

EIWITBEHOEFTE VAN SCHAPEN EN GEITEN

drs H. Everts,
Instituut voor Veevoedingsonderzoek (IVVO-DLO),
Lelystad

CVB-documentatierapport nr. 4
oktober 1992



centraal veevoederbureau

© **centraal veevoederbureau 1992**

Overname van gegevens uit deze uitgave met als doel deze publiek te verspreiden is toegestaan onder voorwaarde van uitdrukkelijke bronvermelding

VOORWOORD

In oktober 1991 is in Nederland een nieuw eiwitwaarderingsstelsel voor herkauwers ingevoerd; het DVE stelsel. De uitgangspunten van dit stelsel zijn beschreven in de publikatie "Eiwitwaarderingsstelsel voor herkauwers: het DVE-stelsel" (CVB-reeks nr. 7, juni 1991). In deze publikatie is aangegeven hoe de DVE-waarde van een voeder kan worden vastgesteld en hoe de DVE-behoefte van een dier kan worden berekend.

Een gedetailleerde onderbouwing van de normen voor schapen en geiten is daarin echter niet opgenomen. Daarom is besloten om de achterliggende overwegingen en berekeningen, opgesteld en uitgevoerd door drs. H. Everts van het Instituut voor Veevoedingsonderzoek (IVVO-DLO), te publiceren in de vorm van een documentatierapport. De inhoud van dit rapport is in het finale overleg over het DVE-stelsel geaccordeerd door zowel de CVB-werkgroep NESH (Nieuw Eiwitwaarderingsstelsel Herkauwers) alsook door de Klankbordgroep NESH.

Het Centraal Veevoederbureau is de heer Everts zeer erkentelijk voor het opstellen van dit rapport.

M.C. Blok
Hoofd Centraal Veevoederbureau

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	3
INHOUDSOPGAVE	4
1 INLEIDING	5
2 ONDERHOUDSBEHOEFTE	6
2.1 Schattingen in de literatuur	6
2.2 Voorstel onderhoudsbehoefte DVE-systeem.	7
3 DRACHT	8
3.1 De eiwitaanzet tijdens de dracht	8
3.2 De efficiëntie van de eiwitaanzet tijdens de dracht.	10
3.3 Voorstel voor de DVE-norm voor dragende ooien	10
4 LACTATIE	12
4.1 Melkproduktie en melksamenstelling	12
4.2 Efficiëntie van de melkeiwitvorming	12
4.3 Voorstel DVE normen lacterende ooien	13
5 GROEIENDE LAMMEREN	14
5.1 De groeisamenstelling	14
5.2 De efficiëntie van de eiwitaanzet	15
5.3 Voorstel DVE-normen groeiende ramlammeren	16
6 GROEI VOLWASSEN OOIEN	17
7 DVE-NORMEN VOOR GEITEN	18
7.1 Onderhoud	18
7.2 Dracht	18
7.3 Lactatie	19
7.4 Dekbokken	19
7.5 Groeiende lammeren	19
8 SAMENVATTING VAN DE DVE-NORMEN VOOR SCHAPEN EN GEITEN	20
8.1 Schapen en lammeren	20
8.2 Geiten	23
9 LITERATUUR	24
BIJLAGE 1 Lijst van afkortingen	27
BIJLAGE 2 Figuren	28

1 INLEIDING

Bij een nieuw eiwitwaarderingsysteem voor herkauwers (het DVE-systeem) behoren ook DVE-normen voor schapen en geiten. Het DVE-systeem als zodanig en een beknopte motivering van de eiwitnormen voor schapen en geiten is beschreven in een eerdere publikatie van het Centraal Veevoederbureau (CVB, 1991). In deze publikatie wordt beschreven hoe de DVE-normen voor schapen en geiten zijn afgeleid. Er is naar gestreefd de DVE-normen voor schapen en geiten zo goed mogelijk te laten aansluiten bij de DVE-normen voor melkvee en vleesvee. De gebruikte afkortingen worden verklaard in bijlage 1.

2 ONDERHOUDSBEHOEFTE

2.1 Schattingen in de literatuur

De ARC (1980) berekende de onderhoudsbehoefte op basis van endogeen stikstof verlies via de urine (EUN) en de wolgroei, maar beschouwde de metabool faecale stikstof (MFN) grotendeels als exogeen. De schatting van EUN was:

$$F2.01 \quad EUN = 0,02348 \times LG + 0,54 \quad (\text{in N per dag})$$

Voor de wolgroei werd 0,85 g N per dag aangehouden en er werd niets in rekening gebracht voor verliezen aan huid en haar. In een aanvulling (ARC, 1984) wordt de MFN samen met de EUN geschat op 350 mg N/LG^{0,75}. Dit betekent een onderhoudsbehoefte inclusief wolgroei van 2,4 g darm verteerbaar eiwit per LG^{0,75}. NRC (1985) geeft als schatting voor het onderhoud de volgende formule:

$$F2.02 \quad N_M = (MFN + EUN + DL + Wool) / NPV$$

waarin:

$$MFN = 5,35 \text{ g N /kg DS}$$

$$EUN = 0,02348 \times LG + 0,54$$

$$DL = 0,0180 \times LG^{0,75}$$

Wool - voor ooiën: 1,088 g per dag

- voor lammeren: $0,48 + 0,1 \times NR_{fb}$ g per dag (NR_{fb} in g)

$$NPV = 0,561 (= 0,85 \times 0,66)$$

Bij een aanname van 0,67 voor de efficiëntie komt dit op een behoefte aan darm verteerbaar eiwit van 3,37 g per LG^{0,75} (bij een aangenomen voeropname van 1 kg DS voor een ooi van 75 kg). De onderhoudsbehoefte exclusief wol en exclusief MFN komt uit op 1,16 g darm verteerbaar eiwit per LG^{0,75} bij een lichaamsgewicht van 20 kg en op 1,01 bij een lichaamsgewicht van 80 kg.

Het Franse PDI-systeem (INRA, 1989) geeft als onderhoudsbehoefte 2,5 g PDI/LG^{0,75}.

Uit de N-balans proeven van Elliot & Topps (1964), Robinson & Forbes (1966) en Papas (1977a) werd de onderhoudsbehoefte geschat uit het verband tussen de stikstofretentie (NR) en de PDI-opname (Theriez et al., 1987). De geschatte onderhoudsbehoefte bij een NR van 0 was 1,95 g PDI per LG^{0,75}. Door de wolgroei te schatten op 0,22 g eiwit per LG^{0,75} per dag en een efficiëntie van 0,41 komt de norm voor onderhoud op 2,5 g PDI per LG^{0,75}.

De methode om via de N-balans de behoefte aan schijnbaar verteerbaar N te schatten heeft duidelijk bezwaren. Ten eerste kan de extrapolatie vanuit een puntenwolk naar een N-balans van nul variatie geven. De variatiecoëfficiënt bij Robinson & Forbes (1966) was 20 % en bij Papas (1977a) was de variatiecoëfficiënt rantsoen-afhankelijk en lag tussen de 12 en 53 %. Het tweede probleem ligt in de wolgroei. Als de N-balans = 0, groeit er toch wol en moet er dus gelijktijdig lichaamseiwit worden afgebroken.

Bij drachtige ooiën blijkt het extrapoleren naar N-balans = 0 wisselende resultaten op te leveren afhankelijk van de mate van eiwitvoorziening. Robinson & Forbes (1967) rapporteren een onderhoudsbehoefte tussen de 0,073 en 0,153 g verteerbaar N per LG^{0,73} bij een krappe eiwitvoorziening. Christenson & Prior (1976) komen uit op 0,165 tot 0,371 g geabsorbeerd N per LG^{0,75} bij een beperkte tot een ruime eiwitvoorziening. Hierbij werd de mate van eiwitvoorziening geschat uit het niveau van de N-balans in relatie tot de verwachte aanzet in de vruchten.

