

VOORWOORD	1
1 POSITIE GEITENHOUDERIJ IN EUROPA	2
1.1 DE MARKT VOOR GEITENKAAS	3
2 HUISVESTING	6
2.1 HUISVESTING MELKGEITEN	6
2.1.1 Potstal	6
2.1.2 Ligboxenstal	7
2.1.3 Roostervloerstal	8
2.2 HUISVESTING LAMMEREN	10
2.2.1 Lammeren in de melkperiode	10
2.2.2 Oudere lammeren	11
2.3 HUISVESTING BOKKEN	12
2.4 MELKSTAL	12
2.5 VENTILATIE	16
2.6 DRINKWATERVOORZIENING	17
2.7 VERLICHTING	17
2.8 OPSLAG VAN VOER EN MEST	18
2.8.1 Voeropslag	18
2.8.2 Mestopslag	21
3 MELKWINNING EN MELKOPSLAG	23
3.1 MELKSTAL	23
3.2 MELKLOKAAL	23
3.3 MELKWINNINGSAPPARATUUR	24
3.3.1 Typen melkmachines	26
3.3.2 Reservecapaciteit installatie	26
3.3.3 Normcapaciteit reinigen	27
3.3.4 Capaciteit van de vacuümpomp	27
3.3.5 Drukwisselingssysteem	28
3.3.6 Opbouw pulsatiecurve	28
3.3.7 Vacuümhoogte	30
3.4 ONDERHOUD MELKINSTALLATIE	30
3.5 MELKMETHODE	32
3.5.1 Voorbehandeling	32
3.5.2 Aansluiten en afnemen melkstel	32
3.5.3 Dippen en sprayen	33
3.5.4 Problemen bij het melken	33
3.6 KOELEN EN BEWAREN VAN MELK	33

3.6.1	Werking koelaggregaat.....	34
3.6.2	Melkwacht	35
3.7	ENERGIE	35
3.8	REINIGING APPARATUUR	37
3.8.1	Afvalwater	41
3.9	MELKKWALITEIT	42
3.9.1	Kwaliteitsstelsel.....	42
3.9.2	Aandachtspunten per kwaliteitsonderdeel	44
3.9.3	Keten Kwaliteit Melk (KKM)	47
4	MECHANISATIE.....	48
4.1	TREKKERS	48
4.1.1	Transmissie.....	52
4.1.2	Automatisering	53
4.1.3	Brandstofverbruik	54
4.2	VERSPREIDEN VASTE MEST.....	54
4.2.1	Onderwerken mest op bouw- en maïsland.....	55
4.3	GRASLANDVERNIEUWING.....	56
4.3.1	Herinzaaien.....	56
4.3.2	Doorzaaien	59
4.4	VOEDERWINNING.....	59
4.4.1	Inkuilen voorgedroogd gras.....	64
4.4.2	Zomerstalvoeding.....	66
4.4.3	Oogst van snijmaïs.....	66
4.4	RUWVOERVERWERKING	67
4.6	WEEGINSTALLATIES	71
4.7	LOONWERK OF EIGEN MECHANISATIE	73
4.8	VERKEERSVOORSCHRIFTEN	75
5	BEMESTING	79
5.1	GRONDONDERZOEK	79
5.2	BEMESTING GRASLAND	79
5.3	WAARDERING BEMESTINGSTOESTAND EN NORMEN BEMESTING VOEDERGEWASSEN	87
5.4	MESTSTOFFEN VAN DIERLIJKE OORSPRONG	93
5.5	KUNSTMESTSTOFFEN	95
5.5.1	Aan- en afvoer kalk.....	95
5.6	ZWARE METALEN EN ANDERE VERONTREINIGINGEN	96

6	TEELT VOEDERGEWASSEN	100
6.1	DE TEELT VAN GRAS.....	100
6.1.1	Eigenschappen van grassen	104
6.1.2	Graslandverbetering.....	105
6.2	BESTRIJDING VAN ONKRUIDEN EN PLAGEN IN GRASLAND	110
6.2.1	Onkruiden	110
6.2.2	Plagen	112
6.3	DE TEELT VAN MAÏS	114
6.3.1	Zaaien van maïs	115
6.4	BESTRIJDING VAN ZIEKTEN, PLAGEN EN ONKRUIDEN IN DE MAÏSTEELT	118
6.4.1	Onkruiden	118
6.4.2	Ziekten en plagen.....	119
6.5	VOEDER- EN GROENBEMESTINGSGEWASSEN	120
7	GRASGROEI EN GRASLANDGEBRUIK.....	127
7.1	GRASGROEI	127
7.1.1	Groei eerste snede.....	127
7.1.2	Groei overige sneden.....	128
7.2	GRASLANDGEBRUIK.....	130
7.2.1	Weiden	131
7.2.2	Maaien.....	133
7.3	PERCEELSGROOTTE	133
8	VOEDING EN VOEDERMIDDELEN	134
8.1	LAMMERENOPFOK.....	134
8.2	MELKGEITEN	141
8.3	VOEDERBEHOEFTE-NORMEN VAN DEKBOKKEN	148
8.4	VOEDERMIDDELEN	148
9	GEZONDHEID	165
9.1	ORGANISATIE VETERINAIRE GEZONDHEIDSZORG	165
9.2	GEBRUIK VAN GENEESMIDDELEN.....	166
9.3	AANDOENINGEN BIJ GEITEN	166
9.3.1	Inwendige parasieten.....	167
9.3.2	Uitwendige parasieten	170
9.3.3	Uieraandoeningen.....	172
9.3.4	Stofwisselingsstoornissen	173
9.3.5	Infectieziekten	173
9.3.6	Abortus	185
9.4	RATTEN- EN MUIZENBESTRIJDING	186

10 VEEVERBETERING	187
10.1 ORGANISATIES	187
10.2 PRODUCTIE EN KENGETALLEN	188
10.2.1 Statistieken	188
10.2.2 De standaard lactatie	189
10.2.3 De voorspelde 305 dagen productie	190
10.2.4 CVE en lactatiewaarde	190
10.2.5 Corop en PGT	190
10.2.6 Saldo.....	191
10.2.7 Bedrijfs Standaard Productie (BSP)	191
10.3 IDENTIFICATIE EN REGISTRATIE (I&R)	191
10.4 EXTERIEUR	192
10.5 FOKPROGRAMMA	193
10.5.1 Fokdoel.....	193
10.5.2 Selectiesysteem NOG.....	193
10.5.3 Selectiesysteem KI	196
10.6. VRUCHTBAARHEID EN VOORTPLANTING	197
10.6.1 Bronst	197
10.6.2 Bronstinductie en -synchronisatie.....	197
10.6.3 Bokken.....	199
10.6.4 Bokkenkeuze.....	200
10.6.5 Dracht en schijndracht.....	201
10.6.6 Het lammeren	202
10.7 DOOR- EN DUURMELKEN.....	203
11 BEDRIJFSVOERING	206
11.1 PRODUCTIE EN AFZET GEITENMELK IN DE EU	207
11.2 RESULTATEN MELKGEITENBEDRIJVEN.....	208
11.3 BEDRIJFSOMVANG.....	209
11.4 KENGETALLEN BEDRIJFSECONOMISCH ADVIES	210
11.5 SOCIALE VOORZIENINGEN EN VERZEKERINGEN	213
11.6 RECHTSVORMEN VAN DE ONDERNEMING.....	217
12 BIOLOGISCHE LANDBOUW.....	222
12.1 ECOLOGISCHE LANDBOUW	222
12.2 BIOLOGISCH-DYNAMISCHE LANDBOUW	222
12.3 HUISVESTING	223
12.4 VOEDING	224
12.5 GEZONDHEIDSZORG.....	225
12.6 BEDRIJFSECONOMISCHE ASPECTEN.....	225
12.7 ORGANISATIES	226

13 BOERDERIJZUIVELBEREIDING	227
13.1 REGELGEVING	227
13.1.1 Gebouwen en inrichting	227
13.1.2 De werkwijze	228
13.2 DE GRONDSTOF MELK	228
13.2.1 Melkkwaliteit.....	228
13.2.2 Melksamenstelling	229
13.3 HET KAASBEREIDINGSPROCES.....	229
13.4 DE PRODUCTEN	231
13.4.1 Yoghurt	231
13.4.2 Kwark.....	231
13.4.3 Verse kaas	231
13.4.4 Zachte kaas	232
13.4.5 Witte kaas (Feta).....	232
13.4.6 Halfharde kaas	233
 BIJLAGE 1 DIVERSE TYPEN MELKMACHINES.....	235
 BIJLAGE 2 MEET- EN ADVIESRAPPORT	236
 ADRESSENLIJST	237

Voorwoord

De positie van de geiten in Nederland is sterk aan verandering onderhevig geweest in de 20^e eeuw. Van leverancier van melk, vlees en huiden voor de kleine man was de geit geworden tot een dier wat voornamelijk hobbymatig werd gehouden voor fokkerij en keuringen. Vanuit het 'terug naar de natuur' gevoel in de tachtiger jaren is de geit als leverancier van melk en melkproducten weer in de belangstelling gekomen. Doordat er een goede afzetmarkt bleek te zijn voor geitenproducten zowel in eigen land als daarbuiten, is een verdere groei en professionalisering van de geitenhouderij tot stand gekomen.

