

VEEVOEDING

6.1 Jongvee	190
6.1.1 Kalveropfok	190
6.1.2 Voederbehoefthenormen	194
6.1.3 Schatten van lichaamsgewicht	194
6.1.4 Rantsoenen	196
6.1.5 Mineralen-, sporenelementen- en vitaminebehoefte	197
6.1.6 Vochtbehoefte	199
6.2 Melkkoeien	199
6.2.1 Voederbehoefthenormen	199
6.2.2 Voeropname en -verdringing in rantsoenen	201
6.2.3 Structuur in rantsoenen	202
6.2.4 Rantsoenopbouw direct na afkalven	203
6.2.5 Voederniveau in het laatste deel van de lactatie	203
6.2.6 Rantsoenen voor drachtige en droogstaande melkkoeien	204
6.2.7 Conditie-score	208
6.2.8 OEB-niveau in rantsoenen en ureumgehalte in tankmelk	209
6.2.9 Mineralen-, sporenelementen- en vitaminebehoefte	210
6.2.10 Vochtbehoefte	211
6.3 Fokstieren	212
6.4 Slachtrijp maken van melkkoeien	212
6.5 Voedermiddelen	213
6.5.1 Drogestof-, energie- en eiwitgehalten en structuurwaarden	213
6.5.2 Maximale giften van belangrijke voedermiddelen	216
6.5.3 Mineralen en sporenelementen	218
6.5.4 Vitaminen	222
6.5.6 Drinkwaterkwaliteit	222
6.6 Ruwvoerbalans	224
6.7 Prijsberekening van voedermiddelen	229
6.8 Energiewaardering in andere landen	229



De veestapel op een melkveebedrijf bestaat uit vrouwelijk jongvee (verder aangeduid als jongvee), melkkoeien en eventueel één of meer fokstieren. Deze indeling wordt hier aangehouden. In het eerste deel is de informatie vooral gericht op de groei en voederbehoefte van de dieren. Vanaf paragraaf 6.5 wordt dieper ingegaan op de eigenschappen van voedermiddelen.

In dit hoofdstuk komen regelmatig termen voor die veehouders niet onbekend in de oren klinken. De belangrijkste toch even op een rij. De energiebehoefte voor de vermelde categorieën rundvee en het energie-aanbod uit de voedermiddelen worden uitgedrukt in respectievelijk VEM (Voedereenheid melk) per dier per dag en VEM per kg product of per kg droge stof. De eiwitbehoefte en het eiwitaanbod worden weergegeven met g DVE (Darmverteerbaar eiwit). Om in het rantsoen na te gaan of er voldoende onbestendig eiwit en energie in de pens beschikbaar is voor de microben, wordt de OEB (Onbestendig eiwitbalans) berekend.

6.1 JONGVEE

Kalveren wegen bij de geboorte 35 tot 45 kg (bij melkvee gemiddeld 43 kg). Er zijn verschillende strategieën mogelijk bij de snelheid van opfok van kalf tot vaars. Het criterium hiervoor moet niet de leeftijd zijn bij het afkalven maar het lichaamsgewicht. Het gewicht van de vaars na het afkalven moet tussen de 510 en 550 kg zijn. Om dit lichaamsgewicht te bereiken op tweejarige leeftijd is een gewenst groeiverloop ontwikkeld (zie tabel 6.1). Wanneer dit gewicht eerder dan op 24 maanden bereikt moet worden zal het groeitraject anders zijn, namelijk een hogere groei per dier per dag.

Tabel 6.1 Gewenst groeiverloop van jongvee bij een Verwachte Afkalf Leeftijd Vaarzen (VALVA) van 24 maanden

Leeftijd (mnd)	Gemiddelde groei (g/dag)
0 - 2	circa 600
3 - 8	850
9 - 15	715
16 - 21	700
22 - 24	600 - 1.050 ¹

Bron: CVB (1997) en Praktijkonderzoek ASG (2005)

¹ Werkelijke groei aan het eind van de dracht.

Jongvee is onder te verdelen in drie leeftijdsgroepen:

- Kalveren: dieren van 0 tot 1 jaar.
- Pinken: dieren van 1 tot 2 jaar of van 1 jaar oud tot de eerste keer kalven.

6.1.1 Kalveropfok

Na de geboorte moet het kalf zo snel mogelijk biest drinken. Biest van een koe die al geruime tijd op het bedrijf aanwezig is, is het beste. Deze biest bevat afweerstoffen tegen de diverse ziektekiemen die op het bedrijf aanwezig zijn. Het is nuttig om de eerste biest van oudere koeien op het bedrijf in voorraad te hebben, ingevroren in porties van 1,5 liter. Wanneer de moeder te weinig biest geeft of geen biest kan verstrekken, kan het kalf toch voldoende anti-stoffen opnemen. Om de belangrijke afweerstoffen niet te beschadigen mag de temperatuur van de biest bij het ontdooien niet te hoog oplopen (tot maximaal 40°C). Een goede manier om te ontdooien is in een emmer met warm water.

Laat het kalf de biest koewarm of opgewarmd tot 40°C uit een emmer of via een speen opdrinken. Geef de biest vlug, veel, vaak en vers.

- Vlug = direct na de geboorte 1 tot 1,5 liter.
- Veel = minstens 4 liter biest per kalf per dag gedurende minimaal twee dagen.
- Vaak = kleine porties tegelijk; na de eerste biest 1 tot 1,5 liter per keer, afhankelijk van de grootte van het kalf.
- Vers = met de hoogste concentratie aan antilichamen. Vers uit de koe of anders van de laatste melkmaal.

Schakel op de derde dag na de geboorte over op kunstmelk of gewone koemelk. Voor een goede overgang van biest naar kunstmelk is de volgende methode zeer geschikt:

- Geef op de derde en vierde dag driemaal per dag 1,5 liter warme koemelk (liefst van dezelfde koe als waarvan het kalf de biest heeft gehad).
- Geef op de vijfde en zesde dag 's morgens en 's avonds 1,5 liter kunstmelk en 's middags 1,5 liter warme koemelk.
- Geef op de zevende t/m tiende dag tweemaal per dag 2 tot 2,5 liter kunstmelk.

De genoemde geleidelijke overgang van biest naar kunstmelk is vooral geschikt voor de emmermethode, waarbij het kalf de melk zonder speen onder uit de emmer moet drinken. Een andere methode van kalveropfok is de speenemmermethode. Hierbij is een meer abrupte overgang gebruikelijk (zie Speenemmermethode). Het is noodzakelijk de kunstmelk te bereiden volgens de voorschriften van de kunstmelkpoederproducent. Meestal is per kg melkpoeder 7 liter water nodig (1:7). In 1 liter kunstmelk zit dan circa 125 g melkpoeder.

Emmer- of krachtvoermethode

Bij de emmer- of krachtvoermethode is het de bedoeling dat de pens van het kalf zich zo snel mogelijk ontwikkelt. Minimaliseer daarom de hoeveelheid melk en stimuleer de opname van water, ruwvoer en krachtvoer (mengvoer). In tabel 6.2 staan hiervoor twee voerschema's: een met kunstmelk en een met koemelk. Bij melk via de emmermethode moet de melk warm (40°C) worden verstrekt om de slokdarmsleufreflex goed te laten functioneren.

Naast hooi als ruwvoer kan het krachtvoer bestaan uit standaardmengvoer voor rundvee. Ververs het krachtvoer dagelijks om een goede opname te realiseren. In plaats van fris hooi kan ook frisse, droge graskuil of snijmaïskuil worden gevoerd. Naast snijmaïskuil is mengvoer met extra mineralen en vitaminen nodig, bijvoorbeeld een snijmaïskernbrok, vooral als er geen melk meer wordt gegeven. Met name graskuil en snijmaïskuil moeten dagelijks worden ververs.

Vanaf de tweede week moeten er voor de kalveren voortdurend schoon, fris drinkwater ter beschikking staan. Hun behoefte aan vocht wordt namelijk geleidelijk groter dan dat er beschikbaar komt uit melk, vooral bij koemelk.

Tabel 6.2 Opfokschema's met kunstmelk of koemelk volgens de emmer- of krachtvoermethode (per kalf per dag)

Leeftijd (weken)	Kunstmelk ¹ (l)	Koemelk ¹ (l)	Krachtvoer (g)	Hooi (g)	Totaal vocht per dag (l)
2	5	4	50	-	3,5 - 5,0
3	5	4	100	50	4,0 - 5,0
4	5	4	250	100	4,0 - 5,5
5	5	4	250	100	5,0 - 6,0
6	5	4	400	150	5,0 - 6,5
7	5	4	600	200	5,5 - 7,5
8	5	3	800	300	6,0 - 8,0
9	2	2	1.000	400	6,5 - 8,5
10	-	-	1.500	500	7,0 - 9,0
11	-	-	1.750	600	8,0 - 10,0
12	-	-	2.000	800	8,5 - 11,0

Bron: PR, 1996

¹ Deze hoeveelheid over twee voertijden per dag verdelen.

Speenemmermethode

Bij de speenemmermethode krijgt het kalf na de biestperiode geconserveerde (aangezuurde) kunstmelk. Conserveer de kunstmelk met 2 tot 3 milliliter mierenzuur (of citroenzuur) per liter kunstmelk. Niet alle kunstmelkpoeders zijn geschikt om aan te zuren. Poeders die hiervoor niet geschikt zijn, gaan schiften. Op de verpakking staat aangegeven of deze geschikt zijn. Er zijn ook aangezuurde kunstmelkpoeders in de handel. Via een speenemmer of een speen die door een slangetje verbonden is met een voorraadvat, nemen de kalveren de geconserveerde melk op. Op deze manier is het mogelijk kalveren in een groep te houden: kies bij voorkeur voor groepen van maximaal zes dieren. De opname van water, ruwvoer en krachtvoer is lager dan bij de krachtvoermethode, omdat de melk onbeperkt wordt verstrekt. Een variant op de speenemmermethode is de verstrekking van melk via een drinkautomaat. Deze methode komt meer overeen met de krachtvoermethode wat betreft opname van melk, water, ruwvoer en krachtvoer, omdat de hoeveelheid melk die een kalf kan opnemen, beperkt is.

Bij de speenemmermethode krijgt het kalf onbeperkt biest via een speenemmer gedurende twee tot drie dagen na de geboorte. Op de derde of vierde dag kan worden overgeschakeld op geconserveerde kunstmelk.

Hiervan krijgt het kalf gedurende 5 dagen maximaal 5 liter per dag. De melk moet zijn afgekoeld tot omgevingstemperatuur. Vervolgens kunnen de kalveren na de eerste week onbeperkt melk krijgen. Geef deze melk op omgevingstemperatuur, want anders drinken de dieren te veel tegelijk. Maak per twee tot drie dagen 5 tot 6 liter melk per kalf per dag aan. Het spenen van de kalveren moet abrupt gebeuren. Geef tijdens de melkperiode (net als bij de emmermethode) ook steeds fris water, smakelijk ruwvoer en vers krachtvoer.

Speenmoment en hoeveelheden kunstmelk en krachtvoer

Gegevens over kalveren op het speenmoment:

- 1 De dieren nemen water, ruwvoer en minstens 800 g krachtvoer op.

- 2 Ze wegen 65 tot 75 kg (bij een borstomvang van 90 tot 95 cm).
- 3 De dieren zijn minimaal zes weken oud.

Hoe meer melk een kalf krijgt in de melkperiode, des te later het water, ruwvoer en krachtvoer gaat opnemen. Met de voerschema's in tabel 6.2 is bij de krachtvoermethode en bij verstrekking van melk via een drinkautomaat niet meer dan ongeveer 35 kg kunstmelkpoeder per kalf nodig. In totaal is dat 250 tot 300 liter kunstmelk. Bij spenen op dezelfde leeftijd is de melkopname bij de speenmethode hoger dan bij de krachtvoermethode.

Na het spenen wordt de krachtvoergift nog verhoogd tot 2 kg per kalf per dag. Bij onbeperkte verstrekking nemen de kalveren deze hoeveelheid krachtvoer binnen twee weken na het spenen op. Neemt het kalf op een zeker moment 2 kg krachtvoer op? Laat de krachtvoergift dan op dat niveau. Bij een leeftijd van drie tot vier maanden kan deze gift langzaam worden afgebouwd, afhankelijk van de kwaliteit van het ruwvoer.

Kunstmelk of koemelk

Sinds jaar en dag is er discussie over het wel of niet voeren van koemelk aan jonge kalveren. Koemelk is dagelijks in ruime mate aanwezig. Er kleven echter ook risico's aan het voeren van koemelk aan jonge kalveren. Het is moeilijk om duidelijk aan te geven waar de voor- en nadelen tussen beide soorten zitten. In tabel 6.3 zijn de plussen en minnen van koemelk en kunstmelk uiteengezet.

Tabel 6.3 Plussen en minnen van kunstmelk en koemelk

	Kunstmelk	Koemelk
Samenstelling melk	+	-
Inhoud melk	++	-
Overdracht ziektekiemen	+	+/-
Kosten	-	-
Kosten bij quotumoverschrijding	--	+
Groei kalveren	++	+

Bij het verstrekken van koemelk wordt veelal van willekeurige koeien de melk aan de kalveren verstrekt. Wanneer er consequent van dezelfde koe, bijvoorbeeld de moeder, melk wordt verstrekt heeft ook koemelk voordelen.

