

Voeding en voedermiddelen:

Voeding oaien

Voeding lammeren

Voeding fokrammen

Voeding melkschapen

Voedermiddelen

Voeding en voedermiddelen

In dit hoofdstuk besteden we aandacht aan de voeding van schapen en wordt een overzicht gegeven van veel gebruikte voedermiddelen met de bijbehorende voederwaarden. We richten ons op de behoefte aan energie, eiwit en enkele mineralen en spoorelementen. Daarnaast worden rantsoenvoorbeelden gegeven. Ook voedingsstoornissen door een foutieve voeding worden in dit hoofdstuk kort genoemd, voor meer informatie zie hoofdstuk Gezondheidszorg.

Voeding oaien

De voerbehoefte van de ooi is opgebouwd uit een behoefte voor onderhoud en een behoefte voor productie.

De onderhoudsbehoefte voor energie- en eiwit is gekoppeld aan het lichaamsgewicht (LG) volgens de formules:

- 1 VEM-behoefte = $30 \times LG^{0.75}$. Bij weidegang neemt de onderhoudsbehoefte met 15% toe. Voor een ooi van 75 kg is de onderhoudsbehoefte op stal 765 VEM, bij weidegang 880 VEM.
- 2 DVE-behoefte = $1,5 \times LG^{0.75}$. Voor een ooi van 75 kg is de onderhoudsbehoefte 38 g DVE. Deze onderhoudsbehoefte is inclusief wolgroei.

De voerbehoefte voor productie is afhankelijk van:

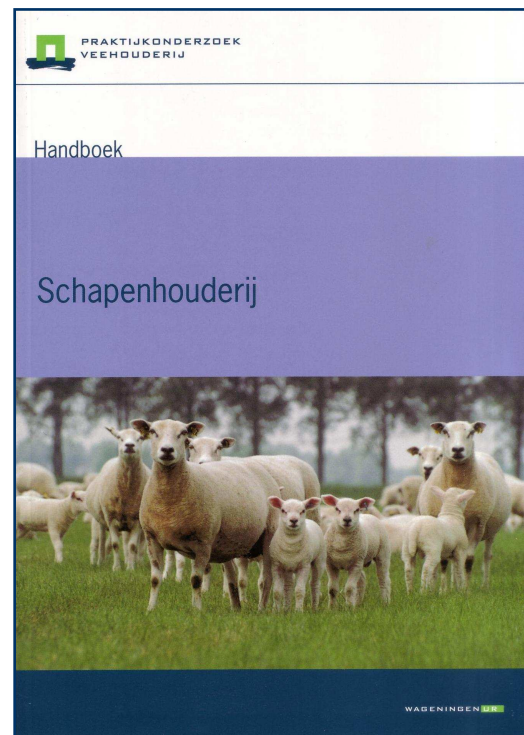
- Het productiestadium: rondom dekken, dracht of zogend
- Productiesysteem: jaarrond of eenmaal per jaar lammen
- Vruchtbaarheid van de ooi (worp grootte)

Voeding rond het dekken

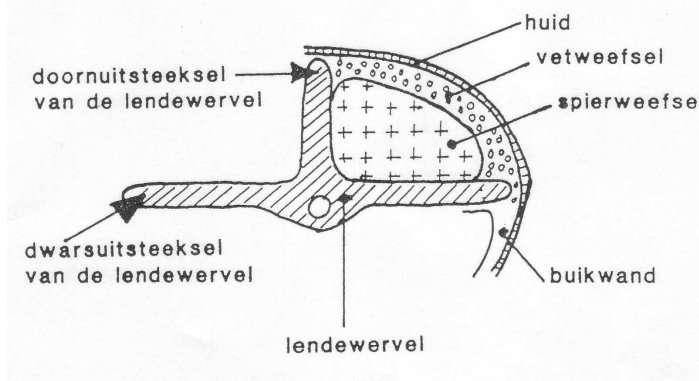
De conditie van de ooi rond het dekken is mede bepalend voor het aantal geboren lammeren. De conditie hangt sterk samen met de voeding. De conditie van de ooi wordt uitgedrukt in een score van 0 tot 5. Een optimale conditiescore rondom dekken is 3-3,5. Een slechte conditie (score 2 of lager) remt het aantal vrijkomende eicellen. Een overmatige, te vette conditie (score 4 en hoger) geeft slechte resultaten voor zowel drachtigheidspercentage als worpgrootte. Ook een achteruitgang in lichaamsconditie de laatste weken voor dekken heeft een negatief effect op het aantal geboren lammeren. Het is dan ook niet raadzaam oaien in een royale conditie enkele weken voor het dekken af te laten vallen. In deze paragraaf wordt ingegaan op het bepalen van de conditiescore en het verbeteren van de conditie rond het dekken, ook wel bekend als 'flushing'.

Conditie score

Om de conditie van de ooi tijdig via de voeding te kunnen corrigeren is het belangrijk ongeveer 6-8 weken voor de dekperiode de conditie te controleren. Het is belangrijk regelmatig gedurende het jaar de conditie te bekijken. De conditiebepaling is de enige goede graadmeter voor een juiste voeding rond het dekken, maar ook voor de verdere productiecyclus. De conditie bepaalt u door de ooi in de lendenstreek op de rug te betasten (zie figuur 1). De conditiescore varieert van 0 tot 5. Een ooi dat vel over been is krijgt een score 0, een overvette ooi scoort 5. De meest voorkomende scores zijn 2 t/m 5.



Figuur 1 Schematische dwarsdoorsnede van de lendenwervel



Score 1:

Dwars- en doornuitsteeksels zijn scherp voelbaar. U kunt de vingers tussen de dwarsuitsteeksels leggen.

Score 2:

De dwars- en doornuitsteeksels zijn duidelijk voelbaar. Met enige moeite kunt u de vingers onder de dwarsuitsteeksels leggen.

Score 3:

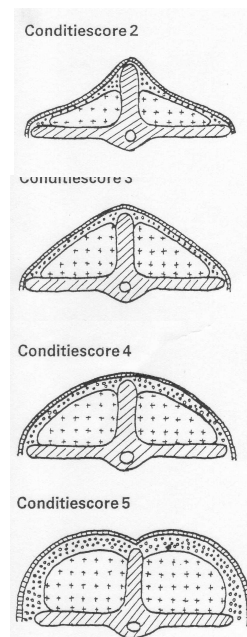
Dwars- en doornuitsteeksels zijn als zachte verhevenheden voelbaar. De dwarsuitsteeksels zijn vlak en goed bedekt, flinke druk is nodig om de einden te voelen. De rugspierruimte is gevuld met een lichte vetdekking.

Score 4:

Doornuitsteeksels zijn voelbaar in een dal in de lengte van de rug. Dwarsuitsteeksels zijn niet meer voelbaar.

Score 5:

Zowel dwars- en doornuitsteeksels zijn niet meer voelbaar. Zelfs ribben en startinplanting kunnen met veel vet bedekt zijn.



Flushing

Het tijdelijk verhogen van het voerniveau vóór het dekken om de conditie van de ooi te verbeteren staat bekend als 'flushing'. Het doel is het aantal vrijkomende eicellen te verhogen met als resultaat een hogere worpgrootte. Het effect van flushing wordt veroorzaakt door de extra energiegift. Voorbeelden zijn het bijvoeren met krachtvoer, het uitscharen op graszaadpercelen/groenbemester of najaarsgras van goede kwaliteit. Het verbeteren van de lichaamsconditie vóór dekken had alleen bij ooiën met een onvoldoende conditie (score < 3) een gunstig effect op het aantal vrijgekomen eicellen. Voordat u besluit tot flushing is het belangrijk eerst de conditie van de ooiën te bepalen. Voorkom dat de ooiën te vet worden (score > 3.5). Geef de ooiën alleen een goede wei als de conditie dit aangeeft.

Het verbeteren van de conditie betekent in de praktijk een toename van het lichaamsgewicht. Een ooi met onvoldoende conditie moet groeien. Een vuistregel is dat voor het verbeteren van de conditie met 0,1 punt een gewichtstoename van 1 kilo nodig is. Voor een volwassen ooi is voor 1 kilo groei 190 g DVE en circa 4700 VEM nodig. Ter illustratie: het verhogen van de score van 2,5 naar 3 betekent een toename in gewicht van 5 kilo. Verdeeld over 6 weken is dit ruim 100 g groei per dag of een extra voerbehoefte naast onderhoud van 20 g DVE en circa 500 VEM. Voor de praktijk betekent dit gedurende 6 weken een goede wei of het bijvoeren van 0,5 kg krachtvoer per dag.

Voeropnamecapaciteit

De maximale capaciteit van drogestofopname uit geconserveerd ruwvoer van goede kwaliteit bedraagt voor een volwassen ooi van 70 kg (gust of in het begin dracht) circa 1,7 kg. Voor een ooi die 10 kilo zwaarder is, is dit circa 1,9 kg. Bij weidegang is de opnamecapaciteit hoger, voor een ooi van 70 kg ongeveer 2,1 kg. De drogestofopname bedraagt voor guste ooiën en ooiën in de eerste 3 tot 4 maanden van de dracht 2,5 tot 3,5 % van het lichaamsgewicht. Voor een ooi met een goede conditie bestaat de voerbehoefte rondom de dekperiode uit alleen de onderhoudsbehoefte, hiervoor is de opnamecapaciteit ruim voldoende en eigenlijk te groot. Bij een voeropname van 1 kg droge stof per dag wordt de onderhoudsbehoefte immers al gedekt.

Voeding tijdens de dracht

Bij de voerbehoefte tijdens de dracht kunnen drie perioden worden onderscheiden:

- 1e maand van de dracht
- 2e en 3e maand van de dracht
- 4e en 5e maand van de dracht

1e maand van de dracht

Na de bevruchting moeten de eicellen zich in de baarmoeder innestelen. De embryo's zijn dan zeer gevoelig voor stoornissen van buitenaf. Opjagen en behandelen kunnen de oaien gestresst maken en een plotselinge voerwijziging na het dekken zorgen voor embryonale sterfte. Overmatige voeding (bijvoorbeeld royale weidegang), maar ook ondervoeding moeten worden vermeden.

Gemiddeld ontwikkelt ongeveer 70% van de geovuleerde eicellen zich tot een levend lam. Afhankelijk van de omstandigheden van de oaien na het dekken kan dit variëren van 50 tot 90%.

Belangrijk is dat vlak vóór het dekken en de 1e maand na dekken geen conditieverlies optreedt. Hiermee wordt het belang van een conditiebeoordeling vóór het dekken nogmaals onderstreept. Een eventueel herstel in conditie moet vóór het dekken plaatsvinden.

2e en 3e maand van de dracht

In dit stadium vraagt de voeding geen speciale aandacht. Voor de groei van de lammeren en de ontwikkeling van de vruchtvliezen, baarmoeder en placenta is in deze maanden weinig energie nodig. Het voeren naar onderhoudsbehoefte is dus voldoende.

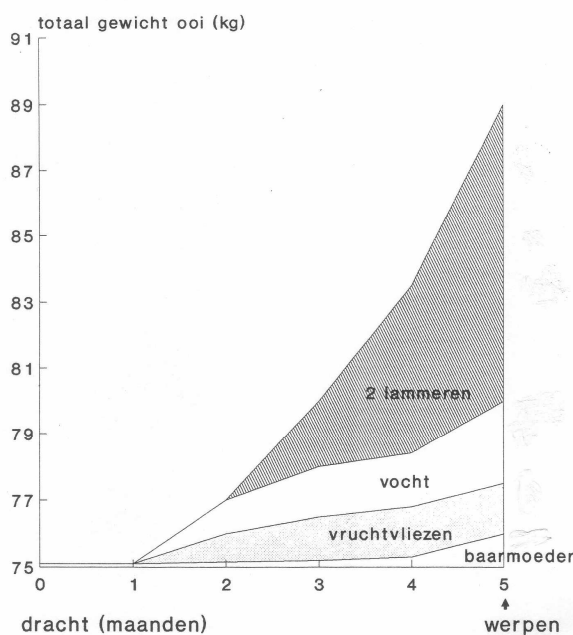
Na 3 maanden is de placenta volgroeid en wegen de lammeren circa 15% van het uiteindelijk geboortegewicht. Sterke ondervoeding in deze fase leidt tot een te kleine placenta waardoor vooral aan het eind van de dracht te weinig zuurstof en voeding wordt uitgewisseld tussen ooi en lam. Hierdoor blijft het geboortegewicht achter en is er meer kans op lammerensterfte rond de geboorte als gevolg van het langdurige zuurstoftekort.

Ook in deze fase is het erg belangrijk dat de oaien niet gaan vervetten, mede gelet op voedingstoornissen aan het eind van de dracht. Overvette oaien met kans op meerlingen hebben vaak aan het eind van de dracht minder eetlust en zijn zeer kwetsbaar. Bij een geringe stresssituatie kan dit uiteten in drachtigheidsvergiftiging (zie ook onder '4e en 5e maand van de dracht').

4e en 5e maand van de dracht

In de laatste 2 maanden van de dracht nemen de lammeren respectievelijk 35 en 50% toe in geboortegewicht. Een ooi met twee lammeren groeit gedurende de dracht circa 14 kg, een ooi met meer dan twee lammeren ongeveer 17 kg. In figuur 2 is de gewichtstoename van de baarmoeder met inhoud weergegeven voor een ooi met twee lammeren. Aan het eind van de dracht bestaat de gewichtstoename globaal uit 7% baarmoeder, 7% vruchtvliezen, 22% vruchtwater en 64% lammeren.

Figuur 2 Gewichtstoename tijdens de dracht en de samenstelling van een ooi met twee lammeren.



Bron: CLO-instituut voor de Veevoeding De Schothorst, 1991

In tegenstelling tot de eerste 3 maanden van de dracht wordt de voerbehoefte van de ooi aan het eind van de dracht voornamelijk bepaald door de worpgrootte. Ook in deze fase is de conditie de belangrijkste pijler voor het bijsturen van de voeding. De bruto gewichtstoename van de ooi is geen goede indicatie voor de worpgrootte.

Energie- en eiwitbehoefte

In tabel 1 is de energie- en eiwitbehoefte van dragende ooiën weergegeven. Uit de tabel blijkt dat de voerbehoefte duidelijk toeneemt in de laatste 3 tot 4 weken van de dracht. De OEB-voorziening moet minimaal 0 zijn. In de perioden waarin de voerbehoefte laag is, mag de OEB negatief zijn (tot circa - 20) bij een DVE-overmaat (meer dan circa 15 g/dag) in het rantsoen.