Op grond van de gevonden waarden komt er gemiddeld voor niet-drachtige oaien een onderhoudsbehoefte van 1,06 gram schijnbaar verteerbaar eiwit per $LG^{0,75}$ uit. Voor de verliezen aan huid en haar kan 0,17 g darmverteerbaar eiwit per $LG^{0,75}$ worden aangehouden (NRC, 1985 : een verlies van 0,113 g eiwit per $LG^{0,75}$ per dag en een efficiëntie van 0,67). Dit resulteert in een onderhoudsbehoefte van 1,23 g darmverteerbaar eiwit per $LG^{0,75}$. Hieraan kan een behoefte voor wolgroei van 0,4 g darmverteerbaar eiwit per $LG^{0,75}$ worden toegevoegd. Hierbij wordt aangenomen dat er 4 kg wol per jaar bij een ooi van 75 kg wordt geproduceerd. Dit betekent een aanzet van 0,27 g eiwit per $LG^{0,75}$ per dag en bij een efficiëntie van 0,67 betekent dat een behoefte van 0,40 g darmverteerbaar eiwit. De onderhoudsbehoefte zonder expliciet rekening te houden met de MFN-fractie zou dan 1,63 g darmverteerbaar eiwit per $LG^{0,75}$ zijn.

De hoeveelheid MFN wordt door Robinson & Forbes (1966) gegeven als 6,29 g N per kg DS. Christenson & Prior (1976) komen op waarden van 5,9 en 6,2 g N per kg DS. De ARC (1984) neemt 5 N g per kg DS aan en de NRC (1985) 5,35 N g kg DS. Bij een aanname van 5,5 g N per kg DS voor een ooi van 75 kg met een opname van 1 kg DS geeft dit een metabool faecale uitscheiding van 1,31 gram eiwit per $LG^{0,75}$.

Als ook hier een efficiëntie van 0,67 wordt aan gehouden, dan is er 1,96 gram darmverteerbaar eiwit nodig. De totale behoefte komt dan op $1,63 + 1,96 = 3,6$ gram darmverteerbaar eiwit per $LG^{0,75}$. Dit is 0,35 hoger dan het Franse systeem voor melkvee. Het verschil is echter te verklaren doordat bij de schapen de wolgroei in de onderhoudsbehoefte wordt meegerekend.

2.2 Voorstel onderhoudsbehoefte DVE-systeem.

De onderhoudsbehoefte inclusief DL (verliezen van haar en huidschilfers), maar zonder MFN en zonder wolgroei, varieert tussen 1,01 en 1,16 g DVE per $LG^{0,75}$ (NRC, 1985). Bij eigen berekeningen werd 1,23 g DVE per $LG^{0,75}$ gevonden. Het voorstel is te rekenen met 1,10 g DVE per $LG^{0,75}$ voor schapen en groeiende lammeren. Deze waarde vormt ongeveer een gemiddelde van de drie schattingen en levert een waarde die over het hele gewichtstraject van 20 tot 90 kg redelijk voldoet. Dat deze waarde wat lager ligt dan de eigen berekening voor oaien wordt deels gecompenseerd door het feit dat de wolgroei ook per $LG^{0,75}$ wordt uitgedrukt. Daardoor krijgen zware dieren een relatief hoge wolgroei (bij 90 kg lichaamsgewicht 4,7 kg wol). De norm voor oaien inclusief wolgroei wordt dan $1,10 + 0,40 = 1,5$ g DVE per $LG^{0,75}$.

Voor groeiende lammeren wordt de onderhoudsbehoefte exclusief wolgroei uitgedrukt (dus 1,10 g DVE per $LG^{0,75}$) omdat de wolgroei daar afhankelijk wordt gesteld van de eiwitaanzet in het dier. Deze waarde van 1,10 is echter wel hoger dan de 0,94 gram DVE per $LG^{0,75}$ voor een melkkoe van 600 kg. Maar ook bij melkvee stijgt de onderhoudsbehoefte naar mate het lichaamsgewicht daalt.

3 DRACHT

3.1 De eiwitaanzet tijdens de dracht

De aanzet aan eiwit in de lammeren tijdens de dracht kan op twee manieren benaderd worden.

A. Ten eerste kan bekeken worden hoeveel eiwit er in het totaal wordt vastgelegd in de lammeren tot aan de geboorte van het lam. De informatie hiervoor kan verkregen worden door het chemisch analyseren van pas geboren lammeren (Mitchell et al., 1928 (geciteerd in ARC, 1980); Weniger et al., 1955; Sykes & Field, 1972; Villette & Aourousseau, 1980; Villette & Theriez, 1984). De gegevens van lammeren in utero en van lammeren ouder dan 1 dag zijn buiten beschouwing gelaten. Een regressie-analyse van de gegevens liet zien dat de grote spreiding in eiwitgehalte van de lammeren niet door het geboortegewicht verklaard kan worden. Het toevoegen van de literatuurbron als verklarende variabele laat zien dat er dan wel een beperkt positief effect van het geboortegewicht op het eiwitgehalte bestaat en dat er niveau-verschillen tussen de literatuurbronnen bestaan. Nu is het bekend dat lammeren kort na de geboorte veel vocht kunnen verliezen. Dit is ondermeer af te leiden uit het feit dat lammeren van 2 tot 5 dagen oud een verhoging in eiwitgehalte ($+ > 20$ g/kg) laten zien, die groter is dan op basis van postnatale groei verwacht zou mogen worden (ARC, 1980). Het lijkt gewenst alleen uit te gaan van de gehalten bij pas geboren lammeren en derhalve te rekenen met 165 gram eiwit per kg geboren lam. Deze waarde komt goed overeen met het hoogste aangegeven gehalte in het PDI-systeem.

B. Ten tweede kan de eiwitaanzet benaderd worden door te schatten wat er dagelijks aan eiwit wordt aangezet in het verloop van de dracht. De informatie hiervoor kan verkregen worden door drachtige oeien op verschillende tijdstippen tijdens de dracht te slachten. Aan de hand van de gewichten en de chemische samenstelling kan met behulp van groeicurves de eiwitaanzet in de lammeren, vruchtvliezen, placenta, uterus en uier worden geschat.

De gegevens van Rattray et al. (1974), McDonald et al. (1979) en van Villette & Theriez (1984) kunnen hier voor worden gebruikt. De eiwitaanzet in de foeten is in figuur 1 (Bijlage 2) aangegeven. De gegevens van McDonald et al. (1979) komen in het traject van dag 100 tot dag 130 goed overeen met de andere literatuurbronnen.

Aan het einde van de dracht is veel diversiteit en over het traject dag 60 tot dag 100 zijn er alleen gegevens van McDonald et al. (1979) beschikbaar. Mede vanwege het verwachte exponentiële verband wordt ervoor gekozen om alleen de gegevens van McDonald et al. (1979) te gebruiken. Hieruit kan een eiwitaanzet per kg lam per dag worden geschat met de formule:

$$F3.01 \quad FPG = 0,068 + 5,029 \times \exp(-\exp(-0,03136 \times (\text{dag} - 108,94)))$$

waarin:

FPG = foetale eiwitaanzet per kg geboren lam in gram per dag

dag = dagen dracht (traject dag 60 tot 147)

De eiwitaanzet in de vliezen, de placenta en de baarmoeder wordt door twee bronnen gegeven. Er was geen duidelijke relatie tussen het stadium van de dracht en de dagelijkse eiwitaanzet in de vliezen, de placenta en de baarmoeder. Een constante aanzet van 0,32 gram eiwit per kg geboren lam per dag lijkt de meest juiste schatting.