Paratuberculose

De ziekte van Johne of paratuberculose is een aandoening die zich meestal pas bij oudere koeien openbaart, maar de dieren zijn al vroeg in hun leven geïnfecteerd. Een kalf bouwt een zogenaamde leeftijdsresistentie op tegen de ziektekiem. Bescherm de dieren minimaal tot een leeftijd van zes maanden tegen contact met de bacterie! Jongvee mag niet in contact komen met ouder vee en niet met geiten, mest, voerresten en melk. Dit kan een reden zijn om geen koemelk te voeren aan jonge dieren.

6.1.2 Voederbehoefthenormen

De behoeftenormen voor jongvee staan in tabel 6.4. Bij deze voederbehoefthenormen is rekening gehouden met de VEM- en DVE-behoefte bij dracht. Hierbij is uitgegaan van afkalven op een leeftijd van twee jaar en een lichaamsgewicht na afkalven van gemiddeld 530 kg.

Tabel 6.4 Voederbehoefthenormen per dag voor vrouwelijk jongvee voor de melkveehouderij (op stal)¹

Leeftijd (mnd) ²	LG ³ (kg)	850		700		625		Extra VEM-behoefte beweiding
		VEM	gDVE	VEM	gDVE	VEM	gDVE	
2	75	2.500	225	2.250	195	-	-	250
4	130	3.200	255	2.950	225	-	-	350
6	185	3.850	285	3.500	250	-	-	450
8	235	4.600	305	4.150	270	-	-	550
10	280	5.400	325	4.850	290	-	-	600
12	320	-	-	5.400	310	5.100	290	650
14	360	-	-	5.900	330	5.600	310	750
16	400	-	-	6.450	350	6.100	335	800
18	440	-	-	7.000	375	6.650	355	850
20	480	-	-	7.700	435	7.300	415	950
22	510	(circa 500 g groei/dag) 7.500 VEM en 460 g DVE						1.050
23	Hoogdrachtig	(circa 350 g groei/dag) 7.500 VEM en 460 g DVE						1.100
24	Hoogdrachtig	(circa 150 g groei/dag) 7.500 VEM en 460 g DVE						1.150

Bron: CVB, 2004

¹ Bij beweiding is voor onderhoud circa 15 procent meer energie nodig; zie hiervoor de laatste kolom in de tabel. De vetgedrukte getallen geven de gewenste groei aan.

² Voor dieren van 20, 22, 23 en 24 maanden zijn de normen inclusief de VEM- en DVE-toeslagen voor dracht. Voor VEM zijn deze respectievelijk 250, 700, 1.150 en 1.950 VEM per dag. Voor DVE zijn deze 90 procent van de toeslagen voor melkkoeien: respectievelijk 30, 90, 150 en 235 gram DVE per dag.

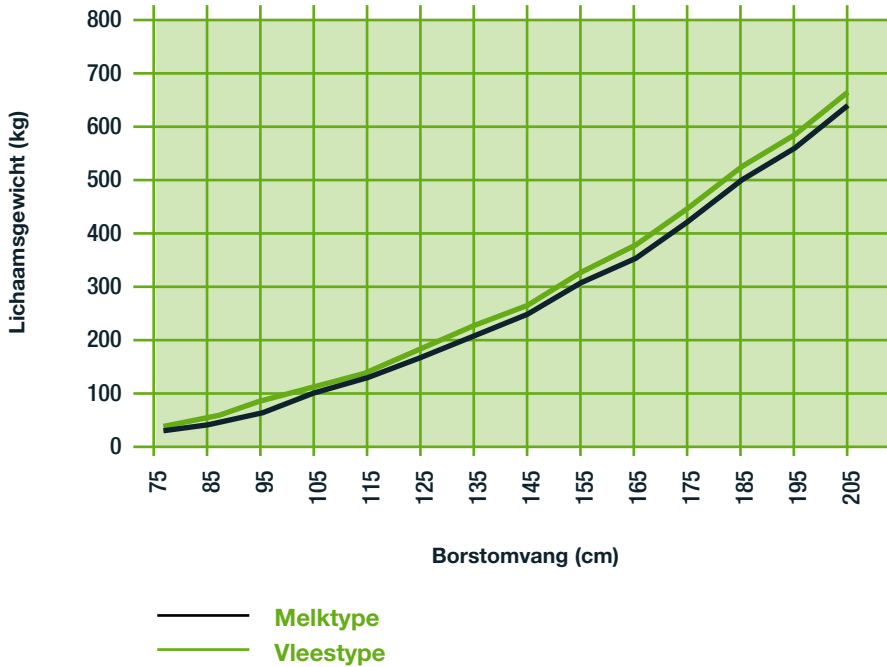
³ LG = lichaamsgewicht

6.1.3 Schatten van lichaamsgewicht

Om het jongvee in de ontwikkeling te beoordelen en een goede inschatting te maken van de voeropname, moet het gewicht van de dieren bekend zijn. De weergegeven leeftijden en lichaamsgewichten in tabel 6.4 zijn gebaseerd op het gewenste groeiverloop. De dieren wegen is nauwkeurig. Het gewicht schatten kan ook, door gebruik te maken van de relatie tussen de borstomvang en het lichaamsgewicht.

In figuur 6.1 is deze relatie aangegeven voor twee typen jongvee (melktypisch en vleestypisch). Uitgangspunt zijn dieren met een normale conditie. Meet de borstomvang met een speciale meetband. Leg deze band vlak achter het schouderblad om de borst van het dier. Bij het aantrekken van de meetband moet er ruimte zijn om twee vingers te bewegen tussen de huid en de band. Let erop dat het dier in een normale houding staat, dus vlak en vierkant.

Dan is de juiste borstomvang af te lezen. Gebruik een niet te smalle meetband om insnoeren te voorkomen.



Figuur 6.1 Relatie tussen borstomvang en levend gewicht van vrouwelijk jongvee

Bron: PR, 1996

Om de borstomvang om te rekenen naar gewicht in kg worden de volgende formules gehanteerd:

> 50% HF Gewicht = $0,000275 \times \text{Borstomvang (cm)}^{2,76}$

MRIJ Gewicht = $0,00066 \times \text{Borstomvang (cm)}^{2,60}$



Vanaf een borstomvang van 1,60 meter worden de pinken geïnsemineerd.

6.1.4 Rantsoenen

Voor het maken van rantsoenen is een aantal zaken van belang:

- De bruto-drogestofopname van ruwvoer.
- De verdringing van ruwvoer door krachtvoer.
- Het aandeel structuur in het rantsoen.
- De OEB-waarde van het rantsoen.

Drogestofopname van vrouwelijk jongvee

De drogestofopname van jongvee uit hooi, graskuil en (ingekuilde) snijmaïs varieert van 1,5 tot 3 kg droge stof per 100 kg lichaamsgewicht, uitgaande van goede kwaliteit ruwvoer. Bij matig ruwvoer is de opname lager. De drogestofopname per 100 kg lichaamsgewicht neemt af met het toenemen van de leeftijd. In tabel 6.5 staat hoeveel ruwvoer van een bepaalde kwaliteit het jongvee opneemt als er geen krachtvoer wordt verstrekt (de bruto-drogestofopname, afgekort als BDS).

De energievoorziening is met de BDS echter niet altijd gedekt of ook wel te ruim, uitgaande van de relevante VEM-behoefte uit tabel 6.4. Daarom is ook de netto-drogestofopname uit ruwvoer (RV) en de eventueel benodigde krachtvoergift (KV) vermeld. De netto-drogestofopname uit ruwvoer is enerzijds de BDS minus de verdrongen hoeveelheid ruwvoer door krachtvoer, of anderzijds de BDS minus de droge stof die overeenkomt met de overmaat aan VEM in het rantsoen. Voer ruwvoer met meer dan 850 VEM per kg droge stof bij voorkeur beperkt of voer er een energiearm (ruw)voer naast, bijvoorbeeld stro.

Tabel 6.5 Bruto-drogestofopname (BDS) uit ruwvoer en netto-ruwvoeropname (RV) in kg droge stof per dier per dag met bijbehorende krachtvoergif (KV)¹

		VEM/kg droge stof ruwvoer											
		450 ²			750			950			950 (vers gras)		
LG (kg)	Groei (g/dag)	BDS	RV	KV	BDS	RV	KV	BDS	RV	KV	BDS ³	RV	KV
100	850	-	-	-	2,4	1,4	2,0	2,8	1,5	1,8	3,2	1,6	1,6
200	850	3,0	1,9	3,3	4,2	3,6	1,5	4,7	4,6	0,2	5,2	4,3	0,0
300	700	4,2	3,3	3,6	5,6	5,1	1,3	6,1	5,9	0,0	6,6	5,3	0,0
400	625	5,2	4,3	4,2	6,7	6,2	1,5	7,3	7,2	0,0	7,9	6,4	0,0
500	500	6,0	5,3	5,1	7,7	7,2	2,1	8,3	8,2	0,4	9,0	7,8	0,0

Bron: CVB, 2004

¹ Krachtvoergif met circa 90 procent droge stof en 940 VEM in kg per dier per dag, afhankelijk van het lichaamsgewicht, de gewenste groeisnelheid en het VEM-gehalte in het ruwvoer bij stalvoeding.

² Tarwestro

³ De BDS bij weidegang is 10 procent hoger dan de opname op stal van ruwvoer met 950 VEM per kg droge stof.

Eiwitvoorziening bij jongvee

In de rantsoenen voor jongvee mag de OEB-waarde negatief zijn vanaf 250 kg lichaamsgewicht. Naarmate het dier zwaarder wordt, mag de OEB meer negatief zijn. Dit tekort aan OEB mag toenemen van 0 gram bij 250 kg lichaamsgewicht tot maximaal 25, 50 en 70 gram per dier per dag bij respectievelijk 350, 450 en 525 kg lichaamsgewicht.

In formule uitgedrukt betekent dit:

$$OEB\text{-tekort (g per dier per dag)} \leq (LG - 250) \times 0,25$$

Daarnaast geldt tevens dat de DVE-voorziening ruim moet zijn. Als de OEB in een rantsoen negatief is, wordt het berekende DVE-gehalte in het rantsoen immers niet gerealiseerd.

In formule uitgedrukt betekent dit:

$$OEB\text{-tekort (g per dier per dag)} \leq (DVE\text{-voorziening} - DVE\text{-norm}) / 0,65$$

6.1.5 Mineralen-, sporenelementen- en vitaminebehoefte

De behoeften aan de belangrijkste mineralen voor jongvee staan vermeld in tabel 6.6. Deze behoeften zijn afhankelijk van de groeisnelheid en het lichaamsgewicht. Voor de tabel is uitgegaan van het groeiverloop zoals in tabel 6.4 is aangegeven

Tabel 6.6 Behoeftenormen voor mineralen en sporenelementen van jongvee

Lichaamsgewicht (kg)	Mineralen (g/dier/dag)								
	Ca	P	Na	Mg	Cu	Co	Zn	Mn	Se
130	22	13	2,3	6,7	56	0,40	111	98	0,40
260	20	13	3,0	10	92	0,60	143	140	0,62
400	21	13	4,0	14	132	0,70	183	183	0,87

Bron: CVB, 2005

Nadere informatie over de voorziening van mineralen en sporenelementen is te vinden in de *Handleiding mineralenvoorziening Rundvee, Schapen, Geiten* (COMV, 2005).

De weideperiode is een risicoperiode. Vers gras bevat, soms te weinig mineralen en sporenelementen, zoals bijvoorbeeld koper en selenium. Wanneer de koeien en jongvee in de weide niet worden bijgevoerd kunnen tekorten ontstaan. Deze tekorten zijn te voorkomen door een mineralen bolus toe te dienen of door een kleine hoeveelheid krachtvoer speciaal verrijkt met extra mineralen bij te voeren.

Evenals bij melkkoeien kan bij jongvee nitraatvergiftiging (nitraat = NO₃) optreden. Voor jongvee gelden dezelfde toegelaten hoeveelheden NO₃ in het ruwvoer als voor melkkoeien. Bij de vitaminevoorziening zijn vitamine A (of het provitamine caroteen) en vitamine D van belang. Tabel 6.7 toont de vitaminebehoeften van het jongvee.

Ook vitamine E is van belang, met name in het weideseizoen. Bijvoeding met een samengesteld krachtvoer is dan noodzakelijk om tekorten te voorkomen.

Tabel 6.7 Vitamine A- en D-behoefte van jongvee

Lichaamsgewicht (kg)	Vitaminebehoefte (IE/dier/dag)	
	A	D
100	7.000	500
200	14.000	1.000
300	21.000	1.500
400	28.000	2.000
500	35.000	2.500
Toeslag laatste maand dracht	-	1.000

Bron: IKC, 1993

6.1.6 Vochtbehoefte

De totale vochtbehoefte van het jongvee staat vermeld in tabel 6.8. De wateropname is in de praktijk behoorlijk lager dan de vochtbehoefte, omdat in de opgenomen voedermiddelen aanzienlijke hoeveelheden water (kunnen) voorkomen.