Voor deze bedrijfsmatige sector was weinig schriftelijke informatie voor handen. De beperkte kennis was daarnaast slechts fragmentarisch beschikbaar. Dit handboek is samengesteld op initiatief van de Nederlandse Vereniging van Melkgeitenhouders (NeVeM). Het Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR) heeft in samenwerking met de DLV de informatie vermeld, bewerkt en gebundeld/ Een aantal zaken met name ten aanzien van regel- en wetgeving worden in dit handboek echter niet uitvoerig behandeld, omdat deze veelvuldig aan verandering onderhevig zijn.

Het handboek is een naslagwerk voor de praktische geitenhouderij, het relevante bedrijfsleven en het onderwijs. De samenstelling is gebeurd onder verantwoordelijkheid van Erik Schuiling. Annemiek van Walraven heeft een waardevolle bijdrage geleverd. De eindredactie is verzorgd door Ina Vink. Een ieder die een inbreng heeft geleverd aan de totstandkoming van dit handboek wil ik graag bedanken.

Jan Ovinge
Hoofd afdeling Kennis en Informatie (KEI)

1 Positie geitenhouderij in Europa

Geiten zijn een van de eerste gedomesticeerde huisdieren. Zij worden gehouden voor melk, vlees, huiden en haar of wol. In Nederland was de geit in de minder welvarende gezinnen op het platteland onlosmakelijk verbonden met het dagelijkse voedsel. Door de toenemende welvaart is de geit na de tweede wereldoorlog in veel huishoudens verdrongen door de SRV-man en zijn minder mobiele collega's. Deze zelfde welvaart heeft echter ook sterk bijgedragen aan een nieuwe bedrijfsmatige vorm van geitenhouderij. De eerste aanzet hiertoe is vooral gekomen vanuit het alternatieve circuit. Op geitenbedrijven met 30 tot 150 geiten werd de melkproductie verwerkt tot zuivelproducten, met name kaas. Al snel ontstond er specialisatie in melkverwerkers en melkleveranciers, er werden coöperaties opgericht en er kwamen nieuwe verwerkers bij. De buitenlandse markt nam een steeds grotere rol in bij de afzet van de geitenmelk. Momenteel wordt ongeveer driekwart van de melkproductie in allerlei producten en halffabrikaten geëxporteerd.

Geiten als hobby

Naast de bedrijfsmatige geitenhouderij zijn er veel actieve hobbyisten die geiten fokken. Deze geitenhouders zijn volgens goed Nederlands gebruik georganiseerd in een aantal verenigingen, zoals de Nederlandse Organisatie voor de Geitenfokkerij, de Algemene Nederlandse Bond van Geitenhouders, de Nederlandse Landgeit en de Nederlandse Angorageiten Fokkers Vereniging.

De doelstelling van deze verenigingen is in het algemeen de houderij en fokkerij van geiten te bevorderen en te ondersteunen. Door de toenemende verstedelijking in Nederland hebben veel organisaties moeite hun ledental in stand te houden. Steeds minder mensen zijn in staat kleinvee te houden. Daarbij komt dat potentiële leden worden afgeschrikt door de eisen die de overheid stelt aan het houden van dieren, zoals bijvoorbeeld identificatie en registratie.

Geiten in bedrijf

De bedrijfsmatige geitenhouderij is vanaf het begin in omvang toegenomen: in 1982 werd 9 miljoen liter geitenmelk gezamenlijk verwerkt, in 1998 was dit al 50 miljoen liter. Daarnaast wordt er naar schatting nog 5 miljoen liter melk verwerkt door de zelfkazende bedrijven.

De melkprijs in Nederland komt geheel tot stand door de marktwerking. Dit heeft een aantal keren geleid tot een forse daling van de melkprijs, veroorzaakt door een verstoorde afzetmarkt in het buitenland. De melkprijs wordt echter wel steeds stabielier doordat het aantal afzetkanalen groeit. Hierdoor worden risico's gespreid. Doordat het aandeel eindproducten groeit ten opzichte van de halffabrikaten, wordt men onafhankelijker van individuele afnemers. Overigens is de prijs van geitenmelk in Nederland lager dan in de meeste andere geitenmelkproducerende landen. Dit geeft, zeker in combinatie met de uitstekende melkqualiteit, een goe-

de positie op de exportmarkt, maar vraagt ook aan de geitenhouders kostenbewust te werken om voldoende marge te hebben voor het behalen van een arbeidsinkomen.

De melkgeitenhouders in Nederland zijn in het algemeen jonge en goed opgeleide ondernemers, met een grote betrokkenheid bij de sector. Hun belangen worden behartigd door de Nederlandse Vereniging van Melkgeitenhouders (NeVeM) en de vakgroep geiten en schapen van de Land- en Tuinbouw Organisatie (LTO). Deze twee organisaties werken nauw samen, wat onder meer geleid heeft tot de totstandkoming van de toekomstvisie geitenhouderij. Deze visie maakt duidelijk aan onder andere de overheid en de consumenten dat de sector heel bewust met haar toekomst omgaat en zorg wil dragen voor een goed product, dat op een verantwoorde wijze tot stand komt. De visie gaat onder andere in op het imago, het dierlijk welzijn en het milieu. Het rapport is verkrijgbaar bij LTO en NeVeM.

Geiten in Europa

In de landen rond de Middellandse zee is geitenhouderij een omvangrijke tak. Kleine tot grote kuddes scharrelen onder begeleiding van een herder op terreinen waar andere vormen van veehouderij en de akkerbouw niet mogelijk zijn. Griekenland en Spanje zijn van oudsher de grootste producenten van geitenmelk in Europa. Deze extensieve vorm van geitenhouderij neemt echter af, omdat het maatschappelijk aanzien van de herders in deze landen niet groot is, waardoor de jeugd liever naar de stad trekt en een baan tracht te vinden in de industrie of op kantoor.

De omvang van de geitenhouderij in Noord-Europa neemt daarentegen toe, met Nederland als sterkste groeier. Een van de redenen van deze snelle groei is het quota-systeem voor koemelk. Kleine bedrijven staan voor de keuze van investeren in quotum of het quotum verkopen en de opbrengst investeren in een andere sector, zoals de geitenhouderij. Bovendien nemen bestaande bedrijven sterk in omvang toe, wat een noodzaak is om een volledig (gezins)inkomen te kunnen verwerven.

1.1 De markt voor geitenkaas

Frankrijk is binnen de EU duidelijk de marktleider voor geitenkaas. Dit land heeft verreweg de grootste productie en ook van oudsher de naam als geitenkaasproducent. De grootste concurrent op de internationale markt is Nederland. De Noord-Europese landen zijn de belangrijkste afzetmarkt voor geitenkaas. Een aantal redenen hiervoor is:

- Geitenkaas heeft een natuurlijk imago en wordt vaak onder de biologische producten gerangschikt. Dit is met name in Duitsland een heel belangrijk aspect.

- De belangstelling voor geitenkaas neemt toe doordat men vaak vakanties in het buitenland doorbrengt en daar onder andere geitenkaas leert waarderen.
- De inkomens in Noord-Europa liggen op een hoog niveau en men kan zich dus luxere producten veroorloven.

De consumptie van geitenkaas in Europa is overigens maar een half procent van de totale kaasconsumptie.

Een belangrijke en dynamische afzetmarkt voor geitenkaas is Duitsland. Er wordt ongeveer 3000 ton geitenkaas per jaar geconsumeerd. De afzet is vrijwel gelijk in Duitsland, Frankrijk en Nederland. De Duitse bijdrage bestaat vooral uit 'Altenburger Ziegenkäse', een mengkaas uit geiten- en koemelk. Daarnaast zijn er veel regionale producten, die op de boerderij worden gemaakt.