Tabel 1 De dagelijkse energie- en eiwitbehoefte van meerlingdragende ooiën (volwassen gewicht 75 kg in verschillende stadia van de dracht (VEM/dag)

Dagen dracht	Eenling		Tweeling		Drieling		Vierling	
	VEM	DVE (g)	VEM	DVE (g)	VEM	DVE (g)	VEM	DVE (g)
0-80	765	40	765	40	765	40	765	40
80-100	840	50	900	61	925	65	945	68
100-120	915	65	1035	89	1080	95	1125	104
120-145	1040	88	1260	128	1340	142	1425	158

Bron: IVO-rapport no. 194, 1988 en CVB-rapport nr. 4, 1992.

Voeropnamecapaciteit

De voeropname tijdens de dracht wordt door veel factoren beïnvloed:

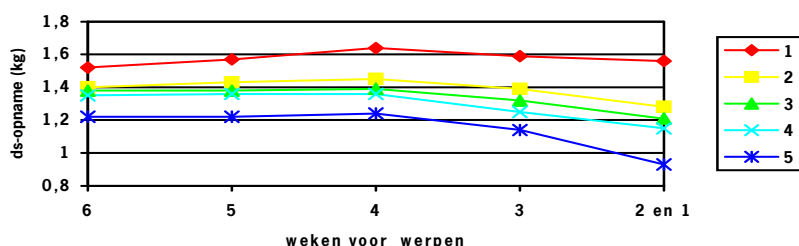
- Worpgrootte en stadium dracht
- Vetmobilisatie (energietekort)
- Conditie van de ooi
- Warmteproductie
- Ruwvoerkwaliteit
- Ras
- Krachtvoergift

Recent onderzoek geeft aanwijzingen dat de DVE-normen voor meerlingen dragende oaien circa 10-20% overschat zijn. Naarmate het stadium van de dracht vordert, neemt de baarmoeder met lammeren in omvang toe en is er steeds minder ruimte in het maagdarmkanaal beschikbaar voor voer. Het ruimtegebrek neemt toe bij een hogere worpgrootte, en heeft met name een negatief effect hebben op de ruwvoeropname. Dit staat haaks op de voerbehoefte die juist toeneemt aan het eind van de dracht.

Vooral worpgrootte en stadium van de dracht bepalen de voeropnamecapaciteit. Dit blijkt uit figuur 3.

Vanaf 4 weken voor lammen daalt de opnamecapaciteit duidelijk, deze afname is groter naarmate de worpgrootte toeneemt. Recent onderzoek geeft aan dat bij hogere krachtvoergiften (max. 1 kg per dag) aan het eind van de dracht de droogstofopname minder afneemt.

Figuur 3 Voeropname (geconserveerd ruwvoer en krachtvoer) van ongeschoren oaien in de laatste weken van de dracht bij verschillende worpgroottes (kg ds/dag)



Bron:, IVO-rapport no. 194 (1988)

Drachtigheidsvergiftiging of slepende melkziekte

Oaien met een hoge worpgrootte, meer dan twee lammeren, kunnen niet naar behoefte worden gevoerd. Bij grotere worpen is een energietekort dus niet te voorkomen. Voor oaien met een voldoende conditie (≥ 3) is een energietekort van 10% in de laatste maand van de dracht acceptabel. Bij een energietekort aan het einde van de dracht gaat de ooi vetreserves mobiliseren. Zeker vette oaien zijn hier gevoelig voor, omdat de voeropname al beperkt is door de vetophoping in de buikholte en zij al minder eetlust hebben. In ernstige situaties ontstaat drachtigheidsvergiftiging, ook wel slepende melkziekte of acetonaemie genoemd.

Ondervoeding in de laatste maand van de dracht geeft een lager geboortegewicht, wat zijn terugslag heeft op de vitaliteit en ontwikkeling van de lammeren, en op het sterftepercentage.

Warmteproductie en scheren

Slechts 15-20% van de door de ooi opgenomen benutbare energie boven de onderhoudsbehoefte wordt vastgelegd in lammeren. Veel energie gaat in warmte verloren. Omdat de groei van de lammeren met name aan het eind van de dracht plaatsvindt, is de warmteproductie dan het grootst. De ooi moet die warmte zien kwijt te raken. Uit onderzoek blijkt dat de ademhalingsfrequentie van bewolde schapen een factor 2 hoger is dan van geschoren schapen. Schapen met wol hebben duidelijk last van 'hitte-stress'. Omdat een ooi met wol de warmte moeilijk kwijt raakt, neemt de drogestofopname af. Onderzoek van het voormalig IVO (IVO-rapport no. 199) liet zien dat oaien die 8 weken vóór aflammen werden geschoren ongeveer 20% meer ruwvoer opnamen dan de oaien met wol. Ook nam het geboortegewicht van de lammeren met 10% toe; er was geen duidelijk verschil in lammerensterfte. Het hogere geboortegewicht gaat samen met een hogere suikerspiegel in het bloed a.g.v. de hogere energie- en eiwitopname. Een geschoren ooi vraagt bij koud weer (winterscheren) een hogere onderhoudsbehoefte. Dit blijkt uit het feit dat de ooi na scheren vet afbreekt.

Het scheren heeft alleen zin bij oaien met grote worpen, omdat deze dieren meer kans hebben door een beperkte opnamecapaciteit drachtigheidsvergiftiging op te lopen met alle problemen van dien voor ooi en lammeren. Om nog voldoende te kunnen profiteren van de hogere ruwvoeropname, die 2 tot 3 weken na scheren de top bereikt, is het advies de oaien minimaal 5 weken voor lammen te scheren.

Ruwvoerkwaliteit

Voor een maximale energieopname aan het eind van de dracht is een goede kwaliteit ruwvoer erg belangrijk. Van een ruwvoer van matige kwaliteit (750 – 800 VEM per kg ds) nemen de ooiën circa 0,2 kg droge stof minder op dan van goed gewonnen ruwvoer (> 850 VEM/kg ds). Schapen zijn erg kieskeurig. Zorg voor smakelijk ruwvoer, met een voldoende drogestofgehalte (minimaal circa 40% bij graskuil), geen stof, schimmelplekken en geen broei e.d. Naast hooi en graskuil is in de praktijk ook snijmais beschikbaar. Vooral halverwege de dracht moet worden uitgekeken met snijmais, omdat het energierijk is maar arm aan eiwit. Daardoor kunnen de ooiën gaan vervetten. Aan het eind van de dracht is in vergelijking met graskuil extra eiwitaanvulling naast krachtvoer nodig om aan de DVE-behoefte en OEB-voorziening te voldoen. Bij snijmais moet ook extra worden gelet op de mineralenvoorziening. Snijmais bevat o.a. relatief weinig Ca, P en Mg.

Praktisch advies en voorbeeldrantsoenen einde dracht

In de praktijk is de worpgrootte en vaak ook de exacte lamdatum niet bekend. Daarnaast worden ooiën in groepen gehouden. Toch kunnen rantsoenadviezen worden gegeven. Gezien de beperkte drogestofopname-capaciteit aan het eind van de dracht is het advies aan vruchtbare ooiën (verwachte worpgrootte 2-3 lammeren) vanaf circa 6 weken voor het lammen krachtvoer te verstrekken door wekelijks de gift geleidelijk met 100 tot 150 g krachtvoer te verhogen tot maximaal 750 g aan het eind van de dracht. Bij grotere hoeveelheden krachtvoer, vanaf 5 ons per dag, wordt geadviseerd dit in twee porties te verdelen over de dag. Bij Texelse ooiën moet worden gelet op eventuele verstikking in brok. Dit kan worden voorkomen door de brok in de voerbak met wat ruwvoer te mengen. Minder productieve ooiën met een- en tweelingendracht hebben in de laatste 4 weken (afhankelijk van de ruwvoerkwaliteit) 2 tot circa 5 ons krachtvoer nodig. Voor het veilig stellen van de sporelementen- en vitaminevoorziening wordt geadviseerd minimaal 2 ons krachtvoer te verstrekken. Zorg voor voldoende lengte van de voerbak zodat alle ooiën gelijktijdig kunnen vreten. Ruwvoerkwaliteit is erg belangrijk. Van een goede kwaliteit ruwvoer wordt meer opgenomen, waardoor een lagere krachtvoergift mogelijk is en later met de krachtvoergift kan worden gestart. Naast krachtvoer kan men ook enkelvoudige voedermiddelen zoals pulp geven. Voorkom plotseling rantsoenwijzigingen en vermijd stress in de laatste fase van de dracht. De ooiën zijn in dit stadium erg kwetsbaar. Uiteraard is schoon en vers drinkwater een vereiste.

Ter illustratie vier rantsoenvoorbeelden:

1. Goede kwaliteit graskuil + schapenbrok
2. Goede kwaliteit graskuil + schapenbrok/gedroogde bietenpulp
3. Matige kwaliteit graskuil + schapenbrok
4. Snijmais + schapenbrok/sojaschroot

De rantsoenberekening heeft betrekking op een ooi met twee lammeren in de laatste 3-4 weken van de dracht. De voerbehoefte per dag is 1260 VEM, 128 g DVE en een OEB van circa 0. De voeropnamecapaciteit is ongeveer 1,4 kg droge stof, het ruwvoer wordt onbeperkt gegeven. De schapenbrok bevat 900 VEM en 105 g DVE per kg. De voeropname uit krachtvoer en ruwvoer is een gemiddelde over de laatste 3-4 weken.

Uit de rantsoenberekeningen blijkt dat de DVE-voorziening net wordt gehaald. De energievoorziening is ruim voldoende. Er zijn verschillende soorten schapenbrok verkrijgbaar die met name variëren in DVE-gehalte. Voor vruchtbare ooiën (jaarrondproductie, twee- of drielingen) wordt veelal geadviseerd krachtvoer met een hoger DVE-gehalte te voeren (ca. 120 g DVE/kg). Ook bij een mindere kwaliteit ruwvoer is deze eiwitrijke schapenbrok geschikt. Met dit krachtvoer wordt de eiwitvoorziening beter gewaarborgd, ook in de zoogperiode. Een voldoende eiwitvoorziening aan het eind van de dracht maakt het mogelijk in de zoogperiode eiwit te mobiliseren.

Wanneer u twijfelt over de juiste rantsoensamenstelling is het raadzaam een voorlichter van een mengvoerbedrijf te raadplegen.

Tabel 2 Rantsoenvoorbeelden voor een ooi met twee lammeren in de laatste maand van de dracht

Rantsoen	1	2	3	4
Voederwaarde ruwvoer (per kg ds)				
VEM	900	900	800	930
DVE	78	78	70	47
<i>rantsoensamenstelling</i>				
Ruwvoer (kg ds)	1,1	0,95	0,9	0,9
Schapenbrok (kg)	0,4	0,3	0,6	0,3
Gedroogde bietenpulp (kg)		0,2		
Sojaschroot (kg)				0,25
Totale voeropname				
Drogestof (kg)	1,45	1,45	1,45	1,40
Energie (VEM)	1350	1355	1260	1360
Eiwit (g DVE)	128	125	126	133

Voeding tijdens de zoogperiode

De voeding tijdens de zoogperiode is gekoppeld aan de melkgift van de ooi. De melkproductie is afhankelijk van:

- Het aantal zogende lammeren. Meer lammeren betekent dat er vaker wordt gezoogd, wat de melkproductie stimuleert. Uitgaande van een melkproductie van 100% bij tweelingen is de melkproductie bij éénlingen en drielingen respectievelijk 60 en 115%.
- Lactatiestadium (1e maand = 100%; 2e maand = circa 70%; 3e maand = circa 55%). De productiepiek wordt al rond de 3e week na lammen bereikt en neemt daarna af.
- Ras, kruising
- Leeftijd ooi (maximale productie 3-5 jaar)

In de eerste 4 weken na geboorte wordt de groei van de zogende lammeren voor een belangrijk deel bepaald door de melkgift van de ooi. Een liter melk levert zo'n 190 gram groei op. Uitgaande van een melkproductie van 3 liter per dag in de eerste maand van de lactatie bij twee zogende lammeren betekent dit een groei van 285 g/dag/lam. Het is duidelijk dat een lagere melkproductie ten koste gaat van de lammerengroei. In het algemeen is de melkproductie voldoende voor twee lammeren, dit is wel afhankelijk van het ras.

Om de voerbehoefte van de zogende ooi vast te kunnen stellen wordt uitgegaan van een verwachte melkproductie.

Energie en eiwitbehoefte

In tabel 3 is de VEM- en DVE-behoefte voor ooiën (volwassen gewicht 75 kg) met zogende lammeren weergegeven.

Tabel 3 VEM- en DVE-behoefte afhankelijk van lactatiestadium en het aantal zogende lammeren

Zogende lammeren	Lactatiemaand	VEM	DVE (g/dag)
1	1	1920	165
	2	1780	145
	3	1520	115
2	1	2460	250
	2	2190	210
	3	1720	165
3	1	2660	280
	2	2340	235
	3	1860	185

Bron: CVB-documentatierapport nr. 4, 1992

Voeropnamecapaciteit en conditieverlies

Bij ooiën is in het begin van de zoogperiode de voeropnamecapaciteit nog beperkt. Franse literatuur geeft goede richtlijnen voor de drogestofopname. Na het lammen neemt de drogestofopname tot de zesde week van de lactatie toe en daalt vervolgens weer. De voeropnamecapaciteit is afhankelijk van het lichaamsgewicht van de ooi, het lactatiestadium (melkproductie), de conditie van de ooi, de ruwvoer kwaliteit en de krachtvoergift.

In tabel 4 wordt een richtlijn gegeven voor de drogestofopname gedurende de zoogperiode.

Tabel 4 Richtlijn voor de voeropnamecapaciteit (kg ds/dag) van een ooi (gewicht 75 kg en conditiescore 3) tijdens de zoogperiode

Aantal zogende lammeren	1	2
Lactatieperiode (weken)		
1-3	1,95	2,45
4-6	2,45	3,05
7-10	2,05	2,35
11-14	1,75	1,95

Een ooi die 5 kilo zwaarder is neemt gemiddeld 0,1 kg ds meer op. Bij een ooi met een schrale conditie ligt de drogestofopname na de derde lactatieweek ongeveer 0,2 kg hoger.

De snelle stijging van de melkproductie en de nog beperkte voeropnamecapaciteit maken het moeilijk de energiebehoefte in de eerste lactatieweken te dekken; dit geldt zeker voor ooiën met meerlingen. Doordat de ooi haar energiereserves aanspreekt, treedt conditieverlies op.