Tabel 6.8 Vochtbehoefte van jongvee

Leeftijd (jaren)	Totale vochtbehoefte (l/dier/dag)
0 - 1	5 - 30
1 - 2	30 - 55

Bron: ASG, 1993

6.2 MELKKOEIEN

De hoeveelheid melk die een koe produceert, wordt vaak omgerekend naar de hoeveelheid geproduceerde meetmelk: melk met 4 procent vet en 3,3 procent eiwit (aangeduid met FPCM: Fat and Protein Corrected Milk. FCM is meetmelk alleen gecorrigeerd voor vet).

$$\text{FPCM} = (0,337 + 0,116 \times \% \text{ vet} + 0,06 \times \% \text{ eiwit}) \times \text{kg melk}$$

6.2.1 Voederbehoefthenormen

In de eerste plaats worden de behoeftenormen berekend op basis van de behoefte voor onderhoud en productie. De richtlijnen in tabel 6.9 zijn bruikbaar voor de berekening van de VEM- en DVE-behoeften voor melkkoeien tussen 400 en 800 kg. Voor de berekening van de VEM- en DVE-behoefte dienen de volgende formules, waarin de richtlijnen verwerkt zijn:

- 1 Melkkoeien (650 kg LG) op stal, winterrantsoen (per dier per dag):
$$\text{VEM} = 5323 + 440 \times \text{FPCM} + 0,73 \times \text{FPCM}^2$$
$$\text{gDVE} = 119 + (1,396 \times E + 0,000195 \times E^2)$$
$$E = \text{melkeiwitproductie in g/dag} = \% \text{ eiwit} \times \text{kg melk/dag} \times 10$$
- 2 Melkkoeien in de weide of zomerstalvoeding: zie tabel 6.10 voor afwijkingen ten opzichte van melkvee op winterrantsoen.

Over voederbehoefthenormen is meer gespecificeerde informatie te vinden in het tabellenboek Veevoeding (CVB, 2005).

Tabel 6.9 Richtlijnen voor de VEM- en gDVE-behoefte van melkkoeien voor onderhoud, bij dracht en als jeugdtoeslag

	VEM	gDVE	
Onderhoud ¹ (dier/dag)	650 kg LG; op stal; winterrantsoen	5.323	119
	Toeslag bij onbeperkt weiden	1.064	-
	Toeslag bij beperkt weiden	930	-
	Toeslag bij zomerstalvoeding	230	-
	per 50 kg LG meer (+) of minder (-)	300	5
Dracht (dier/dag)	6e maand	450	60
	7e maand	850	105
	8e maand = droogstand	1.500	180
	9e maand = droogstand	2.700	280
Jeugdtoeslag (dier/dag)	Eerstekalfskoe (545 kg LG)	660	37
	Tweedekalfskoe (595 kg LG)	330	19

Bron: CVB, 2004

¹ De afwijkingen per 50 kg lichaamsgewicht gelden bij 400 tot 800 kg lichaamsgewicht.

Tabel 6.10 Voedernormen voor stalvoeding van melkkoeien 650 kg LG (per dier per dag)

% Vet:	3,75		4,00		4,25		4,50		4,75	
% Eiwit:	3,18		3,32		3,45		3,60		3,75	
Kg melk/dag	gDVE	VEM	gDVE	VEM	gDVE	VEM	gDVE	VEM	gDVE	
5	7.460	350	7.540	360	7.620	370	7.710	380	7.790	390
10	9.630	580	9.800	600	9.970	620	10.140	650	10.310	670
20	14.070	1.090	14.420	1.130	14.760	1.180	15.120	1.230	15.480	1.280
30	18.640	1.630	19.180	1.700	19.720	1.770	20.270	1.850	20.830	1.940
40	23.350	2.210	24.100	2.320	24.830	2.420	25.590	2.530	-	-
50	28.200	2.830	29.150	2.970	-	-	-	-	-	-

Bron: CVB, 2004

6.2.2 Voeropname en -verdringing in rantsoenen

In 2002 is het vernieuwde *Koemodel* gepresenteerd. De voeropname is sindsdien nog nauwkeuriger in te schatten. Het voeropnamemodel voorspelt de voeropname op basis van dierfactoren en voerfactoren die in de praktijk eenvoudig te meten zijn of beschikbaar zijn. Het model gaat uit van het principe dat de drogestofopname wordt bepaald door de voeropnamecapaciteit (VOC) van de koe en door de mate waarin een voedermiddel beslag legt op



Stalvoeding. De opname van het voer hangt naast voerkenmerken onder meer af van de koefactoren: aantal dagen in lactatie, leeftijd en aantal dagen drachtig.

de beschikbare voeropnamecapaciteit. De mate waarin dit gebeurt, is uitgedrukt in de verzadigingswaarde van het voedermiddel.

Ds opname = VOC / VW (kg ds)

Voor het berekenen van de VOC van de koe zijn de volgende gegevens nodig:

- aantal dagen in lactatie
- lactatienummer (oftewel de leeftijd)
- aantal dagen drachtig

De invoer die nodig is voor het berekenen van de verzadigingswaarde, bestaat uit de gegevens die afkomstig zijn van de gangbare voederwaardeanalyse.

Dit zijn:

- drogestofgehalte
- ruweiwitgehalte
- ruwecelstofgehalte
- verteerbare organischestofgehalte

Tabel 6.11 vermeldt de voeropnamecapaciteit van niet-drachtige koeien in verschillende lactatiestadia en met verschillende lactatienummers.

Tabel 6.11 Voeropnamecapaciteit (VOC in VW-eenheden/dag)

Lactatienummer	Lactatiedagen				
	1	60	120	180	305
1	8,3	12,7	13,7	14,3	15,2
2	10,7	15,6	16,0	16,2	16,5
3	11,3	16,4	16,7	16,7	16,8
> 3	11,5	16,6	16,9	16,9	16,9

Voor de verzadigingswaarde van een rantsoen worden de bijdragen van de individuele rantsoencomponenten bij elkaar opgeteld. De bijdrage van een voedermiddel is afhankelijk van de eigenschappen van het voedermiddel en de fractie waarmee het in het rantsoen wordt opgenomen. Dit betekent dat de verzadigingswaarde (VW) van een rantsoen (per kg ds) als volgt wordt berekend:

$VW(\text{rantsoen}) = (\text{aandeel ds ruwvoer in rantsoen} \times VW \text{ ruwvoer}) + (\text{aandeel ds krachtvoer in rantsoen} \times VW \text{ krachtvoer})$. Dit is op drogestofbasis.

Uitgaand van een rantsoen dat op drogestofbasis bestaat uit 60 procent graskuil met een VW van 1,08 per kg droge stof en 40 procent mengvoer met een VW van 0,34 per kg droge stof, wordt de verzadigingswaarde van het rantsoen:

$VW(\text{rantsoen}) = (0,6 \times 1,08) + (0,4 \times 0,34) = 0,78$ per kg ds.

Verdringing van ruwvoer door krachtvoer

Naast ruwvoer ook krachtvoer verstrekken beperkt de ruwvoeropname. De opname van krachtvoer legt beslag op een deel van de voeropnamecapaciteit van de koe en verdringt hierdoor een deel van de ruwvoeropname. Veel krachtvoerders hebben een verzadigingswaarde van ongeveer 0,4 verzadigingswaarde-eenheden per kg droge stof. Dit betekent dat opname van elke kg standaard krachtvoer een verdringing van 0,4 kg droge stof van een graskuil met een verzadigingswaarde van 1,0 VW-eenheden per kg droge stof veroorzaakt. In rantsoenen met ruwvoerders met een vrij lage verzadigingswaarde, zoals snijmaïs of vers gras, wordt meer ruwvoer verdrongen. Als het ruwvoer een verzadigingswaarde van 0,8 VW-eenheden per kg droge stof heeft, wordt per kg 'gemiddeld' krachtvoer 0,5 kg ruwvoer verdrongen.

6.2.3 Structuur in rantsoenen

In 1998 is door de werkgroep Voeding Herkauwers en Paarden van het CVB een nieuw structuurwaardesysteem geïntroduceerd. Voor het berekenen van de structuurwaarde (SW) in rantsoenen is een formule in gebruik, met hierin het aandeel ruwe celstof van een voedermiddel en het gehalte aan NDF. De structuurwaarde van het rantsoen voor een standaardkoe (25 kg melk; 4,4 procent vet; eerste, tweede, derde lactatie) moet minstens 1,00 bedragen als het krachtvoer tweemaal daags wordt verstrekt. Er is geen maximum, maar bij een hogere structuurwaarde loopt de drogestofopname terug en daarmee de dierprestaties. Pas voor afwijkende situaties een correctie toe (zie tabel 6.12).

Tabel 6.12 Correcties op structuurwaarde van een rantsoen

Correctie voor	SW rantsoen
Melkproductie: meer/minder dan 25 kg (correctie per kg melk)	+ resp. - 0,008
Vetgehalte: hoger/lager dan 4,4% (correctie per % vet)	- resp. + 0,050
Leeftijd:	
4e lactatie	-0,08
5e lactatie	-0,10
Gespreide krachtvoergift (zesmaal daags) of totaal gemengd rantsoen	-0,10

Rekenvoorbeeld

Uitgangspunt: een rantsoen van half gras/maïs (35/35%), aangevuld met krachtvoer (30%).

$$\text{SW rantsoen} = (0,35 \times 2,45) + (0,35 \times 1,60) + (0,30 \times 0,30) = 1,50$$

De structuurbehoefte wordt berekend voor een koe in de derde lactatie, met een melkgift van 30 kg per dag (met 4,5 procent vet). De koe krijgt tweemaal daags krachtvoer.

De structuurbehoefte is dan als volgt:

$$\text{SW behoefte} = 1,0 + (30 - 25) \times 0,008 - (4,50 - 4,40) \times 0,050 = 1,035$$

In dit rekenvoorbeeld bevat het rantsoen dus voldoende structuur voor de koe.

6.2.4 Rantsoenopbouw direct na afkalven

Aan het begin van de lactatie neemt de melkproductie snel toe. De drogestofopname is beperkt. Tot ongeveer twee maanden na het afkalven is de energieopname met het voer kleiner dan de benodigde hoeveelheid energie voor onderhoud en productie. Voer daarom de krachtvoeropname direct na het afkalven op.

De pensproblemen die hierdoor kunnen ontstaan, zijn op twee manieren te voorkomen:

- 1 Zorg voor een zo goed mogelijke ruwvoeropname: geef fris, smakelijk en kwalitatief goed ruwvoer.
- 2 Voer de krachtvoergift geleidelijk op. Begin na het afkalven bij de tweedekalfs- en oudere koeien op een niveau van 2 kg krachtvoer per koe per dag. Verhoog deze gift vervolgens met één kg per dag tot het niveau van 8 kg. Daarna kan de krachtvoergift met 0,5 kg per dag omhoog tot het maximale niveau is bereikt.

De hoeveelheid structuur in het rantsoen is dan de beperkende factor. Voer de krachtvoergift bij de eerstekalfskoeien (of vaarzen) op dezelfde manier op als bij de oudere koeien. Omdat de ruwvoeropname echter 20 tot 25 procent lager is, wordt bij deze dieren vanaf het niveau van 6 kg met 0,5 kg per dag verhoogd. Het spreekt voor zich dat de maximale opname bij de eerstekalfskoeien lager ligt dan bij de oudere koeien.

6.2.5 Voederniveau in het laatste deel van de lactatie

Houd in de tweede helft van de lactatie de conditie van de koeien in de gaten. Zorg dat dieren in de juiste conditie de droogstand ingaan. Een te ruime conditie is in de droogstand niet meer corrigeren. Daarnaast moet de conditie voldoende zijn voordat de koeien in de droogstand komen. Zowel een te ruime als een te krappe conditie kan problemen geven tijdens of kort na het afkalven. Voer maximaal 30 gram bestendig zetmeel per kg droge stof. Voer zo goed mogelijk op de norm in deze periode, met name als de dieren een normale conditie hebben. Dit geldt vooral voor de energiebehoefte.

6.2.6 Rantsoenen voor drachtige en droogstaande melkkoeien

De voeding van droogstaande koeien is erg belangrijk voor de preventie van stofwisselings- en andere gezondheidsproblemen rond afkalven. En voor een goede start van de lactatie. Beschouw droogstaande koeien bij voorkeur niet als één voergroep, maar deel ze in minstens twee voergroepen in. Het eerste deel van de droogstand (ook wel far-off periode genoemd) begint op het moment van droogzetten en eindigt op drie weken voor de verwachte afkalfdatum. In de far-off periode krijgen de dieren een schraal rantsoen. Het uier moet 'opdrogen' en de behoefte aan voedingsstoffen is relatief laag.

Het tweede deel van de droogstand (close-up periode) begint drie weken voor de verwachte afkalfdatum en eindigt op de dag van afkalven. In deze periode wordt de koe voorbereid op het afkalven en het op gang komen van de lactatie. In deze periode is de voeropnamecapaciteit laag, maar de behoefte aan voedingsstoffen neemt toe. Dit stelt veel eisen aan de rantsoensamenstelling. Hoogdrachtige vaarzen kunnen vier tot vijf weken voor de verwachte kalfdatum ook aan deze close-up groep worden toegevoegd.