De Nederlandse geitenkaas betreft voornamelijk het Goudse type geitenkaas. De Nederlandse export heeft de Franse export behoorlijk geremd in de ontwikkeling. De markt in Duitsland groeit nog steeds met ongeveer 20 % per jaar.

Ook België is een behoorlijke afzetmarkt. De consumptie van geitenkaas is bijna 2000 ton, met een groei van 10 à 20 % per jaar. Deze groei komt vooral ten goede aan de eigen producten en aan Nederlandse kaas. In België is nog nauwelijks sprake van centrale verwerking van geitenmelk.

In Nederland verwerkt men het grootste deel van de geitenmelk tot Goudse kaas. Hiermee geniet Nederland een internationale traditionele bekendheid. Ook andere producten zoals de 'bûche' (boomstammetjes kaas van 1 kg met en zonder oppervlakteflora), drinkmelk, kwark en hoogwaardig melkpoeder nemen in hoeveelheid toe. De bûche heeft de Franse import van een vergelijkbaar type vrijwel verdrongen. Toch bedraagt de import van Franse geitenkaas nog steeds circa 200 ton. De eigen Nederlandse markt vertoont een geleidelijke groei van 10 à 15 % per jaar.

In het Verenigd Koninkrijk wordt de productie van geitenmelk geschat op 20 miljoen liter. Hiervan gaat de helft in de kaas, de andere helft wordt afgezet als drinkmelk of yoghurt. De geitenkaasconsumptie in het Verenigd Koninkrijk bedraagt 1600 ton, waarvan ongeveer 40 % wordt geïmporteerd uit Frankrijk. Er is een expansieve groei in de consumptie van geitenkaas. In Engeland is er een duidelijke voorkeur voor 'eigen producten' en dit wordt door de supermarkten ook ondersteund.

Ook Zwitserland importeert 40 % van haar consumptie (575 ton) uit Frankrijk, het overige deel komt voort uit eigen productie. De consumptie van geitenkaas verschilt van gebied tot gebied. Het Franssprekende deel heeft de hoogste consumptie en neemt ook het grootste deel van de importkaas voor haar rekening. In de overige gebieden wordt vooral regionale geitenkaas gegeten.

De Zuid-Europese landen hebben de minst dynamische afzetmarkt voor geitenkaas, ondanks dat zij traditioneel tot de geitenkaaslanden behoren.

De Italiaanse geitenhouderij is omvangrijk (1,2 miljoen geiten), maar kleinschalig. Er wordt ongeveer 7 miljoen liter geitenmelk centraal verwerkt, meer dan 60 % van de totale hoeveelheid wordt op de boerderij verwerkt. De eigen geitenkaas dekt 62 % van de totale consumptie van 920 ton. Frankrijk neemt 75 % van de import voor haar rekening. De Franse kazen hebben een goede naam in Italië.

Een ander belangrijk Zuid-Europees land is Spanje. De afzetmarkt voor geitenkaas is omvangrijk (8.500 ton) en wordt voor het overgrote deel opgevuld door eigen producten. Het beetje geitenkaas dat men importeert (100 ton) komt grotendeels uit Frankrijk.



Geitenhouderij in Nederland

2 Huisvesting

In Nederland worden de meeste melkgeiten het hele jaar in de stal gehouden. Voor de gezondheid en het welzijn van de dieren is het dus belangrijk dat de huisvesting optimaal is. In dit hoofdstuk worden de diverse staltypen beschreven met de daarbijbehorende eisen. Ook de huisvesting voor bokken en lammeren is onder de loep genomen.

2.1 Huisvesting melkgeiten

In Nederland worden de geiten meestal in groepen van vijftig tot honderd dieren gehouden. De groepsgrootte is afgestemd op de grootte van de melkstal en hangt natuurlijk samen met de bedrijfsomvang.

Voorbeeld

Een bedrijf met 400 melkgeiten en een 2 x 24-stands melkstal maakt drie groepen van 96 geiten en één groep van 112 geiten. Zo kan de geitenhouder acht volle rondes melken in de melkstal en heeft hij alleen in de laatste ronde een restgroep.

Op de meeste bedrijven zijn de geiten ingedeeld in maximaal drie of vier koppels. Om efficiënte rantsoenen samen te kunnen stellen, kunnen die groepen het best worden samengesteld op basis van de melkproductie per dier per dag. Het is niet handig om meer groepen te maken, vanwege:

- het wisselen van groepen tijdens het melken (steeds heen en weer lopen tussen stal en melkstal kost veel tijd)
- arbeid tijdens het voeren (verschillende rantsoenen maken) en mesten (verwijderen hekken bijvoorbeeld)

Voor professionele geitenbedrijven komen drie staltypen in aanmerking: de potstal, de ligboxenstal en de roostervloerstal.

2.1.1 Potstal

In een potstal lopen de geiten in het stro.

De gestrooide ruimte, waarin de geiten lopen, wordt de pot genoemd. De vloer van de pot is lager dan de voergang. Doordat de mest zich opstapelt in de loop van de tijd, komen de gei-



ten steeds meer op het niveau van de voergang te staan. Afhankelijk van de diepte van de pot moet men enkele malen per jaar uitmesten. Hoe dieper de pot is, hoe meer mest er in kan en dan hoeft men dus minder vaak uit te mesten. In de praktijk varieert de potdiepte van circa 40 cm tot 90 cm. Als de pot dieper is dan 50 cm, is het noodzakelijk om een opstapje of een bordes te maken. Als de pot leeg is, kan de geit met haar voorpootjes op het opstapje gaan staan om bij haar voer te komen.

Kenmerken:

Stroverbruik: gemiddeld 0,5 kg per geit per dag

Ligruimte: 1,1 tot 1,5 m² per geit

Vreetbreedte: 0,33 m per geit

Bovenkant opstapje: 40 tot 50 cm vanaf bovenkant keerrand voer

Voordelen:

- Goedkoper bouwen;
- De stal heeft geen isolatie nodig;

In het rantsoen hoeft men geen rekening te houden met de lengte van producten; Een potstal draagt bij aan het positieve imago van de geitenhouderij in de samenleving.

Nadelen:

- Meer arbeid door dagelijks strooien;
- Meer risico op problemen met slepende melkziekte in een diepe pot; het is raadzaam dan niet vlak voor het aflammeren uit te mesten, omdat hoogdrachtige geiten niet meer met de voorpoten op het opstapje klimmen; daardoor vreten minder en lopen ze meer risico op slepende melkziekte;

In de zomer kan een gestrooide stal erg warm zijn door ontbrekende isolatie.

2.1.2 Ligboxenstal

In een ligboxenstal is de ligruimte gescheiden van de loopruimte. De geiten liggen in ligboxen en lopen over roosters. In een ligboxenstal worden daarvoor varkensroosters met een spleetbreedte van 2,5 cm gebruikt. Rundveeroosters met een bredere spleetbreedte zijn minder geschikt, omdat de geiten met de hoeven tussen de roosters kunnen komen en op die manier pootbeschadigingen oplopen. In een ligboxenstal kiest men vanuit prijsoverwegingen meestal niet voor hardhouten roosters.

Kenmerken:

- Afmetingen box: 120 cm x 55 cm hart op hart;
- Open afscheidingen tussen boxen ter bevordering van contact tussen geiten;
- Boxvloer circa 10 cm verhoogd;
- Afschot 1 cm per meter;

- Afmeting loop-/eetruimte: lengte geit + 2 x breedte geit; als de geit (vanaf de schouder) 80 cm lang is en 35 cm breed, is de benodigde loop-/eetruimte dus $80 + 2 \times 35 = 150$ cm.

Voordelen:

- Minder arbeid met strooien en uitmesten;
- Lager strooiselverbruik;
- De stal kan iets korter en breder zijn, maar dat is afhankelijk van de plaatsing van de boxen; de besparing in oppervlakte is meestal nihil;
- Grote mestopslagcapaciteit onder de stal.

Nadelen:

- Bij kortere stal niet voor elke geit een eigen vreetplaats;
- Boxen kunnen snel vervuilen doordat geiten regelmatig achterstevoren in de boxen liggen en staan;
- Duurder bouwen door de drijfmestput;
- Moeilijker om drijfmest af te zetten;
- Ruwvoer moet kort zijn, lang voer verstopt de roosters;
- Kleine lammeren kunnen tussen de roosters vast komen te zitten; Preventie: de lammeren direct van de moeder scheiden;
- Bij het mixen van de mest kunnen giftige gassen vrijkomen, wat gevaar op kan leveren voor mens en dier als men niet voldoende ventileert.