Volgens Franse inzichten moet het gebruik van vetreserves beperkt blijven tot een maximum, afhankelijk van de conditie van de ooi na het lammen. Dit betekent dat een ooi met een royale conditie verder onder de norm gevoerd kan worden dan een ooi met een matige conditie (zie tabel 5).

Tabel 5 De maximaal te accepteren mobilisatie van lichaamsreserves (VEM)

Conditie na lammen	Max. afname in conditie over 6 weken ¹	Maximaal energietekort per dag
3,5 – 4	1	0-6 weken 0,85 x O ²
2,5 – 3	0,6	0,51 x O

Bron: INRA, 1989

¹ eenheid verlies in conditie

² O = onderhoudsbehoefte

Op basis van Nederlands onderzoek wordt gesteld dat een energieopname van 2000 VEM in de eerste 6 weken voor een ooi met twee zogende lammeren voldoende is. Uitgaande van de VEM-behoefte in tabel 5 wordt dan in de eerste 6 weken gemiddeld een energietekort van 370 VEM per dag geaccepteerd, ofwel circa 0,5 x onderhoudsbehoefte. Bij een ooi met een goede conditie (3,5) is een gewichtsverlies van circa 5 kg geen enkel probleem. Uit de tabel blijkt dat ooiën met een goede tot zeer goede conditie (score 3,5 – 4) zelfs 1 punt in conditiescore mogen verliezen. De mate van te accepteren conditieverlies tijdens de zoogperiode is ook afhankelijk van het productiesysteem. Bij eenmaal per jaar lammen mag de conditie bij spenen zelfs 2-2,5 zijn. De ooiën hebben daarna voldoende tijd te herstellen voordat de dekperiode weer aanbreekt. Echter bij jaarrondproductie moet de ooi na een zoogperiode van 6 weken al weer vlot gedekt worden, waardoor de herstelperiode voor de conditie kort is. Conditieverlies in de zoogperiode moet dan in een periode van 4-6 weken weer worden gecompenseerd. In deze situatie kan conditieverlies beter worden voorkomen door de ooiën naar de behoeftenormen in tabel 5 te voeren.

De mogelijkheid voor ooiën om eiwit af te breken tijdens de zoogperiode lijkt beperkt. Dit betekent dat de DVE-behoefte via het rantsoen voor de veiligheid gedekt moet worden om verzekerd te zijn van een goede melkproductie.

Ruwvoerkwaliteit

Evenals bij de hoogdrachtige ooi is ook bij de zogende ooi de kwaliteit van het ruwvoer erg belangrijk. Van een matige kwaliteit ruwvoer wordt ongeveer 0,2 kg minder opgenomen dan van een goede kwaliteit ruwvoer. Een hoge ruwvoeropname bespaart krachtvoer. Mits eiwit en mineralen worden gecompenseerd, kan snijmais in de zoogperiode goed dienen als ruwvoer. Om grote rantsoenwisselingen te voorkómen is het belangrijk dat snijmais ook aan het eind van de dracht al deel uit maakt van het rantsoen.

Praktische advies en voorbeeldrantsoenen zoogperiode

Het advies luidt om naast een goede kwaliteit ruwvoer per dag 0,5 kg krachtvoer per zogend lam aan de ooi te voeren. Uiteraard geldt ook hier dat een deel van het krachtvoer vervangen kan worden door enkelvoudige bijproducten (zie rantsoenvoorbeelden). Voor een voldoende mineralen- en spoorelementenvoorziening wordt een krachtvoergift van circa 3 ons per dag geadviseerd. Ook hier geldt dat de krachtvoergift in enkele dagen moet worden opgebouwd. Na 4 weken neemt de melkproductie af en kan de ooi minder krachtvoer krijgen. Na circa 6 weken is het normaal gesproken niet meer nodig het rantsoen van de ooiën aan te vullen met krachtvoer. Als geen conditieverlies wordt geaccepteerd tijdens de zoogperiode (denk aan jaarrondproductie) moet de energie- en eiwitbehoefte door het rantsoen worden gedekt. Men moet dan meer krachtvoer verstrekken.

De voerbehoefte neemt af door de dalende melkproductie. Bovendien beginnen de lammeren na 3 weken vast voer op te nemen en is het indien nodig efficiënter de lammeren bij te voeren in plaats van de ooiën.

Zodra de ooiën met lammeren naar buiten gaan is een goede weide met een voldoende grasaanbod afdoende. Wanneer de ooiën met lammeren al vlot naar buiten gaan, wordt geadviseerd de eerste paar weken van de lactatie, totdat de piek bereikt is, het grasrantsoen aan te vullen met krachtvoer. Dit is mede afhankelijk van het grasaanbod.

Ter illustratie vier rantsoenvoorbeelden:

1. Goede kwaliteit graskuil + schapenbrok
2. Goede kwaliteit graskuil + schapenbrok/gedroogde bietenpulp
3. Matige kwaliteit graskuil + schapenbrok
4. Snijmais + schapenbrok/sojaschroot

De rantsoenberekening heeft betrekking op een ooi met twee zogende lammeren in de eerste maand van de lactatie. De voerbehoefte per dag is minimaal 2000 VEM en 250 g DVE en een OEB die positief is. De voeropnamecapaciteit is circa 2,5 kg drogestof. Het ruwvoer wordt onbeperkt gegeven.

Tabel 6 Rantsoenvoorbeelden voor een ooi met twee zogende lammeren in de eerste maand van de lactatie.

Rantsoen	5	6	7	8
<i>Voederwaarde ruwvoer (per kg ds)</i>				
VEM	900	900	800	930
DVE	78	78	70	47
<i>Rantsoensamenstelling</i>				
Ruwvoer (kg ds)	1,6	1,6	1,3	1,7
Schapenbrok (kg)	1	0,6	1,5	0,5
Gedroogde bietenpulp (kg)	-	0,4	-	
Sojaschroot (kg)	-	-	-	0,5
<i>Totale voeropname</i>				
Drogestof (kg)	2,5	2,5	2,6	2,5
Energie (VEM)	2340	2350	2390	2443
Eiwit (g DVE)	230	225	249	245

Uit de rantsoenvoorbeelden 5 en 6 blijkt dat bij twee zogende lammeren een rantsoen met 1 kg gangbare schapenbrok (900 VEM en 105 g DVE per kg) naast kwalitatief goed ruwvoer een ruim voldoende VEM-voorziening geeft. Een energieopname van 2000 VEM is voldoende. Bij een hoge opname van een goede kwaliteit ruwvoer kan zelfs met 0,5 kg krachtvoer worden volstaan.

De DVE-voorziening is daarentegen te krap. Voor een goede melkproductie en groei van de lammeren is een voldoende DVE-opname in de eerste 4 weken van de zoogperiode erg belangrijk. In deze situaties wordt geadviseerd het eiwit aan te vullen met bijvoorbeeld schapenbrok met een hogere DVE-gehalte (zie ook rantsoenvoorbeelden einde dracht). Een andere mogelijkheid is meer krachtvoer te voeren, maar voor de energievoorziening is dit niet nodig.

Bij de matige kwaliteit ruwvoer (rantsoen 7) wordt een lagere opname verwacht. Met 1,5 kg schapenbrok wordt de DVE-voorziening net gerealiseerd. Ook voor het snijmaïsrantsoen geldt dat de energievoorziening royaal is.

De voorbeeldrantsoenen voldoen voor wat betreft energie wel voor het jaarrondproductiesysteem. De VEM-norm wordt gerealiseerd. Alleen geldt ook voor de rantsoenen 5 en 6 dat de DVE-voorziening moet worden aangevuld.

Schapenhouders met meer vruchtbare rassen/kruislingen maken in de zoogperiode veelal gebruik van de eiwitrijkere schapenbrok (ongeveer 120 g DVE/kg).

De voorlichter van uw mengvoerbedrijf kan altijd het rantsoen voor u doorrekenen bij twijfel over de samenstelling.

Voeding jonge fokooien

Foklammeren vragen in het algemeen geen extra hoog voerniveau. Fokooien uit meerlingen (worp grootte >3) en van jaarlingen (worp grootte >2) vragen vaak wat meer aandacht. In de periode na spenen is een groei van 200 g/dag voldoende om een dekgewicht van 40-45 kg te bereiken. Geadviseerd wordt de foklammeren in een goede wei te houden, zodat het niet nodig is de lammeren krachtvoer bij te voeren. Weidegang is eveneens aan te raden voor het kunnen opbouwen van weerstand tegen onder andere maagdarmwormen.

Voor de verdere ontwikkeling naar het volwassen gewicht moeten deze ooiën tot een leeftijd van 1,5 jaar een "jeugdtoeslag" krijgen. De totale behoefte is weergegeven in tabel 7. In de laatste 2 maanden van de dracht, de ooiën wegen dan circa 60 kg, is geen jeugdtoeslag meer nodig. De dieren krijgen dan alleen een toeslag voor dracht om te voorkomen dat de lammeren te zwaar worden; dit geldt zeker voor een eenlingdracht.

Na het lammen moeten de eenjarige ooiën weer een jeugdtoeslag krijgen van 100-200 VEM en 5 g DVE voor de verder ontwikkeling. Vanaf spenen tot het dekken (ze zijn dan ongeveer 1,5 jaar oud) is een jeugdtoeslag van ongeveer 200 VEM en 20 g DVE nodig.

Tabel 7 Energie- en eiwitbehoefte van drachtige jonge fokooien

Stadium dracht	VEM-behoefte	DVE-behoefte
Eerste 2,5 maanden	670-770	65-70
Laatste twee maanden, 1 lam	910	80
Laatste twee maanden, 2 lammeren	1010	110

Mineralen, spoorelementen, vitaminen en drinkwater

Voor schapen zijn vijftien mineralen onmisbaar. De belangrijkste zijn natrium, chloor, calcium, magnesium, fosfor, kalium en zwavel. Van de spoorelementen zijn vooral koper en kobalt belangrijk. In tabel 8 is de behoefte van de hoogdrachtige en zogende ooi voor enkele mineralen weergegeven. Van veel elementen is de behoefte niet bekend. De literatuur is ook niet eenduidig als het om de mineralen- en spoorelementenvoorziening gaat. De genoemde behoeftenormen moeten als een richtlijn worden beschouwd.

Tabel 8 Mineralenbehoefte voor volwassen ooiën (g/dag)

Ca	P	Mg	Na
5	3,0	1,2	1,5
6,6	4,3	1,4	2,0
10,5	8,0	3,0	3,0

Ruwvoer (hooi, graskuil, vers gras) afkomstig van normaal bemest grasland als basisrantsoen geeft vrijwel altijd een voldoende mineralenvoorziening. Zeker wanneer het rantsoen aan het eind van de dracht en tijdens het begin van de zoogperiode nog wordt aangevuld met krachtvoer. In deze fase van de productiecycclus is de behoefte groot. Om ook de spoorelementen- en vitaminevoorziening veilig te stellen wordt geadviseerd minimaal 2 à 3 ons krachtvoer te verstrekken.

Een calciumtekort of een fosforovermaat kan melkziekte veroorzaken bij hoogdrachtige en melkgevende ooiën (zie ook hoofdstuk Gezondheidszorg). Een calciumtekort kan ontstaan door een te abrupte rantsoenwisseling die een lagere voeropname met zich meebrengt of bij het verplaatsen van de ooiën ('ophaalziekte'). Een te royale calciumvoorziening aan het eind van de dracht kan de Ca-stofwisseling lui maken en zorgen voor een te laag calciumgehalte in het bloed van de werpende en lacterende ooi.

Bij een normaal functionerende pens heeft een herkauwer alleen behoefte aan vitamine A (caroteen) en vitamine D via het voer. De andere vitaminen, met uitzondering van vitamine C, worden in voldoende mate in de pens gemaakt. Een schape heeft per dag 2 – 15 mg caroteen, ofwel 800 – 6.000 Internationale Eenheden (IE) vitamine A nodig. De vitamine D behoefte is 100 – 450 IE per dag. Voor vitamine B12 moet dan wel de kobaltvoorziening voldoende zijn (0,1 mg/kg ds). Voor jodium, selenium en mangaan wordt in schapenrantsoenen een norm aangehouden van respectievelijk 0,5, 0,15 en 25 mg/kg drogestof.

Bij rantsoenen met weinig krachtvoer en grasproducten, denk aan veel enkelvoudige bijproducten en snijmaïs, is het raadzaam de rantsoenen voor de mineralen, spoorelementen en vitaminen samen met een voorlichter door te rekenen. Mogelijk moet het rantsoen worden aangevuld met een los mineralenmengsel.

Kopervoorziening

Zowel een tekort als een overmaat aan koper (Cu) in het rantsoen kan problemen geven. De Texelaar en de Texelaarkruisingen zijn gevoelig voor koper. Dit geldt in iets mindere mate ook voor de Suffolk. In het algemeen is een kopervoorziening van 5 tot 10 mg/dag voor deze schapen voldoende en veilig. Het advies is deze ooiën schapenbrok te geven waarin een maximum is gesteld aan het kopergehalte (max. 15 mg/kg geanalyseerd) en geen rundveebrok waaraan standaard koper wordt toegevoegd. Bovendien is aan schapenbrok nog molybdeen en zwavel toegevoegd om de koperbenutting te verlagen en koperstapeling in de lever te verminderen. De koperbenutting uit gras is dan lager dan van graskuil en hooi door het hogere zwavel(eiwit)-gehalte. Uiteraard moet gewaakt worden voor een hoog kopergehalte in andere voedermiddelen, dit geldt ook voor likstenen. Voor kopergevoelige schapen is er een liksteen zonder koper. Er zijn ook koperarme premixen.

Bij andere rassen en kruisingen, waaronder de Flevolander, kan een kopertekort ontstaan wanneer het rantsoen langere tijd weinig koper bevat. Deze ooiën hebben een hogere koperbehoefte en zijn niet gevoelig voor kopervergiftiging.

Een potentiële risicogroep zijn de jonge fokooiën van deze ongevoelige rassen en kruisingen aan het eind van het weideseizoen. Deze dieren hebben vaak weinig tot geen krachtvoer gehad en daardoor geen koperreserves kunnen opbouwen. Aan deze fokooiën wordt wel een koperbolus verstrekt.

De oudere ooiën hebben met het krachtvoer reserves kunnen opbouwen. Vaak krijgen deze ongevoelige ooiën koperhoudende rundveebrok. Bovendien krijgen deze veelal vruchtbaarder ooiën vaak meer krachtvoer.