Voeropname

De voeropname van droogstaande koeien is lager dan die van melkgevende koeien. Enerzijds vanwege de lagere voeropnamecapaciteit als gevolg van de dracht, anderzijds omdat een goed droogstandsrantsoen een hogere verzadigingswaarde heeft dan het rantsoen van melkgevende koeien. De gemiddelde voeropname van een koppel melkgevende koeien ligt rond 20 kg droge stof per dag, voor droogstaande koeien rond 11 kg. Vaarzen nemen in de droogstand 1 tot 2 kg droge stof per dag minder op dan oudere koeien. Tijdens de droogstand neemt de omvang van de baarmoeder aanzienlijk toe (kalf, vruchtvliezen, vruchtwater). Hierdoor neemt de opnamecapaciteit voor ruwvoer geleidelijk verder af. In de laatste drie weken voor het afkalven gebeurt dit versneld. De daadwerkelijke voeropname van individuele koeien verschilt aanzienlijk en is bovendien sterk afhankelijk van de rantsoensamenstelling. Vuistregel is dat de drogestofopname in de laatste week voor afkalven ongeveer 1,5 procent van het lichaamsgewicht bedraagt.

Droogstaande koeien hebben veel minder energie en eiwit nodig dan melkgevende koeien. Vooral in de far-off periode is de behoefte aan voedingsstoffen laag. Het is echter van belang droogstaande koeien altijd onbepert te voeren. Dit geeft een goede vulling van de pens en het verdere maagdarkanaal. De koeien zijn dan rustiger en de pens blijft actief en kan zich na afkalven sneller aanpassen aan de hogere voeropname. Ook vermindert onbepert voeren de kans op lebmaagdraaiingen na afkalven. Let echter wel op de rantsoensamenstelling. Een deel van het rantsoen moet bestaan uit ruwvoerders met een lage energie- en eiwitwaarde, in combinatie met een hoge verzadigingswaarde. Denk bijvoorbeeld aan stro of graszaadhooi. Neem in de close-up periode bij voorkeur ruwvoerders op in het rantsoen, die ook aan de melkgevende koeien worden gevoerd. De populatie van micro-organismen in de pens kan

zich dan aanpassen aan het basisrantsoen van de melkgevende koeien. Dit betekent minder aanpassingsproblemen rond afkalven. Noteer vanaf welke datum de koeien het close-up rantsoen krijgen. Bekijk vervolgens aan de hand van de werkelijke kalfdatum of ze inderdaad een minimale aanpassingsperiode van twee weken hebben gehad.

Energie

Door het wegvallen van de melkproductie hebben de dieren in het eerste deel van de droogstand minder energie nodig. Daarom moet het rantsoen ten opzichte van dat van oudmelkte koeien worden aangepast teneinde vervetting te voorkomen. De gemiddelde energiebehoefte van koeien in de far-off groep is 8.000 VEM per dag. Dit betekent dat een rantsoen met 750 tot 800 VEM per kg droge stof voldoende energie bevat. Let ook op het type energie: structuurrijk voer zonder zetmeel is in de far-off periode ideaal. Grove graskuil, stro, graszaadhooi en hooi of kuil van beheersgraslanden kunnen de hoofdmoot van het rantsoen vormen. Ook voerresten van melkkoeien zijn bruikbaar. Het is echter moeilijk de voederwaarde van deze voerresten in te schatten. Als er voldoende restvoer bij de melkkoeien achterblijft, is deze waarde 10 procent lager dan die van het oorspronkelijke voer. Laat deze voerresten dus niet de hoofdmoot van het rantsoen van de far-off groep uitmaken.

De energiebehoefte van droogstaande koeien omvat een component voor onderhoud en een component voor de dracht, en bij jonge dieren ook een component voor jeugdgroei. De gepresenteerde richtlijn geldt voor dieren die drachtig zijn van een eenling. Voor koeien die drachtig zijn van een tweeling, is de energiebehoefte in de achtste maand van de dracht 1.050 VEM en in de negende maand 1.900 VEM hoger.

Vlak voor het afkalven komt de biestproductie op gang. Hierdoor neemt de energiebehoefte al vóór het afkalven toe. In de close-up periode moet het rantsoen geconcentreerder zijn om bij de dalende opnamecapaciteit te voldoen aan deze stijgende behoefte aan voedingsstoffen. De VEM-behoefte neemt kort voor afkalven toe tot ongeveer 10.000 VEM per dag. Schakel over van het grove ruwvoer op het ruwvoer van de melkgevende koeien en start met het bijvoeren van krachtvoer. De hoeveelheid krachtvoer is afhankelijk van het soort ruwvoer en de kwaliteit ervan. Het opnemen van (pensafbreekbaar) zetmeel in het rantsoen heeft door de vorming van propionzuur in de pens een gunstig effect op het vergroten van de penspapillen. Deze penspapillen zijn van groot belang voor het opnemen van de oplosbare voedingsstoffen (zoals vluchtige vetzuren) vanuit de pens in de bloedbaan. Door tijdige ontwikkeling van de penspapillen is de koe eerder en beter in staat om na afkalven een grotere hoeveelheid voer en voedingsstoffen te verwerken en om de melkgift vlot op gang te laten komen. Pensafbreekbaar zetmeel kan afkomstig zijn uit bijvoorbeeld snijmaïs of graan-GPS, maar ook uit krachtvoer. Voor vaarzen is een krachtvoergift van één kg per dag het maximum, voor oudere koeien kan de krachtvoergift in de close-up periode worden opgebouwd van één kg per dag in de eerste week naar 2 tot 3 kg in de laatste week. Zelfs te vette koeien mogen dit hebben voor het afkalven om ze voldoende aan het eten te houden! Als de energieopname in deze periode onvoldoende is, gaat de koe te veel haar eigen vet verteren. Dit kan resulteren in een mogelijke leververvetting.

Houd er bij het voeren volgens de hier geschetste richtlijnen rekening mee dat de koeien tot ongeveer een half punt in conditiescore kunnen groeien tijdens de droogstand. Dat is geen bezwaar voor dieren die worden drooggezet bij een conditiescore van 3 of minder. Maar bij vette dieren is dit ongewenst en is het beter om een rantsoen met een iets lagere energie-inhoud te verstrekken. Zijn er op het bedrijf veel problemen met zuchtvorming, melkziekte, te zware uiers of speenbetrappingen bij koeien rond afkalven? Kijk dan nog eens kritisch naar het rantsoen in de close-up periode.

Met name als veel koeien overlopen (later afkalven dan verwacht), kan het verstandig zijn de krachtvoergift in de close-up periode langzamer op te bouwen of het aandeel makkelijk afbreekbare koolhydraten wat te verlagen. In die situatie volstaat 1 tot 1,5 kg krachtvoer per dag in de laatste week van de close-up periode. Door de datum waarop de koeien in de close-up groep komen te registreren, is te beoordelen of ze daar het gewenste aantal dagen in verblijven. Op grond van deze gegevens kan het doorschuiven van koeien van de far-off groep naar de close-up groep zo nodig worden aangepast. Een goede registratie van bevruchtelingen en werken met een voor het bedrijf toepasselijke draagtijd zal overigens het aantal overlopende koeien beperken.

Eiwit

Als richtlijn voor de eiwitvoorziening wordt circa 350 gram DVE per dag aangehouden tijdens de far-off periode en circa 500 gram DVE per dag in de close-up periode. De onbestendig eiwitbalans (OEB) is bij voorkeur rond 0 gram per dag (far-off) of licht positief (close-up). Het ruweiwitgehalte ligt dan op 12,5 tot 13 procent in het far-off rantsoen en op 14,5 tot 15 procent in het close-up rantsoen. Ook hier geldt dat de gepresenteerde richtlijn geldt voor dieren die drachtig zijn van een eenling. Voor koeien die drachtig zijn van een tweeling, is de eiwitbehoefte in de achtste en negende maand van de dracht ongeveer 140 respectievelijk 225 gram DVE per dag hoger dan voor koeien die drachtig zijn van een eenling.

Voorbeelden van rantsoenen voor beide groepen droge koeien staan in tabel 6.13.

Tabel 6.13 Voorbeeldrantsoenen voor droge koeien

Groep	Samenstelling per kg ds						
	Product	Kg ds	VEM	DVE	OEB	RE	ZET
Far-off	Kuilgras	7,9	820	60	20	160	0
	Graszaadstro	3,3	583	32	-32	70	0
	Mineralen	0,1	0	0	0	0	0
	Totaal	11,3	8.402	580	52	1.495	0
Close-up	Snijmais	2,5	930	45	-30	80	320
	Kuilgras	5,5	870	70	35	180	0
	Graszaadstro	1,5	585	35	-30	70	0
	Krachtvoer	1,5	1.040	120	0	195	225
	Mineralen	0,1	0	0	0	0	0
	Totaal	11,1	9.548	730	73	1.588	1.138

Opmerkingen bij tabel 6.13:

- Meer informatie over voedernormen van melkvee en voederwaarden van ruw- en krachtvoerders is te vinden in het Tabellenboek Veevoeding van het CVB.
- Het voorbeeldrantsoen voor de far-off groep bevat 744 VEM per kg droge stof, dat voor de close-up groep bevat 860 VEM per kg droge stof.
- Als praktische vuistregel kan aan de close-up groep – als er geen apart rantsoen is samengesteld – het rantsoen van de far-off groep en van de verse koeien worden verstrekt in een verhouding van 50/50 procent.
- Mocht er geen aparte groep worden gemaakt van de koeien in de laatste drie weken voor het kalven, plaats dan de koeien minimaal twee weken en de vaarzen minimaal drie weken voor de verwachte kalfdatum bij de melkkoeien. Daar kan dan de krachtvoergif voor het afkalven worden opgebouwd met behulp van de voercomputer.

Mineralen en vitamines

Koeien hebben voor een groot aantal lichaamsfuncties diverse mineralen en vitamines nodig. Tekorten kunnen leiden tot gezondheids- en/of productieproblemen. Maar ook een te hoge opname van specifieke mineralen en vitamines kan problemen veroorzaken. Het rantsoen van koeien in de far-off periode mag niet te rijk zijn aan K en Ca, maar moet wel voldoende Mg bevatten. Deze mineralen hebben namelijk een grote invloed op het al dan niet optreden van stofwisselingsproblemen (zoals melkziekte) rond afkalven. Omdat het basisrantsoen van droogstaande koeien zelden de benodigde hoeveelheden mineralen en sporenelementen bevat, wordt doorgaans 50 tot 100 gram per dier per dag van een standaard droogstandsmineralenmengsel en eventueel een enkelvoudig product als magnesiumoxide door het basisrantsoen gemengd. In tabel 6.14 staan behoeftenormen voor de gehalten aan mineralen, sporenelementen en vitamines in rantsoenen voor droogstaande koeien.

Tabel 6.14 Behoeftenormen voor mineralen, sporenelementen en vitamines voor droogstaande koeien

Mineraal/vitamine	Far-off	Close-up	Sporenelement	Far-off	Close-up
Ca (g/kg ds)	2,4	2,8	I (mg/kg ds)	0,1	0,1
P (g/kg ds)	1,9	2,0	Fe (mg/kg ds)	30	31
Na (g/kg ds)	0,7	0,6	Mn (mg/kg ds)	40	40
Mg (g/kg ds)	1,9	2,1	Zn (mg/kg ds)	22	23
K (g/kg ds)	4,9	5,0	Cu (mg/kg ds)	24	25
Vit. A (IE/kg ds)	2.000 - 4.000	3.000 - 5.000	Co (mg/kg ds)	0,1	0,1
Vit. D (IE/kg ds)	600 - 1.000	600 - 1.500	Se (mg/kg ds)	0,13	0,13

Kation-anionverschil (KAV)

De minerale bestanddelen in het voer worden als positief geladen (kation) of negatief geladen (anion) deeltjes vanuit de darm in het bloed opgenomen. Wanneer het lichaam van de koe ongelijke hoeveelheden kationen en anionen absorbeert, kan het zuur-base-evenwicht in het bloed verschuiven. Bij opname van meer anionen dan kationen (dus een negatief KAV) daalt de zuurgraad (pH) van het bloed en van de urine. Dit gaat samen met een verhoogde uitscheiding van calcium via de urine. Ter compensatie van deze calciumverliezen zal de efficiëntie van de calciumabsorptie toenemen en mogelijk wordt ook meer calcium uit het skelet vrijgemaakt. De kans op melkziekte is dan kleiner. Het verlagen van het KAV kan een bijdrage leveren aan het voorkomen van melkziekte, met name op probleembedrijven. Het is echter van minder belang dan andere factoren in het droogstandsmanagement, zoals het optimaliseren van voeropname, conditiescore en energievoorziening. Voor een succesvolle preventie van melkziekte via een negatief KAV gelden de volgende richtlijnen:

- Het KAV van het droogstandsrantsoen moet negatief zijn.
- Dit rantsoen moet uitsluitend in de close-up periode worden verstrekt.
- Het calciumgehalte van het close-up rantsoen mag niet te laag zijn (dus duidelijk hoger dan de ondergrens in tabel 6.14).
- Op de dag van afkalven moet worden gestopt met het rantsoen met het negatieve KAV.
- Vanaf de dag van afkalven moet voldoende calcium worden gevoerd.
- Vaarzen krijgen vrijwel geen melkziekte en hebben dus geen (onsmakelijke) anionische zouten nodig.