De eiwitaanzet in de uier wordt slechts door één bron aangegeven. Hieruit kon de eiwitaanzet in de uier vanaf dag 100 van de dracht geschat worden met de formule:

$$F3.02 \quad UPG = -4,86 + 0,04813 \times \text{dag}$$

waarin:

UPG = eiwitaanzet in de uier per kg geboren lam per dag
 dag = dagen dracht (traject dag 100 tot 147)

De totale aanzet in gram eiwit per dag per kg geboren lam wordt in figuur 2 (Bijlage 2) weergegeven. Deze figuur komt goed overeen met de formule voor eiwitaanzet tijdens de dracht zoals berekend door Menke (1974) op basis van andere literatuurbronnen. Alleen de aanzet in de laatste fase van de dracht is in zijn model duidelijk hoger. Als eiwitaanzet in de vorm van foeten, placenta, vruchtwater, uterus en uier wordt voorgesteld de waarden van tabel 1 aan te houden.

Tabel 1 De eiwitaanzet in de vorm van foeten, placenta, vruchtwater, uterus en baarmoeder in g eiwit per dag bij verschillende worpgroottes.

worpgrootte totale geboortesom(kg)	éénling 5,0	tweeling 9,0	drieling 10,5	vierling 12,0
<u>dagen dracht</u>				
60	2,2	4,0	4,7	5,3
80	4,1	7,3	8,5	9,7
100	8,6	15,5	18,1	20,7
120	18,9	34,1	39,7	45,4
130	23,9	43,1	50,2	57,4
140	28,6	51,4	60,0	68,6

Als de eiwitaanzet in de foeten wordt gesommeerd over de periode van dag 60 tot dag 147 dan wordt er per kg geboren lam ongeveer 152 gram eiwit aangezet. Dit is wat lager dan het gehalte van 165 eiwit gram per kg lam zoals gevonden is bij pas geboren lammeren (zie bij A). Het is echter van belang te bedenken dat foeten op dag 60 al 1 gram eiwit per kg geboren lam bevatten en elke dag dracht na dag 147 ongeveer 4 gram extra eiwitaanzet betekent.

In de uterus, de placenta en het vruchtwater wordt ongeveer 40 gram eiwit per kg geboren lam aangezet. Deze waarde komt redelijk goed overeen met gegevens van Lodge & Heaney (1973).

De aanzet in de uier van ongeveer 48 gram eiwit per kg geboren lam is duidelijk hoger dan de 32 g eiwit per kg geboren lam zoals gevonden door Lodge & Heaney (1973). Zij hebben echter de aanzet tijdens de dracht slechts tot aan dag 140 gemeten. In de laatste week van de dracht zal de uier zich nog sterk kunnen ontwikkelen. Als er een eiwitaanzet in de uier van ruim 2 g per kg geboren lam per dag wordt aangehouden voor de laatste week, dan verdwijnt de discrepantie vrijwel geheel.

3.2 De efficiëntie van de eiwitaanzet tijdens de dracht.

De efficiëntie van de eiwitaanzet tijdens de dracht kan alleen worden afgeleid uit N-balansproeven met dragende ooiën (Klosterman et al., 1953; Robinson & Forbes, 1967; McClelland & Forbes, 1971; Christenson & Prior, 1976). Aan de hand van de gegeven data (groepsgemiddelden) is de efficiëntie berekend. Hierbij is de opname aan schijnbaar verteerbaar stikstof gecorrigeerd voor de endogene urine verliezen ($0,2 \text{ g N per LG}^{0,75}$). De gevonden efficiënties laten een grote variatie zien. Het is duidelijk dat de efficiëntie beïnvloed wordt door het niveau van de energievoorziening. Bij een energievoorziening op het niveau van de onderhoudsbehoefte is de efficiëntie ongeveer 0,2 lager dan op het niveau van ongeveer $1,5 \times$ onderhoud. Ook de mate van eiwitvoorziening heeft een effect op de efficiëntie: hoe hoger het niveau van eiwitvoorziening hoe lager de efficiëntie. Ook het stadium van de dracht heeft een effect: hoe later in de dracht hoe hoger de efficiëntie wordt.

Als wordt uitgegaan van een energievoorziening aan het einde van de dracht van ongeveer $1,5 \times$ onderhoud en van rantsoenen die niet extreem beperkt zijn in eiwitgehalte (meer dan 65 g DCP/kg DS), dan varieert de efficiëntie nog tussen de 0,45 en 0,8. Hierbij lijken drie literatuur bronnen het meest relevant: Robinson & Forbes (1967) met 0,53; Christenson & Proir (1976) met 0,7 en Ngongoni et al. (1989) met 0,48. Twee waarden sluiten goed aan bij de 0,5 van het DVE-systeem voor melkvee en de andere waarde komt in de buurt van de 0,67 volgens de NRC (1985).

3.3 Voorstel voor de DVE-norm voor dragende ooiën

De aanzet in de vorm van lammeren, uterus, placenta, vruchtvliezen en uier (zie 3.1) moeten in combinatie met een schatting voor de efficiëntie en de onderhoudsbehoefte (zie 2.2) leiden tot een schatting van de behoeftenorm voor dragende dieren. Met name de keuze van de efficiëntie speelt in de normstelling een belangrijke rol. Het PDI-systeem kiest voor een lage schatting van de efficiëntie (0,42) en geeft aan dat daardoor de normen boven de minimumbehoefte komen te liggen.

Voor schapen wordt voorgesteld 0,5 als efficiëntie voor de eiwitaanzet in de uterus aan te houden. Gezien de literatuur en de wens naar analogie met het melkvee, lijkt deze keuze verantwoord.

De DVE-normen voor drachtige ooiën met een lichaamsgewicht van 75 kg staan in tabel 2.

Tabel 2 De DVE-normen voor dragende oaien in g per dag (incl. onderhoud en wol-groei)

worpgrootte: totale geboortesom (kg):	éénling 5,0	tweeling 9,0	drieling 10,5	vierling 12,0
onderhoudsbehoefte:	38	38	38	38
<u>dagen dracht</u>				
60	42	46	47	49
80	46	53	55	57
100	55	69	74	79
120	76	106	117	129
130	86	124	138	153
140	95	141	158	175

Per 10 kg lichaamsgewicht meer of minder moet 4 g DVE meer of minder worden ver-strekt.

4 LACTATIE

4.1 Melkproductie en melksamenstelling

Voor de normstelling wordt in eerste instantie uitgegaan van een ooi met twee zogende lammeren. De melkproductie zoals gemeten bij Flevolander ooiën en een beperkt aantal Texelse ooiën vertoont meestal tussen de 15de tot 20ste dag van de lactatie een maximale produktie van rond de 3 kg melk. In de zesde lactatieweek is de produktie gedaald tot ongeveer 2,2 kg (Everts, 1990). Gegevens over het verdere verloop zijn niet voorhanden. Het eiwitgehalte van de melk gedurende de eerste 6 lactatieweken varieerde voor Flevolandse en Texelaars tussen de 40 en 48 g/kg (Everts, 1990). Het eiwitgehalte in de melk neemt in de loop van de lactatie toe tot ongeveer 55 g/kg in week 12 (Bocquier et al., 1987). Als gemiddelde waarden voor de produktie aan grammen melkeiwit kunnen aangehouden worden 135, 110 en 82 gram per ooi (met 2 lammeren) per dag voor respectievelijk de eerste, tweede en derde lactatiemaand. Voor ooiën met 1 lam wordt aangehouden dat de produktie 60 % is van die van een ooi met twee lammeren. Voor ooiën met 3 lammeren wordt aangehouden dat de produktie 110 tot 115 % is van die van een ooi met twee lammeren.

