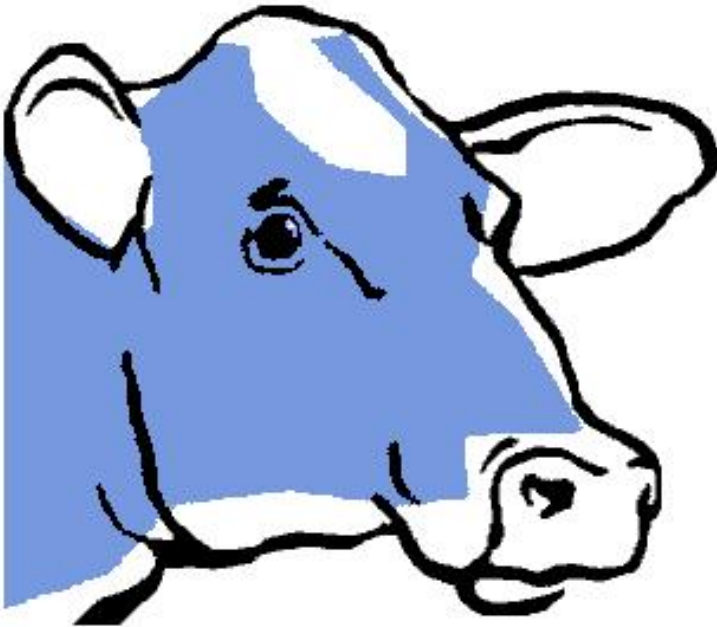


1 Rundvee





1.1 Normen melkvee

1.1.1 Behoeftenormen voor onderhoud en melkproductie van volwassen melkvee

De behoeftenormen voor melkvee zijn gebaseerd op de volgende formules:

1.1.1.1 Energiebehoefte (VEM)

VEM (per dag) voor onderhoud en melkproductie:

$$\text{VEM} = (42,4 \times \text{LG}^{0,75} + 442 \times \text{CM}) \times \{1 + (\text{CM} - 15) \times 0,00165\} \quad (\text{VEM per dag})$$

LG = lichaamsgewicht in kg;

CM = melk gecorrigeerd voor vet (FCM) òf vet én eiwit (FPCM)

Voor een melkkoe met een lichaamsgewicht van 650 kg kan de VEM-behoefte goed worden benaderd met de volgende formule:

$$\text{VEM}_{\text{onderhoud + productie}} = 5323 + 440 \times \text{CM} + 0,73 \times \text{CM}^2 \quad (\text{VEM per dag})$$

Voor iedere 50 kg boven of beneden 650 kg moeten de normen verhoogd resp. verlaagd worden met 320 VEM per dag.

1.1.1.2 Berekening FCM en FPCM

In bovenstaande formules is CM de melkgift in kg per dag, uitgedrukt in melk met 4 % vet en 3,3 % eiwit (meetmelk).

Reeds lange tijd is er een correctiemogelijkheid voor vet (FCM), voor het berekenen van de VEM-behoefte bij productie van melk met een ander vetgehalte dan 4 %. Later werd geconstateerd dat de verhouding tussen het vet- en eiwitgehalte zodanig varieert dat het wenselijk was een correctiemogelijkheid voor vet én eiwit (FPCM) toe te voegen.

Om melk met een gegeven percentage vet en eiwit om te rekenen in meetmelk, gelden de volgende formules:

- vet gecorrigeerde melk (met 3,3 % eiwit):

$$\text{FCM} = (0,4 + 0,15 \times \%F) \times M$$

- vet én eiwit gecorrigeerde melk:

$$\text{FPCM} = (0,337 + 0,116 \times \%F + 0,06 \times \%P) \times M$$

M = werkelijke melkgift in kg per dag;

%F = vetpercentage;

%P = eiwitpercentage

FPCM is alleen nauwkeuriger dan FCM wanneer het eiwitgehalte meer dan 0,3 % afwijkt van de gehalten zoals deze in Tabel 1.2 zijn weergegeven. Voorwaarde hierbij is een juiste toepassing van de normen (d.w.z. geen sterke ondervoeding of gebruik van onevenwichtige hoeveelheden nutriënten).



1.1.1.3 Eiwitbehoefte

Behoefte aan Darm Verteerbaar Eiwit (DVE):

Onderhoud:

$$DVE_{\text{onderhoud}} \text{ (g/dag)} = (2,75 \times LG^{0,5} + 0,2 \times LG^{0,6})/0,67$$

Voor praktisch gebruik kan $DVE_{\text{onderhoud}}$ berekend worden met de formule:

$$DVE_{\text{onderhoud}} \text{ (g/dag)} = 54 + (0,1 \times LG)$$

Melkproductie:

$$DVE_{\text{melkproductie}} \text{ (g)} = 1,396 \times E + 0,000195 \times E^2$$

E = melkeiwitproductie in g/dag

= melkeiwitgehalte in g/kg x kg geproduceerde melk/dag

Onbestendig-Eiwit Balans (OEB)

De Onbestendig-Eiwit Balans geeft het overschot aan onbestendig eiwit in de pens (g/dag) bij de productie van microbiel eiwit op basis van de beschikbare energie in de pens. De OEB-waarde van het rantsoen mag bij melkkoeien nooit negatief zijn, omdat dan de maximale productie van microbiel eiwit niet wordt bereikt. Anderzijds gaat er meer stikstof voor het dier verloren naarmate de OEB-waarde stijgt. Deze verspilling kost het dier bovendien energie.

Voor een melkkoe met een lichaamsgewicht van 650 kg is voor een aantal productieniveaus en een aantal melkvet en -eiwitgehalten de voederbehoefte, berekend met bovenstaande formules, weergegeven in Tabel 1.2.

1.1.2 Toeslagen voor vaarzen en 2e kalfskoeien

Melkgevende vaarzen en 2e kalfskoeien moeten tijdens de eerste twee lactatieperiodes nog groeien. De voor deze groei vereiste VEM- en DVE- De toeslagen staan vermeld in Tabel 1.1.