Bij gras en graskuilen kan het KAV hoog zijn door een hoog kaliumgehalte. Snijmaïs is een ruwvoeder met een laag KAV. Om het KAV van een rantsoen voldoende te verlagen maken veehouders meestal gebruik van speciale mineralenmengsels (zouten) met veel anionen. Het voeren van deze zouten is ongewenst als niet tegelijkertijd met de voedermiddelen wordt getracht het KAV te verlagen. Anionische zouten moeten minimaal 7 tot 10 dagen zijn gevoerd om effect te hebben. Deze mineralen zijn doorgaans niet zo smakelijk en dit belemmert vaak de voeropname.

6.2.7 Conditiescore

Naast proefmelkgegevens, kengetallen voor het aantal stofwisselingsstoornissen en voerefficiëntie is het regelmatig beoordelen van de conditie van individuele koeien onmisbaar voor het optimaliseren van de bedrijfsvoering. Conditiescores is het beoordelen van de conditie van koeien met een hiertoe ontworpen systeem.

Het doel van het conditiescoresysteem is tweeledig:

- Het hanteren van duidelijk omschreven en overdraagbare criteria (zie tabel 6.15) om de conditie van een koe vast te leggen. Scoresystemen werken met een schaal van 1 tot 5. Tussenvallende halve waarden en kwartwaarden kunnen worden toegekend.
- Het vergelijken van actuele conditiescores met die van vóór het betreffende lactatiestadium, als de droogstand optimaal geacht wordt.

De optimale conditie voor een bepaald lactatiestadium of een bepaalde droogstand moet zijn gebaseerd op resultaten van wetenschappelijk onderzoek. Helaas zijn momenteel nog slechts beperkt resultaten beschikbaar. Met name de conditie bij afkalven is van wezenlijk



Regelmatig de conditie van de koeien scoren leidt tot betere resultaten.

belang voor een gezonde start van de nieuwe lactatie. Een te schrale conditie bij afkalven gaat ten koste van de melkproductie. Een overmatige conditie leidt tot ziekte- en vruchtbaarheidsproblemen.

Tabel 6.15 Kenmerken bij een conditiescore

Score	Koekoeksgaten	Heup- en zitbeen	Lendenwervel	Rugwervel en ribben
1	Diepe holten	Scherp afgetekend	Scherp en duidelijk zichtbaar	Scherp afgetekend
2	Ondiepe holten	Afgetekend	Zichtbaar	Duidelijk tastbaar
3	Matig opgevuld	Afgerond	Voelbaar	Nog voelbaar
4	Opgevuld	Nog voelbaar	Nauwelijks voelbaar	Afgerond
5	Sterk opgevuld	Nauwelijks voelbaar	Bedekt met vetweefsel	Onzichtbaar, bedekt met vetweefsel

Conditie scores lukt alleen goed als de koeien staan, bijvoorbeeld vast aan het voerhek. De score die wordt toegekend, staat los van het lactatiestadium van de betreffende koe. Scores van individuele koeien zijn al dan niet met de computer te verwerken tot een gemiddelde per lactatiegroep, waarbij de dieren op basis van het lactatiestadium worden ingedeeld.

6.2.8 OEB-niveau in rantsoenen en ureumgehalte in tankmelk

Hoewel de OEB in theorie nul mag zijn, houden veehouders in de praktijk vaak een ruime OEB-voorziening aan. Dit heeft enerzijds te maken met een vrij hoog aandeel gras(kuil) met een relatief hoge OEB in veel rantsoenen. Anderzijds komt dit voort uit de gedachte dat de productie beter op peil blijft bij een ruime OEB-voorziening.

In praktijkonderzoek is gekeken naar het effect van het OEB-niveau in het rantsoen. Op basis hiervan luidt het advies om bij nieuwmelkte koeien een OEB-niveau van maximaal 300 aan te houden. Hiermee is tevens een veiligheidsmarge ingebouwd om te voorkomen dat individuele dieren met een negatieve OEB te maken zouden krijgen. Bij oudmelkte koeien leidt een wat lagere OEB niet direct tot negatieve productieresultaten. Een OEB hoger dan 300 heeft in de meeste gevallen geen positief effect op de productieresultaten, terwijl de stikstofverliezen alleen maar toenemen. In de droogstand geeft een geringe negatieve OEB door het lage voer-niveau waarschijnlijk geen problemen. Als richtlijn wordt uitgegaan van minimaal -100 OEB in het rantsoen van droogstaande koeien.

Het ureumgehalte in de melk kan op bedrijfsniveau (tankmelk) dienen als monitor voor de stikstofbenutting van het voereiwit. Bij een OEB van 0 bedraagt het ureumgehalte gemiddeld 18 mg per 100 g melk. Bij een OEB van circa 300 zal dit gemiddeld ongeveer 25 milligram per deciliter melk zijn. Het advies is dus: houd een ureumgehalte van 18 tot 25 mg per 100 g melk aan.

6.2.9 Mineralen-, sporenelementen- en vitaminebehoefte

De behoeftenormen aan mineralen en de belangrijkste sporenelementen en vitamines staan in tabel 6.16.

Tabel 6.16 Behoeftenormen¹ van volwassen melkkoeien aan mineralen, sporenelementen en vitamines

	Behoefte per dier per dag bij een productie van 30 kg melk	Benodigde hoeveelheid per kg ds in het rantsoen	Eenheid
Mineralen			
Ca	80,0	3,5 - 5,5	g
P	63,0	3,0 - 4,0	g
Na	26,3	1,0 - 1,5	g
Mg	47,0	2,0 - 5,0	g
K	160,0	7,2 - 8,1	g
Cl	52,0	2,0 - 3,5	g
Sporenelementen			
J	11,0	0,5	mg
Mn	840,0	40	mg
Zn	627,0	26 - 33	mg
Cu	244,0	11 - 12,5	mg
Co	2,3	0,1	mg
Se	3,5	0,16	mg
Vitamines			
A	$24.000 + 1.500 \times M^2$	3.000 - 5.000	IE
D	$10 \times LG^2$	300 - 1.000	IE

Bron: COMV, 2005; CVB, 2005; ASG, 2005

¹ In de behoeftenormen is rekening gehouden met de benutting van de verschillende mineralen in het dieren met eventuele veiligheidsfactoren.

² LG = lichaamsgewicht (in kg), M = melkgift (in kg)

Toelichting bij tabel 6.16:

- In het eerste deel van de lactatie worden de hoogste gehalten per kg droge stof aangehouden voor Ca, P en vitamine A.
- Het absorptiepercentage van Mg is sterk afhankelijk van het kaliumgehalte van het rantsoen.

6.2.10 Vochtbehoefte

De totale vochtbehoefte van een melkkoe is groter dan de wateropname. Via de voedermiddelen kunnen grote hoeveelheden water worden opgenomen, vooral in het weideseizoen. De wateropname van melkkoeien is sterk afhankelijk van het rantsoen. Tabel 6.17 geeft de globale vochtbehoefte van een koe in verschillende productiestadia weer.

Tabel 6.17 Totale vochtbehoefte van melkkoeien

Productiestadium	Vochtbehoefte (l/dag)
Droogstand	30 - 60
10 kg melk per dag	30 - 60
20 kg melk per dag	70 - 100
30 kg melk per dag	90 - 140
40 kg melk per dag	100 - 170

Bron: IKC, 1993

6.3 FOKSTIEREN

Volwassen fokstieren hebben naast de onderhoudsbehoefte weinig extra energie en eiwit nodig. Jonge fokstieren tot een jaar oud kunnen worden gevoerd als vrouwelijk jongvee. In tabel 6.18 staan richtlijnen voor de voeding van fokstieren. In een periode dat het aantal dekkingen groot is, heeft een stier wat meer nodig. De behoefte aan mineralen, sporenelementen en vitaminen is, afhankelijk van de leeftijd, gelijk aan die van vrouwelijk jongvee of aan die voor onderhoud van volwassen melkkoeien. Dit geldt ook voor de verdringing, de structuurwaarde en het toelaatbare minimum aan OEB in het rantsoen, de vochtbehoefte en de nitraattolerantie.

Tabel 6.18 VEM- en DVE-behoefthenormen voor fokstieren bij verschillende lichaamsgewichten

Leeftijd	Lichaamsgewicht (kg)	VEM (dier/dag)	gDVE (dier/dag)
Circa 1 jaar ¹	400	5.400	300
Volwassen	900	7.200	150
Volwassen	1.100	8.200	165

Bron: CVB, 2005

¹ Ongeveer 600 gram groei per dag.

6.4 SLACHTRIJP MAKEN VAN MELKKOEIEN

De meeste melkkoeien hebben voldoende vetbedekking bij afvoer voor de slacht. Als ze dat niet hebben, moeten ze eerst slachtrijp worden gemaakt om de hoogste opbrengstprijs te krijgen. Slachtrijp maken kan zowel in de droogstand als tijdens de lactatie gebeuren. Als melkgevende koeien intensiever worden gevoerd om te gaan groeien, is de groeisnelheid per dag lager dan bij intensiever voeren van droogstaande koeien. In tabel 6.19 staan de behoeftenormen.

Tabel 6.19 VEM- en DVE-behoefthenormen (afhankelijk van lichaamsgewicht en groei) voor het slachtrijp maken van koeien

	LG (kg)	Groei (g/dag)	VEM (dier/dag)	gDVE (dier/dag)
Droogstaand	550	1.000	10.000	260
	600	1.000	10.300	265
Melkgevend (12 kg FPCM/dag)	550	700	13.000	840
	600	700	13.300	845

Bron: CVB, 2005

6.5 VOEDERMIDDELEN

De voederwaarde en de geschiktheid van voedermiddelen worden vooral gebaseerd op het energie-, eiwitgehalte en de aard, bijvoorbeeld nat of droog van het voedermiddel. Daarnaast spelen de mineralengehalten een belangrijke rol. Vitaminen zijn in rantsoenen van gras(kuil), aangevuld met mengvoer, bijna altijd voldoende aanwezig. Maar met name in rantsoenen met overwegend snijmaïskuil of veel enkelvoudige krachtvoerders is aanvulling met vitamines noodzakelijk. Om uiteenlopende redenen kunnen er beperkingen zijn gesteld aan de opname van bepaalde voedermiddelen. De tabellen 6.20 en 6.21 geven een overzicht van enkele belangrijke voedermiddelen met kenmerken, die van belang zijn in de rundvee-, vleesvee- en schapenhouderij. Verder is water onmisbaar. Aan de kwaliteit van het drinkwater voor runderen en schapen worden eisen gesteld. Deze staan vermeld in paragraaf 6.5.6.

6.5.1 Drogestof-, energie- en eiwitgehalten en structuurwaarden

Voor de belangrijkste voedermiddelen voor graasdieren staan in de eerdergenoemde tabellen 6.20 en 6.21 de gehalten aan droge stof, energie, eiwit, fermenteerbare organische stof en de structuurwaarden. Het drogestofgehalte wordt vermeld in gram per kg product en is vooral bij ingekuilde producten een maatstaf voor de vorming van de hoeveelheid fermentatieproducten. Hoe lager het drogestofgehalte, des te groter de hoeveelheid fermentatieproducten. Meestal gaat het dan om alcohol en melkzuur. Deze vormen in de pens een matige energiebron voor de microben. Als die de fermentatieproducten in de pens niet verbruiken, kan het dier ze via de penswand en de bloedbaan alsnog benutten. Voor pensmicroben is bijvoorbeeld bietenperspulp minder aantrekkelijk dan gedroogde bietenpulp. De energiewaarde per kg droge stof voor het dier is bij beide producten gelijk.

De energiewaarde wordt voor melkvee, jongvee, schapen en geiten uitgedrukt in VEM: in de tabellen 6.20 en 6.21 in VEM per kg droge stof voor de ruwvoerders en de vochtrijke krachtvoerders, en in VEM per kg voor de droge krachtvoerders en mengvoerders. Voor vleesstieren en vleeslammeren is de energiewaarde in VEVI per kg droge stof of per kg product weergegeven (zoals bij VEM). De eiwitwaarde is weergegeven in drie verschillende waarden. Het RE-gehalte is vermeld om een indruk te geven van het totale stikstofgehalte (N) van het voedermiddel. Bij de herkauwers is voor de berekening van de eiwitbehoefte het DVE-gehalte nodig. Hierbij is van belang dat de OEB-waarde van het rantsoen niet negatief is. De FOS is de hoeveelheid organische stof die voor groei en onderhoud van de pensbacteriën beschikbaar is.