4.2 Efficiëntie van de melkeiwitvorming

De schatting van de efficiëntie van de melkeiwitvorming is een probleem. Ten eerste is het aantal N-balansproeven met lacterende ooiën beperkt en bovendien zijn deze niet eenvoudig te interpreteren. Dit komt doordat naast het proces van de melkeiwitvorming er ook eiwitmobilisatie of eiwitaanzet plaatsvindt. De proeven van Papas (1977b) met handgemolken schapen en Robinson & Forbes (1970) met ooiën met lammeren geven aan dat de efficiëntie berekend als $(N \text{ retentie} + N \text{ melk}) / (\text{opgenomen schijnbaar verteerbare N} - \text{EUN})$ varieert tussen de 0,62 en 0,94. Het gemiddelde van deze schatting op basis van de gegevens van dieren met een positieve maternale N-balans was in de data van Papas (1977b) 0,67 en in de data van Robinson & Forbes (1970) 0,85. Het eiwitaanbod bij Robinson & Forbes was echter zeer beperkt, terwijl er bij Papas (1977b) een ruimere voorziening was. Een schatting van de efficiëntie op basis van deze getallen is echter duidelijk hoger dan de efficiëntie geschat op basis van het rendement van een verhoging van het eiwitaanbod op de melkeiwitproduktie. Robinson et al. (1979) vonden dat het additionele NAN-aanbod aan de dunne darm ten gevolge van het voeren van vismeel met een efficiëntie van 0,51 werd gebruikt voor de produktie van melkeiwit. Op dezelfde wijze, met gebruik van verschillende eiwitbronnen, werd de efficiëntie op 0,58 geschat (Gonzalez et al., 1982). Het gemiddelde niveau van het NAN-aanbod lag in de proef van Gonzalez et al. (1982) wel wat lager dan in de proef van Robinson et al. (1979). Ngongoni et al. (1989) kwamen uit op een efficiëntie voor de melkeiwitvorming van 0,63 voor een basis rantsoen. Een additioneel NAN-aanbod liet een efficiëntie zien van 0,29 tot 0,61 afhankelijk van de eiwitbron.

Op grond van deze beperkte gegevens lijkt het erop dat de efficiëntie voor melkeiwitproduktie niet lineair verloopt (Gonzalez et al., 1984). Bij een zeer krappe voorziening worden hoge efficiënties waargenomen en bij een ruimere voorziening daalt de efficiëntie naar waarden van circa 0,5. Gezien de waarden van Papas (1977b), Gonzalez et al. (1982) en Ngongoni et al. (1989) lijkt 0,63 een redelijke schatting voor de efficiëntie van melkeiwitvorming.

4.3 Voorstel DVE normen lacterende ooiën

Op grond van 4.2 is er geen duidelijke aanleiding om af te wijken van de efficiëntie van 0,64 zoals voorgesteld voor het melkvee. Daar de mobilisatie van lichaamseiwit bij lacterende ooiën nogal variabel en beperkt lijkt (Gonzalez et al., 1984), wordt in de normstelling geen rekening gehouden met een eventuele mobilisatie van lichaamseiwit.

De aangehouden melkproducties en eiwitgehalten in de melk en de daaruit berekende DVE-normen voor een ooi van 70 kg staan vermeld in tabel 3. De correctie voor ooiën met een hoger of een lager lichaamsgewicht is gelijk aan die van dragende ooiën. Het laten zogen van drie lammeren bij een ooi wordt in zijn algemeenheid echter niet geadviseerd (vrijwel altijd een achterblijvend lam, meer kans op mastitis).

Tabel 3 De DVE-normen voor lacterende ooiën met 1, 2 of 3 lammeren in g per dag

aantal zogende lammeren	lactatie maand	melkproductie (kg/dag)	eiwitgehalte (g/kg)	DVE-norm (g/dag)
1	1	1,80	45	163
1	2	1,35	50	141
1	3	0,90	55	113
2	1	3,00	45	247
2	2	2,20	50	208
2	3	1,50	55	165
3	1	3,45	45	280
3	2	2,50	50	231
3	3	1,70	55	182

Per 10 kg lichaamsgewicht meer of minder moet 4 g DVE meer of minder worden verstrekt.

5 GROEIENDE LAMMEREN

5.1 De groeisamenstelling

De samenstelling van de groei bij lammeren is afhankelijk van het ras, de sexe, de leeftijd en het voerniveau. Met deze factoren is een groot aantal combinaties te maken. Mede gezien het ontbreken van voldoende en betrouwbare gegevens over de lichaamssamenstelling van groeiende Texelse lammeren, lijkt het verstandig voor de eiwitaanzet de curves van ARC (1980) te gebruiken. Zij geven voor de eiwitaanzet (Fleece Free Live Weight Gain) in het lam de volgende formules:

$$F5.01 \quad EA \text{ ramlam} = \Delta LG \times (160,4 - 1,22 \times LG + 0,0105 \times LG^2)$$

$$F5.02 \quad EA \text{ ooilam} = \Delta LG \times (156,1 - 1,94 \times LG + 0,0173 \times LG^2)$$

waarin:

EA = eiwitaanzet in g/dag

ΔLG = groei in kg/dag

LG = lichaamsgewicht

Voor de eiwitaanzet in de vorm van wol wordt aangehouden:

$$F5.03 \quad \text{woleiwit (g/dag)} = 3 + 0,1 \times (RN_{fb})$$

Voor ramlammeren kan de eiwitaanzet (exclusief wol) per dag berekend worden bij verschillende lichaamsgewichten en meerdere groeisnelheden (tabel 4). Ter vergelijking wordt tevens de maximale aanzet volgens Black et al. (1973) weergegeven bij een kruisingslam ((Merino \times Border Leicester) \times Dorset).

Tabel 4 De totale eiwitaanzet van groeiende lammeren in g eiwit per dag exclusief de wolgroei

gewicht (kg)	groeisnelheid (g/dag)				maximale aanzet (Black et al.)
	200	250	300	350	
10	30	37	45	52	51
20	28	35	42	49	59
30	27	33	40	47	52
40	26	32	39	45	-
50	25	31	38	44	-

Het is van belang hier te vermelden dat verondersteld wordt dat de samenstelling van de groei constant is bij verschillende groeisnelheden bij eenzelfde lichaamsgewicht. De juistheid van deze veronderstelling kan betwijfeld worden als we de geschatte maximale aanzet volgens Black et al. (1973) zien. Het lijkt waarschijnlijker dat het lam probeert eerst de maximale eiwitaanzet te realiseren en het surplus aan energie aanzet als vet. Bij een dergelijke

alternatieve benadering van de groei van het lam zou echter ook het VEVI-systeem aangepast moeten worden.