Tabel 1.1 VEM en DVE toeslagen tijdens lactatie voor jong melkvee

	LG gemiddeld ¹⁾	Toeslag (per dag)	
		VEM	g DVE
1e kalfskoe	540 kg	660	37
2e kalfskoe	595 kg	330	19

¹⁾ Het vermelde LG is het gemiddelde gewicht kort na afkalven.

Wanneer rekening wordt gehouden met gewicht en jeugdtoeslag blijkt in de praktijk dat voor deze dieren dezelfde VEM-normen gehanteerd kunnen worden als voor volwassen dieren.



Tabel 1.2 Normen voor de voederbehoefte van melkvee bij stalvoeding¹⁾.
Lichaamsgewicht: 650 kg. De vermelde eenheden:
VEM/dag, g DVE/dag en kg melk/dag.

% vet	3,50		3,75		4,00		4,25	
	3,03		3,18		3,32		3,45	
% eiwit								
kg melk	VEM	DVE	VEM	DVE	VEM	DVE	VEM	DVE
1	5730	160	5750	160	5760	170	5780	170
2	6140	200	6170	210	6210	210	6240	220
3	6550	250	6600	250	6650	260	6700	270
4	6960	290	7030	300	7100	310	7160	320
5	7370	340	7460	350	7540	360	7620	370
6	7790	380	7890	390	7990	410	8090	420
7	8200	420	8320	440	8440	450	8560	470
8	8620	470	8760	490	8890	500	9020	520
9	9040	510	9190	530	9340	550	9490	570
10	9460	560	9630	580	9800	600	9970	620
12	10300	650	10500	680	10710	710	10910	730
14	11140	750	11390	780	11630	810	11870	840
16	11990	840	12280	880	12550	920	12830	950
18	12850	940	13170	980	13480	1020	13790	1060
20	13710	1040	14070	1090	14420	1130	14760	1180
22	14580	1140	14970	1190	15360	1240	15740	1290
24	15450	1240	15880	1300	16310	1360	16730	1410
26	16330	1340	16800	1410	17260	1470	17720	1530
28	17210	1440	17720	1520	18220	1590	18720	1650
30	18090	1550	18640	1630	19180	1700	19720	1770
32	18980	1660	19570	1740	20160	1820	20730	1900
34	19880	1760	20510	1860	21130	1940	21750	2030
36	20780	1870	21450	1970	22110	2070	22770	2150
38	21690	1990	22400	2090	23100	2190	23800	2280
40	22600	2100	23350	2210	24100	2320	24830	2420
42	23520	2210	24310	2330	25100	2440	25870	2550
44	24440	2330	25270	2450	26100	2570	26920	2690
46	25360	2440	26240	2580	27110	2710	27970	2830
48	26290	2560	27220	2700	28130	2840	-	-
50	27230	2680	28200	2830	29150	2970	-	-

¹⁾ De onderhoudsbehoefte (5323 VEM + 119 g DVE) is bij de normen inbegrepen. Bij dag en nacht weiden moet de onderhoudsnorm met globaal 20 % verhoogd worden.



4,50		4,75		5,00		% vet
3,60		3,75		3,88		% eiwit
VEM	DVE	VEM	DVE	VEM	DVE	kg melk
5800	170	5810	170	5830	170	1
6270	220	6310	220	6340	230	2
6750	270	6800	280	6850	280	3
7230	320	7300	330	7360	340	4
7710	380	7790	390	7880	400	5
8190	430	8290	440	8390	450	6
8680	480	8800	500	8910	510	7
9160	540	9300	560	9430	570	8
9650	590	9800	610	9960	630	9
10140	650	10310	670	10480	690	10
11120	760	11330	790	11530	810	12
12110	870	12360	910	12600	940	14
13110	990	13390	1030	13670	1060	16
14110	1110	14430	1150	14740	1190	18
15120	1230	15480	1280	15830	1320	20
16140	1350	16540	1400	16920	1450	22
17160	1470	17600	1530	18020	1590	24
18190	1600	18670	1670	19130	1730	26
19230	1720	19750	1800	20250	1870	28
20270	1850	20830	1940	21370	2010	30
21320	1990	21920	2080	22500	2150	32
22380	2120	23020	2220	23640	2300	34
23450	2260	24130	2360	-	-	36
24520	2390	25240	2500	-	-	38
25590	2530	-	-	-	-	40
26680	2680	-	-	-	-	42
-	-	-	-	-	-	44
-	-	-	-	-	-	46
-	-	-	-	-	-	48
-	-	-	-	-	-	50



1.1.3 Toeslagen voor drachtige koeien

De energie- en eiwitbehoefte voor dracht is in de eerste 5 maanden heel laag. Voor drachtige koeien moet, vanaf de 6e maand van de dracht, boven de energie- en eiwitbehoefte voor onderhoud en melkproductie extra energie en eiwit worden gegeven in verband met de groei van kalf, baarmoeder, vruchtvliezen e.d. In Tabel 1.3 zijn de **toeslagen** voor VEM en DVE weergegeven vanaf de 6e maand van de dracht voor een koe van 650 kg.

Tabel 1.3 VEM en DVE toeslagen (per dag), boven de normen voor onderhoud en melkproductie, voor melkkoeien vanaf de 6e maand van de dracht. ¹⁾²⁾

Maand van dracht	Toeslag (per dag)	
	VEM	g DVE
6 ^e maand	450	60
7 ^e maand	850	105
8 ^e maand (droogstaand)	1500	180
9 ^e maand (droogstaand)	2700	280

- 1) De vermelde toeslagen voor een eenlingdracht zijn zodanig dat de conditie van de koe niet verandert. Als in de droogstand een conditieverbetering moet worden bereikt, kan ca. 1 week na droogzetten met het geven van een toeslag worden gestart. De conditieverbetering moet dan in de daarop volgende periode van 3,5 weken worden bereikt; voor een toename van de conditiescore met 1 punt (van bijv. 2,5 naar 3,5) moet in deze periode ca. 5500 VEM/dag boven de norm gevoerd worden. Zie verder CVB Documentatierapport nr. 27.
- 2) Voor een tweelingdracht ligt de energietoeslag 1,7 keer en de eiwittoeslag 1,8 keer hoger.