Daarnaast kan een kopertekort ontstaan op bijvoorbeeld onbemeste zandgrond, zoals in natuurgebieden. Als uit grondonderzoek blijkt dat het kopergehalte te laag is, kan een bemesting met koperslakkenbloem of kopersulfaat worden gegeven. Deze bemesting mag nooit vlak voor beweiding in verband met kans op vergiftiging.

Drinkwaterbehoefte

Per dag heeft een schaap ongeveer 1,5 tot 10 liter vocht nodig. Dit hangt af van het lichaamsgewicht en het productiestadium. Hoeveel water de ooi drinken, hangt af van de vochtopname uit het rantsoen. Geste ooiën in de wei drinken weinig. Zogende ooiën en melkschapen in de top van de lactatie met een rantsoen van hooi en krachtvoer kunnen wel 10 liter water opnemen. Belangrijk is dat de ooiën altijd voldoende schoon drinkwater tot hun beschikking hebben.

Voeding lammeren

Voor een goede ontwikkeling en groei van de lammeren is een voldoende geboortegewicht en een goede start vereist. Hierbij speelt de voeding van de ooi gedurende dracht en de zoogperiode een erg belangrijke rol. Bij de voeding van lammeren kunnen verschillende opfok- en afmestsystemen worden onderscheiden.

Biestperiode

Biest is van levensbelang! De voeding van de lammeren begint met de eerste biest die zo snel mogelijk na geboorte (binnen een half tot 1 uur) moet worden opgenomen. Vooral de lammeren die niet bij de ooi kunnen of mogen drinken vragen veel aandacht. Onvoldoende biest betekent onvoldoende weerstand en maakt de lammeren gevoeliger voor allerlei infecties. Biest zorgt voor energie en vocht en voor het afdrijven van darmspek. Het verdient de voorkeur de lammeren die kunstmatig worden opgefokt zesmaal per dag biest te verstrekken in porties van 60 à 100 cc, afhankelijk van het geboortegewicht. De totale biestopname moet bij voorkeur circa 150 cc per kilo lichaamsgewicht bedragen. Als de lammeren eerst bij de moeder blijven, nemen ze normaliter binnen 1 dag voldoende biest op. Lammeren die niet op eigen kracht drinken, kunnen biest via de maagsonde krijgen. Voorzichtigheid is geboden omdat bij foutief inbrengen van de sonde, melk in de longen kan komen.

Als er geen biest van ooiën beschikbaar is kan men koebiest gebruiken, maar dit is niet altijd geschikt. Koebiest kan stoffen bevatten die zich kunnen hechten aan rode bloedlichaampjes van de lammeren waardoor acute bloedarmoede optreedt en de lammeren sterven. Als de biest is ingevroren moet deze langzaam "au bain marie" worden opgewarmd tot 40 °C vanwege het uitvlokken van de eiwitten.

Als geen biest voorhanden is, kan men biestvervangende preparaten geven. De kwaliteit van de biest wil nogal verschillen tussen merken.

Opfoklammeren

Zoogperiode van 12 weken

Op bedrijven waar de ooiën eenmaal per jaar lammen blijven de lammeren veelal tot een leeftijd van circa 3-4 maanden bij de moeder. Deze wijze van opfok gaat samen met het produceren van weidelammeren, die worden gemest op gras of op stal.

Korte zoogperiode van 5-6 weken (vroeg spenen)

Bij de jaarrondproductie worden de lammeren op circa 15 kilo lichaamsgewicht doorgaans vroeg (vanaf 6 weken leeftijd) gespeend. Om de lammeren probleemloos te kunnen spenen is een minimale krachtvoeropname van 200 tot 300 g/lam/dag een vereiste om terugval in groei na spenen te voorkomen. Vanaf de tweede levensweek moet men aan de lammeren onbeperkt krachtvoer verstrekken. Uiteraard moet dit eerste voer zeer smakelijk zijn. Belangrijk is zeker in het begin het krachtvoer dagelijks te verversen. De lammerenkorrel kan men tot ongeveer 9 weken leeftijd verstrekken tot circa 600 g/lam/dag, naast onbeperkt ruwvoer. De lammeren wegen dan ongeveer 20 kg. Na deze opfokperiode worden de lammeren verder gemest of voor de fokkerij ingezet.

Kunstmatige opfok

Het opfokken met kunstmelk is nodig bij moederloze en verstoten lammeren die niet door een andere ooi kunnen worden grootgebracht en bij grote worpen waarbij de melkproductie van de ooi ontoereikend is om alle lammeren te voeden. Dit geldt ook voor lammeren die men zwoegervrij wil opfokken en bedrijven waar schapenmelk wordt gebruikt voor zuivelbereiding.

Als de lammeren na de biestperiode kunstmatig moeten worden opgefokt, maar in de biestperiode nog bij de moeder mogen blijven, is het verstandig al op de tweede dag de lammeren te spenen. Dit omdat dan de moederbinding nog niet volledig ontwikkeld is en het jonge lam nog een sterke zoekdrift heeft naar de speen/tepel. Bovendien kan het lam dan nog eenvoudig aan de kunstmelk wennen.

De oplosttemperatuur is erg belangrijk. Kunstmelk met magere melkpoeder moet men bij een temperatuur van 55 - 65 °C aanmaken. De drinktemperatuur is bij lammeren van minder belang. Melk op staltemperatuur (koude melk) wordt geleidelijker opgenomen, wat minder spijsverteringsstoornissen geeft.

De kunstmelk kan men beperkt of onbeperkt verstrekken via de lambar, fles (beperkt) of een drinkautomaat (onbeperkt). De keuze van het systeem is afhankelijk van de bedrijfsvoering en de omvang van de schapenstapel. Het is belangrijk het advies over mengverhouding, oplosttemperatuur, drinktemperatuur en voerschema van de leverancier op te volgen.

Eveneens van belang is het om de drinkautomaat, lambar e.d. dagelijks te reinigen en te controleren op bijvoorbeeld lekkende spenen, de stal goed schoon te houden en te zorgen voor een schone, droge ligplaats. Op vaste tijden en gespreid over de dag voeren en de lammeren regelmatig wegen geeft inzicht in de groei.

Door een overdadige opname van kunstmelk kan voedingsdiarree ontstaan. Op zich is deze diarree niet ernstig en verdwijnt na 1 tot 3 dagen. Wel kan onder deze omstandigheid een secundaire infectie optreden waardoor de lammeren ziek worden. Het is dan ook raadzaam bij ernstige diarree de lammeren 1 dag geen melk te geven, maar een electrolytenoplossing. Geadviseerd wordt dan meer liters per dag, om het vochtverlies door diarree te compenseren.

Voorraadvoeding (drinkautomaat, lambar)

Bij dit systeem wordt de eerste 4 à 5 weken onbeperkt melk gevoerd via de lambar of drinkautomaat. Met de lambar wordt de kunstmelk op staltemperatuur verstrekt. De eerste voeding kan warm, ook met een drinkautomaat. Naast kunstmelk wordt na 1 week hooi en krachtvoer verstrekt. Belangrijk is de drinklust van de lammeren dagelijks te controleren.

Lammeren met een leeftijd van 6 weken kunnen in enkele dagen worden gespeend. Het vrij abrupt spenen van de lammeren stimuleert de krachtvoeropname (opwekken 'honger gevoel'). Een goede richtlijn is een speengewicht van circa 15 kilo (6 weken leeftijd) en een opname van minimaal 200 g lammerenkorrel per dag. In totaal bedraagt de kunstmelkgift dan ongeveer 10 kg poeder. Wanneer men speenleeftijd en speengewicht niet scherp in de gaten houdt, nemen de lammeren gemakkelijk grotere hoeveelheden kunstmelk op; gespeend op 7-8 weken is de opname dan 12 à 13 kg kunstmelkpoeder per lam.

Bij dit systeem is het niet ongebruikelijk dat de lammeren iets in groei terugvallen, totdat ze meer krachtvoer opnemen.

Gerantsoeneerde kunstmelkverstrekking

Tabel 9 dient als richtlijn bij beperkte melkvoeding. Dit schema is vrij krap gericht op een beperkte kunstmelkopname en het stimuleren van de krachtvoeropname. Het meerdere keren per dag voeren voorkomt overvoeren met alle gevolgen voor diarreeproblemen. In de praktijk wordt dit systeem gehanteerd wanneer men enkele lammeren aan de lambar houdt, of met de fles grootbrengt. Ook kan dit schema adviseren bij het opstarten van de lammeren waarna de lammeren aan de lambar verder worden opgefokt.

Tabel 9 Gerantsoeneerde voeding

Leeftijd in dagen	Aantal voedingen per dag	cc melk per voeding
1 (biest)	6	60 à 100
2-4	6	60
5-10	5	100
11-15	3	300
16-28	2	600
29-35	2	800
36-42	2	500
43-49	1	500

Bron: Voerschema Sloten B.V, Sprayfo Lamy

Ook bij dit systeem geldt dat in de eerste 4 à 5 weken de kunstmelkgift per dag het hoogst is, waarna in de 5^e t/m 7^e week de kunstmelkgift wordt teruggebracht. In totaal wordt ongeveer 7 à 8 kilo kunstmelk per lam verbruikt. Het is erg belangrijk na enkele dagen al goed ruwvoer (veelal hooi) en vooral lammerenkorrel te geven en na de eerste week schoon drinkwater te verstrekken. Lammeren vrij abrupt spenen geeft ook hier de beste resultaten. Dit opfokschema lijkt erg veel op het 'vroeg spenen' bij de ooi. Na het spenen kunnen de lammeren op stal of als weidelam worden gemest. Ook zijn er goede ervaringen met het beperken van de kunstmelkgift tot 1 liter per dag. Wel moet dan onbeperkt lammerenkorrel aanwezig zijn en moet elk lam een speen hebben.

Koemelk

In de praktijk gebruikt men voor de kunstmatige opfok van lammeren ook wel koemelk. Dit is goed mogelijk, ook hier is hygiëne een belangrijk aandachtspunt. Mineralen bijvoeren is niet noodzakelijk wanneer al vlot met lammerenkorrel wordt bijgevoerd. Kies voor koemelk uit de tank, dit heeft in de tijd een redelijk constante samenstelling. Voor de hoeveelheden wordt verwezen naar het gerantsoeneerde schema van kunstmelkverstrekking. Met dit schema wordt overvoeren van melk voorkomen. Wanneer koemelk op voorraad wordt versterkt moet men letten op ontmenging (opromen van de melk), wat kan leiden tot voedingsstoornissen. In dat geval moet men de melk enkele malen per dag worden roeren. Wanneer men de melk in enkele porties per dag voert, moet het worden opgewarmd tot omgevingstemperatuur. Melk direct uit de tank is te koud.

Vleeslammeren

De energie- en eiwitbehoefte is naast onderhoud afhankelijk van de groeisnelheid en de samenstelling van de groei (eiwit- en vetaanzet). Deze hangen samen met het geslacht, ras/kruising en voerintensiteit. Een ramlam zet minder vet en meer eiwit aan per kg groei dan een ooilam. Een ooi heeft voor een kilogram groei ongeveer 15% meer energie nodig dan een ramlam bij eenzelfde gewicht.

Zowel de onderhoudsbehoefte die toeneemt bij zwaardere dieren als de veranderende groeisamenstelling met meer vetaanzet maakt dat de energiebehoefte (VEVI) duidelijk toeneemt bij hogere gewichten.

Vruchtbare, melktypische rassen als de Vlaming en de Flevolander zetten eerder vet aan dan een laatrijp, vleestypisch dier als de Texelaar. Vroegrijpe rassen met een lager volwassen gewicht vervetten eerder. Het optimale slachtgewicht met een gewenste vetbedekking is dan ook afhankelijk van het ras of kruising.

Door het Centraal Veevoederbureau (CVB) zijn VEVI- en DVE-normen voor vleeslammeren afgeleid (tabel 10). Voor de OEB is het advies niet negatief te gaan zitten. Deze normen dienen als richtlijn voor lammeren die op stal worden gemest. Voor weidelammeren moeten deze normen met 60 – 100 VEM worden verhoogd.

Tabel 10 Behoeftenormen voor ramlammeren¹, op stal gemest volgens CVB (behoefte/dag)

LG	Ds-opname (kg/dag)	Groeï(g/dag)							
		200		250		300		350	
(kg)	(kg/dag)	VEVI	DVE	VEVI	DVE	VEVI	DVE	VEVI	DVE
15	0,4-0,7	560	65	670	80	790	95	940	106
20	0,5-0,9	680	73	810	87	960	102	1140	116
25	0,6-1,1	800	79	950	92	1130	107	1340	123
30	0,8-1,3	920	83	1090	97	1290	113	1530	130
35	1,0-1,5	1030	86	1220	102	1450	119	1750	136
40	1,2-1,8	1140	90	1350	1106	1610	125	1910	141
50	1,4-2,0	1360	91	1610	107	1920	120	-	-

¹Omdat ooilammeren eerder vervetten dan ramlammeren is bij een gelijke groei de VEVI-behoefte 10% hoger en de DVE-behoefte 5% lager.

Vergeleken met o.a. Duitse en Franse behoeftenormen zijn de Nederlandse VEVI-normen hoog. Dit geldt met name bij hogere groeisnelheden en zwaardere lammeren.

Voor de intensieve mestering, wat gebruikelijk is voor de relatief vroegrijpe vleeslammeren (denk aan jaarrondproductie), lijken de CVB-normen de VEVI-behoefte te overschatten. Uit onderzoek blijkt dat vroegrijpe lammeren een hoge groei realiseren bij een duidelijk lagere VEVI-opname dan de CVB aangeeft.

Voeropnamecapaciteit en structuurbehoefte

De drogestofopname is afhankelijk van het gewicht, geslacht, de voerintensiteit en het type vleeslam (vroeg of laatrijp). Vroegrijpe dieren hebben in het algemeen een wat hogere drogestofopname per kg lichaamsgewicht dan laatrijpe dieren. Door het CVB wordt een brede range in opname gegeven. Samen met buitenlandse literatuur en onderzoeksdata kan de richtlijn in tabel 11 voor de opnamecapaciteit voor intensief op stal gemeste lammeren worden gegeven. De drogestofopnamecapaciteit bedraagt circa 4% van het lichaamsgewicht.

Tabel 11 De drogestofopnamecapaciteit van vleeslammeren intensief gemest op stal (kg/dag).

