7 | 95 | 5 |
| B | 11 | 84 | 16 |
| C | 15 | 72,5 | 27,5 |
| D | 19 | 61,5 | 38,5 |
| E | 23 | 50 | 50 |

| Group | % dcp | Dried beet pulp kg | Soy bean meal kg |
|-------|-------|--------------------|------------------|
| | | | |

Table 2 Composition of concentrates in % per experimental group

Voor inlandse pulp is aangenomen 52 gram vre en voor sojaschroot 410 gram vre per kg produkt. De verhouding van de hoeveelheden gedroogde pulp en sojaschroot is in alle 8 proeven gehandhaafd, onafhankelijk van kleine afwijkingen in de vre-gehalten van de afzonderlijk genomen monsters.

De gevoerde snijmaiskuilen zijn steeds onderzocht op energie en eiwit. Bij elke voerwe-
ging werd een monster genomen voor bepaling van het droge-stofgehalte.

3. AANTAL STIEREN EN LENGTE PROEFPERIODE

Voor elke proef zijn steeds 40 MRIJ-kalveren aangekocht, die op een leeftijd van ca. 5 maanden werden ingedeeld in 4 groepen van elk 10 stieren (tabel 3). Door uitval konden niet steeds 10 stieren per groep slachtrijp worden afgeleverd.

Tabel 3 Lengte proefperiode in dagen en aantal afgeleverde stieren per groep

| Proef | Maand van geboorte | Start proef | Lengte proefperiode in dagen | | | | | Aantal stieren | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|----------------|----|----|----|----|
| | | | A | B | C | D | E | A | B | C | D | E |
| 1 | 2-1979 | 20- 6 | 439 | 404 | 362 | 362 | — | 10 | 10 | 10 | 10 | — |
| 2 | 6-1979 | 7-12 | 404 | 362 | 362 | 333 | — | 7 | 8 | 8 | 8 | - |
| 3 | 11-1979 | 22- 4 | 393 | 356 | 342 | 342 | - | 10 | 10 | 10 | 10 | — |
| 4 | 4-1980 | 25- 9 | 439 | 390 | 361 | 361 | — | 9 | 8 | 9 | 10 | — |
| 5 | 6-1980 | 10-12 | — | 324 | 324 | 324 | 324 | — | 9 | 9 | 10 | 9 |
| 6 | 11-1980 | 23- 4 | — | 313 | 313 | 313 | 313 | — | 10 | 10 | 9 | 10 |
| 7 | 12-1980 | 15- 5 | — | 354 | 354 | 354 | 354 | — | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 8 | 6-1981 | 30-10 | — | 346 | 346 | 346 | 346 | — | 9 | 8 | 9 | 9 |
| Gemiddelde proeven 1 t/m 4 | | | 419 | 378 | 357 | 350 | — | | | | | |

| Experi- ment | Month of birth | Start exp. | Length of exp. period | | | | | Number of bulls | | | | |
|-----------------|-------------------|---------------|-----------------------|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|
| | | | A | B | C | D | E | A | B | C | D | E |

Table 3 Length of experimental period (days) and number of beef bulls per experimental group

Het aantal dagen dat de stieren in de eiwitproef waren opgenomen is afhankelijk van het gewicht van de stieren bij de start en van de groei tijdens de proefperiode. Uit de eerste 4 proeven komt duidelijk naar voren dat de stieren met de lage eiwitniveaus langer zijn aangehouden. In de proeven 5 t/m 8 waren de verschillen tussen de groepen stieren kleiner en zijn alle stieren steeds per proef op eenzelfde datum afgezet. Het eiwitgehalte in het krachtvoer van groep A was duidelijk te laag voor een optimale groei. Dit was de reden om object A te laten vervallen en in de proeven 5 t/m 8 het object E met een hoger eiwitgehalte in de proef op te nemen.

In proef 2 zijn tijdens de opfokperiode door het optreden van pinkengriep reeds twee stieren per groep uitgevallen. In de andere proeven bleef de uitval beperkt; meestal was de uitval een gevolg van op oudere leeftijd optredende longontsteking of kreupelheid.

In het totaal van alle proeven waren in object A 36 stieren tot aan het eind van de proef aanwezig, in object B 74, in object C 74, in object D 76 en in object E 38.

4. KWALITEIT VAN RUWVOER EN KRACHTVOER

Wanneer aan een nieuwe snijmaiskuil werd begonnen is steeds een monster genomen voor voederwaardeonderzoek. Ook werden monsters genomen van de gedroogde pulp en het sojaschroot (zie tabel 4).

Tabel 4 Gehalten vre en VEVI in de droge stof van de verstrekte voedermiddelen

| Periode | Snijmaiskuil | | Gedroogde pulp | | | | Sojaschroot | | | |
|--------------------------|--------------|------|----------------|-----|-----|------|-------------|-----|-----|------|
| | vre | VEVI | monster | ds | vre | VEVI | monster | ds | vre | VEVI |
| 20/7-2/9 '79 | 57 | 955 | 1 | 910 | 55 | 1100 | 1 | 884 | 444 | 1187 |
| 3/9-29/10 ¹⁾ | 70 | 900 | 2 | 879 | 51 | 1120 | 2 | 851 | 432 | 1237 |
| 30/10-7/1 '80 | 60 | 920 | 3 | 894 | 61 | 1103 | 3 | 853 | 419 | 1189 |
| 8/1-4/2 | 47 | 975 | 4 | 885 | 64 | 1144 | 4 | 860 | 408 | 1180 |
| 5/2-20/11 | 48 | 965 | 5 | 833 | 71 | 1165 | | | | |
| 21/11-29/12 | 40 | 944 | | | | | | | | |
| 30/12-21/9 '81 | 40 | 1019 | | | | | | | | |
| 22/9-19/10 ¹⁾ | 40 | 1000 | | | | | | | | |
| 20/10-11/1 | 39 | 966 | | | | | | | | |
| 12/1-20/5 | 46 | 949 | | | | | | | | |
| 21/5-6/9 | 49 | 977 | | | | | | | | |
| 7/9-10/10 | 49 | 975 | | | | | | | | |

| Period | dcp | VEVI |
|--------|---------------------|------|
| | <i>Maize silage</i> | |

Tabel 4 Dcp- and VEVI-content in the dry matter of the different feed stuffs

¹⁾ Verse snijmais, geogst bij een tekort aan kuilvoer.

Het droge-stofgehalte van de snijmaiskuil is bij elke weging van de ruwvoeropname opnieuw vastgesteld. Met uitzondering van de verse snijmais varieerde het droge-stofgehalte tussen 25 en 30%. Ook de vre-gehalten waren vrij constant, met uitzondering van de snijmais die gevoerd werd in de herfst van 1979. De energiewaarde, uitgedrukt in VEVI, varieerde van 900-1019 in de droge stof. Ook de gehalten van de gedroogde pulp en het sojaschroot liepen nogal uiteen.

5. GEWICHTEN, GROEI EN KWALITEIT VAN DE STIEREN

De stieren werden gewogen bij de start van de proef en vervolgens om de 4 weken en bij aflevering (tabel 5).

Het blijkt dat de stieren bij de start van de proef ca. 160 kg wogen en dat ze werden afgeleverd bij een gewicht van ongeveer 550 kg. Alle eindgewichten en de groei zijn berekend op een aanhoudingspercentage van 56%.

In 6 van de 8 proeven gaf het object met het hoogste eiwitgehalte ook de hoogste groeicijfers. De verschillen in groei tussen de objecten C t/m E waren gering. In de eerste serie van 4 proeven bleef het object A met 7% vre in het krachtvoer sterk achter in groei. Dat was ook in mindere mate het geval met object B ten opzichte van de objecten C en D. Soortgelijke verschillen traden op in de proeven 5 t/m 8, zij het wat minder duidelijk.

In de serie 5 t/m 8 werden de kalveren op een iets hoger gewicht in de proef opgenomen en op een iets lager gewicht afgeleverd. Dit kan tot gevolg hebben gehad dat de groei van de stieren iets gunstiger werd. Bovendien zijn in de laatste 4 proeven ook mineralen met romensin verstrekt, in tegenstelling tot de eerste 4 proeven waarbij mineralen zonder romensin werden gegeven. De groei van de stieren in de laatste 4 proeven was in ieder geval iets beter dan in de eerste 4 proeven.

Wat de gewichten betreft blijkt uit tabel 6 dat in de proefserie 1 t/m 4 de stieren in object A geslacht 18 kg minder wogen dan die van object D, niettegenstaande de dieren van object A 65 dagen langer werden aangehouden. Voor de objecten B en C waren dit respectievelijk 24 en 3 dagen met een lager slachtgewicht van respectievelijk 4 en 2 kg. In de proefserie 5 t/m 8 waren er geen verschillen in lengte van de proefperiode en waren de stieren van object B 4 kg lager in slachtgewicht dan die van object D. Het slachtgewicht van de stieren van de objecten C en E was respectievelijk 3 en 6 kg hoger dan die in groep D. De aanhoudingspercentages vertoonden geen grote schommelingen. Er is een tendens, vooral in de proeven 1 t/m 4, dat de aanhoudingspercentages iets stijgen naarmate er krachtvoer met meer eiwit werd verstrekt. Een hoger eiwitgehalte lijkt de groei iets te bevorderen, wat kan leiden tot iets slachtrijpere stieren. Naarmate de stieren meer vet aanzetten stijgt ook vaak het aanhoudingspercentage. De gevonden aanhoudingspercentages zijn niet hoog, maar de levendgewichten zijn stalgewichten.