De laatste week voor het kalven kan men ter gewenning 1 kg krachtvoer per dag in het rantsoen opnemen. Het ruwvoerrantsoen moet dan zoveel mogelijk gelijk zijn aan het ruwvoerrantsoen na het afkalven.

Op de dag van kalven 2 kg krachtvoer geven.

Een vette conditie (score 4 en meer) bij het kalven moet worden vermeden.

1.1.4 Voeding na het kalven

Na het kalven wordt geadviseerd de krachtvoergift met 1 kg per dag te verhogen tot (indien nodig) het niveau van 8 kg is bereikt (voor vaarzen 6 kg); vervolgens wordt de krachtvoergift met 0,5 kg per dag verhoogd tot of de norm of de maximale opname is bereikt. Het verdient aanbeveling pas gekalfde (hoogproductieve) dieren door een royale voeding op een hoog productieniveau te brengen, wat gunstig is voor de totale jaarproductie. Dit is te bereiken door in de eerste 2 maanden na het kalven zo mogelijk te voeren naar de te verwachten melkproductie. Overigens moet bedacht worden dat vooral bij het verstrekken van grote hoeveelheden krachtvoer het risico op een te geringe ruwvoeropname toeneemt; hierdoor neemt de kans op voedingsstoornissen toe (zie ook paragraaf 1.3.2).



1.2 Behoeftenormen van vrouwelijk jongvee

Het geadviseerde groeischema (Tabel 1.4) voor vrouwelijk jongvee is erop gericht dat de vaars op een leeftijd van 2 jaar kan kalven en kort na afkalven een gewicht heeft van ca. 530 kg. Dit kan gerealiseerd worden door het jongvee te voeren volgens de normen zoals zijn weergegeven in Tabel 1.5.

Tabel 1.4 Geadviseerd groeischema voor jongvee.

Leeftijd (maanden)	Groei (g/dag)
Melkperiode (tot 3 mnd)	ca. 550
3 – 8	ca. 850
9 – 15	ca. 700
16 – 21	600 – 650
22 → 24	500 → 150 (afnemend)

Tabel 1.5 Normen¹⁾ voor de voederbehoefte bij stalvoeding van jong rundvee bestemd voor de melkveehouderij;^{2) 3)}

Leeftijd (mnden)	LG (kg)	groei in g per dag ⁵⁾						VEM-toeslag beweiding
		850		700		625		
		VEM	DVE	VEM	DVE	VEM	DVE	
2	75	2500	225	2250	195	-	-	250
4	130	3200	255	2950	225	-	-	350
6	185	3850	285	3500	250	-	-	450
8	235	4600	305	4150	270	-	-	550
10	280	5400	325	4850	290	-	-	600
12	320	-	-	5400	310	5100	290	650
14	360	-	-	5900	330	5600	310	750
16	400	-	-	6450	350	6100	335	800
18	440	-	-	7000	375	6650	355	850
20 ⁴⁾	480	-	-	7700	435	7300	415	950
22 ⁴⁾	510 (ca. 500 g groei/dag ⁵⁾)					7500 VEM;	460 g DVE	1050
23 ⁴⁾	hoogdrachtig(ca. 350 g groei/dag ⁵⁾)					7500 VEM;	460 g DVE	1100
24 ⁴⁾	hoogdrachtig(ca. 150 g groei/dag ⁵⁾)					7500 VEM;	460 g DVE	1150

- De vermelde waarden voor VEM en DVE (in g) zijn per dag. De normen voor jongvee zijn onderbouwd in CVB Documentatierapport nr. 19: "Energie en eiwitnormen voor de voederbehoefte van vrouwelijk jongvee bestemd voor de melkveehouderij" (1997)
- Bij weidegang is de VEM-behoefte voor onderhoud van een dier circa 15 % hoger. De toeslag voor beweiding is weergegeven in de laatste kolom.
- De vetgedrukte getallen geven de normen aan voor de voederbehoefte bij de gewenste groei (zie ook Tabel 1.4).
- Vanaf de 20e maand zijn de normen inclusief een VEM- en DVE-toeslag voor dracht. Voor de VEM- en DVE-toeslagen wordt ervan uitgegaan dat het gewichtsverloop van de vrucht van een pink 90 % is van die van de vrucht van melkkoeien. De VEM-toeslag bedraagt in de 20e, 22e, 23e en 24e maand resp. 250, 700, 1150 en 1950 VEM per dag. De DVE-toeslag bedraagt in de 20e, 22e, 23e en 24e maand resp. 30, 90, 150 en 235 g DVE per dag.
- Het betreft hier, ook tijdens de dracht, uitsluitend de gewichtstoename van het vrouwelijke dier, dus exclusief de baarmoederinhoud.



Bij een ruime DVE-voorziening is vanaf 250 kg LG een negatieve OEB toelaatbaar: 0 g OEB/dag bij 250 kg tot -62 g OEB/dag bij 500 kg (zie ook paragraaf 1.5.4).

1.3 Algemene wenken melkvee

1.3.1 Structuurwaarde

In de tabellen met voedermiddelen is voor alle voedermiddelen de structuurwaarde (SW) vermeld. De structuurwaarde van het rantsoen voor een standaardkoe (25 kg melk; 4,4% vet; 1e, 2e, 3e lactatie) moet tenminste 1,00 bedragen wanneer het krachtvoer twee keer per dag wordt verstrekt. Voor afwijkende situaties moet een aantal correcties op de behoeftenorm worden uitgevoerd. Deze staan vermeld in Tabel 1.6.

Tabel 1.6 Behoeftenormen voor de structuurwaarde van melkvee

Diergegevens	SW rantsoen
Koe	≥ 1,00
<ul style="list-style-type: none"> Koe 25 kg melk met 4,4% vet 1^e, 2^e of 3^e lactatie 2 krachtvoerbeurten per dag 	
Correctie voor:	
Afwijkende melkproducties en vetgehalten ¹⁾ :	
<ul style="list-style-type: none"> bij meer (resp. minder) dan 25 kg (correctie per kg melk) 	+ (resp. -) 0,008
<ul style="list-style-type: none"> bij vetgehalten hoger (resp. lager) dan 4,4 % (correctie per % vet) 	- (resp. +) 0,050
Afwijkende leeftijd	
4 ^e lactatie	-0,08
5 ^e en hogere lactatie	-0,10
Gespreide krachtvoergift (minimaal 6 maal daags) of volledig gemengd rantsoen	-0,10

¹⁾ Als het vetgehalte onbekend is of wanneer een correctie voor afwijkende vetgehalten te moeilijk is, wordt geadviseerd per kg. melk meer resp. minder dan 25 kg rekening te houden met een correctie van +(resp. -) 0,010.