Tabel 6.20 Gemiddelde voederwaarde en structuurwaarde van belangrijke ruwvoerders

	ds'(g)	RE ² (g)	VEM	VEVI	FOS	DVE(g)	OEB(g)	Struct. waarde	Verz. waarde	
Ruwvoerders, vers										
Weidegras:										
Maand	Kg ds/ha									
April	1.400	160	227	1.036	1.104	645	114	47	1,68	0,89
Mei	1.700	160	215	998	1.052	629	105	42	1,90	0,90
Juni	1.700	160	216	996	1.051	626	104	43	1,88	0,90
Juli	1.700	160	226	987	1.039	613	103	51	1,91	0,90
Augustus	1.500	160	235	987	1.038	609	104	58	1,94	0,90
September	1.300	160	256	1.002	1.056	605	109	72	1,86	0,90
Oktober	1.100	160	252	1.007	1.063	611	108	68	1,72	0,90
Luzerne		200	179	763	754	492	52	30	2,16	1,03
Ruwvoerders, ingekuild										
Geheleplantensilage										
Graan (GPS)		373	91	786	784	498	36	-2	2,49	0,76
Graskuil:										
Maand	Kg ds/ha									
Mei	2.000	450	209	943	985	572	94	69	2,60	0,96
	3.500	450	173	888	913	560	80	44	3,05	1,03
	5.000	450	147	841	852	547	68	27	3,42	1,09
Juni	2.000	450	205	904	934	548	87	70	2,77	0,98
	3.000	450	170	878	901	556	77	43	3,04	1,03
	4.000	450	145	860	877	558	68	23	3,27	1,06
Juli/augustus	2.000	450	217	899	928	536	88	80	2,72	0,97
	3.000	450	177	866	886	544	76	50	2,99	1,02
	4.000	450	150	845	858	546	66	29	3,19	1,05
September/ oktober	2.000	450	215	855	875	509	77	83	2,68	0,98
	3.000	450	181	837	853	521	69	56	2,86	1,01
Luzernekuil		403	193	681	653	432	44	87	3,08	0,93
Snijmaïskuil		301	80	921	950	504	47	-28	1,60	0,83
Snijmaïskuil ³		337	79	937	971	500	47	-28	1,52	0,80
Ruwvoerders, gedroogd										
Gerstestro		860	49	509	438	387	12	-31	4,30	1,66
Grashooi, goed		830	165	834	500	544	81	7	3,23	1,35
Graszaadstro		830	70	590	535	443	33	-20	4,30	1,11
Luzernebalen (kunstm. gedroogd)		910	185	729	711	549	20	103	3,50	1,40
Tarwestro		902	44	418	336	348	2	-28	4,20	1,66

Bron: CVB, 2004 en ASG, 2005

¹ Inclusief zand dat in het betreffende voedermiddel kan voorkomen.

² Ruw eiwit, exclusief ammoniak (NH₃) in graskuil..

³ Bij een hoger drogestofgehalte neemt de voederwaarde nauwelijks toe, terwijl bij lagere gehalten per procent droge stof de VEM-waarde met vijf à tien eenheden afneemt.

Tabel 6.21 Gemiddelde voederwaarde en structuurwaarde van belangrijke krachtvoerders (per kg drogestof)

	ds ¹ (g)	RE ² (g)	VEM	VEVI	FOS	DVE(g)	OEB(g)	Struct. waarde	Verz. waarde
Vochtrijke krachtvoerders, vers									
Aardappeldiaksap	577	344	860	936	634	49	249	0,1	0,26
Aardappelen	197	102	1.088	1.197	545	59	-2	0,70	0,65
Aardappelzetmeel									
(< 400 g ds/kg)	202	105	1.101	1.212	616	90	-34	0,1	0,30
(> 400 g ds/kg)	453	17	1.237	1.398	624	60	-84	-0,1	0,30
Appelen	157	26	1.120	1.238	821	79	-110	0,60	0,55
Bietenblad	115	182	844	889	589	67	53	1,00	0,92
Graanspoeling	73	327	1.192	1.278	568	112	151	0,15	0,30
Komkommers	58	156	907	953	645	91	-1	1,0	0,55
Spruitenkoppen en stengels	180	187	1.006	1.073	654	88	27	1,82	0,92
Tomaten	93	164	973	1.032	634	93	5	0,60	0,55
Uien	100	135	1.055	1.160	715	85	-17	1,0	0,92
Voederbieten (vers/gereinigd)	143	80	1.070	1.186	794	77	-57	1,0	0,69
Witlofwortelen (getrokken/schoon)	149	58	1.021	1.114	764	65	-66	1,0	0,69
Wortelen (winterpeen)	113	78	1.082	1.198	784	75	-57	1,0	0,69
Vochtrijke krachtvoerders, ingekuild									
Aardappelpersvezels	162	75	1.038	1.118	665	84	-69	0,8	0,55
Aardappelstoomschillen	124	146	1.078	1.180	629	107	-13	0,45	0,55
Bierbostel	220	245	943	949	329	158	30	1,0	0,55
Bietenperspulp	218	98	1.062	1.154	720	104	-69	1,05	0,70
Cichoreiperspulp (Cigarant)	232	85	990	1.061	670	89	-64	1,05	0,70
Corn Cob Mix (CCM), 100 % spil	512	98	1.122	1.223	581	68	-22	0,6	0,70
Maïsglutenvoer	424	176	1.078	1.160	671	91	23	0,6	0,29
Maïskolvenschroot (MKS)	531	87	1.140	1.243	571	64	-28	0,75	0,74

Tabel 6.22 Gemiddelde voederwaarde en structuurwaarde van belangrijke krachtvoerders (per kg product)

	ds ¹ (g)	RE ² (g)	VEM	VEVI	FOS	DVE(g)	OEB(g)	Struct. waarde	Verz. waarde
Droge krachtvoerders									
Bietenpulp (100 - 150 g suiker/kg)	904	89	939	1.016	675	92	-57	0,33	0,34
Citruspulp	903	63	968	1.057	686	74	-66	0,19	0,31
Grasmeel (RE 160 - 200 g/kg)	917	177	821	850	513	84	16	0,31	0,36
Luzernemeel (RE 160 - 180 g/kg)	911	168	664	647	418	77	19	0,51	0,39
Maïsglutenvoer (RE < 200 g/kg)	892	187	963	1.035	569	86	52	0,31	0,55
Gerst	871	103	978	1.068	592	81	-24	-0,01	0,28
Tarwe	868	111	1.027	1.135	624	86	-18	-0,08	0,27
Triticale	876	112	1.047	1.160	637	80	-14	-0,09	0,27
Kokosschroot	896	213	885	930	521	160	0	0,34	0,32
Kool-/raapzaadschroot ³ (RE < 380 g/kg)	873	335	849	877	486	130	136	0,3	0,32
Rietmelasse (> 475 g suiker/kg)	729	37	631	682	508	37	-40	-0,15	0,26
Sojaschroot (RC 50 - 70 g/kg, RE > 440 g/kg)	876	457	1.017	1.089	551	237	182	0,16	0,29
Ureum (100 %)		2.920				0	2.920	0	
Mengvoerders⁴									
Standaard	900	150	940		545	90	5		
Matig eiwitrijk	900	170	940		550	100	10		
Eiwitrijk	900	200	940		535	120	25		
Zeer eiwitrijk	900	300	940		505	180	75		

Bron: CVB, 2004 en ASG, 2005

¹ Inclusief zand dat eventueel in het betreffende voedermiddel kan voorkomen.

² Ruweiwit exclusief ammoniak (NH₃).

³ Gemiddelde samenstellingen. De OEB-waarde heeft een grote variatie rond de weergegeven cijfers (+ of - 30 g/kg). Ook de RE-gehalten variëren.

⁴ De mengvoederindustrie garandeert voor standaardbrok de VEM- en DVE-gehalten.

6.5.2 Maximale giften van belangrijke voedermiddelen

In tabel 6.23 staan voor belangrijke voedermiddelen de maximaal te verstrekken hoeveelheden aan runderen en schapen per 100 kg lichaamsgewicht. Voor runderen gelden deze maximale giften voor dieren ouder dan zes maanden. Voor schapen ligt deze grens bij dieren ouder dan drie maanden. De vermelde maximale hoeveelheden zijn veilige hoeveelheden.

Deze grenzen kunnen in enkele gevallen worden overschreden als:

- 1 Er een goede verdeling van het betreffende voedermiddel over de dag is.
- 2 Het voedermiddel langere tijd op verantwoorde wijze gevoerd is.
- 3 De aard van de overige componenten in het rantsoen dit toelaat.

Tabel 6.23 Maximale giften van voedermiddelen voor runderen en schapen

Voedermiddel	Maximale gift (kg/100 kg LG) ¹	Opmerkingen
Ruwvoeders, vers		
Weidegras	Onbeperkt	Let op het nitraatgehalte (NO ₃): zie tabel 6.24.
Weidegras met veel klaver	Beperkt	Vooral als dieren het niet gewend zijn.
Ruwvoeders, ingekuild		
Graskuil	Onbeperkt	Let op het nitraatgehalte: zie tabel 6.24
Snijmaiskuil	Onbeperkt	
Gehele Planten Silage (Granen)	Onbeperkt	
Veldbonenkuil	5	
Ruwvoeders, gedroogd		
Hooi	Onbeperkt	Let op het nitraatgehalte: zie tabel 6.24.
Luzernebalen	Onbeperkt	Zie hooi.
Stro (graan, graszaad)	Onbeperkt	Het energiegehalte is zeer laag.
Krachtvoeders, vochtrijk, vers		
Aardappeldiksap (PPL)	0,5	I.v.m. geur en smaak is gewenning nodig.
Aardappelen (vers)	3	
Aardappelpersvezels	3	
Aardappelsnippers	3	Snippers van rauwe aardappelen.
Aardappelstoomschillen	3	
Aardappelzetmeel (< 400 g ds)	1,5	Weinig smakelijk.
Aardappelzetmeel (> 400 g ds)	1	Weinig smakelijk.
Appelen	5	Melkvee maximaal 2,5 kg per 100 kg lichaamsgewicht.
Graanspoeling	10	
Komkommers	5	
Kool (rode, witte, savooien)	4	
Spruiten (koppen en stengels)	4	
Stoppelknollen met blad	10	Geeft geur en smaak aan melk. Let op het nitraatgehalte: zie tabel 6.23.
Suikerbieten	2,5	
Tomaten	6,5	
Uien	2	Gewenning erg belangrijk. Let erop dat alle dieren het product vreten.
Voederbieten	5	Kans op grondverontreiniging.
Voederbietenblad ²	6,5	Kans op grondverontreiniging.
Witlofwortels (schoon/getrokken)	5	Kans op grondverontreiniging.
Wortelen (winterpeen)	4	Kans op grondverontreiniging.
Krachtvoeders, vochtrijk, ingekuild		
Aardappelpersvezels	3	I.v.m. smaak is gewenning nodig.
Aardappelstoomschillen	4	
Bierbostel	3	
Bietenperspulp	5	
Chichoreiperspulp (Cigarant)	4	
Corn Cob Mix (CCM), 100 % spil	2	
Maïsglutenvoer	2	
Maïskolvenschroot (MKS)	2	
Voederbietenblad ²	5	Kans op grondverontreiniging.
Krachtvoeders, droog (enkelvoudig en mengvoeders)		
Bietenpulp	Gepast	Met name importbrok is hard vanwege het hoge aandeel melasse.
Kokosschilfers of -schroot	Gepast	Let op het aflatoxinegehalte.
Kool- of raapzaadschroot	0,3	I.v.m. smaak samen voeren met andere producten.
Maïsglutenvoer	Gepast	Let op het aflatoxinegehalte.
Mengvoeders	Gepast	Let op het aflatoxinegehalte.
Rietmelasse	0,3	Bevat een hoog aandeel niet-eiwitstikstof.
Andere krachtvoeders	Gepast	

Bron: IKC-L, 1996

¹ LG = lichaamsgewicht

² Per 40 kg voederbietenblad(kuil) is 100 gram geslibd krijt nodig om Ca-binding door oxaalzuur te compenseren.

Tabel 6.24 Maximaal aanvaardbare nitraatgehalten van enkele voeders bij onbeperkte voeding

Voersoort	Maximaal aanvaardbaar nitraatgehalte (g/kg ds)
Gras, beweiding	20
Gras, stalvoeding	15
Kuilgras	7,5
Hooi	7,5
Stoppelknollen	10

Bron: COMV, 2005

Hoge nitraatgehalten kunnen met name aanwezig zijn in grasproducten en stoppelknollen. Dit kan nitraatvergiftiging tot gevolg hebben. Daarom zijn er beperkingen aan de opname van deze producten als het nitraatgehalte boven bepaalde waarden komt. In tabel 6.24 staan de maximale giften voor grasproducten en stoppelknollen vermeld. Meer informatie over nitraatvergiftiging is te vinden in de *Handleiding mineralenvoorziening Rundvee, Schapen, Geiten* (COMV, 2005).