De stieren werden bij een optimale slachtrijpheid afgeleverd (tabel 7). De verschillen in eiwitgehalten tussen de objecten hebben niet geleid tot een verschil in slachtrijpheid van de stieren.

Bij de eerste 4 proeven werden de stieren van de lagere eiwitniveaus langer aangehouden om te komen tot een goede slachtrijpheid. Zouden alle stieren op een gelijk tijdstip zijn afgezet, dan waren de stieren van groep A (laag eiwitniveau) zeker niet voldoende slachtrijp geweest. Door een minder snelle groei (lager energieniveau) vindt minder vetaanzet plaats en bij een snellere groei vindt eerder vetaanzet plaats.

Het blijkt verder dat de grotere eiwitgiften (boven de norm) niet leidden tot minder vetaanzet bij de stieren. Dit is dus niet in overeenstemming met de vaak gehoorde mening in de praktijk dat men door extra eiwit te geven minder vette stieren krijgt.

Tabel 5 Levend gewicht in kg en groei in de proefperiode in grammen per stier per dag

| Object Proef | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | |
|-----------------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|
| | start | eind | groei | start | eind | groei | start | eind | groei | start | eind | groei | start | eind | groei |
| 2 | 156 | 535 | 863 | 151 | 545 | 975 | 153 | 548 | 1091 | 153 | 570 | 1152 | 153 | 570 | 1152 |
| 3 | 177 | 532 | 879 | 176 | 570 | 1088 | 176 | 566 | 1077 | 175 | 561 | 1106 | 175 | 561 | 1106 |
| 4 | 167 | 509 | 870 | 166 | 557 | 1098 | 166 | 552 | 1129 | 165 | 561 | 1158 | 165 | 561 | 1158 |
| 5 | 140 | 530 | 888 | 140 | 534 | 1010 | 140 | 552 | 1141 | 140 | 546 | 1125 | 140 | 546 | 1125 |
| 6 | --- | --- | --- | 182 | 537 | 1131 | 185 | 545 | 1146 | 181 | 537 | 1134 | 182 | 559 | 1201 |
| 7 | --- | --- | --- | 169 | 528 | 1147 | 170 | 541 | 1185 | 169 | 546 | 1204 | 169 | 530 | 1153 |
| 8 | --- | --- | --- | 157 | 554 | 1121 | 157 | 543 | 1090 | 157 | 545 | 1096 | 157 | 561 | 1141 |
| Gem. 1 t/m 4 | --- | --- | --- | 153 | 518 | 1055 | 155 | 554 | 1153 | 153 | 532 | 1095 | 153 | 554 | 1159 |
| 5 t/m 8 | 160 | 527 | 875 | 158 | 552 | 1042 | 159 | 555 | 1110 | 158 | 560 | 1135 | 165 | 551 | 1164 |
| | --- | --- | --- | 165 | 534 | 1113 | 167 | 546 | 1144 | 165 | 540 | 1132 | 165 | 551 | 1164 |

| Experiment | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | |
|------------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|-------|------|--------|
| | start | eind | growth | start | eind | growth | start | eind | growth | start | eind | growth | start | eind | growth |

Tabel 5 Live weight (kg) and daily live weightgain (g/day)

Tabel 6 Levendgewicht (vastgesteld op proefboerderij) koud geslachtgewicht in kg en aanhoudingspercentage van de stieren gemiddeld per proef

| Object Proef | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|
| | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | levend geslacht % | |
| 1 | 544 | 300 | 55,1 | 544 | 305 | 56,1 | 550 | 307 | 55,8 | 559 | 319 | 57,1 | --- | --- | |
| 2 | 540 | 298 | 55,2 | 562 | 319 | 56,8 | 570 | 317 | 55,6 | 565 | 314 | 55,6 | --- | --- | |
| 3 | 507 | 285 | 56,2 | 550 | 312 | 56,7 | 543 | 309 | 56,9 | 553 | 314 | 56,8 | --- | --- | |
| 4 | 538 | 297 | 55,2 | 545 | 299 | 54,9 | 554 | 309 | 55,8 | 545 | 306 | 56,1 | --- | --- | |
| 5 | --- | --- | --- | 552 | 301 | 54,5 | 554 | 305 | 55,1 | 547 | 301 | 55,0 | 570 | 313 | 54,9 |
| 6 | --- | --- | --- | 535 | 296 | 55,3 | 543 | 303 | 55,8 | 549 | 306 | 55,7 | 535 | 297 | 55,5 |
| 7 | --- | --- | --- | 556 | 310 | 55,8 | 545 | 304 | 55,8 | 548 | 305 | 55,7 | 565 | 314 | 55,6 |
| 8 | --- | --- | --- | 529 | 290 | 54,8 | 553 | 310 | 56,1 | 541 | 298 | 55,1 | 561 | 310 | 55,3 |
| Gem. 1 t/m 4 | 532 | 295 | 55,5 | 550 | 309 | 56,2 | 554 | 311 | 56,1 | 555 | 313 | 56,4 | --- | --- | |
| 5 t/m 8 | --- | --- | --- | 543 | 299 | 55,1 | 549 | 306 | 55,7 | 546 | 303 | 55,4 | 558 | 309 | 55,3 |

| Experiment | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | |
|------------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|--|
| | live | carcass % | live | carcass % | live | carcass % | live | carcass % | live | carcass % | live | carcass % | live | carcass % | |

Tabel 6 Live weight (kg), carcass weight (kg) and killing out percentage (%) average per experiment.

Tabel 7 Beveleedheid (Bv), vetbedekking (Vb) en inwendig vet (Vi), uitgedrukt volgens de EUROP-classificatie

| Object Proef | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | |
|-----------------|-----|-----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|
| | B v | Vb | Vi | Bv | Vb | Vi | B v | Vb | Vi | B v | Vb | Vi | Bv | Vb | Vi |
| 2 | R° | 3-- | 2- | R° | 3- | 2- | R° | 3- | 2" | R° | 3" | 2" | -- | -- | -- |
| 3 | R° | 2" | 2" | R° | 2+ | 2+ | R° | 2" | 2" | R° | 2+ | 2+ | -- | -- | -- |
| 4 | R- | 2" | 2" | R° | 2" | 2" | R° | 2" | 2+ | R° | 3- | 3- | -- | -- | -- |
| 5 | R° | 2" | 2" | R° | 2" | 2" | R° | 2" | 2" | R° | 2+ | 2- | -- | -- | 2" |
| 6 | -- | -- | -- | R° | 2" | 2" | R° | 2+ | 2- | R° | 2" | 2" | R° | 2" | 2" |
| 7 | -- | -- | -- | R° | 2+ | 2+ | R° | 2+ | 2+ | R° | 2+ | 2" | R° | 2" | 2+ |
| 8 | -- | -- | -- | R° | 2" | 2+ | R° | 2" | 2+ | R° | 21" | 2" | R° | 2" | 2+ |
| Gem. 1 t/m 4 | R° | 2" | 2" | R° | 2" | 2" | R° | 2" | 2" | R° | 2+ | 2" | -- | -- | -- |
| 5 t/m 8 | R° | 2" | 2" | R° | 2" | 2" | R° | 2" | 2" | R° | 2" | 2" | R | 2" | 2" |

Experiment Fl Fc If fi fc if fi fc if fi fc if fi

Tabel 7 Fleshiness (FL), fat cover (fc) en internal fat (if), EUROP-classification scheme

| Object Proef | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | |
|-----------------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|
| | vre | VEVI | vc | vre | VEVI | vc | vre | VEVI | vc | vre | VEVI | vc | vre | VEVI | vc |
| 1 | 174 | 2914 | 7,69 | 201 | 2701 | 6,86 | 211 | 2416 | 6,12 | 246 | 2444 | 5,86 | -- | -- | -- |
| 2 | 161 | 2639 | 7,43 | 191 | 2573 | 6,53 | 232 | 2614 | 6,70 | 259 | 2524 | 6,54 | -- | -- | -- |
| 3 | 142 | 2503 | 7,32 | 182 | 2551 | 6,52 | 213 | 2447 | 6,34 | 250 | 2418 | 6,11 | -- | -- | -- |
| 4 | 156 | 2913 | 7,47 | 183 | 2655 | 6,74 | 212 | 2511 | 6,09 | 250 | 2546 | 6,27 | -- | -- | -- |
| 5 | -- | -- | -- | 156 | 2282 | 6,43 | 193 | 2303 | 6,40 | 227 | 2243 | 6,30 | 263 | 2243 | 5,95 |
| 6 | -- | -- | -- | 153 | 2174 | 6,06 | 177 | 2257 | 6,08 | 227 | 2230 | 5,92 | 264 | 2278 | 6,31 |
| 7 | -- | -- | -- | 176 | 2452 | 6,18 | 210 | 2431 | 6,30 | 250 | 2458 | 6,34 | 292 | 2547 | 6,30 |
| 8 | -- | -- | -- | 167 | 2211 | 6,06 | 210 | 2353 | 5,90 | 246 | 2303 | 6,08 | 293 | 2481 | 6,19 |
| Gem. 1 t/m 4 | 158 | 2742 | 7,48 | 189 | 2620 | 6,66 | 217 | 2497 | 6,31 | 251 | 2483 | 6,20 | -- | -- | -- |
| 5 t/m 8 | -- | -- | -- | 163 | 2280 | 6,18 | 198 | 2336 | 6,17 | 238 | 2309 | 6,16 | 278 | 2387 | 6,19 |