5.2 De efficiëntie van de eiwitaanzet

In principe kan op twee manieren de efficiëntie van de aanzet gemeten worden. Enerzijds kan het via de N-balans en anderzijds via de vergelijkende slachtproef. Een vergelijking van beide methodes geeft vaak dramatische verschillen te zien. Zo vonden Andrews et al. (1969) een 40 % hogere N-aanzet met balansproeven dan op basis van de slachtproef. De balansproef heeft het voordeel van een actuele schatting van het onderhoud en de efficiëntie, maar geeft een overschatting van de aanzet. Bij de slachtproef wordt de aanzet wel juister geschat, maar levert de schatting van de onderhoudsbehoefte en de efficiëntie door het langere tijdsinterval problemen op.

Black et al. (1973) vonden in N-balansproeven met groeiende lammeren, die met vloeibaar voedsel via een canule in de lebmaag gevoerd werden, dat de efficiëntie van de eiwitaanzet ($NB / (NI - NF - 0,2 \times LG^{0,75})$) terugliep van ruim 0,8 tot ongeveer 0,45 wanneer de verhouding verteerbaar eiwit : DE steeg van 0,10 tot 0,40 (op energiebasis). Zolang de maximale eiwitaanzet nog niet is gerealiseerd, blijft de efficiëntie boven de 0,7. Een gemiddelde efficiëntie van 0,7 werd ook door Yilala & Bryant (1985) gevonden op grassilages met diverse vormen van supplementering. Het betrof hier echter zogenaamde store lambs met een gewicht van circa 40 kg en een leeftijd van 6 of 11 maanden, die tussen de 22 en 75 gram eiwit per dag aanzetten. De eiwitaanzet was in verhouding tot de groei in sommige gevallen wel erg hoog (overschatting N-balans?). Gezien de grote variatie in schattingen van de efficiëntie van eiwitaanzet en de vele factoren die van invloed zijn, lijkt het momenteel het meest juiste om met een variabele efficiëntie te rekenen zoals ook bij het vleesvee gebeurt. Op basis van een vergelijking van de groeisamenstelling blijkt een vroegrijpe vleesstier (Robelin & Daenicke, 1980) goede overeenkomsten te vertonen met een ramlam. De groeisamenstelling van een vleesstier van 200 kg komt overeen met die van een lam van 10 kg (ongeveer 52% van de energieinhoud van een kg groei is vet). Zo is er ook een overeenkomst in de groeisamenstelling tussen een vleesstier van 400 en een ramlam van 20 kg en tussen een vleesstier van 500 kg met een ramlam van 30 kg (met respectievelijk 71% en 78% van de energieaanzet als vet). De efficiëntie van de eiwitaanzet bij vleesstieren met een lichaamsgewicht van 200, 400 en 500 is gesteld op respectievelijk 66, 52 en 45% (Geay et al., 1987). Voor hogere lichaamsgewichten wordt aangehouden dat de efficiëntie 40 % is. Deze ondergrens is gebaseerd op het feit dat lagere waarden voor de efficiëntie van de eiwitaanzet zelden in de literatuur worden gemeld. Voor de efficiëntie van de eiwitaanzet worden voor ramlammeren dezelfde variabele waarden voorgesteld als bij vroegrijpe vleesstieren bij een vergelijkbare groeisamenstelling. Voor ramlammeren van 10, 20, 30, 40 en 50 kg lichaamsgewicht wordt de efficiëntie van de eiwitaanzet in de vorm van groei gesteld op respectievelijk 66, 52, 45, 40 en 40 %. Voor de eiwitaanzet in de vorm van wol wordt een efficiëntie van 0,67 aangehouden, ongeacht het gewicht.

Het lijkt er op dat in het franse PDI-systeem met een efficiëntie van circa 0,6 gerekend wordt als we uitgaan van de eiwitaanzet zoals gegeven bij 5.1. Dit heeft tot gevolg dat de PDI-behoefte voor groeiende lammeren vrijwel onafhankelijk is van het gewicht van het lam met als gevolg een sterk verschuivende verhouding tussen de eiwit- en energiebehoefte bij een toenemend lichaamsgewicht.

5.3 Voorstel DVE-normen groeiende ramlammers

Met de aanzet zoals gegeven bij 5.1, een variabele efficiëntie voor de eiwitaanzet in de vorm van groei zoals gegeven in 5.2, een efficiëntie voor de eiwitaanzet als wol van 0,67 en een onderhoudsbehoefte van 1,10 g DVE per $LG^{0,75}$ kunnen de normen voor groeiende ramlammers berekend worden (tabel 5).

Tabel 5 De DVE-normen voor groeiende ramlammers in g per dag

gewicht (kg)	groeisnelheid (g/dag)			
	200	250	300	350
10	61	72	86	97
20	73	87	102	116
30	83	97	113	130
40	90	106	125	141
50	91	107	126	142

6 GROEI VOLWASSEN OOIEN

Blaxter et al. (1982) geven op basis van slachtproeven aan dat een kg groei van een ooi met een gewicht tussen de 46 en 120 kg voor 68 % uit vet en 7,5 % uit eiwit bestaat. Dit betekent dat er voor 1 kg groei van de ooi $75/0,4 = 188$ gram DVE nodig is en ca. 4700 VEM ($(6886 \text{ Kcal}/0,55) \times 0,62/1,65$). Bij een toeslag voor groei moet derhalve 40 g DVE per kVEM worden gevoerd. Bij de afbraak van lichaamsweefsel zou de efficiëntie van de benutting circa 80 % zijn. Dat betekent dat een kg weefsel 3760 VEM en 60 gram netto eiwit oplevert. De mogelijkheden voor ooiën om eiwit af te breken tijdens de lactatieperiode lijken nogal beperkt (Gonzalez et al., 1984).

7 DVE-NORMEN VOOR GEITEN

7.1 Onderhoud

De onderhoudsbehoefte voor eiwit ligt volgens de NRC (1981) voor geiten in dezelfde orde van grootte als die van melkvee en schapen. Het PDI-systeem geeft een onderhoudsbehoefte voor geiten die ongeveer even hoog is als die voor schapen, maar veel lager dan voor melkvee (INRA, 1989). Er zijn geen redenen voorhanden om voor geiten een andere onderhoudsbehoefte te kiezen dan voor schapen. Het voorstel is derhalve om als onderhoudsbehoefte voor geiten 1,1 g DVE per $LG^{0,75}$ aan te houden.

7.2 Dracht

Over de samenstelling en het verloop van de eiwitaanzet in de baarmoeder zijn nauwelijks gegevens voorhanden. Jagusch et al. (1983) geeft een gemiddeld eiwitgehalte van twee dagen oude geitelamieren aan van 190 g/kg. Deze waarde komt goed overeen met de gemiddelde waarde van 2 tot 5 dagen oude schapelamieren (Jagusch et al., 1970). Bij gebrek aan kennis moet volstaan worden met de aanname dat zowel het verloop als de samenstelling van de vruchten, de placenta, de vruchtvliezen, de baarmoeder en de uier per kg geboren lam niet wezenlijk afwijkt van de bij schapen gehanteerde data. Voor de efficiëntie van de aanzet wordt 0,50 aangehouden evenals bij schapen en melkvee.

De DVE-normen voor een dragende geit van 70 kg zijn gegeven in tabel 6.

Tabel 6 De DVE-normen voor dragende geiten in g per dag

worpgrootte: totale geboorte som (kg):	éénling 3,5	tweeling 6,0	drieling 7,5
onderhoudsbehoefte	27	27	27
<u>dagen dracht</u>			
60	30	32	34
80	33	37	39
100	39	48	53
120	53	72	84
130	60	84	99
140	67	96	113

Per 10 kg lichaamsgewicht meer of minder moet 3 g DVE meer of minder worden verstrekt.