De berekening van de structuurwaarde (SW) van een rantsoen (per kg DS), bestaande uit één ruwvoer en één krachtvoer, is als volgt:

$$SW_{\text{rantsoen}} = \frac{(\text{kg DS ruwvoer} \times \text{SW ruwvoer}) + (\text{kg DS krachtvoer} \times \text{SW krachtvoer})}{\text{totale DS-opname in kg}}$$

Rekenvoorbeeld

Onderstaand wordt de structuurwaarde (SW) berekend van een voorbeeldrantsoen bestaande uit 60% graskuil en 40% krachtvoer. Voor de graskuil wordt een SW aangehouden van 2,45 en voor het krachtvoer van 0,30. De structuurwaarde van dit rantsoen is:



$$SW_{\text{rantsoen}} = \frac{(8,9 \text{ kg DS} \times 2,45) + (11,5 \text{ kg DS} \times 0,30)}{20,6} = 1,23$$

De structuurbehoefte wordt berekend voor een koe in de 2e lactatie, met een melkgift van 32 kg melk per dag (met 4,2% vet). Aan de koe wordt 2 maal daags krachtvoer verstrekt. De structuurbehoefte van deze koe is:

$$\begin{aligned} SW_{\text{behoefte}} &= 1,0 + (\text{melkgift} - 25) \times 0,008 - (\% \text{vet} - 4,4\%) \times 0,050 \\ &= 1,0 + (32 - 25) \times 0,008 - (4,2\% - 4,4\%) \times 0,050 \\ &= 1,0 + 0,056 + 0,010 = 1,066 \end{aligned}$$

Het voorbeeldrantsoen bevat dus voldoende structuur voor de koe in dit voorbeeld.

1.3.2 Droge-stofopname melkvee

1.3.2.1 Droge-stofopname volwassen melkvee

De voeropname van volwassen melkvee wordt geschat met het "Voeropnamemodel 2007". (zie voor meer informatie CVB Documentatierapport nr. 51 (2007)).

In het voeropnamesysteem wordt de verwachte totale droge stof opname van een rantsoen (TDSO; in kg DS/dag) geschat door de voeropnamecapaciteit van een koe (VOC; in verzadigingswaarde eenheden per dag) te delen door de verzadigingswaarde van het rantsoen (VWr; in verzadigingswaarde-eenheden per kg DS).

In formule:

$$TDSO = VOC / VW_r$$

Voor het schatten van de voeropnamecapaciteit wordt de volgende formule gebruikt:

$$VOC \text{ (VW/dag)} =$$

$$VOC = [8,743 + 3,563 \times (1 - e^{-1,140 \times a})] \times e^{0,3156 \times (1 - e^{-0,05889 \times d})} \times (1 - 0,05529 \times (g/220))$$

Waarin:

- VOC = Voeropnamecapaciteit (in VW-eenheden/dag)
- a = lactatieleeftijd = (pariteit - 1) + lactatiedagen/365
- d = lactatiedagen
- g = dagen drachtig

Uit deze formule blijkt dat de voeropnamecapaciteit, behalve van een aantal via statistische analyse verkregen constanten, afhankelijk is van de volgende dierfactoren: (lactatie)leeftijd (a), aantal lactatiedagen (d) en het aantal dagen dat de koe drachtig is (g). Dit zijn variabelen die per door te rekenen situatie moeten worden ingevoerd.

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 het aandeel waarmee het in het rantsoen wordt opgenomen. Dit betekent dat de verzadigingswaarde (VW) van een rantsoen (per kg DS) als volgt wordt berekend:



$$\begin{aligned}
 VW_r &= (\text{aandeel DS ruwvoer}_1 \text{ in rantsoen} \times VW \text{ ruwvoer}_1) + \\
 & (\text{aandeel DS ruwvoer}_2 \text{ in rantsoen} \times VW \text{ ruwvoer}_2) + \\
 & (\text{aandeel DS krachtvoer}_1 \text{ in rantsoen} \times VW \text{ krachtvoer}_1) + \\
 & (\text{aandeel DS krachtvoer}_2 \text{ in rantsoen} \times VW \text{ krachtvoer}_2) \\
 & \text{enz.}
 \end{aligned}$$

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

$$VW_r = (60/100 \times 1,08) + (40/100 \times 0,34) = 0,648 + 0,136 = 0,784 = 0,78 \text{ per kg DS}$$

Voor het schatten van de verzadigingswaarde worden, afhankelijk van de aard van het voedermiddel, verschillende formules gebruikt. Deze formules zijn afgeleid uit voederproeven waarin de betreffende voedermiddelen werden gebruikt. Voor een aantal voedermiddelen zijn praktische keuzen gemaakt. Voor meer informatie over de verzadigingswaarde van voedermiddelen wordt verwezen naar de tabellen achterin deze publicatie.

In tabel 1.7 is de voeropnamecapaciteit vermeld van een aantal niet drachtige koeien met verschillend lactatiestadium en verschillend lactatienummer. De voeropnamecapaciteit is daarbij uitgedrukt in verzadigingswaarde-eenheden per dag.

Tabel 1.7 Invloed van lactatiestadium en lactatienummer op de voeropnamecapaciteit van niet drachtig melkvee.

Lactatienummer	Voeropnamecapaciteit (VOC in VW-eenheden/dag) in afhankelijkheid tot het aantal lactatiedagen				
	1	60	120	180	305
1	8,9	12,7	13,5	14,1	15,0
2	11,4	15,4	15,8	16,0	16,3
3	12,2	16,3	16,5	16,6	16,7
>3	12,5	16,7	16,8	16,8	16,9

Voor een koe in de tweede lactatie wordt de totale droge stof opname (TDSO, kg/dag) van het eerder genoemde rantsoen (graskuil/krachtvoer = 60/40, met een verzadigingswaarde van 0,78 per kg DS) op 120 dagen lactatie dus geschat op:
 $TDSO = VOC / VW_r = 15,8 / 0,78 = 20,3 \text{ kg DS/dag.}$

1.3.2.2 Droge-stofopname droogstaande koeien

Bij droogstaande koeien kan voor de 8e en 9e maand gerekend worden met een voeropnamecapaciteit zoals vermeld in tabel 1.8.