Experiment dcp VEVI fe dcp VEVI fe dcp VEVI fe dcp VEVI fe

Tabel 8 Intake of kg dcp, kVEVI and feed conversion (fc), average per beefbull

| Experiment | A | | | B | | | C | | | D | | | E | | |
|--------------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|
| | dcp | VEVI | fe | dcp | VEVI | fe | dcp | VEVI | fe | dcp | VEVI | fe | dcp | VEVI | fe |
| 1 | 174 | 2914 | 7,69 | 201 | 2701 | 6,86 | 211 | 2416 | 6,12 | 246 | 2444 | 5,86 | -- | -- | -- |
| 2 | 161 | 2639 | 7,43 | 191 | 2573 | 6,53 | 232 | 2614 | 6,70 | 259 | 2524 | 6,54 | -- | -- | -- |
| 3 | 142 | 2503 | 7,32 | 182 | 2551 | 6,52 | 213 | 2447 | 6,34 | 250 | 2418 | 6,11 | -- | -- | -- |
| 4 | 156 | 2913 | 7,47 | 183 | 2655 | 6,74 | 212 | 2511 | 6,09 | 250 | 2546 | 6,27 | -- | -- | -- |
| 5 | -- | -- | -- | 156 | 2282 | 6,43 | 193 | 2303 | 6,40 | 227 | 2243 | 6,30 | 263 | 2243 | 5,95 |
| 6 | -- | -- | -- | 153 | 2174 | 6,06 | 177 | 2257 | 6,08 | 227 | 2230 | 5,92 | 264 | 2278 | 6,31 |
| 7 | -- | -- | -- | 176 | 2452 | 6,18 | 210 | 2431 | 6,30 | 250 | 2458 | 6,34 | 292 | 2547 | 6,30 |
| 8 | -- | -- | -- | 167 | 2211 | 6,06 | 210 | 2353 | 5,90 | 246 | 2303 | 6,08 | 293 | 2481 | 6,19 |
| Gem. 1 t/m 4 | 158 | 2742 | 7,48 | 189 | 2620 | 6,66 | 217 | 2497 | 6,31 | 251 | 2483 | 6,20 | -- | -- | -- |
| 5 t/m 8 | -- | -- | -- | 163 | 2280 | 6,18 | 198 | 2336 | 6,17 | 238 | 2309 | 6,16 | 278 | 2387 | 6,19 |

6. ENERGIE-OPNAME, EIWITNIVEAU EN VOEDERCONVERSIE

Om inzicht te krijgen in de energie-opname is het krachtvoer per groep stieren steeds dagelijks afgewogen. De snijmaiskuilopname is vastgesteld door elke twee weken op drie opeenvolgende dagen de verstrekte snijmaiskuil te wegen. Er werd gevoerd met een maximum van 5% resten, die na de derde dag werden gewogen. Hieruit werd de gemiddelde snijmaisopname per twee weken berekend en mede daaruit volgde een overzicht van de totale voederopname (tabel 8).

Uit tabel 8 blijkt dat het verschil in eiwitopname vooral een gevolg is van het verstrekte krachtvoer met meer of minder sojaschroot en gedroogde pulp. In de proeven 1 t/m 4 werden de stieren op een iets hoger eindgewicht afgezet. Door de langere proefperiode nam de opname van zowel het eiwit als van de kVEVI in een vrij snel tempo toe. Door een verschil in de lengte van de proefperiode zegt de totale opname aan eiwit en VEVI over de dagelijkse opname nog betrekkelijk weinig. In de proeven 5 t/m 8 was de proefperiode ook korter en zien we een lagere totaal-opname aan eiwit en VEVI. Verder zijn de stieren uit deze 4 proeven op een iets lager eindgewicht afgeleverd.

Per proef en per eiwitniveau is uit de energie-opname en de groei tijdens de proefperiode het voederverbruik per kg groei berekend (voederconversie). In de eerste 4 proeven ligt de voederconversie iets hoger dan in de laatste 4 proeven. In de proeven 1 t/m 4 zien we bij een hoger eiwitniveau in de rantsoenen de voederconversie gunstiger worden. Vooral het lage eiwitniveau gaf een duidelijk hoger voederverbruik. De voederconversie was voor object B toch ook nogal wat hoger dan die van de stieren in de objecten C en D. Het hoogste eiwitniveau gaf in de proeven 1 t/m 4 het gunstigste voederverbruik.

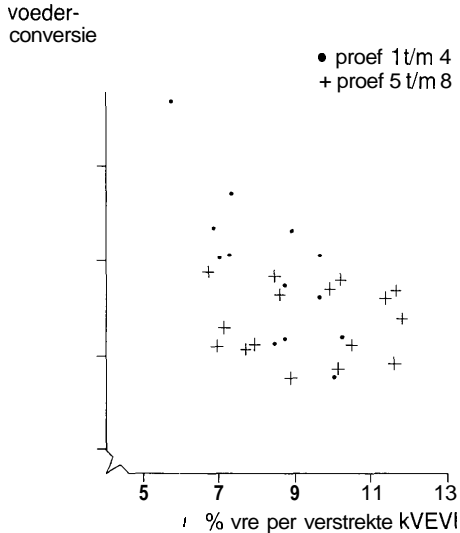
In de tweede serie proeven (5 t/m 8) zien we geen verschil in voederconversie van de stieren bij de verschillende eiwitniveaus. De voeding in beide series was gelijk, met dien verstande dat de proefperiode van de proeven 5 t/m 8 gemiddeld ca. 30 dagen korter was en dat daarin mineralen met romensin werden verstrekt.

Opvallend is dat de stieren van object A (laag eiwit) in bijna alle gevallen minder snijmaiskuil opnamen dan de stieren in de andere objecten. Een te lage hoeveelheid eiwit in het rantsoen doet de energie-opname dan dalen (zie bijlage 1).

Eiwitniveau en voederconversie

Door de verschillen in de eiwitniveaus, de lengte van de proefperioden en de afleveringsgewichten komt uit de totale eiwit- en energie-opname niet duidelijk naar voren welk percentage eiwit in het rantsoen het gunstigst is. De totale droge-stofopname gedurende de gehele proefperiode is niet uitgerekend, maar wel de droge-stofopname in het gewichtstraject van 175-525 kg van de stieren (bijlage 1 en 2). In figuur 3 is het verband weergegeven tussen het percentage verteerbaar ruw eiwit dat per kVEVI is verstrekt en de gevonden voederconversie.

Uit figuur 3 blijkt dat, wanneer er minder dan 70 gram verteerbaar ruw eiwit per kVEVI wordt verstrekt, de voederconversie voor de stieren vrij sterk stijgt. Verder is er een tendens aanwezig dat een hoger vre-gehalte in het rantsoen een gunstige invloed heeft op de voederconversie.



Figuur 3

Verband tussen % vre per kVEVI en de voederconversie

Figure 3

Relation between the amount of dcp per kVEVI and the feed conversion

Helaas stijgen de voederkosten met een verhoging van het eiwitgehalte in het rantsoen. Bij een voederverbruik van 2500 kVEVI per mestperiode en een prijs van f 0,60 per kg vre betekent een verhoging van 1% vre in het rantsoen een stijging van de voederkosten met f 15 per stier. Dit betekent dat bij een prijs van f 9 per kg geslachtgewicht en een mestperiode van 300 dagen de groei ca. 10 gram per dier per dag moet toenemen.

Verhouding tussen vre en VEVI

Het is bij de stierenvleesproductie niet gebruikelijk steeds een rantsoen met dezelfde verhouding vre : VEVI te verstrekken. Na de opfok wordt tot een leeftijd van 10 à 12 maanden naast onbepert snijmaiskuil vaak 2 kg eiwitrijke brok verstrekt. Vanaf 10 à 12 maanden wordt de krachtvoergif meestal verhoogd tot 3 kg krachtvoer per stier per dag. Door het zwaarder worden van de stieren neemt de energie-opname uit snijmaiskuil regelmatig toe. De snijmaiskuil heeft een laag eiwitgehalte, zodat de verhouding vre : VEVI bij het ouder worden van de stieren steeds ruimer wordt. Deze methode van voer verstrekken sluit goed aan bij de normen van het Centraal Veevoeder Bureau. Bij de stijging van het levendgewicht neemt de dagelijkse eiwitbehoefte toe, maar de verhouding vre : VEVI wordt steeds ruimer. Bij een snellere groei per dag stijgt ook de eiwitbehoefte en kan de verhouding vre : VEVI ook nog iets ruimer zijn.

Voor een nadere bestudering van de optimale eiwitvoorziening bij een bepaald levendgewicht van de stier is per proef en per object de groei (gewichtstoename) uitgezet tegen het aantal dagen in de proefperiode. Door nu per 50 kg gewichtstoename het aantal dagen af te lezen kon de dagelijkse groei per 50 kg gewichtstoename worden berekend. We gaan daar nu nader op in.

8. EIWITOPNAME EN GROEI

Het startgewicht van de stieren bij het begin van de proef lag tussen 150 en 175 kg en het eindgewicht was steeds hoger dan 525 kg. Per gewichtstraject van 50 kg werden nu de gevoerde hoeveelheid eiwit en de groei per dag berekend (tabel 9 blz. 14).