2.1.3 Roostervloerstal

In een roostervloerstal lopen en liggen de geiten op de houten lattenroosters. In dit type stal gebruikt men altijd hardhouten roosters, omdat betonnen roosters te koud zijn. Roostervloerstallen moeten in verband met de kou geïsoleerd worden.

Kenmerken:

Oppervlakte per melkgeit: 1 m²

Spleetbreedte van de roosters: 2,5 cm

Balkbreedte roosters: 8 cm

Voordelen:

- Minder bouwen door de kleinere oppervlakte per melkgeit;
- Minder arbeid met strooien;
- Lager strooiselverbruik.

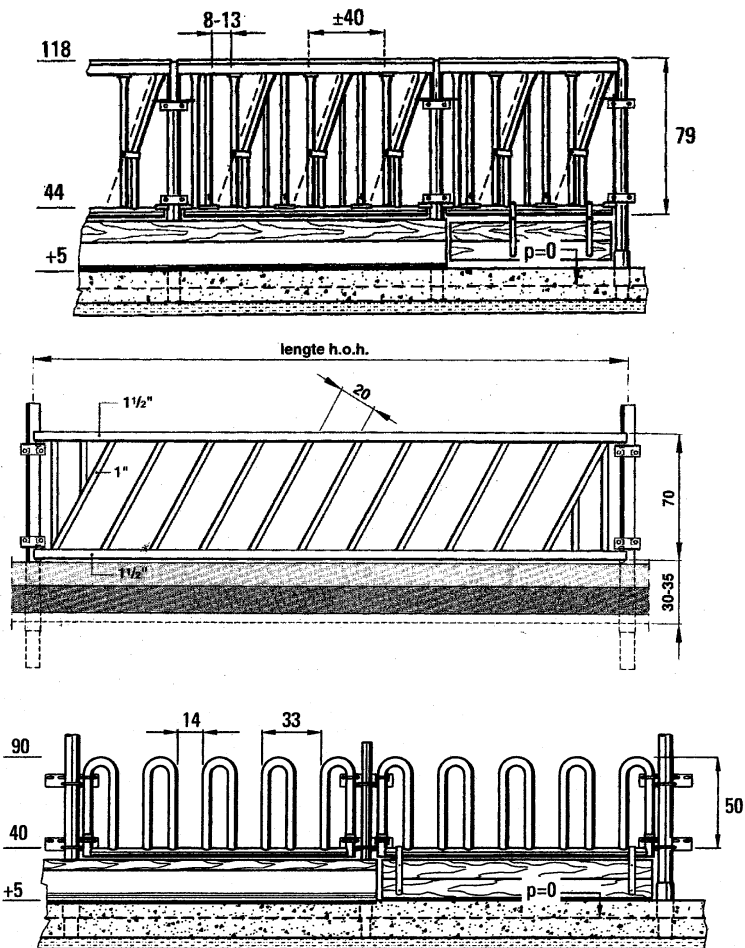
Nadelen:

- Ruwvoer moet kort zijn, lang ruwvoer verstopt de roosters;
- Zelfsluitend voerhek is nodig bij gebruik van langer ruwvoer. De geiten kunnen dan eerst het voer opeten voordat ze losgelaten worden;
- Enig risico voor tocht onder de roosters;
- Kleine lammeren kunnen tussen de roosters vast komen te zitten; preventie: alle lammeren direct van de moeder scheiden;

- Het is niet ondenkbaar dat er vanuit de samenleving vragen komen over het welzijn van geiten op roostervloeren; hierdoor kan het imago van de sector beschadigd worden;
- Bij het mixen van de mest komen er schadelijke gassen vrij. Het is noodzakelijk goed te ventileren tijdens het mixen.

Voerhekken

Voor melkgeiten kan men voor verschillende typen voerhekken kiezen. De keuze is vooral afhankelijk van persoonlijke voorkeur en vaak ook van de prijs. In een potstal met en diepe pot zonder bordes moet men altijd een Engels voerhek gebruiken, omdat bij een zelfsluitend voerhek het risico bestaat dat een geit zich ophangt. Bij een potstal met bordes en bij de andere staltypen zijn er geen beperkingen ten aanzien van de keuze voor een voerhek.



Diverse voerhekken

2.2 Huisvesting lammeren

Bij de lammeren maken we wat betreft de huisvesting grofweg een onderscheid in twee categorieën: de pasgeboren lammeren en de gespeende lammeren. Beide groepen stellen hun eigen specifieke eisen aan de huisvesting.

2.2.1 Lammeren in de melkperiode

In de eerste acht weken van de opfok is het belangrijk om de lammeren apart te huisvesten van melkgeiten en oudere lammeren. Dit dient om de infectiedruk tijdens de eerste opfokweken, als het lam weinig weerstand heeft, te verlagen. Voor de jongste lammeren bestaan verschillende huisvestingssystemen, al dan niet met mogelijkheden om de stalruimte te verwarmen.

Het is in ieder geval praktisch om dichtbij de lammerstallen een voerkeuken te maken, waar de melkpoeder opgeslagen kan worden en waar de melk klaar wordt gemaakt. Daar kunt u ook de diverse gereedschappen voor het klaarmaken en verstrekken van de melk bewaren en de gebruikte materialen reinigen. In de voerkeuken kunt u ook spullen zoals veemerktstiften, uw administratie, medicijnen, reservespenen etc. bewaren.

Vaak worden de lammeren in de biestperiode in aparte hokjes gezet. Als u die hokjes op de juiste hoogte maakt, hoeft u niet op de knieën te liggen om de lammeren te laten drinken. Het is verstandig de jonge lammeren na de biestperiode in kleine groepjes (variërend van circa vijf tot tien lammeren) te huisvesten. In kleine groepen is de kans kleiner dat lammeren elkaar doodliggen. Daarnaast heeft u goed overzicht over de lammeren. Per lam heeft u in een hok een oppervlakte van 0,3 tot 0,5 m² nodig.

Voorbeeld

U wilt hokjes van acht lammeren maken. Dat betekent 4 m² vloeroppervlakte per hokje. U moet dan hokken maken van 2 x 2 meter, of van 1,50 x 2 meter. Afhankelijk van de indeling van de stal kunt u dan berekenen hoeveel hokjes er in de stal passen.

Maak de hokjes van uitneembare, gladde materialen, die u in u-profielen plaatst. Het voordeel daarvan is, dat u hokjes eventueel groter kan maken als dat nodig is. Ook kunt u de hokken volledig uit elkaar halen om uit te mesten en de afscheidingen en de stal schoon te spuiten. Dit werkt veel makkelijker dan het uitmesten/schoonmaken van vaste hokken.

Maak voor jonge lammeren minimaal twee afdelingen. Dan heeft u niet het probleem dat u bij een lange aflamperiode steeds de jonge lammeren bij de oudere moet zetten. In zo'n afdeling kan de infectiedruk voor jonge lammeren namelijk hoog oplopen. Stel dat u honderd lammeren per jaar op wilt fokken om voldoende

te kunnen vervangen. Dan kunt u dus beter twee afdelingen voor vijftig dieren maken dan één voor honderd dieren. Of als de geiten altijd in twee groepen aflammen, twee afdelingen van bijvoorbeeld dertig plaatsen, waarin u vier rondes opfokt (twee per afdeling). Met dekken moet u dan wel goed plannen, want de ene afdeling moet leeg en schoon zijn voordat de nieuwe lammeren er weer in komen.

Voor deze lammeren verdient een gestrooide ligruimte de voorkeur. Soms ligt er een roostervloer in het hok, waarover stro is uitgespreid; het voordeel hiervan is dat de lammeren droger liggen om dat water en urine sneller afgevoerd worden.

Temperatuur

Op de bokkenmesterij heeft men ontdekt dat een constante temperatuur van circa 18°C optimaal is voor een goede groei bij de lammeren. Een lagere temperatuur in de lammeropfok hoeft op zich geen probleem te zijn, als het maar een constante temperatuur is.

Pas op met het gebruik van een warmtelamp. Vaak worden deze vlak boven de lammeren opgehangen, waardoor het lam onder de lamp als het ware geroosterd wordt. Als het lam dan even onder de lamp vandaan loopt, krijgt het een grote temperatuurschok. Dit heeft meestal een negatief effect op de lammeren. Als u wilt weten of de lamp hoog genoeg hangt, houdt dan uw hand op de hoogte van de lammeren onder de lamp. Als u het gevoel krijgt dat uw hand verbrandt, hangt de lamp te laag.