Lichaamsgewicht (kg)	drogestofopname (kg/dag)
15	0,5 - 0,6
20	0,7 - 0,8
25	1,0 - 1,1
30	1,2 - 1,4
35	1,4 - 1,5
40	1,6 - 1,7
45	1,8 - 1,9

Om pensverzuring te voorkomen wordt een structuurbehoefte voor vleeslammeren aangehouden van minimaal 0,75 eenheden per kg droge stof. Voor volledig gemengde rantsoenen kan deze waarde teruglopen naar 0,6 eenheden per kg droge stof.

Intensieve mestsystemen

Deze vorm van mesterij vindt plaats:

1. Direct volgend op de korte zoogperiode bij de ooi (ca. 5-6 weken);
2. Na opfokperiode met kunstmelk;
3. Afmesten van lammeren op stal na de weideperiode.

De eerste twee mogelijkheden spelen vooral bij de jaarrondproductie van vleeslammeren en bij barlammeren zowel van het jaarrondstelsel als van het extensieve systeem, waar 'overtollige' lammeren aan de drinkautomaat of lambar worden opgefokt. Bij het extensieve systeem kunnen de lammeren na de opfok met kunstmelk ook verder als weidelam worden gehouden.

Mesten lammeren na opfok (vanaf 15-20 kg)

Deze vorm van mesterij op stal richt zich op een hoge groeisnelheid (> 300 g/dag), het maximaal benutten van de zeer efficiënte jeugdgroei. De lammeren worden op circa 4 maanden leeftijd geslacht.

Belangrijk bij deze hoge groeisnelheid is vervetting te voorkomen. Zeker de meer vroegrijpe kruisingen van de Flevolander of Rijnlamooi x slachtlamvaderdier zijn hier gevoelig voor. Bovendien hebben deze lammeren een hoge voeropnamecapaciteit. Een onbeperkte voeropname resulteert zeker bij hogere slachtgewichten in te vette karkassen. Belangrijk is dan ook een voerstrategie te kiezen die past bij:

- het beoogde aflevergewicht
- het ras/kruising
- de gewenste vetbedekking
- het geslacht

Op basis van onderzoek door het CLO-instituut 'De Schothorst' en het Praktijkonderzoek Veehouderij zijn richtlijnen voor voerstrategieën opgesteld (tabel 12). Uit het onderzoek bleek duidelijk dat bij hogere aflevergewichten zowel ooi- als rammeren beperkt gevoerd moeten worden om een vetbedekking van 20/2+ te realiseren. De lammeren (Rijnlam A-lijn x Texelaar) zijn na een zoogperiode van circa 6 weken in de proef gekomen en wogen bij de start van het onderzoek 20 kg. Het rantsoen bestond uit een mengsel van krachtvoer en snijmais. Ook bleek dat men met de voerstrategie de vetbedekking kan sturen, met name het geval bij de ooilammeren. Naarmate men de lammeren op een lager eindgewicht slacht, kan royaler worden gevoerd.

Tabel 12 Richtlijnen¹ voor voerstrategieën afhankelijk van geslacht en beoogd aflevergewicht (cursief), gericht op een vetbedekking van 2⁰/2⁺.

	Ooi		Ram	
	VEVI/dag	behaalde groei gehele periode (g/dag)	VEVI/dag	behaalde groei gehele periode (g/dag)
<i>Voersysteem</i>				
Onbeperkt	t/m 30 kg		t/m 33 kg	
Periode 1	1050	325	1150	400
Periode 2	1350	325	1450	400
Beperkt/onbeperkt	31-33 kg		34-36 kg	
Periode 1	850	275	950	275
Periode 2	1250	375	1400	450
Beperkt	> 33 kg		> 36 kg	
Periode 1	850	275	950	275
Periode 2	1150	275	1250	350
Periode 1	20 t/m 26 kg		20 t/m 28 kg	
Periode 2	> 26 kg		> 28 kg	

¹Richtlijnen zijn afgeleid van onderzoek uitgevoerd op het CLO-instituut 'De Schothorst' samen met het Praktijkonderzoek Veehouderij.

Voor de DVE-behoefte kan men de CVB-richtlijn aanhouden. Dit betekent een VEV/DVE-verhouding in het volledig rantsoen van ongeveer 9. De OEB mag circa 0 en wellicht ook wel licht negatief zijn, gezien de ervaringen met ander intensief gemest vleesvee.

Een continu onbeperkte voergift wordt alleen geadviseerd wanneer vroegrijpe lammeren bij lage gewichten worden geslacht. Een strategie volgens het principe 'beperkt -> onbeperkt' laat in de tweede mestperiode een inhaalgroei zien (vgl. groei tweede periode 'onbeperkt -> onbeperkt'). Hoewel de groei bij de ooilammeren bijna gelijk is voor beide voersystemen is de vetbedekking een subklasse lager. Ooilammeren vereisen een strak voerregime, ze vervetten snel. Bij de ramlammeren neemt de groei in de eerste mestperiode sterk af wanneer men de lammeren beperkt voert. In de tweede mestperiode, als men de lammeren onbeperkt kan voeren, wordt dit verschil deels gecompenseerd. De voerstrategie heeft geen invloed op de beveleedheid. Dit betekent dat na spenen de lammeren circa 3 tot 4 weken beperkt moeten worden in voergift om vervetting te voorkomen.

Als een ruimere vetbedekking (3-) is toegestaan, kan men de ooilammeren boven een aflevergewicht van 30 kg in de tweede periode onbeperkt voeren. De eerste periode, waarin er onbeperkt voert, kan dan zeker bij de zwaardere lammeren met 1-2 weken worden verlengd. Voor de ramlammeren geldt dat boven het aflevergewicht van 33 kg bij een vetbedekking van 3- de ramlammeren in feite onbeperkt gevoerd kunnen worden. Uiteraard neemt de kans toe dat de lammeren ook 30 kunnen scoren.

Het blijft belangrijk de lammeren tijdens de mestperiode regelmatig op vetbedekking te controleren en tijdig met de handelaar contact op te nemen over de kwaliteit van de lammeren en het juiste aflevertijdstip.

Een objectief hulpmiddel bij het beoordelen van de vetbedekking is een scanner. Een vetdikte van circa 3 mm komt overeen met een optimale vetbedekking van 20/2+.

Om de lammeren optimaal te kunnen mesten is het aan te bevelen de ooi- en ramlammeren gescheiden te houden. Dit geeft minder onrust en maakt het mogelijk de voerstrategie af te stemmen op het geslacht.

Praktische aanvullingen bij op stal mesten

- Maak een rantsoenberekening met een deskundige voorlichter voordat u van start gaat met het mesten van lammeren. Houdt rekening met de vaak hoge opnamecapaciteit van de dieren. Uit de genoemde proef bleek bij 'beperkt voeren' volgens de richtlijnen idat de lammeren ook beperkt moesten worden in voergift. Het verlagen van de energiedichtheid per kg drogestof is niet voldoende om de energieopname te beperken. Alleen de krachtvoergift beperken naast onbeperkt goed ruwvoer (snijmaïs, graskuil) is ook niet voldoende. in de proef betekende dit bij een rantsoen bestaande uit 50% snijmaïs en 50% krachtvoer op drogestofbasis een voergiftbeperking van circa 10 tot 15%. Dit vraagt voldoende vreetruimte voor alle lammeren om te voorkomen dat de verschillen in voeropname en de groei tussen lammeren te groot worden.
- Vers drinkwater is een vereiste.
- Voor het samenstellen van rantsoenen en geschiktheid van natte bijproducten en enkelvoudige grondstoffen zie *voedermiddelen*.

- Let op de mineralenvoorziening. Dit geldt vooral bij snijmaïsrantsoenen en veel enkelvoudige bijproducten.
- Houd rekening met gewinning van bepaalde voedermiddelen. Schapen zijn kieskeurig, dagelijks verversen van het voer is noodzakelijk voor een hoge voeropname. Let op bevulling van de voerbakken met mest.

Afmesten lammeren na weideperiode (vanaf circa 30 kg)

Vaak gaat het om een korte intensieve afmestperiode van 4 tot 6 weken. Gestreefd wordt naar een groei van circa 300 g/dag afhankelijk van het geslacht (ooilammeren hebben ongeveer 15% lagere groeisnelheid dan ramlammeren). De overgang van weidegang naar stal is groot. Zowel voerwisselingen als overgang naar de stal (roostervloer, stro) vragen aandacht en gewinning.

Slachtrijp maken met weidegang

1. Bij het weiden van lammeren spelen vier zaken een belangrijke rol:
2. Het grasaanbod
3. De kwaliteit van het gras
4. Weersomstandigheden
5. De maagdarmwormbesmetting (voor het voorkomen en bestrijden van maagdarmwormbesmetting verwijzen we naar de wormenwijzer)

Doel bij het weiden van lammeren is het zo goedkoop mogelijk produceren van vleeslammeren. Essentieel is dat de lammeren het beste gras krijgen. Als de beschikbaarheid van gras ontoereikend is, is het belangrijk het grasaanbod beter af te stemmen op de behoefte van ooi en haar lammeren. Dit kan door:

- Bij een beperkt grasaanbod zijn ooi en lam concurrenten van elkaar wat betreft grasopname. De oplossing is dan vroegtijdig te spenen op een leeftijd van circa 8 weken.
- Het scheiden van eenling- en meerlingzogende ooiën. De behoefte van de ooi met één lam is veel lager dan van een meerlingzogende ooi. Bovendien begint een eeinglam later met het opnemen van gras. Door meerlingzogende ooiën te scheiden kan men voor die ooiën en lammeren een lagere veebezetting aanhouden óf deze meerlinglammeren bijvoeren met krachtvoer.
- De beste groeieresultaten worden bij weidegang bereikt door de lammeren die laat kunnen worden gespeend (circa 12 – 16 weken). Dit is mogelijk met veel grasaanbod in de zoogperiode waarbij een hogere melkproductie meer groei van de lammeren geeft. Onder deze omstandigheden loopt de ooi wel in relatief te luxe gras.

Het wel of niet bijvoeren van krachtvoer

Het afmesten van lammeren met weidegras vindt vaak plaats aan het eind van de zomer en in de herfst, wanneer de grasgroei minder wordt en de kwaliteit terugloopt. Doel is de lammeren met zo weinig mogelijk krachtvoer slachtrijp te krijgen.

Bij gras van slechte kwaliteit of bij beperkt aanbod mag van het bijvoeren effect worden verwacht. Bij een goede weide zal de verdringing hoog zijn. Eenling-lammeren reageren naar verwachting nauwelijks op het bijvoeren in vergelijking met de meerling-lammeren. Als men deze lammeren niet gescheiden houdt, heeft het bijvoeren met krachtvoer minder effect, maar de voerkosten verhogen.

Weersinvloeden maken het soms noodzakelijk krachtvoer bij te voeren om groeivermindering te voorkomen en een groeidip op te vangen. Bij veel regen wordt het gras erg nat zodat de lammeren onvoldoende droge stof kunnen opnemen. Ook kan door droogte het grasaanbod een beperkende factor zijn.

Door het bijvoeren van krachtvoer daalt de drogestofopname door verdringing. Deze bedraagt naar schatting evenals bij ooiën 0,6 kg drogestof ruwvoer per kg krachtvoer. Bij een beperkte krachtvoergift van circa 0,2 kg zal de drogestofopname uit gras 0,1 kg lager zijn. Netto levert dit 20 tot 30 gram extra groei op.

De keuze van wel of niet bijvoeren hangt af van het aanbod en kwaliteit van het gras en van de weersomstandigheden. Wel krachtvoer geven betekent veelal een betere groei, iets eerder slachtrijp of zwaarder afleveren, maar wel extra kosten.

Grasaanbod

Beweidingsonderzoek van het voormalig IVO in Lelystad heeft informatie opgeleverd over de drogestofopname uit gras en het effect van de graskwaliteit op de groei van de lammeren. Uit kwalitatief goed weidegras kan een lam ongeveer 3,5% van het lichaamsgewicht aan drogestof opnemen. De te realiseren groei is dan gemiddeld ongeveer 180 tot 200 g groei/dag afhankelijk van het geslacht. Hoe hoger de drogestofopname hoe sneller de lammeren groeien. Uiteraard is er een maximum aan de drogestofopname.

Kwaliteit gras

Het gras moet jong, vrij kort en bladrijk zijn. Jong gras bevat meer energie per kg droge stof dan gras in een later groeistadium. Blad heeft een verteerbaarheid van 80–90% stengelmateriaal van 50%. Bovendien stimuleert bladrijk gras de voeropname. In feite moeten de lammeren dezelfde kwaliteit voorgeschoteld krijgen als hoogproductieve melkkoeien. Het beste gras moet voor de lammeren zijn, bovendien moet dit royaal worden aangeboden wil men een hoge groei realiseren op uitsluitend gras. Enige verspilling van gras moet worden geaccepteerd. Ander vee kan het restant aan gras tot waarde brengen (jongvee, droge koeien op melkveebedrijf, naweiden oaien). Jong en vrij kort gras bevat meer VEVI per kg ds gras dan gras van een later groeistadium. Het verbeteren van de graskwaliteit van gemiddelde naar goede kwaliteit (resp. 985 naar 1075 VEVI/kg droge stof) levert bij eenzelfde drogestofopname ongeveer 25 gram extra groei op.

Mineralen, spoorelementen, vitaminen en drinkwater

De gemiddelde behoefte aan enkele mineralen is weergegeven in tabel 13. De calcium- en fosforbehoefte is afhankelijk van het lichaamsgewicht (onderhoud) en de groei:

Calciumbehoefte: $0,045 \times \text{LG (kg)} + (21 \times \text{groei (g/dag)})$

Fosforbehoefte: $0,03 \times \text{LG (kg)} + (9 \times \text{groei (g/dag)})$

Tabel 13 Gemiddelde behoefte aan enkele mineralen voor groeiende lammeren (g/dag).

Gewicht (kg)	Groei (g/dag)	Ca	P	Mg	Na
20	300	7,0	3,3	1,0	1,2
40	250	7,1	3,5	1,5	1,5

Bron: IKC intern document, 1992

Onder normale omstandigheden is een tekort aan mineralen vrijwel uitgesloten. Bij het gebruik van eenzijdige producten en snijmais (met name intensief mesten) is het van belang de mineralenvoorziening na te gaan en rantsoenberekeningen uit te voeren.

Van de spoorelementen zijn koper (Cu) en kobalt (Co) kritische elementen. In het algemeen zijn schapen wat gevoeliger voor een kobalttekort dan runderen. Vooral in situaties waar het grasland met weinig organische mest wordt bemest, kunnen tekortsituaties zich voordoen.