Uit tabel 9 blijkt dat er grote verschillen zijn in de verstrekte hoeveelheden verteerbaar ruw eiwit. De lage eiwitniveaus gaven bij alle gewichtsklassen een duidelijke verminderde groei van de stieren. Vaak zien we bij de lage eiwitniveaus een verlaagde energie-opname (zie bijlage 1). Voor de objecten B t/m E gaf een hogere eiwitgift niet steeds een snellere groei van de stieren. Vooral bij de hogere gewichten van de stieren was er weinig reactie van een hogere eiwitgift op de groei. Bij de jonge- en lichtere stieren gaf een iets hogere eiwitgift vaak wel een iets betere groei.

Zoals te verwachten was, waren er tussen de verschillende proeven nogal verschillen in groeiviveaus bij de stieren. Hierdoor is het weinig zinvol de eiwitopname zondermeer in verband te brengen met de groei van de stieren. Om toch de gevonden eiwitopname en de groei te kunnen vergelijken met de huidige CVB-normen is nagegaan welk object qua eiwitopname en groei de CVB-normen het dichtst benaderde.

Voor de gewichtsklassen van 200 kg t/m 400 kg was dit het object C en voor de gewichtsklassen 450 t/m 500 kg was dit object B. Vervolgens is per proef berekend hoeveel de groei en de opgenomen hoeveelheid eiwit van de andere objecten afweken van die van respectievelijk de objecten C of B.

De groei en de eiwitopname van de objecten C of B zijn daarbij op nul gesteld. Bij het eiwit is daarbij nog een correctie toegepast voor het verschil tussen de opgenomen hoeveelheid eiwit van de groepen C of B en de hoeveelheid eiwit die volgens de norm nodig was.

In figuur 4 staan de afwijkingen van de CVB-normen als gemiddelde per object van 4 proeven.

De gevonden afwijkingen van groei en eiwitopname van de CVB-normen van de proeven afzonderlijk per gewichtsklassen, zijn weergegeven in de bijlage 3 met de figuren 1 t/m 7. Het blijkt dat in de gewichtsklassen 175-225 kg en 225-275 kg een hogere eiwitgift dan de norm (CVB) de groei van de stieren nog doet stijgen. Het meetpunt ligt bij deze beide gewichtstrajecten op respectievelijk 1220 en 1170 gram groei per dag met een eiwitgift van 515 en 535 gram verteerbaar ruw eiwit. Bij een verhoging van de eiwitgift met 100 gram treedt er respectievelijk ca. 75 en 50 gram groeiverbetering op. Het blijkt dus dat voor de gewichtsklassen beneden de 275 kg levendgewicht met extra eiwit ten opzichte van de CVB-norm een betere groei kan worden verkregen.

Een vraag is of men in de jeugdfase van de stieren wel naar een maximale groei moet streven. Uit recent IVO-onderzoek is gebleken dat een snelle jeugdgroei niet steeds de hoogste financiële resultaten bij aflevering van de stieren behoeft te geven. Het nulpunt ligt in de proeven al rond 1200 gram groei per stier per dag.

In de gewichtstrajecten boven 275 kg levendgewicht geeft extra eiwit ten opzichte van de CVB-norm geen extra groei van de stieren. Een lagere eiwitgift dan de norm geeft daarentegen wel een verminderde groei. Deze kan bij een duidelijk eiwittekort vrij sterk dalen.

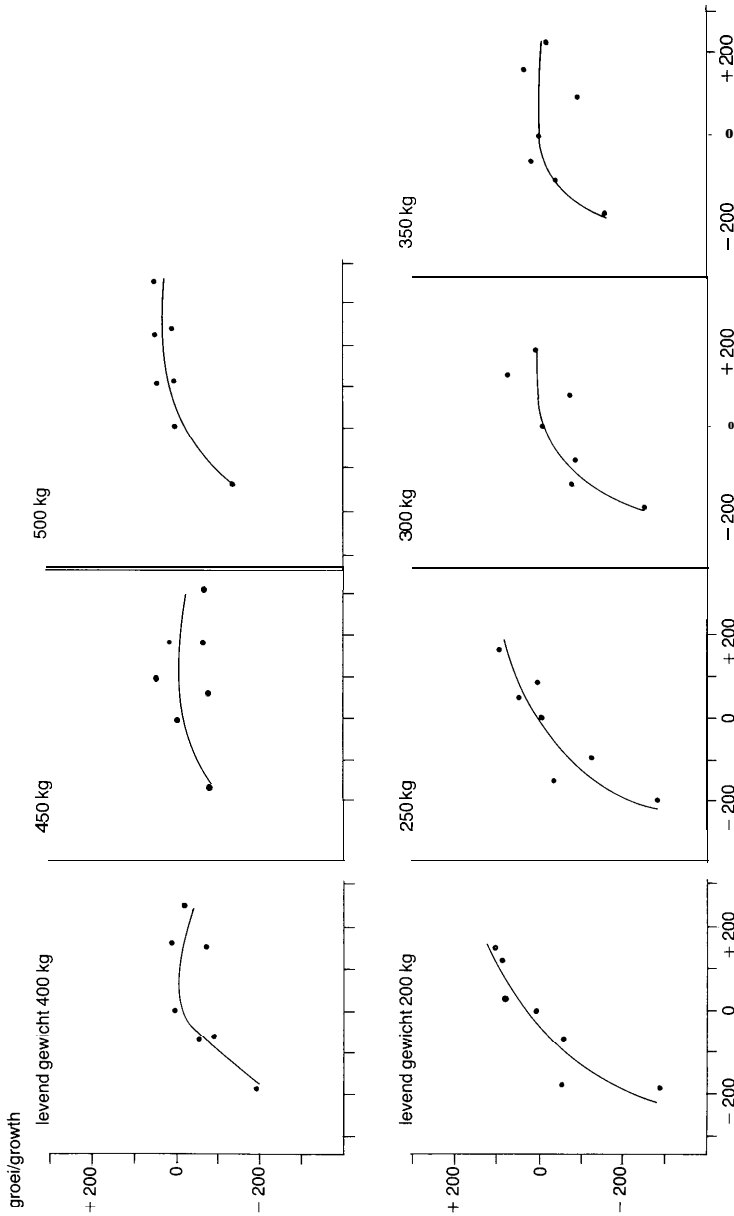
In de figuren van de bijlagen zien we boven de gewichtsklasse van 275 kg gewicht en cor-

Tabel 9 Grammenvre perstierperdag en dedagelijksgegroein grammen pergewichtstrajectvan 50 kg

| Levendegewicht | Proefserie | A | | B | | C | | D | | E | |
|----------------------|----------------------|-----|---------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| | | vre | groei | vre | groei | vre | groei | vre | groei | vre | groei |
| 175-225 | 1 t/m 4 | 288 | 794 | 399 | 1025 | 486 | 1081 | 591 | 1176 | — | — |
| | 5 t/m 8 | — | — | 367 | 1316 | 471 | 1361 | 571 | 1439 | 688 | 1471 |
| 225-275 | 1 t/m 4 | 342 | 858 | 433 | 1020 | 515 | 1143 | 623 | 1149 | — | — |
| | 5 t/m 8 | — | — | 396 | 1170 | 506 | 1198 | 602 | 1242 | 708 | 1290 |
| 275-325 | 1 t/m 4 | 361 | 881 | 472 | 1042 | 585 | 1124 | 677 | 1205 | — | — |
| | 5 t/m 8 | — | — | 447 | 1198 | 564 | 1274 | 660 | 1205 | 765 | 1282 |
| 325-375 | 1 t/m 4 | 379 | 926 | 507 | 1105 | 618 | 1087 | 734 | 1130 | — | — |
| | 5 t/m 8 | — | — | 488 | 1163 | 590 | 1205 | 691 | 1111 | 818 | 1190 |
| 375-425 | 1 t/m 4 | 411 | 971 | 538 | 1081 | 651 | 1163 | 762 | 1176 | — | — |
| | 5 t/m 8 | — | — | 532 | 1105 | 628 | 1163 | 755 | 1099 | 856 | 1149 |
| 425-475 | 1 t/m 4 | 431 | 1000 | 563 | 1081 | 692 | 1149 | 795 | 1111 | — | — |
| | 5 t/m 8 | — | — | 552 | 1136 | 670 | 1070 | 795 | 1081 | 915 | 1075 |
| 475-525 | 1 t/m 4 | 443 | 897 | 584 | 1036 | 693 | 1081 | 811 | 1093 | — | — |
| | 5 t/m 8 | — | — | 587 | 1020 | 699 | 1031 | 820 | 1036 | 934 | 1081 |
| Gemiddeld 175-525 | 1 t/m 4 | 378 | 900 | 497 | 1054 | 607 | 1117 | 715 | 1148 | — | — |
| | 5 t/m 8 | — | — | 487 | 1152 | 584 | 1174 | 705 | 1159 | 821 | 1207 |
| Live weight kg | experiment series | dcp | gro wth | dcp | growth | dcp | growth | dcp | growth | dcp | growth |
| | | A | | B | | C | | D | | E | |

Table 9 Intake of dcp (g) per beef bull perday and daily live weightgain (g) per 50 kg of liveweightgain

relatiecoëfficiënten (R) in bijna alle klassen vrij sterk afnemen. Boven de gewichtsklasse van 275 kg levendgewicht komt de CVB-norm dus goed overeen met de resultaten van deze proeven. Wel is er de tendens dat een verlaging van de hoeveelheid eiwit een minder sterke daling van de groei tot gevolg heeft dan in de normen wordt aangegeven.