2.2.2 Oudere lammeren

Oudere lammeren kunt u in vrij grote groepen huisvesten. Dit is gemakkelijk met voeren, dekken en arbeid met betrekking tot strooien en uitmesten. De groepssamenstelling is gebaseerd op leeftijd en ontwikkeling van de lammeren. Afhankelijk van de leeftijd van de lammeren hebben zij de volgende ruimte nodig:

Tabel 2.1 Benodigde oppervlakte per lam

Leeftijd	Vreetbreedte per dier	Ligruimte
2-4 maanden	20 cm	0,5 m ²
4-8 maanden	25 cm	0,75 m ²
8-12 maanden	30 cm	1 m ²

Voerhekken

Als voerhek kan een eenvoudig Engels voerhek voldoen. De afstand tussen de horizontale buizen is steeds 15 cm. Voor jonge lammeren is de afstand van de onderste buis tot de keerrand 10 cm, anders kruipen ze er onderdoor.

Voor jonge lammeren mag de pot niet dieper zijn dan 40 cm. Daarbij hebben de kleinste lammeren al een klein opstapje nodig, zeker als er een hoge keerrand voor

het voer aanwezig is. Voor oudere lammeren kan men dezelfde potdieptes hantieren als voor melkgeiten. Gezien de geringere mestproductie van het lam is het niet nodig een pot dieper te maken dan 60 cm.

2.3 Huisvesting bokken

De bokken moet men altijd gescheiden van de melkgeiten huisvesten. Als de bokken altijd bij de melkgeiten in dezelfde stal zijn, werkt het zogenaamde bokeffect namelijk niet meer, waardoor het steeds moeilijker wordt om geiten buiten het seizoen te dekken. De bokkenhokken moeten zo liggen dat de geiten de bokken niet kunnen ruiken. Daarom is het belangrijk te letten op de afstand tot de geitenstal en op de plaatsing ten opzichte van de geitenstal (windrichting).

Omdat een bok het grootste deel van het jaar in zijn hok staat, moet hij minimaal 2 tot 3 m² ligruimte hebben. Dan kan het dier zich vrij bewegen. Omdat bokken echte smeerpooten zijn, is het belangrijk het voer en water buiten het hok te plaatsen. Zorg ervoor dat de wandafscheidings tussen twee hokken voldoende hoog zijn, om ervoor te zorgen dat twee bokken die elkaar niet liggen er overheen springen en gaan vechten.

In principe kunnen bokken ook in groepshuisvesting gehouden worden. In praktijk wordt dit meestal niet gedaan omdat ze dan erg veel met elkaar vechten. Daardoor kunnen ze elkaar verwonden en zelfs doden. Groepshuisvesting is alleen aan te raden als de bokken elkaar goed verdragen.

Men kan bokken ook buiten huisvesten. Voorwaarde is dan dat ze minimaal een afdakje hebben om onder te schuilen en waar ze uit de wind kunnen liggen.

Ook voor het bokkenweitje geldt dat het niet dicht bij de geitenstal mag liggen. Bokken die in de wei lopen moeten men regelmatig behandelen tegen maag/darmwormen.



Zij-aan-zij melkstal

2.4 Melkstal

De keuze voor de inrichting van de melkstal hangt af van:

- aantal geiten
- indeling van de stal
- snelheid van de melker
- het aantal melkers
- beschikbaar geld
- gewenste melktijd
- wel/ geen melkcontrole

In praktijk komen we verschillende melkstallen tegen:

- een enkele of dubbele tafel met vastzethek
- een enkele of dubbele put met diverse vastzetsystemen
- rotormelkstallen

De meest gebruikte geitenmelkstal is de zij-aan-zij stal, zowel op de tafel als in de put.

Melktafel

Bij een melktafel staan de geiten op een verhoging (de tafel) en de melker op het niveau van de stalvloer. Als aan beide kanten van de werkruimte van de melker geiten staan, spreken we van een dubbele tafel. De tafel is altijd voorzien van een vastzethek en krachtvoerverstrekking (handmatig of automatisch).

Het belangrijkste nadeel van een tafel is dat de geiten omhoog moeten klimmen. Zeker als geiten hoogdrachtig zijn of slecht ter been, gaat dat moeilijker. De melker moet dan langer wachten totdat alle geiten op de tafel staan en hij een nieuwe ronde kan gaan melken. Bij grote aantallen geiten is een tafel daarom onhandig, want de duur van het melken wordt daardoor verlengd.

Melkput

In moderne geitenstallen wordt meestal gekozen voor een melkput. Het voordeel daarvan is, dat de geiten niet hoeven te klimmen, waardoor ze sneller binnenkomen. Als er aan een kant van de put geiten staan, is dat een enkele put; staan er aan beide kanten geiten dan is het een dubbele put. Op professionele geitenbedrijven varieert het aantal standen van circa 2 x 12 tot 2 x 50.

Melkputten kunnen voorzien zijn van verschillende vastzetsystemen.

Vastzetsystemen

Een zelfsluitend voerhek: de geiten komen achter elkaar binnen, zetten zich vast in het hek waarvoor een voerbak met brok hangt, en verlaten na het melken achter elkaar de stand.

Maatvoering: Standlengte: 1 meter
 Standbreedte: 0,35 m
 Afstand voerhek – muur: minimaal 0,4 m
 Breedte put: minimaal 1,50 m

Hudonksysteem

De geiten komen achter elkaar binnen en staan tussen poortjes; er kan brok verstrekt worden, maar dat is niet noodzakelijk. Na het melken gaan de poortjes tussen de geiten omhoog en lopen de geiten achter elkaar, onder de poortjes door, weg.

Maatvoering: Standlengte: 1,40 m
 Standbreedte: 0,40 hart op hart
 Breedte put: minimaal 1,50 m

Rapid-exit systeem

Ook hier komen de geiten achter elkaar binnen en staan ze los tussen poortjes. Na het melken gaat de deur omhoog en verlaten alle geiten tegelijkertijd naar voren de stand. In dit type melkstal is het lastig om brok te verstrekken tijdens het melken. Men kiest meestal een een rapid-exit stal bij grotere aantallen geiten.

- Maatvoering: Standlengte: 1,40 m
- Standbreedte: 0,4 m hart op hart
- Breedte put: 1,5 m
- Uitloop: minimaal 1,5 m

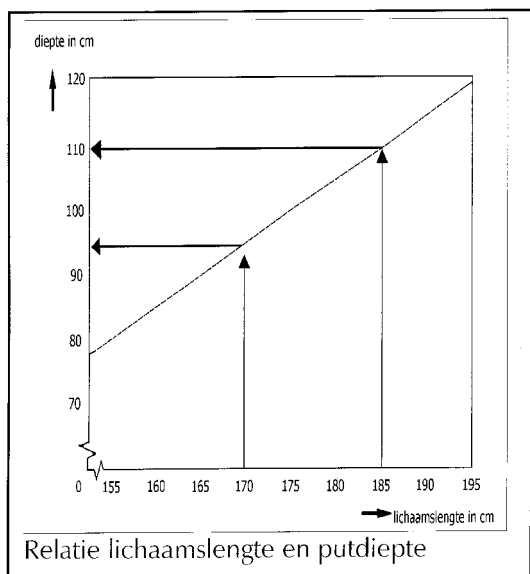
De diepte van de melkput is in alle gevallen te bepalen met behulp van onderstaande afbeelding. In ieder geval moet de elleboog vrij over de putrand kunnen bewegen (gewenste afstand: 10 cm tussen elleboog en putrand).

Rotormelkstal

Wanneer een groot aantal geiten in korte tijd gemolken moet worden, is het verstandig om voor een rotormelkstal te kiezen. Bij een rotormelkstal draait het plateau met de geiten rond en blijft de melker constant op dezelfde plaats. Elke stand is voorzien van een melkstel. Automatische afnameapparatuur neemt de melkstellen af.



Rotormelkstal



Het aantal standen op de rotor varieert van 24 tot 64. Kleinere rotors (vanaf 8 standen) worden in Nederland niet toegepast op bedrijven. Bij een rotormelkstal is een wachtruimte nodig voor een constante aanvoer van geiten. De melker kan zowel buiten de rotor als in het midden staan. Een buitenmelkende rotor neemt minder plaats in. Als er problemen zijn met een geit, moet de melker vrij ver lopen voordat hij bij de geit is. Bij een binnenmelkende rotor zijn de loopafstanden naar de geiten in geval van problemen korter.

Capaciteit melkstal

In een zij-aan-zij melkstal varieert het aantal melkstellen flink. Er kan per stand een melkstel aanwezig zijn, maar er zijn ook systemen met een melkstel per twee standen of drie standen. Zonder automatisering kan iemand 24 tot maximaal 30 melkstellen aan.