Het is bekend dat de Texelaar gevoelig is voor een overmaat aan koper in het rantsoen. Wanneer de Texelaar, maar ook Suffolk, deel uit maakt van de kruising (bijvoorbeeld als slachtlamvaderdier) kunnen vleeslammeren nog gevoelig zijn voor koper. Het is belangrijk bij kopergevoelige lammeren het rantsoen te controleren op de koperopname.

Rundveebrok, waaraan koper wordt toegevoegd, maar ook koperhoudende likstenen moet men dan vermijden.

Urinestenen

Door de smalle afvoergang van de urineweg zijn rammlammeren met name gevoelig voor urinestenen. Deze aandoening doet zich vooral voor bij in de intensieve mestrij. Veelal gaat het om Mg-ammoniumfosfaat stenen. Oorzaken voor het ontstaan van urinestenen zijn:

- Een tekort aan structuurhoudend voer, waardoor de afvoer van te veel fosfor via het speeksel onvoldoende is.
- Een hoog fosforgehalte in combinatie met een laag calciumgehalte.

Om nierstenen te voorkomen moet het rantsoen aan de volgende eisen voldoen:

Fosforgehalte (g/kg ds)	Calcium/fosforverhouding
max. 3	min. 2
als > 3	min. 3

Duidelijk problemen met urinestenen ontstaan als het fosfor gehalte hoger is dan 6 g fosfor kg drogestof.

Door de calcium/fosfor verhouding te verruimen wordt het overmaat aan fosfor(P) gebonden aan calcium(Ca) waardoor het ontstane Ca-P- complex in de darm met de mest wordt uitgescheiden. Een andere mogelijkheid om urinestenen te voorkomen is het toevoegen van zout aan het rantsoen. Zout geeft een hogere urineproductie waardoor blaas en nieren voortdurend worden doorgespoeld. Belangrijk is wel de lammeren voldoende drinkwater te geven. Als calciumbron wordt ook wel CaCl_2 gebruikt in plaats van het meer gebruikelijke krijt. Het calciumchloride verlaagt de urine-pH waardoor de oplosbaarheid van mineralen in de urine toeneemt. Ook ammoniumchloride is een goede verzuurder van urine.

Belangrijk is altijd een minimale hoeveelheid ruwvoer te verstrekken voor voldoende herkauwactiviteit, afhankelijk van de ruwvoersoort minimaal 0,2 tot 0,3 kg drogestof. Om nierstenen te voorkomen is het belangrijk het rantsoen met Ca en P goed samen te stellen. In de lammerenkorrel wordt hier rekening mee gehouden. Het P-gehalte van het krachtvoer is maximaal 4 g/kg met een Ca/P verhouding ≥ 3 . Voer geen rundveebrok vanwege de ongunstige Ca- en P-gehalten.

Drinkwaterbehoefte

De richtlijn is dat lammeren minimaal 10% van het lichaamsgewicht aan vocht nodig hebben. De drinkwaterbehoefte is afhankelijk van het vochtgehalte in het rantsoen. Water moet altijd schoon en vrij beschikbaar zijn.

Bron: Handboek Schapenhouderij (2002), ISSN 0169-3689

Voeding fokrammen

Voor jonge rammen gelden dezelfde behoeftenormen als voor foklammeren. Wel moet men bij de jonge rammen bij bijvoeding rekening houden met de calcium- en fosforvoorziening vanwege het risico van urinestenen.

Een volwassen ram heeft voldoende aan onderhoudsvoer. Voor voerbehoefthenormen wordt verwezen naar die van de ooiën. Uiteraard moet men zorgen voor een goede conditie als het dekseizoen begint. Jonge rammen hebben net als foklammeren in het eerste jaar naast onderhoud een jeugdtoeslag nodig voor extra groei.

Voeding melkschapen

Energie- en eiwitbehoefte

Voor de behoefte voor onderhoud en dracht wordt verwezen naar de voeding van ooiën.

De behoefte voor melkproductie is vergelijkbaar met zogende ooiën. De melkproductie van de ooi stijgt na het lammen snel tot circa 2,5 – 4 liter in de vierde week. Daarna neemt de melkgift langzaam af tot 1,5 liter op lactatiedag 150. De vet- en eiwitgehalten nemen in de loop van de lactatie toe. Het eiwitgehalte stijgt van 5 tot 6-6,5%, het vetgehalte van 5,5 tot 7,5%. Voor melkschapen zijn in Nederland geen voedernormen ontwikkeld voor de productie van melk. De voerbehoefte voor de productie van melk is afgeleid van melkvee. De VEM-behoefte voor de productie van melk wordt berekend met de formule:

$$\text{VEM-behoefte melkproductie} = \text{FPCM} \times 443$$

FPCM is de hoeveelheid meetmelk: Fat and Protein corrected milk. Dit is de werkelijke melkgift teruggerekend naar een hoeveelheid melk met een standaard samenstelling van 4% vet en 3,3% eiwit. De formule hiervoor is:

$$\text{FPCM} = (0,337 + 0,116 \times \text{vet-\%} + 0,06 \times \text{eiwit-\%}) \times \text{werkelijke melkgift}$$

De eiwitbehoefte wordt berekend volgende de formule:

$$\text{DVE-behoefte melkproductie} = \text{melkeiwitproductie (g)} / 0,64 = (\text{melkgift} \times \text{eiwit-\%} \times 10) / 0,64$$

Ter illustratie zijn voor een melkschaap met een gewicht van 80 kg voor een melkproductie van 1 tot 4 kg en 5,5% eiwit en 6% vet de totale VEM- en DVE-behoefte berekend (tabel 14).

Tabel 14 Totale VEM- en DVE- behoefte voor melkschaap van 80 kg

Melkgift (kg)	FPCM (kg)	VEM-behoefte	DVE-behoefte
1	1,4	1405	126
2	2,7	2010	212
3	4,1	2615	298
4	5,4	3215	384

De OEB-voorziening moet altijd licht positief zijn.

Voeropnamecapaciteit en conditieverlies

Melkschapen hebben een hogere voeropnamecapaciteit dan vleestypische schapen.

Richtlijn voor de drogestofopname bij lammen is circa 2 kg. De drogestofopname neemt toe tot ruim 3 kg na 4 weken lactatie. Daarna neemt de voeropname geleidelijk weer af.

De melkproductie vraagt zeker in het begin van de lactatie een hoge energiebehoefte. Veelal is de energieopname uit het rantsoen onvoldoende. Het tekort wordt dan aangevuld met energie uit vetreserves.

Dit heeft zijn beperkingen. Uitgaande van een voldoende lichaamsconditie bij lammen geldt voor melkschapen dat ze in de eerste 6 weken per dag maximaal 0,4 x de onderhoudsbehoefte uit lichaamsreserves mogen halen. Dit betekent dat een melkschaap van 80 kg, met een onderhoudsbehoefte van 785 VEM, in de genoemde periode maximaal een VEM-tekort uit het rantsoen mag hebben van circa 300 VEM. Het lichaamsgewicht neemt dan af met 5 kilo en de conditiescore loopt terug van 3,5-4 naar 3-3,5.

Mineralen, spoorelementen en vitaminen

Naast een behoefte voor onderhoud heeft een melkschaap mineralen, spoorelementen en vitaminen nodig voor de melkproductie. Tijdens lactatie kan bij melkschapen voor de calciumbehoefte voor onderhoud 3,5 in plaats van 5 g per dag worden aangehouden. Richtlijn is naast de onderhoudsbehoefte per kg melk een calcium, fosfor, natrium en magnesiumbehoefte van respectievelijk 2, 1,5, 0,16 en 0,4 g. In het totaal rantsoen bedraagt de behoefte voor koper en kobalt 10 en 0,1 mg/kg droge stof.

Voedermiddelen

De voederwaarde en de geschiktheid van de voedermiddel zijn vooral gebaseerd op het energiegehalte, het eiwitgehalte en de aard van het voedermiddel en te onderscheiden in ruwvoerders, bijproducten (nat krachtvoer), enkelvoudige krachtvoergrondstoffen en mengvoer. 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 soms noodzakelijk. Om uiteenlopende redenen (bijvoorbeeld kans op pensverzuring of smaakafwijkingen aan vlees en melk) kunnen aan bepaalde voedermiddelen opnamebeperkingen gesteld zijn.

Drogestof-, energie- en eiwitgehalten en structuurwaarden

Voor de belangrijkste voedermiddelen voor schapen staan in de tabellen 15 t/m 17 de gehalten aan droge stof, energie, eiwit, fermenteerbare organische stof en de structuurwaarden. Het drogestofgehalte staat in g per kg product en is vooral bij ingekulde producten een maatstaf voor de vorming van de hoeveelheid fermentatieproducten. Hoe lager het drogestofgehalte, des te groter de hoeveelheid fermentatieproducten. In de meeste gevallen gaat het om alcohol en melkzuur. Deze vormen in de pens voor de microben een matige energiebron. Als de microben de fermentatieproducten in de pens niet verbruiken, kunnen ze via de penswand en de bloedbaan alsnog door het dier benut worden. De energiewaarde wordt voor oien uitgedrukt in VEM (Voedereenheid Melk) per kg droge stof voor de ruwvoerders, de vochtrijke krachtvoerders, en in VEM per kg product voor de droge enkelvoudige krachtvoerproducten en mengvoerders. Voor vleeslammeren wordt de energiewaarde uitgedrukt in VEVI (Voedereenheid Vleesvee Intensief). De eiwitwaarde is weergegeven in drie verschillende waarden. Het ruw eiwit (RE) gehalte is vermeld om een indruk te geven van het totale stikstofgehalte (N) van het voedermiddel. Dit gehalte is nodig voor het maken van een mineralenboekhouding. RE bestaat gemiddeld voor 16% uit stikstof(N), dus $RE \times 16\% = N$ (of $RE:6,25 = N$).

Bij de herkauwers hebben we voor de berekening van de eiwitbehoefte het DVE (darmverteerbaar eiwit) gehalte nodig. Daarbij is van belang dat de OEB (Onbestendig eiwitbalans) waarde van het rantsoen niet negatief is. De fermenteerbare organische (FOS) is de hoeveelheid organische stof, die voor de groei en onderhoud van de pensbacteriën beschikbaar is.

Structuurwaarde rantsoen

In 1998 is in Nederland een nieuw structuurwaardesysteem voor herkauwers geïntroduceerd. Dit systeem is gebaseerd op het Belgische systeem, onderbouwd door een vrij uitgebreid onderzoek. In 1999 is op onderdelen het systeem herzien. Voor nog meer informatie omtrent samenstelling, voederwaarde en structuurwaarde van voedermiddelen wordt verwezen naar de Veevoedertabel of de Verkorte Tabel van het Centraal Veevoederbureau.

Inzicht hebben in de structuurwaarde van het te voeren rantsoen kan, mede uit oogpunt van een goede penswerking, problemen voorkomen of oplossen.

Voor vleeslammeren is een structuurwaarde (SW) van 0,6 per kg droge stof een veilige ondergrens. Met een rantsoen van bijvoorbeeld 1,4 kg lammerenkorrel naast 0,3 kg droge stof uit graskuil wordt de SW-ondergrens ruim gehaald. Ook bij vervanging van genoemde hoeveelheid krachtvoer door circa 80% citruspulp en circa 20% sojaschroot is van een te kort aan structuur in het totale rantsoen geen sprake. Wanneer in het laatste geval de 0,3 kg droge stof graskuil wordt vervangen door 0,4 kg droge stof uit snijmaïskuil, ligt bij een iets krappere verhouding citruspulp en sojaschroot de structuurwaarde van dit rantsoen op ruim 0,5 per kg droge stof.

Voor schapen in de laatste 2 maanden van de dracht als ook voor lacterende schapen kan een structuurwaarde van 0,9 per kg droge stof als ondergrens gehanteerd worden. Voor beide groepen dieren die op gangbare stalrantsoenen gehouden worden, zal de structuurvoorziening nooit een probleem vormen. Zelfs met snijmaïskuil als enig ruwvoer en aangevuld met sojaschroot en schapenbrok is de structuurwaarde per kg droge stof altijd duidelijk boven de 1,0.

Maximale giften van belangrijke voedermiddelen

In tabel 19 staan van belangrijke voedermiddelen de maximaal te verstrekken hoeveelheden aan een schaap dat 75 kg weegt. Voor schapen ouder dan 3 maanden met een lager of hoger gewicht kan men naar verhouding de maximaal te verstrekken hoeveelheden berekenen. De vermelde maximale hoeveelheden zijn veilige hoeveelheden. Deze grenzen kunnen, tot nader aan te duiden hoeveelheden, overschreden worden als:

- Er een goede verdeling van het betreffende voedermiddel over de dag is;
- Langere tijd het voedermiddel op verantwoorde wijze gevoerd is;
- De aard van de overige componenten in het rantsoen dat toelaat.