Figuur 4 Afwijkingen van eiwitopname (gvre/d/d) en groei (g/d/d) t.o.v. CVB-norm
Figure 4 Deviation of protein intake and daily live weight gain from the CVB-standards vre/dcp

9. DISCUSSIE

In totaal zijn 8 proeven uitgevoerd met 4 eiwithoeveelheden per proef. Deze hoeveelheden waren zodanig gekozen dat de hoeveelheid te verstrekken eiwit beneden, gelijk aan, of boven de CVB-norm kwam te liggen. Al vrij spoedig bleek dat de laagste eiwitgift zo laag was dat de stieren onvoldoende snijmaiskuil gingen opnemen. De stieren kregen hierdoor te weinig energie voor een optimale groei. Vanaf de vijfde proef zijn de hoeveelheden eiwit daarom verhoogd door het A-object te laten vervallen en een object E met een grotere hoeveelheid eiwit toe te voegen.

Uit de proeven kwam naar voren dat een verhoging van het vre-gehalte in het krachtvoer ten opzichte van de CVB-normen niet steeds een betere groei tot gevolg had. Bij de lagere gewichten werd meestal wel een iets betere groei van de stieren verkregen, maar bij de hogere gewichten bleken de CVB-normen wel de maximale groei van de stieren te geven.

In de periode dat het levendgewicht 200 tot 300 kg is, wordt de snelste groei van de stieren verkregen (tabel 10). In het traject 175-275 kg is bij de vastgestelde groei iets minder eiwit verstrekt dan de CVB-normen aangeven. In dit gewichtstraject moet ca. 200 gram eiwit meer worden verstrekt om een groeitoename van 85-125 gram per dier per dag te bereiken. Bij hogere levendgewichten geeft extra eiwit boven de CVB-norm geen extra groei meer.

Voor een snellere groei van de stieren in de lagere gewichtsklasse moet nogal wat extra eiwit worden verstrekt. Uit onderzoek van Bergström en Dijkstra (IVO) komt naar voren dat een snellere groei van de stieren beneden 350 kg levendgewicht niet behoef te leiden tot een beter financieel resultaat. Het blijft dus een vraag of het economisch aantrekkelijk is aan de jonge stieren meer eiwit te verstrekken. De hoeveelheid krachtvoer kan naast onbepaald snijmais aan jonge stieren meestal niet worden verhoogd in verband met de structuurbehoefte van deze stieren. Mogelijk speelt de kwaliteit van het eiwit nog een kleine rol; in de proeven is steeds sojaschroot als eiwitaanvulling verstrekt.

Tabel 10 Energie- en eiwitopname en de groei van de stieren

| Levend gewicht kg | groei g.d.d. proefperiode | Opname | | CVB-norm | | Groeitoename g.d.d. bij verhoging vre 200 gram |
|-------------------------|---------------------------------|---------|------|----------|------|---|
| | | vre (g) | VEVI | vre (g) | VEVI | |
| 200 | 1221 | 479 | 4825 | 514 | 4720 | +125 |
| 250 | 1170 | 511 | 5517 | 534 | 5527 | + 85 |
| 300 | 1199 | 575 | 6546 | 570 | 6628 | + 10 |
| 350 | 1146 | 604 | 6917 | 579 | 7206 | 0 |
| 400 | 1163 | 640 | 7405 | 602 | 8220 | - 25 |
| 450 | 1108 | 560 | 8073 | 602 | 8759 | - 5 |
| 500 | 1028 | 585 | 8605 | 586 | 9116 | + 25 |

| Live weight kg | Growth (g) per day | dcp (g) Intake | VEVI | dcp (g) CVB-standard | VEVI | Growth increase (g) per day at 200 g additional dcp |
|-------------------|-----------------------|-------------------|------|-------------------------|------|---|
|-------------------|-----------------------|-------------------|------|-------------------------|------|---|

Tabel 10 Energy and protein intake and daily live weight gain of the beef bulls

10. SAMENVATTING

In ons land hebben de stierenvleesproducenten de neiging, ondanks de hogere prijs voor het krachtvoer, meer eiwit aan de stieren te verstrekken dan volgens de geldende CVB-normen noodzakelijk is. Tal van buitenlandse proeven geven geen eensluidend antwoord op de vraag welke hoeveelheid eiwit een stier per dag nodig heeft voor een optimale groei. In Nederland wordt vaak onbeperkt snijmaaskuil verstrekt, aangevuld met 2 à 3 kg stierenbrok. Door de ruime VEVI/eiwitverhouding in de snijmaaskuil moet eiwitrijk krachtvoer worden bijgevoerd. Meestal wordt dit krachtvoer één keer daags verstrekt bij groepsvoeding van 6 à 7 stieren per groep.

Op het ROC De Vlierd zijn 8 proeven uitgevoerd met totaal 300 MRIJ-stieren. Per proef werd gewerkt met 4 groepen stieren met vier eiwitniveaus (A, B, C, D). Omdat in de proeven 1 t/m 4 bleek dat de stieren in object A (laagste eiwitniveau) te slecht groeiden, is in de proeven 5 t/m 8 object A komen te vervallen en is een nieuw object (E) met een hoog eiwitniveau toegevoegd.

Het krachtvoer bestond uit inlandse gedroogde pulp, aangevuld met verschillende hoeveelheden sojaschroot. De verstrekte hoeveelheden pulp en soja bevatten, omgerekend naar totaal krachtvoer, voor de groepen A, B, C, D en E, respectievelijk 7, 11, 15, 19 en 23% voedernorm ruw eiwit (vre). Het krachtvoer werd dagelijks per groep stieren afgewogen en de snijmaaskuil op 2 achtereenvolgende dagen per twee weken. De belangrijkste resultaten uit deze eiwitproef kunnen als volgt worden samengevat.

- In de proeven 1 t/m 4, (krachtvoer met 7 t/m 10% vre) werd de snelste groei verkregen bij het hoogste eiwitniveau (D).
- De proeven 5 t/m 8, (krachtvoer met 11 t/m 23% vre) gaven eenzelfde tendens als de proeven 1 t/m 4. De verschillen in groei van de stieren bij de hoogste eiwitniveaus waren klein.
- In de proeven 1 t/m 4 zijn de stieren met de lage eiwitniveaus langer aangehouden om voldoende slachtrijpheid te bereiken. In de proeven 5 t/m 8 zijn de stieren door de kleine verschillen in groei tussen de objecten gelijktijdig afgeleverd. De laagste eiwitniveaus gaven ook de laagste slachtgewichten.
- Het verschil in eiwitniveau heeft niet geleid tot verschillen in beveleedheid en vetheid van de stieren.
- De voeropname was bij de stieren die langer zijn aangehouden (1 t/m 4) belangrijk hoger dan bij de stieren die op een eerder tijdstip zijn afgeleverd.
- De voederconversie daalde van 7,48 bij het laagste eiwitniveau tot 6,20 bij de hoogste eiwitniveaus. In de proeven 5 t/m 8 waren de verschillen erg klein en varieerde de voederconversie van 6,16 tot 6,19. Bij minder dan 7% vre in het rantsoen blijkt de voederconversie sterk toe te nemen.
- Bij vergelijking van de eiwitniveaus met de huidige CVB-normen blijkt dat in de gewichtsklasse van 175 tot 275 kg de CVB-norm niet de maximale groei geeft. Boven 275 kg levendgewicht zijn de eiwitnormen voldoende voor een maximale groei van de stieren.

SUMMARY

The common system of bull beef production in the Netherlands is an intensive system in which newly born calves are weaned, fattened and finished entirely indoors without grazing. After a rearing period of three months in an insulated calf house the calves move into a non-insulated fattening unit. In the fattening stage the bulls are fed maize silage ad libitum plus a limited amount of concentrates (2-3 kg per day) for about a year. Normally the concentrates are fed once a day to groups of 6 to 7 bulls per pen.

In practice there is a tendency to feed more protein to the bulls than the CVB-standards indicate. For that reason 8 experiments were carried out with in total 300 MRIJ beef bulls on the experimental farm "De Vlierd" to study the protein requirements of beef bulls. Per experiment 4 levels of protein were compared (A, B, C and D). In the experiments 5 up to and including 8 the lowest level A was replaced by the higher level E.

The concentrates consisted of a mixture of dried sugar beet pulp and soybean meal. Calculated to the complete mixture the levels A, B, C, D and E contained respectively 7, 11, 15, 19 and 23% digestible crude protein (dcp).

The results can be summarized as follows.

- In the experiments 1 till 4 the daily growth was highest at protein level D. In the experiments 5 till 8 the differences in daily growth between the protein levels B till E were very small.
- In the experiments 1 till 4 the bulls of the lower protein levels had to be kept longer to arrive at an acceptable degree of finish at slaughter. In the experiments B till E all groups could be slaughtered at the same time. There were no differences in fleshiness of fatness between the bulls of the different protein levels.
- The total feed intake was considerably higher in the groups that had to be kept longer to arrive at an acceptable degree of finish. In the experiments 1 till 4 the feed conversion decreased from 7,48 at protein level A till 6,20 at protein level D. In the experiments 5 till 8 the differences in feed conversion were very small (6,16-6,19).
- With reference to the CVB-standards for protein requirements it is shown that in the live weight range of 175 to 275 kg the CVB-standards do not fully allow a maximal growth rate. Above the level of 275 kg live weight the CVB-standards allow the maximal growth of beef bulls.