Tabel 1.8 Voeropnamecapaciteit van droogstaande koeien in de 8^e en 9^e maand van de dracht voor verschillende lactatienummers.

Lactatienummer	Voeropnamecapaciteit (VW-eenheden/dag)	
	8 ^e maand dracht	9 ^e maand dracht
1	14,2	13,5
2	15,4	14,4
> 2	15,7	14,7



1.3.2.3 Verdringing van ruwvoer door krachtvoer

Wanneer naast ruwvoer ook krachtvoer wordt gegeven, moet rekening worden gehouden met een beperking van de ruwvoeropname.

De opname van krachtvoer legt beslag op een deel van de voeropnamecapaciteit van de koe en verdringt daardoor een deel van de ruwvoeropname. Veel krachtvoerders hebben een verzadigingswaarde van ongeveer 0,4 verzadigingswaarde-eenheden per kg DS.

Dit betekent dat opname van elke kilo standaard krachtvoer een verdringing van 0,4 kg DS van een graskuil met een verzadigingswaarde van 1,0 VW-eenheden/kg DS 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/kg DS heeft, wordt per kg "gemiddeld" krachtvoer 0,5 kg ruwvoer verdrongen.

1.3.3 Droge-stofopname van jongvee

De DS-opname van jongvee uit hooi, graskuil en (ingekuilde) snijmaïs varieert van 1,5 tot 3,0 kg DS per 100 LG, uitgaande van goede kwaliteit ruwvoer. Bij matig ruwvoer ligt de opname lager.

De DS-opname per 100 kg LG neemt af met toenemende leeftijd en is daarnaast ook afhankelijk van de kwaliteit van het voedermiddel. In Tabel 1.9 staat hoeveel ruwvoer van een bepaalde kwaliteit het jongvee opneemt als geen krachtvoer wordt verstrekt (de bruto DS-opname, afgekort met BDS).

De energievoorziening is met de bruto DS-opname echter niet altijd gedekt of ook wel te ruim, uitgaande van de relevante VEM-behoeften uit Tabel 1.3. Daarom is ook de netto DS-opname uit ruwvoer (RV) en de eventueel benodigde krachtvoergift (KV) vermeld.

De netto DS-opname uit ruwvoer is enerzijds de bruto DS-opname (BDS) minus de verdrongen hoeveelheid ruwvoer door krachtvoer of anderzijds de BDS minus de DS die overeenkomt met overmaat aan VEM in het rantsoen.

Uit Tabel 1.9 blijkt dat ruwvoer met meer dan 850 VEM per kg DS vaak beperkt moet worden gevoerd of er moet een energiearm (ruw)voer, zoals stro, naast worden gevoerd.

Naast de DS-opname zijn een aantal praktische uitgangspunten in de voeding van het jongvee van belang:

1. In de praktijk wordt voor kalveren, ook met het oog op de mineralen- en vitaminevoorziening, de onderstaande rantsoenopbouw aangehouden. In Tabel 1.9 is voor het dier van 100 kg LG hiermee rekening gehouden.
 - Streef ernaar dat de dieren van het in de melkperiode *ad libitum* beschikbare mengvoer bij spenen 0,75 à 1 kg opnemen.
 - Breng na het spenen bij circa 75 kg LG de krachtvoergift zo snel mogelijk naar 2 kg per dier per dag.
 - Bouw bij weidegang de krachtvoergift vervolgens geleidelijk af tot een minimale hoeveelheid op een leeftijd van 6 à 7 maanden. De minimale hoeveelheid is afhankelijk van de kwaliteit van het aangeboden gras, en kan nul zijn.
 - Bouw bij stalvoeding de krachtvoergift geleidelijk af tot een minimale hoeveelheid op een leeftijd van 7 à 9 maanden. Ook dan is de minimale hoeveelheid afhankelijk van de voederwaarde van het aangeboden ruwvoer.



2. Omdat de voeropnamecapaciteit terugloopt naarmate de dracht vordert, is het aan te bevelen de dieren minimaal 1 kg mengvoer te verstrekken als ze in de laatste maand van de dracht zijn. Bovendien is door het verstrekken van krachtvoer kort voor het kalven de overgang naar het rantsoen in de lactatie minder groot. Met deze terugloop in voeropnamecapaciteit is geen rekening gehouden in Tabel 1.9.

Tabel 1.9 Bruto DS-opname uit ruwvoer (BDS) en netto ruwvoeropname (RV) in kg DS/dier/dag met bijbehorende krachtvoergift (KV; circa 90% droge stof en 940 VEM) in kg/dier/dag van jongvee, afhankelijk van het lichaamsgewicht, gewenste groeisnelheid en van VEM-gehalte in het ruwvoer bij stalvoeding.

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

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

1) Tarwestro

2) Bij weidegang met 950 VEM/kg DS is de bruto DS opname 10% hoger dan de opname van ruwvoer op stal.

Wanneer met een andere groeisnelheid wordt gerekend, zal de rantsoenopbouw zoals die is af te lezen uit Tabel 1.9 moeten worden aangepast.

1.3.4 Behoeftes aan mineralen, spoorelementen en vitamines

In Tabel 1.10 worden voor een aantal situaties de behoeften aan mineralen en spoorelementen voor volwassen (droogstaande en melkgevende) koeien gegeven.



Tabel 1.10 Behoeften aan mineralen en sporelementen voor volwassen melkvee*.

Tabel 10.a: Droogstaande koeien.