6.5.3 Mineralen en sporenelementen

In de voedermiddelen is het gehalte aan de mineralen Ca, P, Mg, Na en K belangrijk. Van de sporenelementen zijn Cu, Co en Se van belang. De belangrijkste ruwvoeders in Nederland zijn gras(kuil) en snijmaïskuil. Grasproducten zijn in het algemeen rijk aan mineralen en sporenelementen. Door intensiever graslandgebruik is het aandeel kruiden in het grasland vermindert. Ook is hierdoor het gehalte aan mineralen en sporenelementen in het weidegewas afgenomen. Bij de mineralen gaat het dan met name om Mg en Na. Snijmaïskuil bevat (zeer) weinig mineralen en sporenelementen. In de bemesting van grasland zijn naast stikstof (N) bepaalde hoeveelheden Ca, P en K nodig om het gras goed te laten groeien. Bemesting met deze mineralen dient in de eerste plaats voor het gewas. Het bemestingsadvies voor Mg en Na is gebaseerd op de gezondheid van de melkkoe.

Doordat drijfmest alleen in het groeiseizoen wordt toegediend en vaak al een hoog kaligehalte heeft, is het K-gehalte in het gras vaak hoog. In combinatie met een hoog RE-gehalte is dit nadelig voor de opname van Mg door de plant. Ook de Mg-benutting in de pens van de herkauwers is dan lager. Bij te lage Mg-gehalten in het gras in relatie tot het RE- en het K-gehalte is er gevaar voor kopziekte. Als het RE-gehalte in gras 250 gram per kg droge stof is en het K-gehalte 32 gram per kg droge stof, dan is er uit gezondheidsoogpunt minimaal 2,4 gram Mg per kg droge stof nodig. Dit geldt als er alleen gras in het rantsoen voorkomt. Als naast gras RE- en K-arme producten worden gevoerd, is de benutting van Mg beter en zijn er minder risico's.

In tabel 6.25 wordt voor een aantal voedermiddelen de gehalten aan Ca, P, Mg, Na, K en Cu vermeld. Om het N-gehalte van de voedermiddelen te berekenen moet het RE-gehalte in het voedermiddel bekend zijn.

RE bestaat gemiddeld voor 16 procent uit N.
 Dus: RE x 16% = N (of RE / 6,25 = N).

In de *Veevoedertabel* (CVB, 2005) en in de *Handleiding mineralenvoorziening, Rundvee, Schapen en Geiten* (CVB, 2005) staat uitgebreidere informatie over de gehalten aan mineralen en sporenelementen.

Tabel 6.25a Gemiddeld mineralengehalte in ruwvoer en vochtrijke krachtvoerders

Voedermiddel	Ca (g/kg ds)	P	Mg	Na	K	Cu (mg/kg ds)
Ruwvoer						
Weidegras	5,8	4,3	2,5	3,3	36,6	8,9
Graskuil	5,0	4,2	2,3	2,3	34,1	7,8
Grashooi	5,2	2,9	1,9	2,2	24,1	6,0
Graan GPS (kuil)	3,1	3,0	1,5	0,5	15,8	4,7
Snijmaïskuil	1,5	2,0	1,2	0,2	12,0	3,9
Luzernehooi	12,1	3,3	2,6	0,7	23,3	7,0
Stro (tarwe)	4,3	1,1	0,9	0,3	17,5	-
Vochtrijke krachtvoerders						
Aardappelen (vers)	1,1	2,5	1,0	1,1	22,1	-
Aardappelenpersvezelkuil	1,2	1,0	0,9	0,7	17,0	5,0
Bierbostelkuil	4,0	6,4	2,3	0,1 ¹⁾	0,7	7,0
Maïsglutenvoer	0,2	6,4	2,3	1,7	8,7	2,0
Maïskolvensilage (MKS)	0,4	2,5	1,1	0,3	5,5	4,0
Bietenperspulpkuil	0,2	0,9	2,0	0,4	5,0	5,0
Voederbieten (schoon)	1,5	2,0	1,6	2,6	24,6	-

¹⁾ Bij afleveren wordt doorgaans zout toegevoegd. Het Na-gehalte na toevoeging is circa 1 g per kg ds.

Tabel 6.25b Gemiddelde mineralengehalte in droge krachtvoerders en mengvoerders

Voedermiddel	Ca g/kg ds	P g/kg ds	Mg g/kg ds	Na g/kg ds	K g/kg ds	Cu mg/kg ds
Droge krachtvoerders						
Bietenpulp (suiker < 100 g/kg)	9,3	1,0	2,8	1,2	5,0	8,0
Bietenpulp (suiker 150 - 200 g/kg)	8,5	0,8	1,5	2,5	18,1	5,0
Citruspulp	16,2	1,1	1,3	0,6	10,5	6,0
Raapzaadschroot (RE < 380 g/kg)	8,5	12,5	4,6	0,3	14,3	7,0
Maïsglutenvoer (RE 200 - 230 g/kg)	1,8	10,1	4,1	3,7	13,6	6,0
Rietmelasse (suiker > 475 g/kg)	8,9	0,8	3,6	2,3	47,5	8,0
Sojaschroot (RE > 440 g/kg)	3,1	7,5	3,3	0,2	25,2	17,0
Tarwe	0,5	3,6	1,0	0,1	4,8	3,0
Maïs	0,2	3,1	1,0	0,1	3,9	1,0
Mengvoerders (VEM/VEVI - gDVE)²						
Standaardbrok (940 - 90)	7,0 - 10,0	4,0 - 5,5	4,5 - 7,0	3,0 - 4,0	14,0 - 19,0	20,0 - 35,0
Eiwitrijke brok (940 - 120)	7,5 - 9,5	5,5 - 7,0	5,0 - 7,5	3,0 - 4,5	15,0 - 21,5	25,0 - 45,0
Eiwitkern brok (900 - 200)	12,0 - 14,0	7,0 - 8,5	5,5 - 8,5	4,0 - 6,0	18,0 - 22,0	45,0 - 65,0

Bron: COMV, 2005

Worden er enkelvoudige mineralen en sporenelementen gevoerd in de vorm van voedingszouten? Dan is het belangrijk de gehalten aan mineralen en sporenelementen in deze zouten te kennen (zie tabel 6.26). Voor de samenstelling van mineralenmengsels of premixen verdient het aanbeveling de informatie van de leverancier of producent te gebruiken. De variatie in de samenstelling van de mengsels van de diverse producenten is vrij groot. Veehouders voeren vaak extra Mg aan (laagproductieve en) droogstaande melkkoeien. De benutting van Mg in het Mg-product is sterk afhankelijk van de Mg-bron en van de kwaliteit van de bereiding (de branding) van het product. In het algemeen is gebrande handelsmagnesium een van de beter benutbare en goedkopere Mg-bronnen. Mg uit kieseriet, dat als meststof in gebruik is, kan het dier slecht benutten.

Tabel 6.26 Globale gehalten aan mineralen en sporenelementen in voedingszouten (technische kwaliteit)¹

Zout	Mg (g)	Ca	P	Na	Cl	Cu (mg)	Co	J	Zn	Mn	Se	Fe
Fosforzure (voeder) kalk CaHPO ₄ ·2H ₂ O	-	240	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koolzure (voeder) kalk CaCO ₃ (geslibt krijt)	-	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monocalcium- fosfaat Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·1H ₂ O	-	160	220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicalciumfosfaat CaHPO ₄ ·2H ₂ O	-	240	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mononatrium- fosfaat NaH ₂ PO ₄ ·2H ₂ O	-	-	240	200	-	-	-	-	-	-	-	-
Bitterzout MgSO ₄ ·7H ₂ O	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Magnesium- oxide ⁴ 80%	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Keukenzout NaCl (gejodeerd)	-	-	-	390	600	-	-	4	-	-	-	-
Kopersulfaat CuSO ₄ ·5H ₂ O	-	-	-	-	-	250	-	-	-	-	-	-
Kobaltsulfaat CoSO ₄ ·7H ₂ O	-	-	-	-	-	-	210	-	-	-	-	-
Gestabiliseerd jodiumpreparaat (1 % CuI ₂)	-	-	-	-	-	3	-	7	-	-	-	-
Zinksulfaat ZnSO ₄ ·7H ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	350	-	-	-
Zinkoxide ZnO ²	-	-	-	-	-	-	-	-	750	-	-	-
Mangaansulfaat MnSO ₄ ·H ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	315	-	-
Mangaanoxide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	575	-	-

Bronnen: Handleiding mineralenvoorziening, Rundvee, Schapen en Geiten (CMV, 2005)

¹ De gehalten aan mineralen en sporenelementen in voedingszouten kunnen uiteenlopen. Vraag daarom naar de werkelijke gehaltecijfers.

² Komt niet of minder in aanmerking voor 'losse' toediening (apart gevoerd of over voer heen).

6.5.4 Vitaminen

De vitamines A en D zijn het belangrijkste. In plantaardige producten bevinden zich in het algemeen geen vitamines A en D. Wel bevatten deze producten de provitamines A en D, respectievelijk caroteen en calciferol. In tabel 6.27 staan voor enkele voedermiddelen de gehalten aan caroteen, de vitamine D-werking en de spreiding hiervan.

Tabel 6.27 Caroteengehalte¹ en vitamine D-werking van voedermiddelen

Voedermiddel	Caroteen(mg/kg ds)		Vitamine D-werking (IE/kg ds)	
	Gemiddeld	Spreiding	Gemiddeld	Spreiding
Weidegras	400	200 - 500	300	200 - 400
Graskuil, niet voorgedroogd	200	150 - 300	300	200 - 500
Graskuil, voorgedroogd	70	50 - 100	500	300 - 1.000
Grashooi,	10	5 - 15	1.000	400 - 1.800
Kunstmatic gedroogd gras ²			400	200 - 700
> 230 g RE/kg ds	450	400 - 500	-	-
180 - 230 g RE/kg ds	300	250 - 400	-	-
< 180 g RE/kg ds	200	120 - 300	-	-
Kunstmatic gedroogd luzerne ²	200	100 - 300	400	200 - 700
Snijmaïskuil	50	10 - 100	80	50 - 150
Rode wortelen	400	200 - 500	-	-

Bron: IKC-L, 1996

¹ 1 mg caroteen = 400 IE vitamine A.

² Bij bewaring kan het caroteengehalte vrij snel teruglopen. Gemiddeld is dit na drie maanden nog ongeveer 85 procent, na zes maanden nog 60 procent en na twaalf maanden nog 20 tot 30 procent.

6.5.6 Drinkwaterkwaliteit

Met waterkwaliteit wordt de algemene fysische, chemische en microbiologische toestand van het water bedoeld. De kenmerken van deze toestand van het water en de verontreinigingen die kunnen optreden, worden hierna weergegeven. Door verontreinigingen is water minder of niet geschikt als drinkwater,

Fysische kenmerken: bijvoorbeeld temperatuur, drijvende stoffen, kleur en smaak.

Chemische verontreinigingen:

- Organisch, bijvoorbeeld door eiwitten, vetten en humuszuren.
- Anorganisch, bijvoorbeeld door chloride, sulfaat, nitraat en fosfaat.
- Biologische verontreinigingen: bijvoorbeeld door virussen, bacteriën en algen.

De tabellen 6.28 en 6.29 geven grenswaarden voor het beoordelen van de drinkwaterkwaliteit. Hierbij gelden de kwalificaties 'geschikt' en 'ongeschikt'. In het tussentraject moet water als drinkwater 'minder geschikt' worden geacht. Afhankelijk van de zwaarte van de overschrijding en de bereikbare alternatieven moet het probleem worden opgelost. De grenswaarden bij de verschillende agentia zijn bestemd voor rundvee. Soms moeten strengere eisen worden gesteld aan het drinkwater voor jonge dieren en overige (landbouw)huisdieren.

Tabel 6.28 Grenswaarden voor chemische beoordeling van de drinkwaterkwaliteit voor rundvee

Agens	Hoge c.q. afwijkende waarden in het drinkwater zijn indicator voor het risico van:	Kwalificatie van het drinkwater	
		Geschikt	Ongeschikt
pH	Industriële verontreiniging	5,0 - 8,0	< 5 of > 8
H ₂ S	Ongewenste bacterie-activiteit, mineralisatie van organisch materiaal, tevens giftig	< 0,02 mg/l	> 0,02 mg/l
NH ₃ ¹	Bacteriële verontreiniging, mineralisatie van organisch materiaal (bijv. mestwater)	< 2,0 mg/l	> 10,0 mg/l
NO ₃ ¹	Nitraatvergiftiging	< 100 mg/l	> 200 mg/l
NO ₂ ¹	Nitrietvergiftiging	< 0,1 mg/l	> 1,0 mg/l
KMnO ₄ - getal	Aanwezigheid van organische stoffen, rottingsprocessen	< 50	> 200
Fe	Fe-afzetting op leidingen (onsmakelijk)	< 0,2 mg/l ²	> 2,5 mg/l
Mn	Mn-afzetting in leidingen en op melktank	< 1,0 mg/l	> 2,0 mg/l
Cl	Rotting bij oppervlaktewater, zoute kwel	< 250 mg/l	> 2.000 mg/l
F	Fluorose	< 1 mg/l	> 2 mg/l
Hardheid	Smaakproblemen	< 15°D	> 25°D

Bron: CMOV, 2005; CVB 1996

¹ Veel NH₃ en NO₂ ten opzichte van NO₃ is ongunstig.

² Voor leidingwater. Boven deze waarde is ontzieren gewenst ter voorkoming van schade aan automatische drinkwatervoorzieningen. Volwassen herkauwers verdragen hogere concentraties: tot 2,5 mg/l is aanvaardbaar.