LITERATUUR

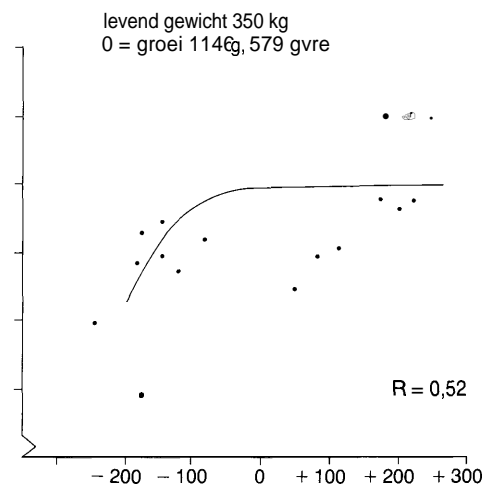
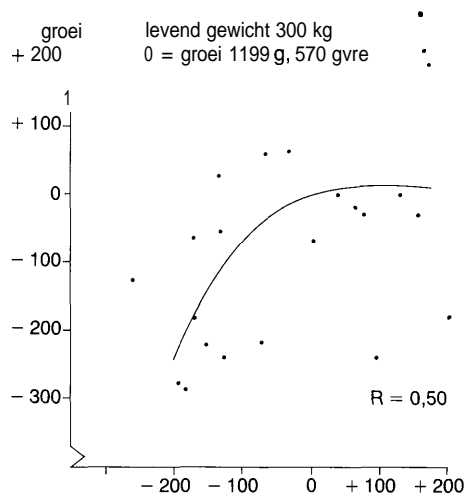
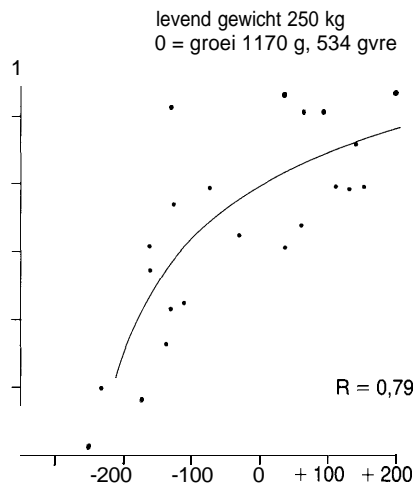
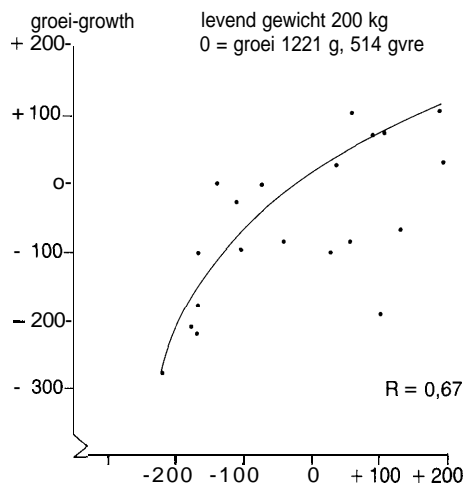
1. Boer F. de, en G. G. H. Hamm. Effect van verschillende hoge eiwitgiften op groei en slachtkwaliteit bij vleesstieren van FH- en MRIJ-ras. *Bedrijfsontwikkeling* 8 (1977) 699-703.
2. Centraal Veevoederbureau in Nederland, 1983. Voedernormen voor de landbouwhuisdieren en voederwaarde van veevoeders. Verkorte tabel.
3. Dijkstra, M. en P. L. Bergström, 1981, 1984. De invloed van een wisselende voerintensiteit gedurende de mestperiode op groei en slachtkwaliteit van FH- en MRIJ-stiertjes. IVO-rapport B-182 en B-250.
4. Daenicke R. und K. Rohr, Qualitätsfleischerzeugung beim Rind-Fütterung. *Züchtungskunde* 55 (1983) 424-436.
5. DLG-Richtzahlen für die Proteinversorgung von Mastbullen, 1970.
6. INRA-Alimentation des Ruminants, 1978.297-343.
7. Jentsch W., Hoffman L., Schiemann R., Wittenburg H., 1985. Tagungsberichte der A d L der D.D.R., 133, 89-106.
8. Richter K., 1963. In World Conference on Animal Production. Rome. E.A.A.P., 1, 147.
9. Schulz E., Oslage H. J., Daenicke R., 1974. *Forsch. Tierphysiol. tiererähr.*, 4, in *Z. Tierphysiol. Tierernähr. u. Futtermittel*.
9. Tomme M. F., 1969. Normen und Rationen. Fütterung landwirtschaftlicher Nutztiere. Koslos-Verlag, Moskau.

Bijlage 1 Eiwitproeven met stieren op De Vlierd. Proeven 1 t/m 4.