Tabel 15 Gemiddelde voederwaarde en structuurwaarde van belangrijke **ruwvoerders** (per kg ds)

	DS ¹ (g)	RE ² (g)	VEM	VEVI	FOS	DVE (g)	OEB (g)	Struct. waarde
Ruwvoerders, vers								
Weidegras (1700 kg ds/ha):								
200 kg N, 1 ^e snede	160	182	1030	1095	670	102	+13	1,45
tot 1/7	160	188	970	1020	625	97	+21	1,75
1/7-1/9	160	195	950	990	605	95	+26	1,80
1/9 en later	160	186	950	990	610	94	+15	1,65
300 kg N, 1 ^e snede	160	197	1040	1110	670	105	+25	1,45
tot 1/7	160	209	985	1035	625	100	+39	1,75
1/7-1/9	160	215	960	1005	605	99	+42	1,75
1/9 en later	160	202	960	1005	605	99	+28	1,55
400 kg N, 1 ^e snede	160	211	1050	1125	670	108	+37	1,40
tot 1/7	160	230	995	1050	620	103	+58	1,70
1/7-1/9	160	236	970	1015	600	102	+61	1,70
1/9 en later	160	222	970	1015	602	101	+45	1,55
Luzerne	200	179	765	755	492	52	+30	2,40
Ruwvoerders, ingekuild								
Gehele Planten Silage (GPS)	360	100	795	790	510	36	-4	2,70
Graskuil, droog(3000 kg/ds ha):								
200 kg N, 1 ^e snede	450	174	890	920	575	75	+32	2,50
latere snede	450	180	820	820	520	68	+39	2,50
300 kg N, 1 ^e snede	450	192	900	935	575	78	+47	2,50
latere snede	450	202	825	830	515	70	+58	2,95
400 kg N, 1 ^e snede	450	209	910	945	575	80	+63	2,45
latere snede	450	220	830	835	510	72	+75	2,95
Graskuil, vochtig (3000 kg ds/ha)								
200 kg N, 1 ^e snede	250	184	855	870	520	58	+61	2,75
latere snede	250	190	775	765	465	50	+68	3,15
300 kg N, 1 ^e snede	250	203	860	875	520	59	+79	3,10
latere snede	250	213	780	775	460	51	+90	3,10
400 kg N, 1 ^e snede	250	221	870	890	525	59	+97	2,60
latere snede	250	233	785	780	460	51	+110	3,10
Luzernekuil	390	193	705	685	430	42	+75	3,35
Snijmaïskuil	270	84	905	930	510	48	-26	1,70
Snijmaïskuil	320	80	930	960	505	47	-28	1,55
Ruwvoerders, gedroogd								
Gerstestro	840	41	515	445	415	13	-39	4,30
Grashooi, goed	830	165	825	835	545	82	+7	3,25
gemiddeld	830	145	790	785	525	78	-11	3,50
matig	830	120	775	770	525	70	-26	3,75
Graszaadstro	830	83	590	535	445	33	-20	4,30
Luzernebalen (kunstm. gedroogd)	915	175	750	735	480	77	+13	2,75
Tarwestro	840	43	435	350	350	3	-29	4,30

Bron; CVB, 2000; PR, 2000

¹ Inclusief zand dat eventueel in het betreffende voedermiddel voorkomt. (g/kg product).² Ruw eiwit inclusief ammoniak (NH₃)

Tabel 16 Gemiddelde voederwaarde en structuurwaarde van belangrijke **vochtrijke voedermiddelen** (kg ds)

	DS ¹ (g)	RE ² (g)	VEM	VEVI	FOS	DVE (g)	OEB (g)	struc. waarde
Vochtrijke voeders, vers								
Aardappelen	200	100	1065	1170	510	54	+2	0,70
Aardappelsnippers	230	69	1130	1250	635	65	-43	0,60
Appelen	157	26	1110	1225	830	80	-111	0,60
Graanspoeling	75	330	1190	1275	575	113	+152	0,15
Komkommers	58	165	905	955	645	91	-1	1,00
Kool (rode/witte/savoioie)	85	164	1045	1110	705	90	+4	1,55
Spruitenkoppen en Stengels	180	187	1005	1075	655	88	+27	1,40
Tomaten	60	159	970	1025	635	92	+2	0,60
Uien	100	135	1090	1200	720	86	-18	1,00
Voederbieten (bewaard/ gereinigd)	145	84	1035	1140	780	75	-52	1,05
Witlofwortelen (getrokken/ schoon)	150	57	990	1080	760	64	-66	1,00
Wortelen (winterpeen)	108	88	1075	1190	770	75	-47	1,0
Vochtrijke voeders, ingekuild								
Aardappelpersvezels	165	73	1030	1105	640	82	-68	0,80
Aardappelstoomschillen	145	134	1080	1180	650	104	-23	0,45
Bierbostel	220	256	960	970	325	165	+34	1,00
Bietenperspulp	210	101	1050	1140	710	104	-66	1,05
Cichoreiperspulp (Cigarant)	220	95	1055	1145	660	94	-61	1,00
Corn Cob Mix (CCM) 100% spil	550	106	1110	1205	570	69	-15	1,00
Maisglutenvoer	440	175	1085	1170	660	90	+24	0,60
Maiskolvenschroot (MKS)	540	89	1140	1245	585	65	-28	0,75

Tabel 17 Gemiddelde voederwaarde en structuurwaarde van belangrijke **krachtvoederstoffen** en **mengvoeders** (per kg product)

	DS ¹ (g)	RE ² (g)	VEM	VEVI	FOS	DVE (g)	OEB (g)	Struct. waarde
Enkelvoudige grondstoffen								
Bietenpulp (100-150 g suiker/kg)	903	89	925	1000	670	92	-56	0,35
Bietvinasse (>250gRE)	701	278	670	720	500	40	+204	0,28
Citruspulp	903	61	970	1055	680	74	-66	0,11
Grasmeel/-brok (RE 160-200 g/kg)	916	177	820	845	510	83	+16	0,37
Luzernemeel/-brok (RE 160-180 g/kg)	911	169	675	660	420	79	+19	0,53
Lupinen (RE<35)	913	316	1160	1260	670	133	+138	0,34
Maisglutenvoer (RE<200g/kg)	891	185	965	1035	570	85	+51	0,27
Gerst	870	107	970	1060	585	82	-21	0,03
Haver	885	109	935	995	545	61	-1	0,12
Tarwe	863	111	1020	1130	620	85	-17	0,12
Triticale	867	114	1035	1145	630	80	-13	0,14
Kokosschilfers RVET>100 g/kg)	939	208	1180	1285	477	153	+5	0,35
Kokosschroot	896	212	890	935	520	159	0	0,34
Raapzaadschroot ³ RE<380 g/kg)	873	335	845	870	485	130	+136	0,27
Rietmelasse (>475 g suiker/kg)	738	41	645	695	520	38	-36	-0,42
Sojaschroot (RC 50-70 g/kg, RE>440 g/kg)	877	454	1010	1085	550	235	+180	-0,22
Ureum (100%)	-	2920	-	-	-	0	+2920	0,0
DS ¹	RE ² (g)	VEM (g)	VEVI	FOS	DVE (g)	OEB (g)	Struct. (g)	waarde
Mengvoeders⁴								
Standaard ⁵ , rundvee	900	140	940		560	90	0	0,30
Matig eiwitrijk, rundvee	900	165	940		550	105	+10	0,30
Eiwitrijk, rundvee	900	200	940		525	120	+25	0,30
Zeer eiwitrijk, rundvee	900	310	940		485	180	+85	0,25
Schapenbrok	900	150	900		550	100	+5	0,30
Lammerenkorrel	900	170	1000		550	115	+10	0,25

Bron: CVB, en PV , 2000

¹ Gram per kg product

² Ruweiwit inclusief ammoniak (NH₃)

³ Bij enkelvoudige voeding worden alleen 00-rassen gevoerd in verband met een betere smaak.

⁴ Gemiddelde samenstellingen. De OEB-waarde kan een variatie vertonen rond de weergegeven cijfers. Ook de RE-gehalten kunnen variëren.

⁵ De mengvoerindustrie garandeert voor standaardbrok rundvee de weergegeven VEM- en DVE – gehalten.

Tabel 18 Maximale giften van voedermiddelen voor een schaap van 75 kg

Voedermiddel	Maximale gift (kg)	Opmerkingen
Ruwvoeders, vers		
Weidegras onbeperkt	Let op het Nitraat (NO ₃).	Als dieren er aan gewend zijn.
Weidegras met veel klaver	onbeperkt	
	Let op het nitraat (NO ₃).	
Ruwvoeders, ingekuild		
Graskuil	onbeperkt	Zonder broei; geen schimmel.
Snijmaïskuil	onbeperkt	Let op het nitraat (NO ₃).
Ruwvoeders, gedroogd		
Hooi	onbeperkt	Goede kwaliteit; geen schimmel.
Luzernebalen	onbeperkt	Let op het nitraat (NO ₃).
Stro (graan, graszaad)	onbeperkt	Zie hooi.
		Het energiegehalte is zeer laag. Geen schimmel.
Vochtrijke voeders, vers		
Aardappelen (vers)	2	Bij voorkeur gesneden verstrekken;
uitlopers verwijderen. (giftig).		
Aardappelpersvezels	2	
Aardappelsnippers	2	
Aardappelstoomschillen	2	
Appelen	2	
Komkommers	3,5	
Kool (rode, witte, savoioie)	3	
Spruiten (koppen en stengels)	3	
Uien	1,5	
Voederbieten	3,5	Gewenning erg belangrijk. Let erop dat alle dieren het product vreten.
Witlofwortels (schoon/getrokken)	3,5	Aan vleeslammeren vanaf 6 weken voor het slachten niet voeren i.v.m. geur aan vlees en niet aan melkschapen i.v.m. geur aan melk.
Wortelen (winterpeen)	3	Kans op grondverontreiniging. Gesneden verstrekken.
		Kans op grondverontreiniging; vrij van bestrijdingsmiddelen.
		Kans op grondverontreiniging.
Vochtrijke voeders, ingekuild		
Aardappelpersvezels	2	I.v.m. smaak is gewenning nodig.
Aardappelstoomschillen	3	
Bierbostel	2	
Bietenperspulp	3,5	
Chioreiperspulp (Cigarant)	3	
Maisglutenvoer	1,5	
Enkelvoudige droge voeders		
Bietenpulp	gepast	Met name importbrok is hard vanwege het hoge aandeel melasse.
Citruspulp	gepast	I.v.m. smaak gewenning nodig.
Kokosschilfers of-schroot	gepast	Let op aflatoxinegehalte.
Raapzaadschroot	0,2	I.v.m. smaak samen voeren met andere producten.
Maisglutenvoer	gepast	Let op aflatoxinegehalte.
Overige voeders	gepast	

Bron: PR, 2000

Tabel 19 Maximaal aanvaardbare drogestofopname per maaltijd (portie), door een schaap van 75 kg gerelateerd aan het nitraatgehalte van het ruwvoer

NO ₃ -gehalte (g/kg ds)	Hooi en graskuil ¹	Vers gemaaid Weidegras gras op stal ²	beweiding ³
< 7,5	onbeperkt	onbeperkt	onbeperkt
7,6-10,0	0,30	onbeperkt	onbeperkt
10,1-12,5	0,25	onbeperkt	onbeperkt
12,6-15,0	0,20	onbeperkt	onbeperkt
15,1-17,5	0,15	0,45	onbeperkt
17,6-20,0	0,14	0,35	onbeperkt
20,1-22,5	0,11	0,30	-
22,6-25,0	0,09	0,25	-
25,1-30,0	0,07	0,20	-
30,1-35,0	0,06	0,15	-
35,1-40,0	0,05	0,13	-

Bron: PR, 2000

¹ Maximaal een portie per uur

² Maximaal een portie per twee uur

³ Bij meer dan 20 g NO₃/kg ds in te beweiden gras het gras bestemmen voor maaien en inkullen

Hoge nitraat (NO₃-)gehalten kunnen met name in grasproducten voorkomen. Dat kan nitraatvergiftiging tot gevolg hebben. Daarom zijn er beperkingen aan de opname van deze producten als het nitraatgehalte boven bepaalde waarden komt.

Mineralen en spoorelementen

In de voedermiddelen is het gehalte aan de mineralen calcium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), natrium (Na) en kalium (K) belangrijk. Van de spoorelementen is in de eerste plaats koper (Cu) van belang. Daarnaast kan het nodig zijn aan cobalt(Co), zwavel (S), selenium(Se) aandacht te besteden als daartoe na onderzoek aanleiding bestaat. De belangrijkste ruwvoerders in Nederland zijn gras(kuil) en snijmaïskuil.

Grasproducten zijn in het algemeen rijk aan mineralen. Door een vrij intensief graslandgebruik ligt het aandeel kruiden in het grasland op een vrij laag niveau. Hierdoor is veelal het gehalte aan mineralen en spoorelementen in het weidegewas lager. Voor de mineralen gaat het met name om magnesium en natrium.

Snijmaïskuil bevat (zeer) weinig mineralen en spoorelementen. 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 is in de eerste plaats voor het gewas. Wanneer een hoog kaligehalte in het gras, gepaard gaat met een hoog Re-gehalte is dat nadelig voor de opname van Mg door de plant. Ook is daardoor de Mg-benutting in de pens van de herkauwers lager. Bij te lage Mg-gehalten in het gras in relatie tot het RE- en het K-gehalte is vooral bij melkschapen de kans op kopziekte aanwezig. Ook Co, S, en selenium (Se) zijn van belang.

Tabel 20 Gemiddelde mineralengehalte in ruwvoer

Voedermiddel	Ca	P	Mg	Na	K	Cu
	g/kg/ds			mg/kg/ds		
Ruwvoer						
Weidegras 5,5	4,1	2,4	2,5	38,0	8,5	
Graskuil	5,3	4,0	2,3	2,6	35,0	8,1
Grashooi	5,1	3,0	1,8	2,4	25,0	8,0
Snijmaïskuil	1,8	1,9	1,3	0,2	14,0	3,9
Luzernebalen (kunstm. gedroogd)	-17,5	3,0	2,1	1,0	27,0	9,5
Stro (tarwe/gerst)	3,7	0,9	1,2	1,5	14,8	4,0
Graszaadstro	3,9	1,6	0,9	0,9	18,9	8,0

Tabel 21 Gemiddelde mineralengehalte in **vochtrijke voedermiddelen**

Voedermiddelen	Ca	P	Mg g/kg/ds	Na	K	Cu mg/kg/ds
Aardappelen (vers)	0,9	2,5	0,9	0,3	23,6	5
Aardappelpersvezelkuil	1,5	1,0	1,0	0,5	14,0	5
Aardappelzetmeel (<400g ds/kg)	1,7	3,0	0,7	0,4	4,3	6
Aardappelsnippers (vers)	-	2,0	-	-	12,7	-
Aardappelstoomschillen (vers en kuil)	2,1	2,9	1,1	0,7	26,5	12
Bierbostelkuil	3,2	5,7	2,0	0,7	0,6	17
CCM-kuil (100% spil)	0,2	3,4	1,3	0,1	4,7	3
Kool(rood/wit/savoioe)	6,0	3,7	1,4	2,2	33,0	4
Maisglutenvoerkuil	0,5	7,7	4,0	2,0	12,5	3
MKS-kuil	0,4	2,5	1,1	0,1	5,1	3
Perspulpkuil	8,8	0,9	2,0	0,4	4,6	9
Cichoreiperspulp (vers)	7,6	1,5	1,3	0,8	9,2	9
Spruitenkoppen	10,5	3,7	-	-	26,3	-
Voederbieten (schoon)	1,6	1,8	1,6	2,7	25,2	7
Witlofwortels (getrokken)	4,9	2,0	1,3	3,2	23,4	10
Wortelen (peen)	4,3	3,1	1,4	3,6	26,5	9

Bron: CVB 2000

Tabel 22 Gemiddelde mineralengehalte in **droge krachtvoedergrondstoffen en mengvoerders**

Voedermiddel	Ca	P	Mg kg/product	Na	K	Cu mg/kg/product
Bietenpulp (suiker 100-150 g/kg)	7,1	1,0	2,1	1,8	7,3	6
Citruspulp	14,5	1,1	1,4	0,5	9,4	5
Kokosschilfers (RVET> 100g/kg)	0,9	5,4	3,2	0,7	21,5	30
Kokosschroot	1,6	5,6	3,9	0,5	20,2	31
Lijnzaadschilfers	3,3	7,8	4,6	1,0	11,6	18
Lupinen (RE<335)	2,4	2,9	1,8	0,4	9,1	6
Maisglutenvoer (RE<200g/kg)	0,6	8,6	3,7	3,0	12,1	5
Raapzaadschroot (RE<380g/kg) ¹	7,4	10,9	4,0	0,3	12,6	8
Sojaschroot (RE>440 g/kg)	2,8	6,3	3,2	0,2	21,4	16
Haver	1,1	3,3	1,1	0,1	4,7	4
Gerst	0,6	3,5	1,0	0,1	4,7	3
Tarwe	0,5	3,2	0,9	0,1	4,2	4
Mengvoerders (VEM/VEVI-gDVE)²						
Standaardbrok (940-90)	7	4	5	3,5	15	20
Eiwitrijke brok (940-1200)	8	5	5	3,5	16	25
Zeer eiwitrijke brok (940-180) ³	12	7	6,5	5	20	40
Schapenbrok (900-100)	10	4	3,0	4,5	15	15 ⁵
Lammerenbrok (1000-115)	12	4	2,5	4,5	15	15 ⁵

Bron CVB 2000, PR 2000

¹ Meestal worden alleen oo-rassen enkelvoudig gevoerd in verband met een betere smaak.² Het verdient aanbeveling te rekenen met de werkelijke gehalten in het mengvoer wanneer deze bekend zijn. Het K-gehalte kan sterk afwijken. De vermelde Cu-gehalten zijn op basis van toegevoegd Cu aan het mengvoer met uitzondering van schapenbrok (zie punt 5). Het werkelijke Cu gehalte is in de mengvoerders voor runderen hoger.³ Snijmaïskernbrok⁵ Maximumgehalte.