Element	Eenheid	Droogstaand, 8 – 3 weken voor afkalven ¹⁾		Droogstaand, 3 – 0 weken voor afkalven ²⁾	
		p.d.p.d	p.kg DS	p.d.p.d	p.kg DS
Calcium (Ca)	g	27	2,4	31	2,8
Fosfor (P)	g	21	1,9	22	2,0
Magnesium (Mg)	g	22	1,9	23	2,1
Natrium (Na)	g	7,6	0,7	6,6	0,6
Kalium (K)	g	56	4,9	55	5,0
Chloor (Cl)	g	7,7	0,7	8,5	0,8
Zwavel (S)	g		1,5		1,5
Koper (Cu)	mg	277	24,1	277	25,2
Kobalt (Co)	mg	1,2	0,1	1,1	0,1
Jodium (J)	mg	5,5	0,1	5,5	0,1
Zink (Zn)	mg	246	21,4	246	22,4
Mangaan (Mn)	mg	460	40	440	40
IJzer (Fe)	mg	345	30,0	345	31,4
Seleen (Se)	mg	1,44	0,13	1,44	0,13

Tabel 10.b: Melkgevende koeien

Element	Eenheid	Melkgevend, 20 kg/dag ³⁾		Melkgevend, 40 kg/dag ⁴⁾	
		p.d.p.d	p.kg DS	p.d.p.d	p.kg DS
Calcium (Ca)	g	60	3,2	100	4,2
Fosfor (P)	g	47	2,5	79	3,3
Magnesium (Mg)	g	38	2,1	56	2,4
Natrium (Na)	g	20	1,1	33	1,4
Kalium (K)	g	134	7,2	190	8,1
Chloor (Cl)	g	37	2,0	66	2,8
Zwavel (S)	g		2,0		2,0
Koper (Cu)	mg	227	12,2	260	11,1
Kobalt (Co)	mg	1,9	0,1	2,4	0,1
Jodium (J)	mg	9,5	0,5	12	0,5
Zink (Zn)	mg	490	26,5	763	32,5
Mangaan (Mn)	mg	740	40	940	40
IJzer (Fe)	mg	150	8,1	300	12,8
Seleen (Se)	mg	2,72	0,15	4,22	0,18

* Voor melkvee wordt uitgegaan van rantsoenen met de volgende energiewaarden per kg DS: 800, 920, 920, en 970 VEM voor resp. droogstaand 8-3, droogstaand 3-0, lactierend 20 kg en lactierend 40 kg.

- 1): Voeropname 11,5 kg DS/dag;
- 2): Voeropname 11,0 kg DS/dag;
- 3): Voeropname 18,5 kg DS/dag;
- 4): Voeropname 23,5 kg DS/dag.



1.3.5 Mineralennormen voor vrouwelijk jongvee

In Tabel 1.11 worden voor een aantal situaties de behoeften aan mineralen en sporelementen voor vrouwelijk jongvee gegeven.

*Tabel 1.11 Behoeften aan mineralen en sporelementen voor vrouwelijk jongvee. **

Element	Eenheid	4 maanden (850 g groei/dag) ¹⁾		9 maanden (700 g groei/dag) ²⁾		16 maanden (625 g groei/dag) ³⁾	
		p.d.p.d.	p. kg DS	p.d.p.d.	p. kg DS	p.d.p.d.	p. kg DS
Calcium (Ca)	g	22	5,6	20	3,5	21	2,8
Fosfor (P)	g	13	3,4	13	2,3	13	1,8
Magnesium (Mg)	g	6,7	1,7	10	1,8	14	1,9
Natrium (Na)	g	2,3	0,6	3,0	0,5	4,0	0,5
Kalium (K)	g	17	4,3	26	4,6	35	4,9
Chloor (Cl)	g	2,2	0,6	3,3	0,6	4,6	0,6
Zwavel (S)	g		1,5		1,5		1,5
Koper (Cu)	mg	56	14,5	92	16,4	132	18,1
Kobalt (Co)	mg	0,4	0,1	0,6	0,1	0,7	0,1
Jodium (J)	mg	2,0	0,5	3,0	0,5	3,5	0,5
Zink (Zn)	mg	111	28,5	143	25,5	183	25,1
Mangaan (Mn)	mg	98	25	140	25	183	25
IJzer (Fe)	mg	363	93,2	299	53,4	267	26,6
Seleen (Se)	mg	0,40	0,10	0,62	0,11	0,87	0,12

* Bij de berekening wordt uitgegaan van het gewicht op resp. 4, 9 en 16 maanden leeftijd: 130 kg, 260 kg en 400 kg (zie "Tabellenboek Veevoeding", editie 2004, CVB, Lelystad).

- 1): Voeropname 3,9 kg/dag;
- 2): Voeropname 5,6 kg/dag;
- 3): Voeropname 7,3 kg/dag.

Tabel 1.12 Bruto behoefte van volwassen rundvee aan mineralen, sporelementen en vitaminen.

Behoefte per dag (In formule)		Benodigde gehalten per kg DS van het rantsoen	Eenheid
Vit. A	24000 + 1500 x M	2000 – 3500 ¹⁾	IE
Vit. D	10 x LG	300 – 500 ²⁾	IE

LG: lichaamsgewicht in kg; M: melkgift in kg/dag

- 1) Hoge waarde bij hoge melkgift per dag.
- 2) Hoge waarde tijdens de droogstand.

1.3.6 Mengvoerders rundvee

Voor de gehalten aan mineralen en sporelementen in voedermiddelen (ruwvoerders; enkelvoudige, vochtrijke voedermiddelen) wordt verwezen naar de informatie die in Hoofdstuk 8 van deze tabel bij de afzonderlijke voedermiddelen wordt gegeven. In Tabel 1.13 worden de globale gehalten van enkele mineralen in mengvoerders voor rundvee vermeld.



Tabel 1.13 Globale mineralengehalten in enkele veel gebruikte mengvoeders in de melkveehouderij¹⁾.