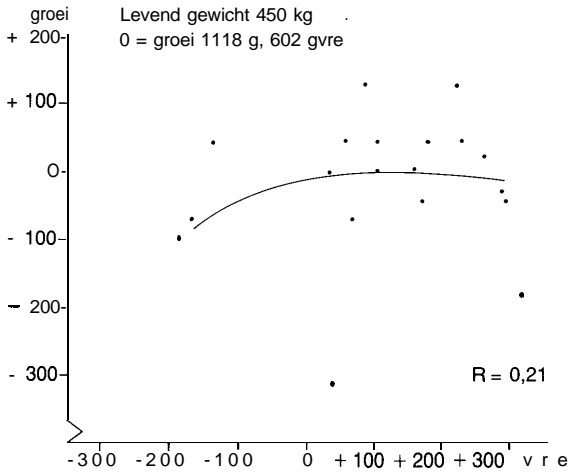
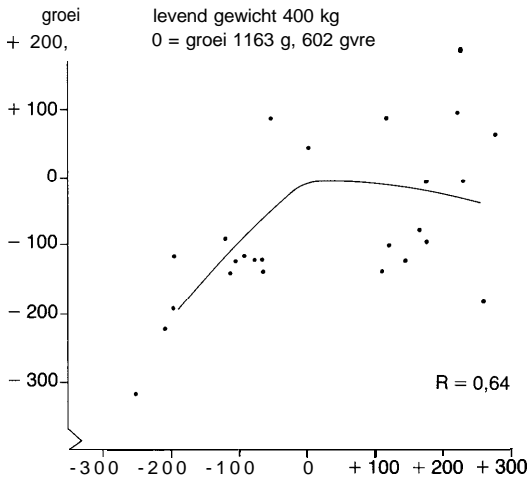
| Gewicht in kg | Proef1 | | | | Proef2 | | | | Proef3 | | | | Proef4 | | | | Gemiddeld t/m 4 | | | | | | | | |
|------------------|-----------------|---------------|----------------|------|-----------------|---------------|----------------|------|-----------------|---------------|----------------|------|-----------------|---------------|----------------|------|-----------------|---------------|--------|------|-----|------|------|-----|------|
| | Aantal dagen | Groei gdd. | Opname/ dag | vre | Aantal dagen | Groei gdd. | Opname/ dag | vre | Aantal dagen | Groei gdd. | Opname/ dag | vre | Aantal dagen | Groei gdd. | Opname/ dag | vre | Aantal dagen | Groei gdd. | Opname | | | | | | |
| | ds | ds | ds | VEVI | ds | ds | ds | VEVI | ds | ds | ds | VEVI | ds | ds | ds | VEVI | ds | ds | ds | | | | | | |
| A 175-225 | 55 | 909 | 4344 | 307 | 4428 | 74 | 676 | 4083 | 267 | 4283 | 48 | 1042 | 5068 | 315 | 5219 | 75 | 667 | 4601 | 277 | 4808 | 63 | 794 | 4481 | 288 | 4612 |
| B | 46 | 1087 | 4605 | 401 | 4741 | 62 | 806 | 4682 | 396 | 4869 | 41 | 1220 | 5358 | 430 | 5500 | 46 | 1087 | 4327 | 372 | 4478 | 49 | 1025 | 4722 | 399 | 4879 |
| C | 46 | 1087 | 4389 | 456 | 4499 | 56 | 893 | 4526 | 488 | 4719 | 38 | 1316 | 5277 | 526 | 5421 | 45 | 1111 | 4557 | 481 | 4699 | 46 | 1081 | 4654 | 486 | 4804 |
| D | 42 | 1190 | 4603 | 532 | 4694 | 50 | 1000 | 5233 | 622 | 5408 | 36 | 1389 | 5166 | 622 | 5314 | 42 | 1190 | 4611 | 585 | 4754 | 43 | 1176 | 4909 | 591 | 5050 |
| A 225-275 | 63 | 794 | 5479 | 381 | 5487 | 49 | 1020 | 5365 | 334 | 5524 | 59 | 847 | 6022 | 361 | 6140 | 62 | 806 | 4912 | 289 | 5219 | 58 | 858 | 5442 | 342 | 5589 |
| B | 56 | 893 | 5317 | 461 | 5351 | 44 | 1136 | 5267 | 432 | 5428 | 44 | 1136 | 5904 | 456 | 6026 | 52 | 962 | 4773 | 383 | 5029 | 49 | 1020 | 5293 | 433 | 5434 |
| C | 52 | 962 | 5023 | 490 | 4907 | 38 | 1316 | 5173 | 522 | 5321 | 43 | 1163 | 5839 | 553 | 5963 | 42 | 1190 | 5257 | 501 | 5456 | 44 | 1143 | 5312 | 515 | 5388 |
| D | 52 | 962 | 4938 | 619 | 5061 | 35 | 1429 | 5320 | 629 | 5465 | 43 | 1163 | 5667 | 646 | 5797 | 44 | 1136 | 5533 | 601 | 5716 | 44 | 1149 | 5345 | 623 | 5490 |
| A 275-325 | 68 | 735 | 5647 | 350 | 5803 | 53 | 943 | 6224 | 379 | 6401 | 64 | 781 | 6225 | 378 | 6390 | 42 | 1190 | 5706 | 330 | 6063 | 57 | 881 | 5956 | 361 | 6156 |
| B | 62 | 806 | 5978 | 462 | 6076 | 39 | 1282 | 6338 | 508 | 6510 | 47 | 1064 | 6645 | 501 | 6757 | 44 | 1136 | 5634 | 422 | 5955 | 48 | 1042 | 6136 | 472 | 6303 |
| C | 49 | 1020 | 6364 | 580 | 6398 | 41 | 1220 | 6639 | 642 | 6824 | 50 | 1000 | 6647 | 603 | 6758 | 38 | 1316 | 5411 | 507 | 5721 | 45 | 1124 | 6299 | 585 | 6453 |
| D | 49 | 1020 | 6134 | 671 | 6155 | 35 | 1429 | 6628 | 743 | 6774 | 42 | 1190 | 6940 | 706 | 6993 | 40 | 1250 | 5712 | 597 | 6027 | 42 | 1205 | 6340 | 677 | 6467 |
| A 325-375 | 54 | 926 | 6250 | 378 | 6460 | 55 | 909 | 7027 | 418 | 7175 | 62 | 806 | 5981 | 354 | 6141 | 45 | 1111 | 6587 | 366 | 6961 | 54 | 926 | 6440 | 379 | 6655 |
| B | 50 | 1000 | 6022 | 455 | 6233 | 39 | 1282 | 7163 | 552 | 7281 | 50 | 1000 | 6707 | 534 | 6947 | 42 | 1190 | 6730 | 494 | 7107 | 45 | 1105 | 6621 | 507 | 6859 |
| C | 48 | 1042 | 6581 | 557 | 6776 | 41 | 1220 | 7353 | 676 | 7490 | 57 | 877 | 6673 | 644 | 6834 | 38 | 1316 | 6614 | 594 | 6977 | 46 | 1087 | 6788 | 618 | 6994 |
| D | 47 | 1064 | 6826 | 654 | 7036 | 38 | 1316 | 7208 | 788 | 7350 | 51 | 980 | 6810 | 770 | 6965 | 41 | 1220 | 7142 | 730 | 7515 | 44 | 1130 | 6977 | 734 | 7194 |
| A 375-425 | 50 | 1000 | 6843 | 407 | 7037 | 50 | 1000 | 8127 | 471 | 8237 | 61 | 820 | 6312 | 354 | 6681 | 45 | 1111 | 8030 | 425 | 8431 | 52 | 971 | 7256 | 411 | 7527 |
| B | 45 | 1111 | 7077 | 525 | 7189 | 44 | 1136 | 7755 | 581 | 7878 | 50 | 1000 | 7265 | 536 | 7351 | 46 | 1087 | 7287 | 511 | 7674 | 46 | 1081 | 7341 | 538 | 7517 |
| C | 41 | 1220 | 7128 | 632 | 7353 | 46 | 1087 | 7305 | 674 | 7444 | 44 | 1136 | 7448 | 657 | 7519 | 41 | 1220 | 7267 | 636 | 7654 | 43 | 1163 | 7290 | 651 | 7492 |
| D | 38 | 1316 | 7191 | 733 | 7434 | 39 | 1282 | 7826 | 818 | 7946 | 47 | 1064 | 7001 | 768 | 7123 | 46 | 1087 | 6681 | 731 | 7057 | 43 | 1176 | 7146 | 762 | 7364 |
| A 425-475 | 51 | 980 | 7289 | 444 | 7791 | 49 | 1020 | 7355 | 434 | 7492 | 54 | 926 | 7381 | 397 | 7769 | 46 | 1087 | 8523 | 454 | 8933 | 50 | 1000 | 7613 | 431 | 7974 |
| B | 42 | 1190 | 7603 | 548 | 7790 | 46 | 1087 | 8773 | 629 | 8861 | 49 | 1020 | 7088 | 514 | 7471 | 48 | 1042 | 8888 | 564 | 9008 | 46 | 1081 | 8019 | 563 | 8288 |
| C | 42 | 1190 | 7752 | 663 | 7955 | 46 | 1087 | 9067 | 757 | 9113 | 40 | 1250 | 7455 | 643 | 7823 | 46 | 1087 | 8772 | 694 | 9188 | 44 | 1149 | 8301 | 692 | 8557 |
| D | 42 | 1190 | 7313 | 730 | 7540 | 45 | 1111 | 8972 | 863 | 9052 | 47 | 1064 | 7557 | 766 | 7847 | 46 | 1087 | 8978 | 817 | 9805 | 45 | 1111 | 8319 | 795 | 8577 |
| A 475-525 | 56 | 893 | 9191 | 495 | 9304 | 49 | 1020 | 7917 | 467 | 7435 | 55 | 909 | 6646 | 365 | 6936 | 63 | 794 | 8363 | 447 | 8687 | 56 | 897 | 8049 | 443 | 8135 |
| B | 54 | 926 | 8375 | 587 | 8535 | 46 | 1087 | 8168 | 601 | 8276 | 47 | 1064 | 8647 | 576 | 9060 | 46 | 1087 | 8796 | 571 | 9211 | 48 | 1036 | 8492 | 584 | 8762 |
| C | 43 | 1163 | 8307 | 689 | 8490 | 50 | 1000 | 8198 | 714 | 8254 | 46 | 1087 | 8362 | 680 | 8769 | 46 | 1087 | 8555 | 687 | 8966 | 46 | 1081 | 8353 | 693 | 8614 |
| D | 43 | 1163 | 8173 | 771 | 8253 | 49 | 1020 | 9236 | 886 | 9308 | 45 | 1111 | 7683 | 771 | 7900 | 46 | 1087 | 8629 | 809 | 9045 | 46 | 1093 | 8452 | 811 | 8648 |
| A 175-525 | 397 | 881 | 2534 | 156 | 2803 | 379 | 925 | 2436 | 147 | 2465 | 403 | 868 | 2517 | 146 | 2611 | 378 | 926 | 2466 | 137 | 2590 | 369 | 900 | 2488 | 147 | 2567 |
| B | 355 | 986 | 2271 | 174 | 2318 | 320 | 1094 | 2169 | 167 | 2213 | 328 | 1067 | 2244 | 167 | 2315 | 324 | 1080 | 2144 | 153 | 2237 | 332 | 1054 | 2207 | 165 | 2271 |
| C | 321 | 1090 | 2065 | 185 | 2102 | 318 | 1101 | 2187 | 203 | 2228 | 318 | 1101 | 2175 | 197 | 2237 | 296 | 1182 | 1978 | 174 | 2072 | 313 | 1117 | 2101 | 190 | 2160 |
| D | 313 | 1118 | 2003 | 210 | 2047 | 291 | 1203 | 2115 | 223 | 2151 | 311 | 1125 | 2098 | 226 | 2149 | 305 | 1148 | 2094 | 213 | 2192 | 305 | 1148 | 2078 | 218 | 2135 |

Bijlage 2 Eiwitproeven met stieren op De Vlierd. Proeven 5 t/m 8.