Bij meer dan 30 melkstellen zonder automatisering moet er altijd met minimaal twee personen gemolken worden. De voorkeur gaat echter altijd uit naar een eenmansstelsel.



Wachtruimte potstal

Het aantal melkstellen in de put hangt af van:

- Gewenst aantal melkers;
- Aantal geiten dat gemolken moet worden;
- Beschikbaar geld voor de investering;
- Wel of geen automatisering.

Het melken mag niet veel langer duren dan twee uur per keer. Het aantal gehouden melkgeiten speelt dus een grote rol in de keuze voor een bepaalde melkstal.

De melksnelheid varieert sterk:

- Bij een 2 x 12 stands melkstal met een aantal melkstellen variërend tussen 8 en 24, varieert de melksnelheid van 100-140 melkgeiten/uur
- Bij een 2 x 24 melkstal met 24 melkstellen is de melksnelheid gemiddeld 180 tot 250 melkgeiten per uur.

Capaciteit rotormelkstal: 36 stands: circa 300 tot 350 geiten per uur
48 stands: circa 400 tot 450 geiten per uur
64 stands: circa 500 tot 550 geiten per uur

De melktijd is behalve van de capaciteit van de melkstal ook afhankelijk van:

- het wisselen van groepen
- de melker (de een kan sneller werken dan de ander)
- de afstand van de melkstal tot de geitenstal
- aanwezigheid van wachtruimte

Wachtruimte

Een wachtruimte kan de capaciteit van de melkstal flink verhogen, doordat de geiten al dicht bij de melkstal klaarstaan. Zeker bij gebruik van een opdrijfhek wordt de melktijd verkort. Bovendien hoeft de melker de melkstal niet steeds te verlaten om de geiten op te jagen. De wachtruimte moet zo groot zijn, dat de grootste groep geiten erin past. Per drie melkgeiten is 1 m² wachtruimte nodig.

Wanden en vloeren

Er zijn verschillende materialen om de wanden en vloeren in de melkstal af te werken. Bijvoorbeeld tegels, coatings, verf enzovoort. In ieder geval moeten de wanden glad zijn afgewerkt, zodat ze gemakkelijk schoon te maken zijn. De vloeren moeten wel makkelijk schoon te maken zijn, maar ze mogen absoluut niet glad zijn. Als de geiten uitglijden in de melkstal willen ze niet goed meer naar binnen. Dit vertraagt het melken.

2.5 Ventilatie

Ventilatie is heel belangrijk voor de gezondheid van de dieren. Er zijn verschillende systemen om stallen te ventileren. Per diersoort verschillen de eisen aan de ventilatie enigszins.

Melkgeiten

Bij een melkgeitenstal gaat de voorkeur uit naar een natuurlijk geventileerde stal. Voor een goede ventilatie moet de stal dwars op de windrichting staan. Bij natuurlijke ventilatie is er een inlaat- en een uitlaatopening nodig. De luchtinlaat kan voorzien zijn van kleppen, space-boarding of windbreekgaas. Bij windbreekgaas wordt vaak een extra zeil gebruikt dat men omhoog kan draaien als het erg koud is. De breedte van de inlaatopening is:

- Bij kleppen: 40 cm
- Bij space-boarding: min 75 cm netto spaceboarding;
- Bij windbreekgaas: 80 tot 100 cm

Bij space-boarding is de spleetbreedte gelijk aan de dikte van de gebruikte lat. De planken moeten 10 cm breed zijn. Dit systeem wordt overigens niet vaak meer toegepast.

Bij windbreekgaas heeft men de keuze uit gazen met een verschillende doorlaatbaarheid. Hoe fijner het gaas, hoe beter de wind gebroken wordt. Het nadeel van heel fijn gaas is, dat het snel dicht gaat zitten met stof en daardoor de ventilatie belemmert. Ook bij windstil weer laat fijn windbreekgaas bijna geen lucht door. Grover gaas laat meer lucht door. Vaak wordt grover gaas in combinatie met een schermzeil gebruikt.

De muur moet minimaal 2 m hoog zijn vanaf het leefniveau van de geit. In een potstal moet deze hoogte bereikt worden vanaf het maximale niveau van de pot.

De uitlaatopening in de nok kan open zijn of voorzien van een lichtkoepel. De voorkeur gaat uit naar een open nok, omdat een lichtkoepel door constructiefouten vaak niet goed werkt. Een open nok is 20 tot 40 cm open. Het is belangrijk dat de opzetstukken hoog genoeg zijn en dat de laatste golfplaat ver genoeg over de gording steekt om deze te beschermen. Inregenen kan men bij een open nok voorkomen door een goot onder de nok te hangen. De goot kan aan kettinkjes aan

de laatste gording worden gehangen. De goot moet twee keer de breedte hebben van de nok om alle regenwater op te vangen. Om de ventilatie niet te belemmeren, moet de goot minimaal 60 cm onder het dak hangen.

Lammeren

Bij jonge lammeren gaat de voorkeur uit naar mechanische ventilatie. De luchtinlaat kan plaatsvinden via het plafond of via de voergang. Bij luchtinlaat via de voergang werkt men met lamellen in de deur. De spleetbreedte is daarbij 0,5 lamelbreedte. De luchtinlaat moet 2,5 tot 3 cm² per m³ luchtverversing zijn.

De ventilator moet een capaciteit hebben van ca. 1 m³ per kg lichaamsgewicht. De minimale en maximale benodigde capaciteit van de ventilator hangt dus af van de leeftijd en het aantal lammeren per afdeling. In grote ruimtes kan men beter kiezen voor meerdere kleine ventilatoren dan voor een grote.

Voor oudere lammeren gelden dezelfde eisen als voor melkgeiten.

2.6 Drinkwatervoorziening

De wateropname van een geit is ongeveer 7 tot 10% van het lichaamsgewicht. Een geit van 65 heeft dus 4,5 tot 6,5 liter water per dag nodig. Een gedeelte daarvan neemt ze op uit het voer. Om alle geiten van voldoende water te kunnen voorzien, zijn drie tot vier vlotterbakjes per honderd melkgeiten nodig. Het is verstandig om die verdeeld in het hok op te hangen, bijvoorbeeld één aan het begin en aan het eind van het hok en halverwege twee. Dat heeft als voordeel dat alle geiten vrij gemakkelijk aan water kunnen komen.

Hang de bakjes altijd aan de kant van de voergang. Dan kunt u ze regelmatig controleren op vervuiling. Bovendien is er minder kans op bevriezing van de bakjes en leidingen. Het beste kan men kiezen voor vlotterbakjes. Tegenwoordig zijn er ook drinkwatersystemen met communicerende vaten of een ander systeem waarbij het water wordt rondgepompt door een leiding in de stal, waar de bakjes op die leiding zijn aangesloten. Doordat het water constant in beweging blijft, is de kans dat de leidingen bevroren kleiner. Het nadeel van een systeem met communicerende vaten is, dat vuil uit de drinkbakjes in de leiding komt. Dat komt de kwaliteit van het drinkwater niet ten goede.

2.7 Verlichting

Voldoende licht in een stal is noodzakelijk om goed te kunnen werken en voor een goede controle op de dieren. Ook voor het welzijn van de geiten is voldoende licht in de stal gewenst. Licht kan men op twee manieren in de stal krijgen: daglicht en/of kunstlicht.

Daglicht

Voor voldoende daglicht in de stal is er minimaal 10 cm² lichtdoorlatend oppervlak per m² vloeroppervlak nodig. Optimaal is 20 cm² lichtdoorlatend oppervlak per m² vloeroppervlak. Het lichtdoorlatend oppervlak kan bestaan uit lichtplaten en/of uit ramen. Het nadeel van veel lichtplaten in een stal is dat het lastig is om de stal te verduisteren als men de geiten buiten het seizoen wil dekken.

Kunstlicht

Voor voldoende kunstlicht is er minimaal 2 Watt per m² vloeroppervlak nodig. Dit is gelijk aan 30 lux. De hoeveelheid kunstlicht wordt niet alleen bepaald door de capaciteit van de TL-buis. Ook leeftijd, omgevingstemperatuur en vervuiling spelen een rol. Zorg ervoor dat de buis schoon is en vervang de buizen op tijd, want vervuiling gaat ten koste van licht in de stal. TL-buizen moet men haaks op de gording monteren, omdat ze anders de ventilatie kunnen belemmeren.