7.3 Lactatie

Het PDI-systeem houdt voor de produktie van melkeiwit bij geiten eenzelfde efficiëntie aan als bij melkvee (0,64). Het eiwitgehalte van geitemelk is lager dan van melkvee. In het PDI-systeem wordt uitgegaan van 29 g eiwit per kg melk. De variatie in melksamenstelling kan evenals bij melkvee ondervangen worden door het omrekenen naar FCM of FPCM. Uitgaande van het hierbij gestandaardiseerde eiwitgehalte van 33 g/kg komt de behoefte per kg FCM op $33/0,64 = 52$ g DVE. De totale DVE-behoefte voor enkele produktieniveau's wordt gegeven in tabel 7. Bij een bekend eiwitgehalte van de melk kan de DVE-behoefte voor melkproduktie (boven onderhoud) berekend worden met onderstaande formule:

$$F7.01 \quad \text{DVE voor melkproduktie} = (\text{eiwitgehalte (g/kg)} \times \text{melkproduktie (kg)})/0,64$$

Tabel 7 De DVE-behoefte voor een lacterende geit van 65 kg

produktie niveau	DVE-behoefte (g/dag)
alleen onderhoud:	25
onderhoud + 2 kg FCM	129
onderhoud + 4 kg FCM	233
onderhoud + 6 kg FCM	337

7.4 Dekbokken

Het PDI-systeem geeft voor dekbokken buiten het dekseizoen aan dat de onderhoudsbehoefte voldoende is. In het dekseizoen wordt een DVE-toeslag van 15 % boven op de onderhoudsbehoefte aanbevolen. Voor een bok van 80 kg is de DVE-behoefte 30 g DVE en in het dekseizoen 35 g DVE. Deze waarden zijn veel lager dan de VRE behoefte en de toeslag in het dekseizoen zoals weergegeven in de Verkorte tabel 1990 van het CVB (onderhoud bij 80 kg 195 g VRE en een toeslag in het dekseizoen van 20 à 30 %). De reden voor deze hoge VRE-normen voor dekbokken is onbekend.

7.5 Groeiende lammeren

Groeiende lammeren worden over het algemeen gevoed met melkprodukten. Het CVB heeft tot nu toe geen energienormen opgesteld voor deze diercatagorie. Het geven van DVE-normen lijkt op dit moment dan ook niet zinvol.

8 SAMENVATTING VAN DE DVE-NORMEN VOOR SCHAPEN EN GEITEN

8.1 Schapen en lammeren

8.1.1. Onderhoudsbehoefte:

ooien en lammeren exclusief wolgroei : 1,1 g DVE per $LG^{0,75}$ per dag

ooien inclusief wolgroei : 1,5 g DVE per $LG^{0,75}$ per dag

8.1.2. Drachtige ooien: behoefte in g DVE per dag voor een ooi van 75 kg:

Tabel 2 De DVE-normen voor dragende ooien in g per dag (incl. onderhoud en wolgroei)

worpgroote totale geboortesom (kg)	éénling 5,0	tweeling 9,0	drieling 10,5	vierling 12,0
onderhoudsbehoefte	38	38	38	38
<u>dagen dracht</u>				
60	42	46	47	49
80	46	53	55	57
100	55	69	74	79
120	76	106	117	129
130	86	124	138	153
140	95	141	158	175

Per 10 kg lichaamsgewicht meer of minder moet 4 g DVE meer of minder worden verstrekt.

8.1.3. Lacterende oaien : behoefte in g DVE per dag voor een ooi van 70 kg:

Tabel 3 De DVE-normen voor lacterende oaien met 1, 2 of 3 lammeren in g per dag

aantal zogende lammeren	lactatie maand	melkproduktie (kg/dag)	eiwitgehalte (g/kg)	DVE-norm (g/dag)
1	1	1,80	45	163
1	2	1,35	50	141
1	3	0,90	55	113
2	1	3,00	45	247
2	2	2,20	50	208
2	3	1,50	55	165
3	1	3,45	45	280
3	2	2,50	50	231
3	3	1,70	55	182

Per 10 kg lichaamsgewicht meer of minder moet 4 g DVE meer of minder worden verstrekt.

8.1.4. Groeiende ramlammeren: behoefte in g DVE per dag:

Tabel 5 De DVE-normen voor groeiende ramlammeren in g per dag

gewicht (kg)	groeisnelheid (g/dag)			
	200	250	300	350
10	61	72	86	97
20	73	87	102	116
30	83	97	113	130
40	90	106	125	141
50	91	107	126	142

8.1.5. Groei van volwassen ooiën:

Per kg groei van een ooi met een lichaamsgewicht boven de 50 kg is 188 g DVE nodig.

8.2 Geiten

8.2.1 Onderhoudsbehoefte:

voor volwassen geiten : $1,1 \text{ g DVE per LG}^{0,75}$

8.2.2 Drachtige geiten : behoefte in g DVE per dag voor een geit van 70 kg

Tabel 6 De DVE-normen voor dragende geiten in g per dag

worpgrootte: totale geboorte som (kg):	éénling 3,5	tweeling 6,0	drieling 7,5
onderhoudsbehoefte	27	27	27
<u>dagen dracht</u>			
60	30	32	34
80	33	37	39
100	39	48	53
120	53	72	84
130	60	84	99
140	67	96	113

Per 10 kg lichaamsgewicht meer of minder moet 3 g DVE meer of minder worden verstrekt.

8.2.3 Lacterende geiten:

De behoefte boven onderhoud is: $(\text{eiwitgehalte melk (g/kg)} \times \text{kg melk}) / 0,64$

8.2.4 Dekbokken:

De behoefte voor een dekbok van 80 kg is 30 g DVE per dag. In het dekseizoen wordt deze norm verhoogd tot 35 g DVE per dag.

9 LITERATUUR

- Andrews, R.P., Kay, M. en Orskov, E.R. (1969),
The effect of different dietary energy concentrations on the voluntary intake and growth of intensively-fed lambs. *Animal Prod.* 11 : 173 - 185.
- ARC (1980),
The nutrient requirements of ruminant livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux.
- ARC (1984),
The nutrient requirements of ruminant livestock. Supplement No 1. Commonwealth Agricultural Bureaux.
- Black, J.L., Pearce, G.R. en Tribe, D.E. (1973),
Protein requirements of growing lambs. *Brit. J. Nutrition* 30: 45 - 59.
- Blaxter, K.L., Fowler, V.R. en Gill, J.C. (1982),
A study of the growth of sheep to maturity. *J. Agric. Sci. Camb.* 98: 405 - 420.
- Bocquier, F., Thériez, M. en Brelurut, A. (1987),
Recommandations alimentaires pour les brébis en lactation. *Bull. Tech. C.R.Z.V., Theix, I.N.R.A.* 70: 199 - 211.
- Christenson, R.K. en Prior, R.L. (1976),
Influence of dietary protein and energy on reproductive performance and nitrogen metabolism in Finn-cross ewes. *J. Anim. Sci.* 43: 1104 - 1113.
- Cowan, R.T., Robinson, J.J., McDonald, I. and Smart, R. (1980),
Effects of body fatness at lambing and diet in lactation on body tissue loss, feed intake and milk yield of ewes in early lactation. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 95: 497 - 514.
- Elliot, R.C. en Topps, J.H. (1964),
Studies of protein requirements of ruminants. *Br. J. Nutr.* 18: 245 - 252.
- Everts, H. (1990),
Niet gepubliceerd resultaat.
- Geay, Y., Micol, D., Robelin, J., Berge, Ph. en Malterre, C. (1987),
Recommandations alimentaires pour les bovins en croissance et à l'engrais. *Bull. Tech. CRZV Theix, INRA*, 70: 173 - 183.
- Gonzalez, J.S., Robinson, J.J., McHattie, I. en Fraser, C. (1982),
The effect in ewes of source and level of dietary protein on milkyield, and the relationship between the intestinal supply of non-ammonia nitrogen and the production of milk protein. *Anim. Prod.* 34: 31 - 40.
- Gonzalez, J.S., Robinson J.J. en McHattie, I. (1984),
The effect of level of feeding on the response of lactating ewes to dietary supplements of fish meal. *Anim. Prod.* 40: 39 - 45.
- I.N.R.A. (1989),
Ruminant nutrition: Recommended allowances and feed tables. Ed. R. Jarrige. I.N.R.A., Paris.
- Jagusch, K.T., Norton, B.W. en Walker, D.M. (1970),
Body composition studies with the milk-fed lamb. 1. Chemical composition and calorific content of the body and organs of newly-born lambs. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 75: 273 - 277.
- Jagusch, K.T., Duganzich, D.M., Kidd, G.T. en Church, S.M. (1983),
Efficiency of goat milk utilisation by milk-fed kids. *N. Z. J. Agric. Res.* 26: 443 - 445.
- Klosterman, E.W., Bolin, D.W., Buchanan, M.L., Bolin, F.M. en Dinusson, D.W. (1953),
Protein requirements of ewes during breeding and pregnancy. *J. Anim. Sci.* 12: 188 - 200