Product	Per kg product						
	DS (g)	VEM (g)	DVE (g)	Ca ²⁾ (g)	P ²⁾ (g)	Na ²⁾ (g)	Mg ²⁾ (g)
standaardvoer ³⁾	900	940	90	7,0-10,0	4,0-5,5	3,0-4,0	4,5-7,0
eiwitrijk-voer	900	940	120	7,5-9,5	5,5-7,0	3,0-4,5	4,0-7,5
eiwitkernvoer	900	940	180	12,0-14,0	7,0-8,5	4,0-6,0	5,5-8,5

- 1) de vermelde mineralengehalten zijn ontleend aan de "Handleiding Mineralenvoorziening Rundvee, Schapen, Geiten" (CVB, 2005). Voor mengvoeders blijkt de SW gemiddeld ca. 0,30 en de VW gemiddeld ca. 0,40 te zijn.
- 2) Voor de mineralen verdient het aanbeveling te rekenen met de gehalten in het krachtvoer zoals deze op de label vermeld staan.
- 3) Met de mengvoederindustrie is overeengekomen dat een mengvoer dat als "standaard voer" wordt aangeduid voor melkvee wordt gegarandeerd voor minimaal 940 VEM en 90 g DVE bij een DS van 900 g/kg.

1.4 Dekstieren

Tabel 1.14 Energie- en eiwitnormen voor dekstieren¹⁾

Leeftijd	LG (kg)	VEM	DVE (g)
ca. 1 jaar ²⁾	400	5400	300
volwassen	900	7200	150
volwassen	1100	8200	165

- 1) De vermelde waarden voor VEM en DVE zijn per dag.
- 2) Aangenomen is een groeisnelheid van ca. 600 g/dag.

De voederbehoefte kan per stier sterk verschillen. In een druk dekseizoen kan iets meer verstrekt worden dan de norm aangeeft. Voor jonge dekstieren tot 1 jaar kunnen de normen voor vrouwelijk jongvee worden gebruikt.

1.5 Vleesvee

Onderstaand worden de energie- en eiwitnormen voor vleesvee vermeld. Voor de mineralen- en spoorelementenbehoeften wordt verwezen naar de "Handleiding Mineralenvoorziening Rundvee, Schapen, Geiten" (CVB, 2005) en/of naar de CVB Mineralen-calculator Herkauwers.



1.5.1 Jong vleesvee (vleesstieren)

Tabel 1.15 Voedernormen voor vleesstieren: vroegrijpe type (zwartbont, roodbont, Maas Rijn en IJsselvee (MRIJ))¹⁾.

LG ²⁾ (kg)	DS-opname ³⁾ (kg/dag)	Groei (g/dag)					
		1000		1100		1200	
		VEVI	DVE	VEVI	DVE	VEVI	DVE
100	2,0 – 3,0	2950	280	3100	300	3300	320
150	3,0 – 4,0	3650	305	3850	325	4050	345
200	4,0 – 5,0	4250	325	4500	345	4750	365
250	5,0 – 6,0	4900	340	5150	365	5400	385
300	5,5 – 7,0	5500	360	5750	380	6050	405
350	6,0 – 7,5	6100	380	6400	400	6750	420
400	6,5 – 8,0	6700	405	7050	425	7450	445
450	7,0 – 8,5	7350	430	7750	450	8150	470
500	7,5 – 9,5	8050	465	8500	480	8950	490
550	8,0 – 10,0	8800	490	9350	500	9900	500
600	8,5 – 10,5	9700	490	10350	480	-	-

- 1) De vermelde waarden voor VEVI en DVE (in g) zijn per dag. De normen behorend bij het gewenste groeiverloop vanaf 150 kg zijn **vetgedrukt** aangegeven. Bij circa 550 kg zijn de dieren slachtrijp.
- 2) LG = lichaamsgewicht
- 3) DS = droge stof

Bij de behoeftenormen van vleesstieren wordt onderscheid gemaakt in de VEVI- en DVE behoeften van de verschillende typen vleesstieren, t.w. vroegrijp type (Tabel 1.15), tussentype (Tabel 1.16) en laatrijp type (Tabel 1.17). De VEVI- en DVE-normen in deze tabellen zijn gebaseerd op CVB Documentatierapport nr. 11 (december 1994): "Herziening van de energie- en eiwitnormen voor vleesstieren".

In 1998 is een nieuw structuursysteem voor herkauwers in deze tabel opgenomen. Het (Belgische) onderzoek naar de structuurwaarde voor vleesstieren is nog niet afgerond. Voorlopig wordt daarom geadviseerd voor vleesstieren een structuurwaarde van 0,75 aan te houden.

De normen voor vleesstieren in bovenstaande tabellen gelden voor voeders waaraan geen additief (tot januari 2006 toegelaten antibioticum) is toegevoegd. De mengvoeders voor vleesvee bevatten globaal 1000 VEVI/kg. Naast 2 à 3 kg krachtvoer bedraagt de DS-opname uit ruwvoer ca. 1,5 kg DS per 100 kg lichaamsgewicht.



Groei (g/dag)							
1300		1400		1500		1600	
VEVI	DVE	VEVI	DVE	VEVI	DVE	VEVI	DVE
-	-	-	-	-	-	-	-
4250	370	-	-	-	-	-	-
5000	390	5250	410	-	-	-	-
5700	405	5950	425	6250	445	-	-
6400	425	6700	445	7000	460	7350	480
7100	440	7450	460	7800	475	8200	490
7800	460	8200	475	8650	490	9050	505
8600	485	9050	495	-	-	-	-
9500	500	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

1.5.2 Dikbiltypen

Zuivere dikbilstieren, zoals het dikbiltype van de Belgische Witblauwen en de Verbeterde Roodbonte, hebben volgens Belgisch onderzoek meer eiwit nodig. Stieren tussen 350 en 500 kg (LG) hebben ten opzichte van het laatrijpe type 25 % meer DVE nodig bij een vergelijkbare groeisnelheid. In het traject tussen 500 en 700 kg loopt dat geleidelijk terug tot 10%.

Ook de energiebehoefte blijkt hoger te zijn: circa 10% meer VEVl ten opzichte van het laatrijpe type. Deze hogere energiebehoefte hangt zeer waarschijnlijk samen met de grote stressgevoeligheid van dikbiltypen.

Voor kruislingen van dikbiltypen en de andere typen kunnen afhankelijk van de mate van bespiering de normen van het tussentype of het laatrijpe type worden aangehouden.



Tabel 1.16 Voedernormen voor vleesstieren: tussentype (kruislingen van vroegrijpe dieren en vleesrasstieren)¹⁾.