2.8 Opslag van voer en mest

Behalve de gebouwen voor de huisvesting van de melkgeiten, is er op een bedrijf ook ruimte nodig voor het opslaan van voer en mest. Deze paragraaf beschrijft een aantal mogelijkheden en aandachtspunten.

2.8.1 Voeropslag

Op een geitenbedrijf kunnen we drie verschillende soorten voer tegenkomen: krachtvoer, ruwvoer en bijproducten. Ieder voer stelt zijn eigen specifieke eisen aan de opslag.

Krachtvoer

De mengvoerfabrikant kan het krachtvoer aanleveren als zakgoed en in de silo. Bij kleine hoeveelheden is het gunstiger om te kiezen voor levering in zakgoed, hoewel de prijs voor zakgoed hoger ligt. Zakgoed neemt relatief veel ruimte in en moet binnen opgeslagen worden. Zakgoed kan het best in een droge ruimte opgeslagen worden. Door een pallet onder de onderste zakken te leggen voorkomt u dat de onderste zakken vochtig worden, waardoor het voer gaat schimmelen en er veel verliezen optreden.

Opslag in een silo heeft verschillende voordelen:

- Neemt weinig ruimte in op het erf;
- Moeilijk toegankelijk voor ongedierte;
- Bij grotere silo's (vaak vanaf 6 ton) bij de meeste mengvoerfabrikanten bulk- en/of kwantiteitskorting;
- Automatische voerverstrekking mogelijk door middel van vijzel (bijvoorbeeld bij krachtvoerautomaat of in de melkstal).

Silo's kunnen van metaal zijn of van kunststof. Het is belangrijk dat er geen scherpe hoeken in de silo zitten, want die belemmeren het doorzakken van het voer. Daardoor kunnen er veel resten en verliezen (door schimmel en broei) ontstaan. De capaciteit van de silo is afhankelijk van het aantal geiten op het bedrijf en de rantsoensamenstelling. Meestal kiest men bij meerdere soorten brok voor twee silo's: een grote van bijvoorbeeld 8 ton en een van bijvoorbeeld 4 ton. Bij een silo met een vijzel moet er altijd een aftapopening zijn in de silo. Daardoor kunt u bijvoorbeeld resten brok en meel afvoeren. Ook is het dan mogelijk om brok af te tappen voor bijvoorbeeld de lammeren.

Ruwvoer en bijproducten

Bij de opslag van ruwvoer en bijproducten moeten we onderscheid maken tussen natte en droge producten. Beiden stellen hun eigen specifieke eisen aan de opslag.

Droge ruwvoerders

Bij droge producten kunt u bijvoorbeeld denken aan hooi, stro, gedroogd gras en gedroogde luzerne. Het is belangrijk om droge producten droog op te slaan, omdat er anders veel verliezen optreden. Het is mogelijk om buiten op een verhard deel van het erf de voorraad op te slaan onder plastic. Dit levert in praktijk echter vrij veel verliezen op en is daarom niet aan te raden. Het is beter om te kiezen voor opslag in een loods of in de stal.

Als men hooi opslaat op een hooizolder in de geitenstal, moet men er goed op letten dat de ventilatie niet belemmerd wordt. Een hooizolder kan op zich goed functioneren voor kleine pakken hooi en stro (tot 25 kg). Voor grote pakken (meestal vanaf 150 kg) is opslag op een zolder minder geschikt. Bij het lossen van het product moet men over hef materiaal beschikken en eenmaal boven kan men de pakken niet zonder hulpmiddelen ergens anders neerzetten. Daarnaast is er meer kans op ongelukken als het voer weer naar beneden moet.

Ook is de opslagcapaciteit op een zolder over het algemeen kleiner dan in bijvoorbeeld een open loods met vlakke vloer. Het is een goede optie om bij de bouw van een lammerstal een paar extra spantvakken aan te bouwen als open loods voor de opslag van droge ruwvoerders.

De benodigde capaciteit hangt sterk af van het aantal geiten op het bedrijf, de samenstelling van het rantsoen en de verkrijgbaarheid van het product. Ook moet men de meerkosten van een grotere opslag afwegen tegen de meerkosten van meer leveranties per jaar. In de tabellen in hoofdstuk 8 kunt u van een aantal voermiddelen zien hoeveel kg droge stof in een m³ gaat. Daarmee kunt u uitrekenen hoe groot uw opslag moet zijn.

Voorbeeld

Per jaar heeft u 3.000 kg hooi nodig. Dit wilt u in ieder geval in één keer opslaan. Hoe groot moet de opslag worden?

3.000 kg hooi met 83 % drogestof is 2.490 kg droge stof. Het hooi kan 2 meter hoog gestapeld worden. Hooi heeft dan een kubieke metergewicht van 95 kg droge stof / m³. De opslag moet dan $2.490/95 = 26,2$ m³ groot zijn. De benodigde vloeroppervlakte is dan 13,1 m², dit is gelijk aan 3,3 x 4 meter, of 2,6 x 5 meter.

De benodigde ruimte voor stro-opslag berekent u het handigst op de volgende manier:

Per jaar heeft u 70.000 kg stro nodig. Het stro is geperst in rechthoekige balen van 200 kg per stuk. De balen zijn 0,5 m hoog, 2 m lang en 0,75 m breed. U wilt de totale hoeveelheid in één keer op kunnen slaan in een loods. In de loods kunt u het stro 2,5 m hoog stapelen. De loods is 6 m diep.

U ontvangt $70.000 / 200 = 350$ balen. Die nemen in totaal $350 \times 0,5 \times 2 \times 0,75 = 262,5$ m³ in beslag. In de loods heeft u dan $262,5 / (2,5 \times 6) = 17,5$ meter nodig om deze hoeveelheid stro in een keer op te kunnen slaan.

Natte producten

Bij natte producten kunt u bijvoorbeeld denken aan kuilgras, snijmaïs, bierbostel, maïsgluten enzovoort. Voor deze voeders kennen we twee opslagmogelijkheden: in een sleufsilos of op een verharde ondergrond, meestal van beton. Onverharde ruwvoeropslag is volgens de wet Bodembescherming niet toegestaan.

Het voordeel van een sleufsilos is dat het product door de opstaande wand goed kan worden aangereden bij het inkuilen, waardoor vooral de zijkanten ook goed vastzitten. Dit bevordert het inkuilproces en beperkt bewaarverliezen. Een wand bestaat uit:

Een aarden wal met betonplaten;

Gewapende betonelementen;

Ter plaatse gestort beton;

Metselwerk van betonblokken met wapening;

Metselwerk van klinkers met spouwvulling.

Een nieuw te bouwen sleufsilos moet voorzien zijn van een perssapopvangput en een gootje. Ook moeten vloer en wanden van de sleufsilos vloeistofdicht zijn. Dit alles om te voorkomen dat eventuele perssappen in de bodem terechtkomen. Normaal gesproken is een perssapopvangput van 2 m³ inhoud voldoende. Voor een bestaande situatie geldt het bovenstaande niet. Let er dan wel op dat er geen perssap in de sloot loopt.

Voor sleufsilos's gelden de volgende maten:

Minimale breedte 6 meter

Maximale breedte 10 meter

Ruimte tussen sleufsilos's 0 tot 2 meter

Wandhoogte	1 tot 1,5 meter
Afschot in lengterichting	1%
Voorterrein	Breedte 8 tot 10 meter Afschot 1%
Betonkwaliteit	Bij voorkeur B25/B35 Milieuklasse 5b voor gras, 5d voor snijmaïs Consistentiegebied 3
Persapputje	2 tot 3 m ³
Extra lengte voor kuiloprit	3 meter

Voor graskuilen en bijproducten kiest men vaak voor opslag op een plaat van asfalt, beton of betonplaten. Vooral voor bijproducten is het voordeel dat men meerdere smalle kuilen kan maken, ter bevordering van de voersnelheid. Daarnaast is de investering lager als bij een sleufsilo. Een kuilplaat moet aan de volgende eisen voldoen:

Minimale breedte	6 meter
Maximale breedte	9 meter
Extra breedte voor vastleggen folie	2 x 0,40 meter
Ruimte tussen kuilen zonder gronddek	2 meter
Ruimte tussen kuilen met gronddek	minmaal 4 meter
Afschot in lengterichting	1%
Betonkwaliteit	Bij voorkeur B25 / B35 Milieuklasse 5b voor gras, 5d voor snijmaïs Consistentiegebied max. 3
voorterrein:	Breedte 8 tot 10 meter Afschot 1%
Persapputje:	2 tot 3 m ³
Extra lengte voor kuiloprit	3 meter

2.8.2 Mestopslag

De meeste bedrijven slaan voor enige tijd mest op op het bedrijf. Sommigen voeren de vaste mest direct af in containers, maar ook dan is er vaak een ruimte aanwezig waar mest opgeslagen kan worden buiten de stal. Daar wordt de mest van lammeren en voerresten op opgeslagen en vaak wordt de mestopslag dan als tussenstation gebruikt bij het uitmesten van de stal en het laden van de containers. Hoeveel mestopslag u nodig heeft, hangt af van de mestproductie, die u vindt in de volgende tabel.