- Lodge, G.A. en Heaney, D.P. (1973),
Energy cost of pregnancy in single- and twin- bearing ewes. *Can. J. Anim. Sci.* 53: 479 - 489.
- McDonald, I., Robinson, J.J., Fraser, C. en Smart, R.I. (1979),
Studies on reproduction in prolific ewes. 5. The accretion of nutrients in the foetuses and adnexa. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 92: 591 -603.
- McClelland, T.H. en Forbes, T.J. (1971),
A study of protein requirements of housed scottish blackface ewes during late pregnancy. *Anim. Prod.* 13: 643 - 651.
- Menke (1974),
Calculations of requirements for energy and protein by sheep. 1. Ewes. *Ubersicht zur Tierernahrung* 5(1): 1 - 45.
- Ngongoni, N.T., Robinson, J.J., Aitken, R.P. en Fraser, C. (1989),
Efficiency of utilization during pregnancy and lactation in the ewe of protein reaching the abomasum and truly digested in the small intestine. *Anim. Prod.* 49: 249 - 265.
- NRC (1981),
Nutrient requirements of goats: angora, dairy, and meat goats in temperate and tropical countries. National Academy Press, Washington D. C.
- NRC (1985),
Nutrient requirements of Sheep. Sixth revised edition. National Academy Press, Washington D. C.
- Papas, A. (1977a),
Protein requirements of Chios sheep during maintenance. *J. Anim. Sci.* 44: 665 - 671.
- Papas, A. (1977b),
Protein requirements of lactating Chios ewes. *J. Anim. Sci.* 44: 672 - 679.
- Rattray, P.V., Garret, W.N., East, N.E. en Hinman, N. (1974),
Growth, development and composition of the ovine conceptus and mammary gland during pregnancy. *J. Animal Science.* 38: 613 - 626.
- Robelin, J. en Daenicke, R. (1980),
Variations of net requirements for cattle growth with live weight, live weight gain, breed and sex. *Ann. Zootech.* 29 (hors série): 99 - 118.
- Robinson, J.J. en Forbes, T.J. (1966),
A study of the protein requirements of the mature breeding ewe. Maintenance requirements of the non-pregnant ewe. *Br. J. Nutr.* 20: 263 - 272.
- Robinson, J.J. en Forbes, T.J. (1967),
A study of the protein requirements of the mature breeding ewe. 2. Protein utilization in the pregnant ewe. *Br. J. Nutr.* 21: 879 - 891.
- Robinson, J.J. en Forbes, T.J. (1970),
Studies on protein utilization by ewes during lactation. *Anim. Prod.* 12: 601 - 610.
- Robinson, J.J., McHattie, I., Calderon Cortes, J.F. and Thompson, J.L. (1979).
Further studies on the response of lactating ewes to dietary protein. *Anim. Prod.* 20: 257 - 269.
- Sykes, A.R. en Field, A.C. (1972),
Effects of dietary deficiencies of energy, protein and calcium on the pregnant ewe. II. Body composition and mineral content of the lamb. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 78: 119 - 125.
- Theriez, M., Bocquier, F., Brelurut, A. (1987),
Recommandations alimentaires pour les brebis à l'entretien et en gestation. *Bull. Tech. C. R. Z. V., Theix, I.N.R.A.* 70: 1850 -197.
- Villette, Y. en Arousseau, B. (1980)
Influence du poids a la naissance et du génotype sur la composition chimique de l'agneau nouveau-né. *Ann. Zootech.* 30: 285 - 298.

Villette, Y. en Thériez, M. (1984),

Note sur l'évolution de la composition chimique du foetus et du nouveau-né ovin de race Ile-de-France. Ann. Zootechn. 23: 123 - 130.

Weniger, J.H., Funk, R., en König, K.H. (1955),

Untersuchungen über der Calcium-, Phosphor- und Nährstoffgehalt von Schafen und Ziegen. Arch. Tier. Ernährung 5: 216 - 224

Yilala, K. en Bryant, M.J. (1985),

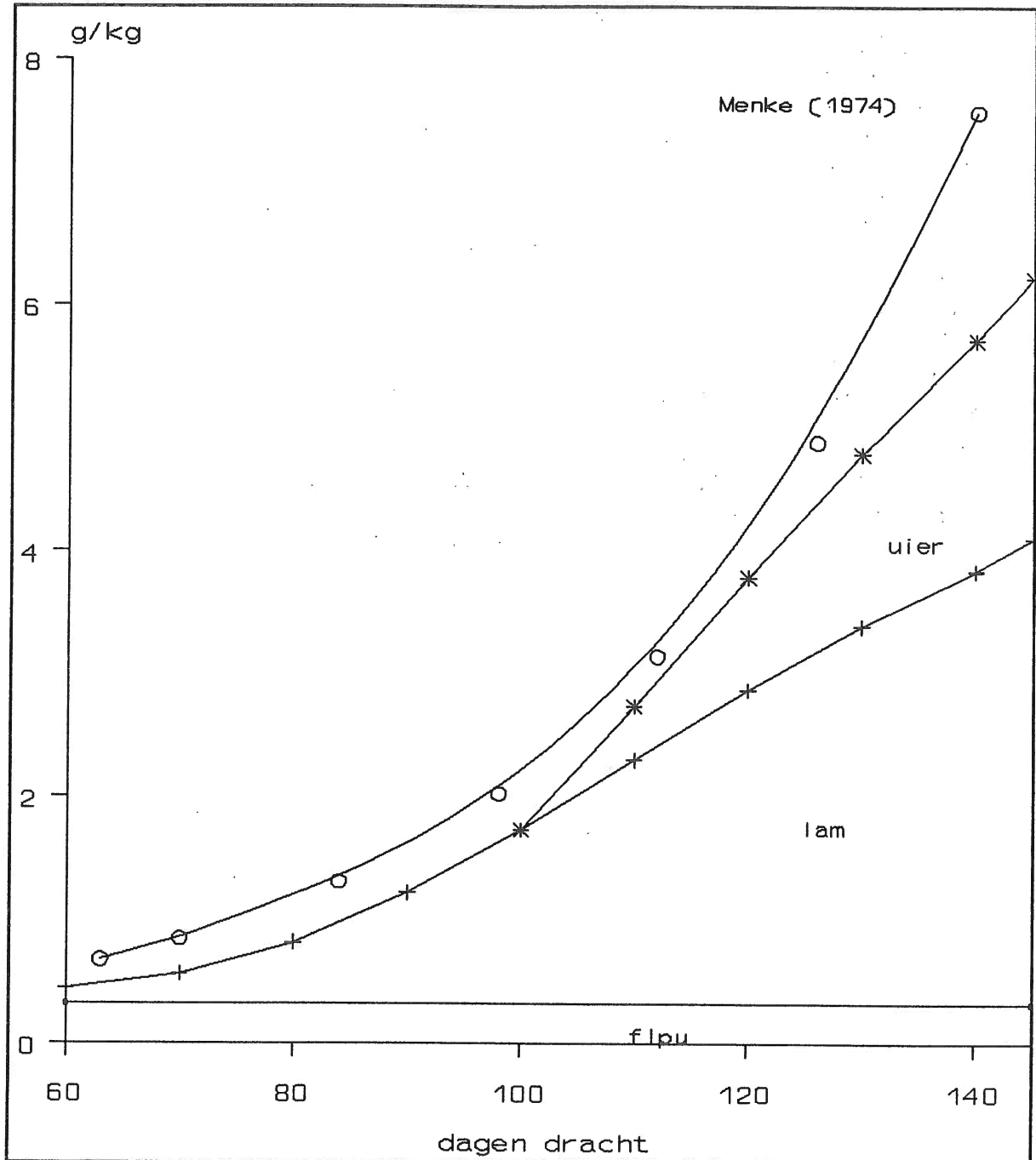
The effects upon the intake and performance of store lambs of supplementing grass silage with barley, fish meal and rapeseed meal. Anim. Prod. 40: 111 - 121.