Als u losse mineralen en spoorelementen in de vorm van mineralenmengsels of premixen voert, kunt u de samenstelling bij uw leverancier opvragen. De mengsels van de diverse fabrikanten kunnen sterk variëren.

Bron: Handboek Schapenhouderij (2002), ISSN 0169-3689

Vitaminen

De vitaminen A en D zijn het belangrijkste. Deze vitaminen bevinden zich niet in het algemeen in plantaardige producten. Wel bevatten deze producten de pro-vitaminen A en D, respectievelijk caroteen en calciferol. In tabel 23 staan voor enkele voedermiddelen de gemiddelde gehalten aan caroteen, de vitamine D-werking en de spreiding daarvan. In tabel 24 staan de minimumadviesgehalten voor de A en D in het mengvoer.

Tabel 23 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 – 1000
Grashooi, ventilatiehooi	30	10 – 50	600	300 – 1400
Grashooi, opperhooi	10	5 – 15	1000	400 – 1800
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
Snijmaiskuil	50	10 – 100	80	50 – 150
Rode wortelen	400	200 – 500	-	-

Bron: Rndom het voedermiddel IKC – L, 1996

¹ 1 mg caroteen = 400 IE vitamine A

² Bij bewaring kan het caroteengehalte vrij snel teruglopen. Gemiddeld is er na 3 maanden nog ongeveer 85%, na 6 maanden nog 60% en na 12 maanden nog 20 à 30 %.

Tabel 24 Minimale adviesgehalten voor de vitaminen A en D₃ in mengvoerders

Vitamine (IE.kg):	A	D
Rundveebrok (melkveehouderij)	3.600	1.200
Snijmaïsbrok (idem)	20.000	5.600
Vleesstierenbrok (naast snijmaïskuil)	10.000	2.000
Schapenbrok	7.500	1.500

Controle ruw- en krachtvoerders

Via verordening van het Productschap voor Diervoeders wordt toegezien op de kwaliteit van ruw- en krachtvoerders.

Samenstelling van melk

De samenstelling van de melk van de verschillende landbouwhuisdieren en van kunstmelk loopt nogal uiteen. In tabel 25 staat een aantal gemiddelde gehalten.

Tabel 25 Gemiddelde gehalten van diverse soorten melk (g/kg product)

Melk	Droge stof	Vet	Eiwit	Lactose	Ruw as	Ca	P	Mg
Geitenmelk	129	40	33	46	10	1,3	0,9	0,1
Koemelk	134	44	34	46	10	1,2	0,9	0,1
Schapenmelk	170	60	54	46	10	1,6	1,3	0,2
Paardenmelk	108	17	25	60	6	1,0	0,6	0,1
Kunstmelk (0%) ¹ (kalveren)	125	21	28	48	12	1,1	1,0	0,2
Kunstmelk (50%) ¹ (kalveren)	125	22	29	51	10	1,1	1,0	0,2
Kunstmelk (35-50%) ¹ (schapenlammeren)	180	38	38	60	12	1,9	1,3	0,2

Bron: Handboek melkwinning 1996, PR 2000

¹percentage magere melkpoeder

In het algemeen neemt het lactosegehalte (of melksuikergehalte) geleidelijk af tijdens de lactatie.

Het vet- en eiwitgehalte nemen toe. In biest is het drogestofgehalte aanzienlijk hoger dan in melk door een hoger eiwitgehalte. Het suikergehalte in biest is lager dan in melk, vooral in de eerste biest. Het vetgehalte in de biest is direct na de geboorte hoger, maar dit zakt zeer snel (een halve dag na de geboorte) tot onder het gemiddelde vetgehalte van melk. Het mineralengehalte van de biest is hoger dan in de melk.

Drinkwaterkwaliteit

Met waterkwaliteit bedoelen we de algemene fysische, chemische en microbiologische toestand van het water. De kenmerken van de toestand en welke verontreinigingen kunnen optreden, waardoor water minder of niet geschikt is als drinkwater zijn:

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

2 Chemische verontreiniging:

- Organische, bijvoorbeeld eiwitten, vetten en humuszuren
- Anorganische, bijvoorbeeld chloride, sulfaat, nitraat en fosfaat

3 Biologische verontreinigingen bijvoorbeeld virussen, bacteriën en algen

Chemische criteria

Chemisch onderzoek komt in aanmerking voor al het drinkwater. Hierbij wordt in eerste instantie aandacht besteed aan de aanwezigheid van organische stoffen (KMnO₄-getal), chloride (Cl) en ijzer (Fe). Voldoen deze agentia aan de normen, dan dienen de overige kwaliteitsnormen nader te worden onderzocht. Voor oppervlaktewater in de buurt van stortplaatsen en lozingen is zekerheid voor de veiligheid van drinkwater slechts te verkrijgen door een uitgebreider, tevens op toxische agentia gericht onderzoek.

Biologische criteria

Bacteriologisch onderzoek komt in aanmerking voor oppervlaktewater. Ander water komt alleen in aanmerking voor bacteriologisch onderzoek als NO₂ aanwezig is of de NH₃- of Cl-gehalten afwijken van de norm voor "geschikt". Voor het verzamelen van watermonsters dient men speciale flessen te gebruiken. De Gezondheidsdienst voor Dieren stelt deze flessen beschikbaar. Oppervlaktewater wordt bemonsterd door de flessen direct onder de oppervlakte vol te laten lopen. Bij Norton en andere pompen laat men de pomp eerst goed doorstromen alvorens de flessen te vullen. Per monsterring twee flessen inzenden: één voor chemisch onderzoek en één voor bacteriologisch onderzoek.

In de tabellen 26 en 27 staan grenswaarden voor de beoordeling van de drinkwaterkwaliteit.

Daarbij gelden de kwalificaties "geschikt" en "ongeschikt". In het tussentraject dient men het water als drinkwater "minder geschikt" te achten en moet naar een oplossing worden gezocht, afhankelijk van de zwaarte van de overschrijding en de haalbare alternatieven. De bij de verschillende agentia vermelde grenswaarden zijn bestemd voor rundvee. Strengere eisen moeten soms worden gesteld aan het drinkwater voor jonge dieren en overige (landbouw)huisdieren.

Tabel 26 Grenswaarden bij chemische beoordeling van drinkwaterkwaliteit voor schapen en rundvee

Agens	Hoge c.q. afwijkende waarden zijn indicator voor risico van	Kwalificatie van het drinkwater	
		Geschikt	Ongeschikt
PH	Industriële verontreiniging	5,0-8,5	<4 of >9
H ₂ S	Ongewenste bacterie-activiteit, mineralisatie van organisch materiaal, tevens giftig	indien neg.	indien pos.
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
Oxydeerbaarheid ²	Aanwezigheid van organische stoffen, rottingsprocessen	<50	>200
Fe	Fe-afzetting op leidingen is onsmakelijk	<0,2 mg/l ³	>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	>2000 mg/l
F	Fluorose	<1 mg/l	>2 mg/l
Hardheid	Smaakproblemen	<15 ^o D	>25 ^o D

Bron: Gezondheidsdienst voor Dieren, 2000

¹ Veel NH₃ en NO₂ ten opzicht van NO₃ is ongunstig

² KM_nO₄-getal.

³ Voor leidingwater. Daarboven is ontijzeren gewenst ter voorkoming van schade aan automatische drinkwatervoorzieningen. Volwassen herkauwers verdragen hogere concentraties. Aanvaardbaar is tot 2,5 mg/l.

Tabel 27 Grenswaarden bij biologische beoordeling van drinkwaterkwaliteit voor schapen en rundvee.

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

Bron: Gezondheidsdienst voor Dieren (2000).

¹KVE = Kolonie vormende eenheden.

Ruwvoerbalans

Met een ruwvoerbalans kunt u nagaan of u voldoende ruwvoer in voorraad heeft tot de nieuwe oogst. Als u de ruwvoerbalans opstelt de oogst, kunt u een gefundeerde beslissing nemen over eventuele aankoop en de verdeling van het voer. Op de ruwvoerbalans horen alleen ruwvoerders voor te komen. Ruwvoerders zijn voeders met een structuurwaarde van 1,25 of hoger. De ruwvoerbalans geeft inzicht in het drogestof-, kVEM- en structuurwaardeaanbod. De benodigde hoeveelheid ruwvoer is afhankelijk van het aantal dieren, de samenstelling van de schapenstapel en de lengte van de periode dat men de dieren op stal wenst te houden.

Voorbeeld: we gaan uit van een circa 25 ha groot graslandbedrijf met een Swifterschapenstapel die gedurende 8 weken op stal wordt gehouden (2e helft februari – 1e helft april met gemiddeld 370 aanwezige ooien). Tijdens deze stalperiode worden ook de lammeren geboren. Bij deze dieren is aanvankelijk van ruwvoeropname nauwelijks sprake. Naar eigen inzicht en omstandigheden kan voor de ruwvoerbalans een bepaalde hoeveelheid droge stof worden ingeschat, bijvoorbeeld 0,1 á 0,2 kg droge stof per lam per dag gedurende de tweede helft van de stalperiode (gemiddeld aantal aanwezige lammeren ongeveer 650).

Voor guste, dragende en lacterende ooien kan, naast een gemiddelde krachtvoergift van circa 0,6 kg, gerekend worden met een gemiddelde ruwvoeropname van 1,5 kg droge stof per ooi per dag. Van goede voordroogkuil mag een wat hogere en van een minder goede en nattere kuil mag een wat lagere opname worden verwacht.

Het voorgaande resulteert in de volgende ruwvoerbehoefte gedurende de stalperiode:

370 ooien x 56 dagen x 1,5 kg ds	=	31080 kg ds
650 lammeren x 28 dagen x 0,15 kg ds	=	2730 kg ds
Subtotaal		33810 kg ds
Bewaar – en vervoederings verlies 10%	=	3381 kg ds
Totale behoefte		37191 kg ds

Bij een netto snedeopbrengst van 3000 kg drogestof per ha komt de totale behoefte op circa 12,5 ha, wat in het betreffende voorbeeld een maaipcentage betekent van circa 50%. Bij een langere stalperiode of wanneer men op bepaalde tijdstippen schapen in de weide met ruwvoer wenst bij te voeren, verhoogt de ruwvoerbehoefte.

Prijsvergelijking van voedermiddelen

Voor een goede afweging in aankoop van voedermiddelen is het nodig te weten hoe hoog de voederwaardeprijs is in relatie tot de marktprijs. De voederwaardeprijs wordt berekend aan de hand van de op een bepaald moment geldende kVEM-prijs en de bijbehorende kg DVE-toeslagprijs. Deze prijzen worden eenmaal per 4 weken door het Praktijkonderzoek Veehouderij (PV) opgesteld. Belangstellenden kunnen zich opgeven voor een abonnement op deze prijslijst. Bij het vergelijken van prijzen is het van belang dat ook rekening wordt gehouden met de OEB-waarden van reeds aanwezige voedermiddelen en de aan te kopen voedermiddelen. Ditzelfde geldt bij aankoop van eiwitrijke producten waarin het fosforgehalte nogal kan variëren.

Voorbeeldberekening Voederwaardeprijs

Stel: Aankoop 1000 kg bietenperspulp

Droge stof (ds)-gehalte bij aankoop 220 g per kg product

Voederwaarde:	105 VEM en 104g DVE per kg droge stof	
Hoeveelheid droge stof bij aankoop:	1000 kg à 220 g per kg product	= 220 kg ds
Bewaarverliezen %	4	= 9 - -
		<hr/>
Over na bewaren		= 211 kg ds
Vervoederingsverliezen %	3	= 6 - -
		<hr/>
Netto in schapen		205 kg ds
		=====

- **Voederwaarde**

205 kg ds à 1045 VEM	=	214 kVEM
205 kg ds à 104 g DVE	=	21 kg DVE

- **Voederwaardeprijs KWIN-V1999/2000**

K VEM prijs	=	f 0,22
Kg DVE toeslag	=	f 1,07

- **Voederwaardeprijs per ton**

214 kVEM x f 0,22kg + 21 kg DVE x f 1,07	=	f 69,55 (excl. BTW)
--	---	---------------------

- **Per kVEM incl. eitwit** = f 0,325

- **Marktprijs**

De prijs per ton franco boerderij bedroeg in de betreffende periode gemiddeld f 52,- (excl. BTW). Dit betekende dat de marktprijs op 75% van de berekende voederwaardeprijs lag. Deze verhouding kan de energie-(kVEM) en eiwittoeslagprijs (DNE) voor allerlei voedermiddelen worden berekend. Bij droge producten heeft men alleen te maken met vervoederingsverliezen.