		Groei (g/dag)					
		1000		1100		1200	
LG	DS-opname	VEVI	DVE	VEVI	DVE	VEVI	DVE
(kg)	(kg/dag)						
100	2,0 – 3,0	2900	280	3050	300	3250	325
150	2,5 – 4,0	3550	305	3750	325	3950	350
200	3,5 – 5,0	4200	325	4400	350	4600	370
250	4,5 – 6,0	4800	340	5000	365	5250	390
300	5,0 – 7,0	5350	360	5600	385	5850	405
350	5,5 – 7,5	5900	380	6200	400	6500	425
400	6,0 – 8,0	6500	400	6800	420	7100	445
450	6,5 – 8,5	7050	425	7400	445	7800	470
500	7,0 – 9,5	7700	455	8100	475	8500	495
550	7,5 – 10,0	8350	490	8800	510	9300	525
600	8,0 – 10,0	9150	520	9650	525	-	-

- ¹⁾ De vermelde waarden voor VEVI en DVE (in g) zijn per dag. De normen behorend bij het gewenste groeiverloop vanaf 150 kg zijn **vetgedrukt** aangegeven. Bij circa 600 kg zijn de dieren slachtrijp.

Tabel 1.17 Voedernormen voor vleesstieren: laatrijpe type (vleesrassen als Piemonte-
se en Blonde d'Aquitaine)¹⁾.

		Groei (g/dag)					
		1000		1100		1200	
LG	DS-opname	VEVI	DVE	VEVI	DVE	VEVI	DVE
(kg)	(kg/dag)						
100	2,0 – 3,0	2900	280	3050	300	3250	320
150	2,5 – 4,0	3550	305	3700	330	3900	350
200	3,5 – 5,0	4100	325	4300	350	4500	375
250	4,5 – 6,0	4650	345	4900	370	5100	395
300	5,0 – 7,0	5200	365	5400	390	5650	415
350	5,5 – 7,0	5700	385	5900	410	6150	435
400	6,0 – 7,5	6150	405	6450	430	6700	460
450	6,5 – 8,0	6650	425	6950	455	7200	480
500	7,0 – 8,5	7150	450	7450	480	7750	505
550	7,5 – 9,5	7650	480	7950	510	8300	535
600	8,0 – 10,0	8150	510	8500	540	8850	565
650	8,0 – 10,5	8700	540	9100	570	9500	595
700	8,0 – 11,0	9350	570	9750	595	-	-
750	8,5 – 11,5	10100	575	10600	590	-	-

- ¹⁾ De vermelde waarden voor VEVI en DVE (in g) zijn per dag. Stierkalveren van laatrijpe rassen zogen bijna altijd tot een gewicht van 250 à 300 kg bij de moeder. In deze tabel zijn daarom vanaf 250 kg de normen voor het gewenste groeiverloop **vetgedrukt** aangegeven. Bij 650 à 700 kg zijn de dieren slachtrijp.



Groei (g/dag)							
1300		1400		1500		1600	
VEVI	DVE	VEVI	DVE	VEVI	DVE	VEVI	DVE
-	-	-	-	-	-	-	-
4150	370	-	-	-	-	-	-
4850	395	5100	415	-	-	-	-
5500	410	5750	430	6050	455	-	-
6150	430	6450	450	6750	470	7050	490
6800	445	7100	465	7450	485	7750	505
7450	465	7800	485	8200	505	8550	520
8150	490	8550	505	8950	520	9400	535
8900	515	9350	530	-	-	-	-
9800	535	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

Groei (g/dag)							
1300		1400		1500		1600	
VEVI	DVE	VEVI	DVE	VEVI	DVE	VEVI	DVE
-	-	-	-	-	-	-	-
4100	375	-	-	-	-	-	-
4750	400	4950	420	-	-	-	-
5300	420	5550	445	5800	465	-	-
5900	440	6100	465	6400	490	6650	510
6450	460	6700	485	6950	510	7250	535
6950	485	7250	510	7550	530	7850	555
7500	505	7800	530	8100	555	8550	580
8050	535	8400	560	8700	580	9050	605
8600	560	9000	585	9350	610	-	-
9250	590	9600	615	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-



1.5.3 Slachtrijp te maken magere koeien

Tabel 1.18 Normen voor slachtrijp te maken magere koeien.

	LG (kg)	Groei (g/dag)	VEM (per dag)	DVE (g/dag)
Droogstaand	550	1000	10000	260
	600	1000	10300	265
	650	1000	10600	270
melkgevend (12 kg meetmelk/dag)	550	700	13000	840
	600	700	13300	845
	650	700	13600	850

Het opvoeren van de rantsoenen tot de bovenstaande normen moet geleidelijk gebeuren. Voor iedere 50 kg boven of beneden de 650 kg moet de norm verhoogd of verlaagd worden met 320 VEM en 5 g DVE per dag. Voor melkgevende dieren kan de norm voor iedere kg melk meer of minder verhoogd of verlaagd worden met ca. 460 VEM en 52 g DVE.

1.5.4 Toelaatbaar OEB tekort

Geadviseerd wordt bij vleesvee, net als bij melkvee, te streven naar een OEB groter dan 0 in het rantsoen (bij voorkeur zo dicht mogelijk bij 0). Bij een DVE-voorziening boven de norm (zie Tabel 1.13 t/m 1.15) is bij vleesvee vanaf 250 kg een beperkt negatieve OEB toelaatbaar.

Hiervoor geldt de volgende formule:

$$\text{Toelaatbaar OEB tekort (g/dier/dag)} = (\text{LG} - 250) \times 0,25$$

LG = lichaamsgewicht in kg

Dit betekent dat het toelaatbare OEB-tekort mag oplopen van 0 g OEB voor een dier van 250 kg tot -100 g OEB voor een dier van 650 kg.

Een **negatieve** OEB van het rantsoen betekent dat de DVE-voorziening afneemt met $\text{OEB} \times 0,65$.

Bovenstaande formule voor het toelaatbaar OEB-tekort mag alleen worden toegepast als voldaan wordt aan de voorwaarde dat de **berekende DVE-opname - (OEB_{tekort} x 0,65) groter is dan de DVE-norm.**