Tabel 6.29 Grenswaarden bij biologische beoordeling van de drinkwaterkwaliteit voor rundvee

Agens	Kwalificatie van het drinkwater	
	Geschikt	Ongeschikt
Fecale colibacteriën	< 100 per ml ¹	> 100 per ml
Totaal kiemgetal	< 100.000 per ml ¹	> 100.000 per ml

Bron: CVB, 1996

¹ In platen die zijn bebroed bij 22°C en 37°C.

Chemische criteria

Chemisch onderzoek is het eerst aangewezen voor al het drinkwater. Bij dit onderzoek is er in eerste instantie aandacht voor de aanwezigheid van organische stoffen (KMnO₄ - getal, Cl en Fe). Voldoen deze agentia aan de normen, dan moeten de overige in tabel 6.29 genoemde kwaliteitsnormen nader worden onderzocht. Voor oppervlaktewater in de buurt van stortplaatsen en lozingen is ten aanzien van de veiligheid van drinkwater slechts zekerheid te krijgen door een uitgebreider, tevens op toxische agentia gericht onderzoek.



Aardappelpersvezels worden gebruikt als krachtvoer. Ze zijn vochtrijk, maar als ingekuilde vorm is gewinning aan de smaak nodig.

Biologische criteria

Bacteriologisch onderzoek is geschikt voor oppervlaktewater. Ander water komt alleen in aanmerking voor bacteriologisch onderzoek als NO_2 aanwezig is. Of als de NH_3 - of Cl-gehalten afwijken van de kwalificatie 'geschikt'. Gebruik voor het verzamelen van watermonsters speciaal voor dit doel schoongemaakte flessen. De Gezondheidsdienst voor Dieren stelt deze flessen beschikbaar. Oppervlaktewater wordt bemonsterd door de flessen direct onder de oppervlakte te laten vollopen. Bij Norton-pompen en andere pompen laten monsternemers de pomp eerst goed doorstromen alvorens de flessen te vullen. Zend per bemonstering twee flessen in: één voor chemisch onderzoek en één voor bacteriologisch onderzoek.

6.6 RUWVOERBALANS

Met behulp van de ruwvoerbalans is na te gaan of de ruwvoervoorraad toereikend is voor de stalperiode en de hieropvolgende zomer, als in de zomer ruwvoer wordt bijgevoerd. Door bij aanvang van de stalperiode een ruwvoerbalans op te maken kunnen veehouders beter gefundeerde beslissingen nemen over aankoop, verkoop en verdeling van het ruwvoer. Op de ruwvoerbalans horen alleen ruwvoerders voor te komen: voeders met een structuurwaarde van 0,4 of hoger. De ruwvoerbalans geeft inzicht in het drogestof-, het kVEM- en het structuurwaardeaanbod.

Bereken met de ruwvoerbalans eerst de beschikbare hoeveelheid ruwvoer voor de winterperiode. De benodigde hoeveelheid voer is afhankelijk van het aantal dieren, de verhoudingen tussen de diergroepen, het afkalfpatroon van de melkveestapel en de lengte van de stalperiode. De gemiddelde normen voor het aantal stal- en weidedagen voor de verschillende diergroepen (rundvee en schapen) staan vermeld in tabel 6.30. De netto-drogestofopname van het melkvee is gebaseerd op een gespreid afkalfpatroon met een piek in het voorjaar (zie tabel 6.31).

Tabel 6.30 Gemiddelde normen voor het aantal stal- en weidedagen

	Staldagen	Weidedagen
Melkkoeien	180	185
Pinken	165	200
Kalveren	210	155
Schapen	100	265

Tabel 6.31 Netto-drogestofopname uit ruwvoer met 800 VEM per kg droge stof door melkkoeien en de minimale behoefte aan structuurhoudende droge stof, afhankelijk van het melkproductieniveau

Melkproductie (kg FCM/lactatie)	Ruwvoeropname (kg/ds/koe/dag)	Behoefte aan structuur (kg structuurhoudende ds)
6.000	9,6	5,7
7.000	10,2	6,2
8.000	10,8	6,7
9.000	11,4	7,2
10.000	12,0	7,7

Bronnen: IKC, 1993 en PR, 1996

De ruwvoerbalans geeft ook inzicht in de kwaliteit van de ruwvoerders die beschikbaar zijn voor de verschillende diergroepen. De kwaliteit van het ruwvoer (in VEM per kg droge stof) en het melkproductieniveau (in kg melk per lactatie) hebben invloed op de opname van de melkkoeien (zie tabel 6.32 en 6.34). Voor andere runderen en voor schapen staan de netto-drogestofopnamen vermeld in tabel 6.33. Behalve voor pinken zijn deze niet afhankelijk gesteld van de kwaliteit van het ruwvoer. In de vermelde opnamen van ruwvoer is rekening gehouden met aanvullend krachtvoer. Voor het rundvee zijn deze gegevens berekend met het *Koemodel* van Praktijkonderzoek ASG in Lelystad.

Tabel 6.32 Aanpassing van de ruwvoeropname, afhankelijk van de voederwaarde van het ruwvoer

Voederwaarde (VEM/kg ds)	Aanpassing ruwvoeropname (in %) ¹
700	-10
750	-5
800	0
850	+5
> 900	+10

Bronnen: IKC, 1993 en PR, 1996

¹ Zie voor ruwvoeropname tabel 6.31.

Tabel 6.33 Netto-drogestofopname uit ruwvoer door jongvee, schapen en (fok)stieren en hun behoefte aan structuurhoudende droge stof

Diergroep	Ruwvoeropname (kg ds/dier/dag)	Behoeftte aan structuur (kg structuurhoudend ds)
Kalveren	2,6	1,5
Pinken van 1 - 2 jaar	7.1	2,25
Pinken ouder dan 2 jaar	9,0	3,0
Schapen	1,5	1,5
Fokstieren	7.1	Zie pinken

Bron: IKC, 1993

Tabel 6.34 Netto-drogestofopname uit ruwvoer gekoppeld aan de voederwaarde van het ruwvoer en de minimale behoefte aan structuurhoudende droge stof voor pinken van 1 tot 2 jaar oud

Product	Voederwaarde (VEM/kg ds)	Ruwvoeropname (kg ds/pink/dag)	Behoeftte aan structuur (kg structuurhoudend ds)
Stro	450	3,6	2,25
Graskuil of hooi	600	4,6	2,25
	700	5,8	2,25
	800	6,8	2,25
	850	7,1	2,25
	900	7,2	2,25
Snijmaïskuil	900	6,2	2,25

Bron: IKC, 1993 en PR, 1996

Bij pinken loopt de opname terug boven ruwvoerqualiteiten met 850 VEM per kg droge stof. Voer deze dieren dan beperkt om te voorkomen dat ze vervetten. De drogestofopname van snijmaïskuil met 900 VEM per kg droge stof is lager dan die van graskuil met dezelfde voederwaarde. Naast snijmaïskuil is uitgegaan van bijvoeding met één kg mengvoer voor de benodigde aanvulling met eiwit, mineralen en vitaminen (snijmaïskernbrok). Een voorbeeldformulier voor het invullen van een ruwvoerbalans voor het melkveebedrijf is opgenomen in deze paragraaf. Als er (ruw)voer wordt aangekocht, kan met behulp van de prijsvergelijking in paragraaf 6.7 een afweging worden gemaakt voor de aan te kopen voedermiddelen.

Voorbeeldformulier

RUWVOERBALANS VOOR DE WINTERPERIODE Seizoen: Datum:

Naam:

Adres:

Plaats:

RUWVOERVOORRAAD

Product	Aantal .ha .ton .m ³ .balen	Kg ds/ ha .ton .m ³ .baal	Totale hoevh. kg ds	VEM per kg ds	Totale hoevh. kVEM	Struct. waarde per kg ds	Totale struct. waarde in ds
Graskuil 1
Graskuil 2
Graskuil 3
Snijmaïskuil 1
Snijmaïskuil 2
Grashooi
.....
.....
Totale voorraad			(A)				

EVENTUEEL NOG TE WINNEN OF AAN TE KOPEN RUWVOER TOT DE STALPERIODE

Snijmaï	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....
.....
Totale aanvulling			(B)				

EVENTUEEL NOG TE VERKOPEN RUWVOER TOT DE STALPERIODE

.....
.....
.....
Totale verkoop ruwvoer			(C)				

EVENTUEEL NOG TE VOEREN RUWVOER TOT DE STALPERIODE

Dier- groep	Aantal dieren	Stal- dagen	Kg ds/ dier/dag				
Melkk.
.....
.....
Totaal te voeren ruwvoer			(D)				

BENODIGDE HOEVEELHEID RUWVOER VOOR DE VOLGENDE ZOMERPERIODE

Melkk.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....
.....
Totaal nodig volgende zomer			(E)				

TOTAAL IS **BESCHIKBAAR** VOOR DE STALPERIODE

$$(A) + (B) - (C) - (D) - (E) = (F) \quad \dots\dots\dots (F1) \quad \dots\dots\dots (F2) \quad \dots\dots\dots$$

GEMIDDELDE VEM PER KG AANWEZIGE DS

$$\begin{array}{r} (F1) \quad \dots\dots\dots \\ \hline (F) \quad \dots\dots\dots \end{array} \quad \text{X 1000} = \dots\dots\dots \text{VEM kg ds}$$

RUWVOERBEHOEFTE VEESTAPEL IN DE STALPERIODE

	Ruwvoeropname kg ds/koe/dag
Melkproductie (kg FCM/koe/jaar):	.....
Correctie voor voederwaarde ruwvoer + of -%:	<u>.....</u>
Verwachte netto ruwvoeropname	.....

Diergroep	Aantal dieren	Aantal stal- dagen	Netto opname kg ds/ dag	Totale opname kg ds	Minimum kg struct.- houdende ds	Totale kg struct.- houdende ds
Melkkoeien
Pinken > 2 jr
Pinken 1-2 jr
Kalveren
Schape
Paarden
.....	<u>.....</u>	<u>.....</u>

NETTO OPNAME:

BRUTO OPNAME: incl. 5% vervoederingsverlies **(G)** (G1)

RUWVOERVOORRAAD TEN OPZICHTE VAN DE BEHOEFTE:

$$\begin{array}{r} (F) \quad \dots\dots\dots \\ \hline (G) \quad \dots\dots\dots \end{array} \quad \text{X 100\%} = \dots\dots\dots \%$$

RUWVOERVOORRAAD OP BASIS VAN STRUCTUUR:

$$\begin{array}{r} (F2) \quad \dots\dots\dots \\ \hline (G1) \quad \dots\dots\dots \end{array} \quad \text{X 100\%} = \dots\dots\dots \%$$

Bronnen: IKC, 1993 en PR, 1996



Een goede grasklaverkuil is een prima aanvulling op het eiwitgehalte in het rantsoen.

6.7 PRIJSBEREKENING VAN VOEDERMIDDELEN

Voor een goede afweging bij de aankoop (of verkoop) van voedermiddelen moet bekend zijn hoe hoog de voederwaardeprijs is in relatie tot de marktprijs. De voederwaardeprijs wordt bepaald aan de hand van de op dat moment geldende kVEM-prijs en de bijbehorende kg DVE-toeslagprijs. Deze prijzen worden eenmaal per vier weken opgesteld door de Divisie Veehouderij van de Animal Sciences Group. Belangstellenden kunnen zich opgeven voor een abonnement op deze prijslijst.

In de prijsberekening is rekening gehouden met verliezen door bewaring en vervoeding. Er is geen rekening gehouden met extra kosten voor voeropslag, mechanisatie en arbeid voor vochtige krachtvoerders ten opzichte van droge krachtvoerders. Houd bij het gebruik van een prijsvergelijking rekening met de OEB-waarden van de reeds aanwezige voedermiddelen en de aan te kopen voedermiddelen. Hierna volgt een voorbeeld van de manier waarop de prijsberekening werkt. Op dezelfde wijze kan ook voor een afwijkend gehalte in het voedermiddel of voor andere voedermiddelen een voederwaardeprijs worden berekend.

Voorbeeldberekening van de voederwaardeprijs van bietenperspulp

Stel dat er 1.000 kg bietenperspulp wordt aangekocht:

Drogestofgehalte bij aankoop	220 g per kg
Voederwaarde bij vervoederen	1.062 VEM en 104 g DVE per kg (ds)

- Opgenomen hoeveelheid droge stof

hoeveelheid drogestof bij aankoop:	
1.000 kg x 220 g per kg =	220 kg ds
Bewaarverlies 4%	<u>9 kg ds -</u>
Over na bewaren:	211 kg ds
Vervoederingsverlies 3%	<u>6 kg ds -</u>
Opgenomen	205 kg ds

- Voederwaarde

205 kg ds à 1.062 VEM

218 kVEM

205 kg ds à 104 g DVE

21 kg DVE

- Voederwaardeprijs

kVEM-prijs

€ 0,10

kg DVE-toeslagprijs

€ 0,50

- Voederwaardeprijs per ton =

218 kVEM x 0,10 + 21 kg DVE x 0,50 =

€ 32,-