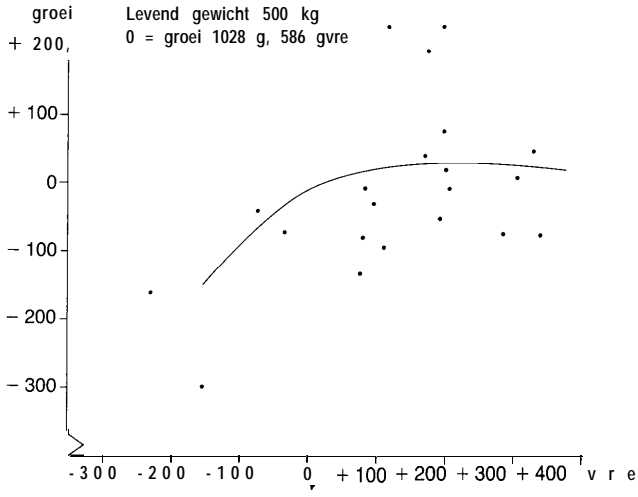
| Gewicht in kg | Proef5 | | | | Proef6 | | | | Proef7 | | | | Proef8 | | | | Gemiddeld 5 t/m 8 | | | | | | | | |
|------------------|--------------|------|------------|----------|--------------|------|------------|----------|--------------|------|------------|----------|--------------|------|------------|----------|-------------------|------|--------|----------|-----|------|------|-----|------|
| | Aantal Groei | | Opname/dag | | Aantal Groei | | Opname/dag | | Aantal Groei | | Opname/dag | | Aantal Groei | | Opname/dag | | Aantal Groei | | Opname | | | | | | |
| | dagen | gdd. | ds | vre VEVI | dagen | gdd. | ds | vre VEVI | dagen | gdd. | ds | vre VEVI | dagen | gdd. | ds | vre VEVI | dagen | gdd. | ds | vre VEVI | | | | | |
| B 175-225 | 40 | 1250 | 4740 | 373 | 4851 | 26 | 1923 | 4688 | 371 | 4984 | 38 | 1316 | 5201 | 391 | 5490 | 48 | 1042 | 4066 | 343 | 4171 | 38 | 1316 | 4633 | 367 | 4818 |
| C | 37 | 1351 | 4770 | 477 | 4879 | 32 | 1563 | 4687 | 474 | 4983 | 38 | 1316 | 4776 | 477 | 5073 | 40 | 1250 | 4286 | 456 | 4487 | 37 | 1361 | 4622 | 471 | 4845 |
| D | 40 | 1250 | 4530 | 566 | 4652 | 24 | 2083 | 4840 | 579 | 5139 | 36 | 1222 | 5134 | 590 | 5439 | 39 | 1282 | 4274 | 555 | 4474 | 35 | 1439 | 4668 | 571 | 4890 |
| E | 39 | 1282 | 4590 | 672 | 4709 | 24 | 2083 | 4831 | 681 | 5130 | 37 | 1351 | 5940 | 726 | 6260 | 36 | 1389 | 4562 | 671 | 4827 | 34 | 1471 | 4993 | 688 | 5236 |
| B 225-275 | 43 | 1163 | 5119 | 388 | 5398 | 46 | 1087 | 5298 | 396 | 5607 | 39 | 1282 | 5512 | 403 | 5800 | 43 | 1163 | 5031 | 398 | 5145 | 43 | 1170 | 5235 | 396 | 5482 |
| C | 40 | 1250 | 4906 | 482 | 5164 | 45 | 1111 | 5935 | 531 | 6261 | 43 | 1163 | 3584 | 501 | 5694 | 39 | 1282 | 5260 | 505 | 5378 | 42 | 1198 | 5389 | 506 | 5646 |
| D | 36 | 1389 | 4969 | 584 | 4927 | 41 | 1222 | 5815 | 618 | 6132 | 42 | 1190 | 5568 | 608 | 5881 | 42 | 1190 | 5033 | 596 | 5158 | 40 | 1242 | 5357 | 602 | 5543 |
| E | 38 | 1316 | 5056 | 690 | 5327 | 40 | 1250 | 5831 | 721 | 6149 | 38 | 1316 | 5688 | 712 | 5923 | 39 | 1282 | 5279 | 707 | 5411 | 39 | 1290 | 5467 | 708 | 5706 |
| B 275-325 | 39 | 1282 | 6058 | 449 | 6402 | 42 | 1190 | 6513 | 491 | 6886 | 45 | 1111 | 6306 | 435 | 6625 | 41 | 1220 | 5316 | 414 | 5410 | 42 | 1198 | 6057 | 447 | 6340 |
| C | 40 | 1250 | 5937 | 546 | 6273 | 35 | 1429 | 6898 | 622 | 7277 | 43 | 1163 | 6563 | 547 | 6898 | 39 | 1282 | 5993 | 548 | 6052 | 39 | 1274 | 6337 | 564 | 6639 |
| D | 41 | 1220 | 5913 | 650 | 6248 | 42 | 1190 | 6532 | 714 | 6906 | 44 | 1136 | 6481 | 644 | 6803 | 39 | 1282 | 5632 | 631 | 5691 | 42 | 1205 | 6156 | 660 | 6430 |
| E | 33 | 1515 | 5873 | 745 | 6202 | 40 | 1250 | 6495 | 821 | 6860 | 43 | 1163 | 6378 | 744 | 6726 | 40 | 1250 | 5934 | 748 | 5996 | 39 | 1282 | 6188 | 765 | 6462 |
| B 325-375 | 39 | 1282 | 6301 | 482 | 6670 | 45 | 1111 | 6952 | 508 | 7330 | 45 | 1111 | 6347 | 509 | 6622 | 43 | 1163 | 5923 | 450 | 5992 | 43 | 1163 | 6389 | 488 | 6661 |
| C | 36 | 1389 | 6706 | 613 | 7082 | 47 | 1064 | 7140 | 631 | 7519 | 42 | 1190 | 6428 | 569 | 6719 | 41 | 1220 | 5916 | 544 | 5974 | 42 | 1205 | 6563 | 590 | 6840 |
| D | 44 | 1136 | 5981 | 703 | 6344 | 43 | 1163 | 7110 | 748 | 7494 | 46 | 1087 | 6212 | 674 | 6505 | 47 | 1064 | 5944 | 645 | 5999 | 45 | 1111 | 6300 | 691 | 6569 |
| E | 37 | 1351 | 6369 | 832 | 6739 | 46 | 1087 | 6921 | 855 | 7288 | 43 | 1163 | 6220 | 766 | 6507 | 42 | 1190 | 6732 | 818 | 6775 | 42 | 1190 | 6578 | 818 | 6839 |
| B 375-425 | 44 | 1136 | 8055 | 552 | 8457 | 49 | 1020 | 6673 | 497 | 6974 | 44 | 1136 | 7110 | 526 | 7324 | 44 | 1136 | 7247 | 556 | 7393 | 45 | 1105 | 7255 | 532 | 7521 |
| C | 40 | 1250 | 7497 | 645 | 7888 | 44 | 1136 | 6730 | 615 | 7030 | 48 | 1042 | 7354 | 637 | 7560 | 40 | 1250 | 6704 | 616 | 6780 | 43 | 1163 | 7076 | 628 | 7319 |
| D | 44 | 1136 | 7690 | 771 | 8084 | 48 | 1042 | 6485 | 723 | 6795 | 48 | 1042 | 7375 | 756 | 7573 | 42 | 1190 | 6976 | 774 | 7107 | 46 | 1099 | 7124 | 755 | 7384 |
| E | 40 | 1250 | 6945 | 855 | 7325 | 52 | 962 | 7103 | 861 | 7412 | 45 | 1111 | 7098 | 859 | 7331 | 37 | 1351 | 6866 | 846 | 6922 | 44 | 1149 | 7015 | 856 | 7267 |
| B 425-475 | 41 | 1220 | 7684 | 538 | 8079 | 48 | 1042 | 7487 | 526 | 7679 | 46 | 1087 | 7552 | 549 | 7604 | 41 | 1220 | 7910 | 598 | 8099 | 44 | 1136 | 7649 | 552 | 7858 |
| C | 55 | 909 | 7934 | 662 | 8334 | 46 | 1087 | 7652 | 649 | 7860 | 49 | 1020 | 7804 | 665 | 7868 | 37 | 1351 | 7987 | 713 | 8166 | 47 | 1070 | 7841 | 670 | 8061 |
| D | 47 | 1064 | 7934 | 782 | 8341 | 50 | 1000 | 7478 | 761 | 7699 | 51 | 980 | 7830 | 799 | 7889 | 37 | 1351 | 8369 | 850 | 8539 | 46 | 1081 | 7869 | 795 | 8082 |
| E | 42 | 1190 | 8410 | 913 | 8819 | 50 | 1000 | 7732 | 884 | 7923 | 55 | 909 | 8089 | 916 | 8154 | 39 | 1282 | 8219 | 954 | 8380 | 46 | 1075 | 8093 | 915 | 8292 |
| B 475-525 | 46 | 1087 | 8487 | 557 | 8894 | 45 | 1111 | 8172 | 580 | 8217 | 44 | 1136 | 7996 | 582 | 8025 | 61 | 820 | 8428 | 619 | 8591 | 49 | 1020 | 8286 | 587 | 8449 |
| C | 52 | 962 | 8415 | 678 | 8806 | 46 | 1087 | 8486 | 703 | 8531 | 47 | 1064 | 7860 | 692 | 7897 | 49 | 1020 | 8259 | 723 | 8431 | 49 | 1031 | 8258 | 699 | 8426 |
| D | 48 | 1042 | 8307 | 795 | 8842 | 44 | 1136 | 8251 | 809 | 8312 | 41 | 1222 | 7897 | 811 | 7938 | 60 | 833 | 8443 | 854 | 8609 | 48 | 1036 | 8250 | 820 | 8457 |
| E | 47 | 1064 | 7597 | 881 | 7987 | 48 | 1042 | 8647 | 945 | 8677 | 42 | 1190 | 8283 | 942 | 8299 | 48 | 1042 | 8490 | 968 | 8656 | 46 | 1081 | 8257 | 934 | 8410 |
| B 175-525 | 292 | 1199 | 1952 | 140 | 2048 | 301 | 1163 | 2006 | 147 | 2087 | 301 | 1163 | 1994 | 147 | 2057 | 321 | 1090 | 2041 | 157 | 2082 | 304 | 1152 | 1998 | 148 | 2069 |
| C | 300 | 1167 | 2025 | 178 | 2125 | 295 | 1186 | 2033 | 165 | 2113 | 310 | 1129 | 2070 | 183 | 2136 | 285 | 1228 | 1821 | 168 | 1857 | 298 | 1174 | 1987 | 174 | 2058 |
| D | 300 | 1167 | 1976 | 210 | 2071 | 292 | 1199 | 1983 | 210 | 2064 | 308 | 1136 | 2067 | 216 | 2133 | 306 | 1144 | 1986 | 217 | 2026 | 302 | 1159 | 2003 | 213 | 2074 |
| E | 276 | 1268 | 1789 | 222 | 1879 | 300 | 1167 | 2098 | 252 | 2177 | 303 | 1155 | 2090 | 247 | 2153 | 281 | 1246 | 1872 | 231 | 1908 | 290 | 1207 | 1962 | 238 | 2029 |



Bijlage 3 Afwijkingen van eiwitopname (gvre/d/d) en groei (g/d/d) t.o.v. CVB-norm



Bijlage 3 vervolg



Bijlage 3 vervolg