BIJLAGE 1 Lijst van afkortingen

DE	= digestible energy (verteerbare energie)
DL	= dermal losses (haar en schilfers)
DVE	= darmverteerbaar eiwit
DS	= droge stof
EUN	= endogeen urine stikstof
FPG	= foetale eiwitaanzet per kg geboren lam in g/d
g	= gram
kg	= kilogram
LG	= lichaamsgewicht in kg
$LG^{0,75}$	= metabolisch lichaamsgewicht ($kg^{0,75}$)
MFN	= metabool faecaal stikstof
NAN	= niet-ammoniak stikstof
NB	= stikstofbalans
NR	= stikstofretentie
N_F	= stikstof in de faeces
N_I	= stikstofopname
N_M	= onderhoudsbehoefte aan stikstof
NR_{fb}	= N-retentie in fleece free body (= vachtvrije lichaam)
NPV	= net protein value
UPG	= eiwitaanzet in uier per kg geboren lam in gram per dag

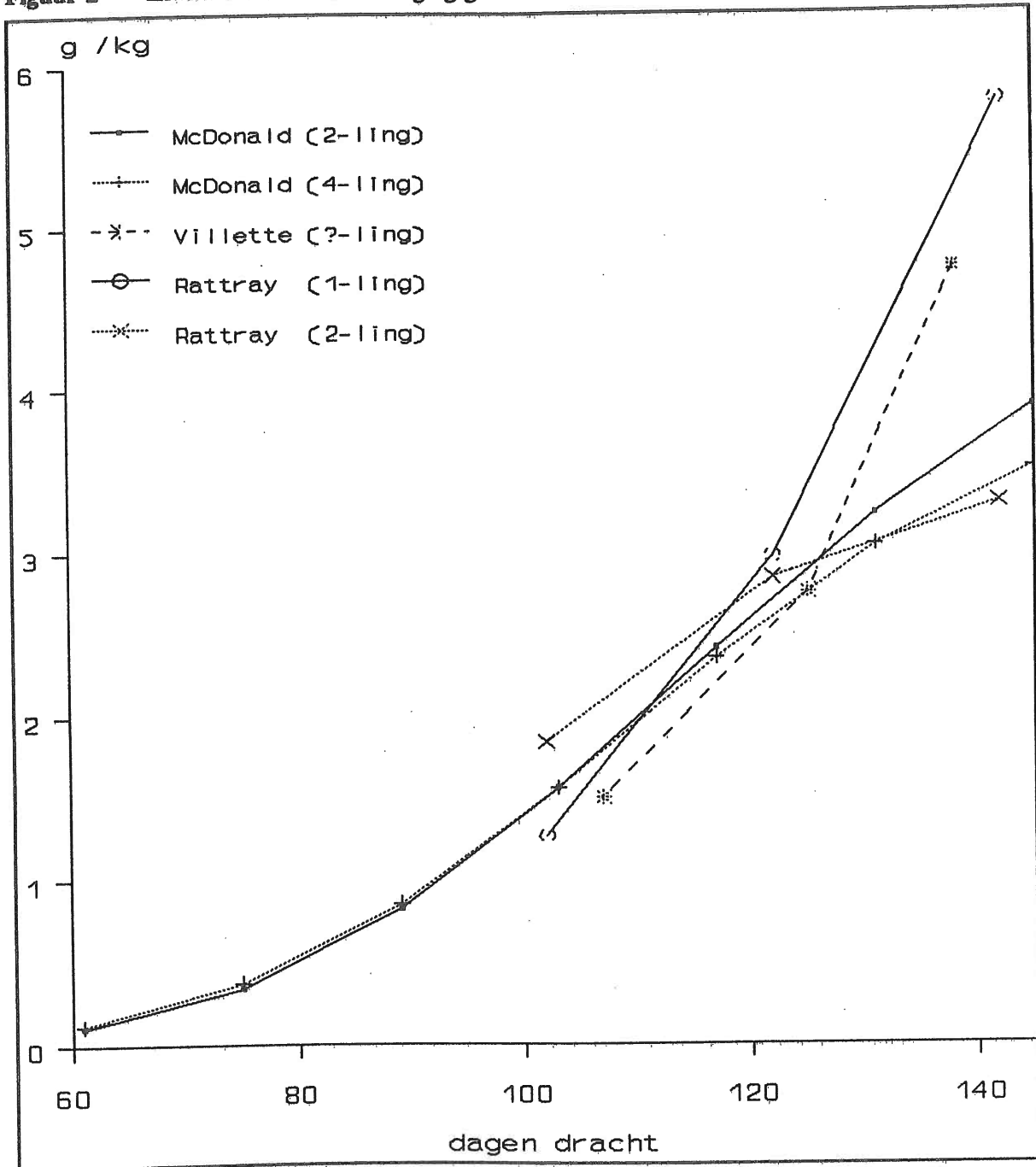
BIJLAGE 2 Figuren

Figuur 1 Model eiwitaanzet drachtige ooi per kg geboren lam



Toelichting: In deze figuur is de totale eiwitaanzet per dag per kg geboren lam weergegeven met de lijn met de sterretjes. Verder is een opsplitsing gegeven naar drie compartimenten: uier, lam en plfu (=placenta, vruchtwater en uterus). Door de oppervlakte van deze compartimenten te berekenen kan de totale aanzet per compartiment gedurende de hele dracht worden berekend. Deze berekening leverde voor uier, lam en plfu een totale aanzet op van respectievelijk 48, 152 en 40 gram per kg geboren lam.

Figuur 2 Eiwitaanzet in foeten in g/kg geboren lam



Toelichting: In deze figuur is de eiwitaanzet per dag per kg geboren lam weergegeven zoals gevonden in de literatuur.