Tabel 2.2 Mestproductie per dier per jaar

Diersoort	Type mest	Mestproductie (m ³ /dier /jaar)
Melkgeiten	Stromest	1,5
Melkgeiten	Drijfmest ¹	1
Lammeren 0 tot 1 jaar	Stromest	0,7
Lammeren 0 tot 1 jaar	Drijfmest	0,5

¹ Exclusief spoelwater

De capaciteit van de mestopslag buiten de stal is uiteraard ook sterk afhankelijk van de mestopslagcapaciteit in de stal. Aan opslag van drijfmest buiten de stal wordt hier verder geen aandacht besteed, omdat bedrijven er in praktijk voor zorgen voldoende capaciteit in de kelders onder de stal te hebben.

Opslag voor vaste mest

Een opslag voor vaste mest moet voorzien zijn van drie muren van minimaal 0,5 meter hoog. De betonkwaliteit moet minimaal B35 mk 5 c/d zijn. Een mestopslagplaat moet voorzien zijn van een giergootje en een gieropvangputje. Door de mest af te dekken voorkomt u veel uitspoeling door regenwater en u kunt voorkomen dat er veel regenwater in de gieropvangput komt.

3 Melkwinning en melkopslag

De melkmachine is de meest gebruikte machine op het geitenbedrijf. Het melken met de bijbehorende werkzaamheden vraagt 30 tot 40 % van de totale arbeidsbehoefte. De afgelopen jaren is er veel veranderd bij de melkwinning, met name doordat de bedrijfsomvang fors is toegenomen. Melkstallen voor geiten en de ideeën over het melken van geiten zijn in deze ontwikkeling meegegaan. Het aantal melkstallen wat een melker volgens de normen kan hanteren is meer dan verdubbeld, mede door de toegenomen automatisering. Zelf gemaakte constructies en melkstallen hebben plaats gemaakt voor technische hoogstandjes met snelwisselsystemen en draaiplatformen.

De kwaliteitseisen voor geitenmelk zijn verhoogd, een mindere kwaliteit wordt zwaar bestraft door inhoudingen op het melkgeld. De melker moet dus kwalitatief goed melken. Dit houdt in:

- Snel en volledig melken, waardoor de productie op peil blijft;
- Behoud van een goede speenconditie en uiergezondheid;
- Het winnen van uitstekende kwaliteit melk, met een laag kiemgetal en zonder stoffen die er niet in horen;
- Behoud van het welzijn van de geiten;
- Goede werkomstandigheden voor de melker.

Om aan deze eisen te kunnen voldoen is een goed samenspel tussen melker, dier en melkmachine noodzakelijk. De melker is de spil in deze relatie. Hij moet de geiten op de juiste wijze behandelen, de hygiëne in de gaten houden, de melkapparatuur correct toepassen en hij is verantwoordelijk voor de reiniging en het onderhoud van de melkmachine.

3.1 Melkstal

De keuze van de melkstal is afhankelijk van het aantal melkgeiten, de beschikbare tijd en het te besteden budget. In het algemeen zal men kiezen voor een éénpersoonsmelkmethode, met eventueel hulp buiten de melkstal voor de aan- en afvoer van geiten. Alleen op grotere bedrijven komt een tweepersoonsmethode in aanmerking.

In het hoofdstuk “Huisvesting” wordt uitvoerig op de melkstal ingegaan.

3.2 Melklokaal

Het melklokaal waar het eindproduct van geitenbedrijven wordt opgeslagen, is het visitekaartje van het bedrijf. Een hoogwaardig voedingsmiddel als geitenmelk verdient dat deze ruimte netjes en schoon is.



Het tanklokaal is het visitekaartje

Het melklokaal bestaat uit een tanklokaal met een melkkoeltank en eventueel spoelvoorzieningen voor melkkoeltank en melkmachine. Vacuümpomp, koelmachine, boilers, hogedrukreiniger en andere attributen worden bij voorkeur in een aparte machinekamer geplaatst. Zonder verder inzicht in de bedrijfssituatie is het

moeilijk exacte richtlijnen voor benodigde oppervlakte te geven. Als vuistregel hanteert men voor de minimale oppervlakte van tanklokaal en machinekamer 20 m². Vanaf een jaarproductie van 200 ton melk komt daar ongeveer 5 m² per ton melk bij.

3.3 Melkwinningsapparatuur

Een melkmachine bestaat uit een groot aantal onderdelen, die de leverancier ter plaatse monteert tot een complete installatie. Vanuit verschillende basiscomponenten kunnen meerdere types melkmachines worden samengesteld.

Vacuümaggregaat

Het vacuümaggregaat bestaat uit een elektromotor en een vacuümpomp. De elektromotor drijft de vacuümpomp aan. De vacuümpomp wekt vacuüm op en via een stelsel van leidingen kan de melker op de gewenste plaats over vacuüm beschikken. De vacuümreguleerder zorgt ervoor dat het vacuüm op het gewenste niveau wordt gehouden. De vacuümhoogte kan afgelezen worden op de vacuümmeter.

Melkstel

Het melkstel bestaat uit twee tepelhouders, die met slangetjes verbonden zijn met een verzamelstuk. Dit verzamelstuk bestaat soms slechts uit twee Y-stukken, die de korte melk- en pulsatieslangen vanaf de tepelbeker samenvoeren in de lange melkslang en de lange pulsatieslang. Vaak wordt er echter een melkklaauw toegepast om de korte melkslangen met de lange melkslang te verbinden. Dit heeft als voordeel boven een Y-stuk dat er, door de grotere inhoud, enige buffering kan plaatsvinden in de afvoer van melk en lucht. Ook is het mogelijk om in een melkklaauw een automatische afsluiter in te bouwen. Deze sluit de verbinding met de lange melkslang

af als er plotseling een grote luchtstroom optreedt doordat het melkstel wordt afgetrapt.

Sommige fabrikanten bouwen afsluiters in de tepelbeker, waarbij ze dan ook nog automatisch het



Melkstel klaar voor gebruik

vacuüm toelaten bij het aansluiten van het melkstel. Het grote voordeel hiervan is dat bij het aansluiten de melker geen klep hoeft te openen en dat er zonder luchtzuigen kan worden aangesloten. Een klein nadeel is dat dergelijke kleppen een fractie van een seconde nodig hebben om te reageren, waardoor de tepelbekers zich niet direct vastzuigen. Daarnaast vragen dergelijke kleppen een iets hogere pompcapaciteit, maar hebben door het automatisch afsluiten bij aftrappen minder reservecapaciteit nodig.

Het vacuüm zuigt de melk uit de speen. Constant zuigen aan de speen leidt echter tot forse zwelling van de speen, pijn bij de geit en blijvende weefselbeschadiging. Deze zwelling gaat men tegen door het afwisselend openen en sluiten van de tepelvoeringen, de zogenaamde zuigslag en rustslag. De drukwisselaar of pulsator zorgt voor het openen en sluiten van de tepelvoeringen door afwisselend vacuüm en buitendruk toe te laten in de ruimte tussen tepelvoering en tepelbeker (de pulsatie ruimte).

Via de lange melkslang wordt de melk getransporteerd naar een melkemma, melkmeetglas of melkleiding.

Hulpapparatuur

Met name in de grotere melkstallen vergen de diverse handelingen veel tijd en aandacht van de melker. Voor arbeidsbesparing en/of arbeidsverlichting kan de melker over diverse technische hulpmiddelen beschikken. Voorbeelden hiervan zijn melkstop-apparatuur, afneemapparatuur, het automatisch openen van hekken, automatisch krachtvoer verstrekken, apparatuur voor het registreren van de melkproductie, enzovoorts.

Leidingen

Voor het transport van melk en lucht wordt gebruik gemaakt van leidingen. De leidingen die in contact komen met melk, zijn vervaardigd van roestvaststaal. Leidingen die niet in contact komen met melk zijn meestal vervaardigd van kunststof (PVC) of gegalvaniseerd ijzer.

ISO-normen

Het is van belang dat zowel de melkmachine als de diverse onderdelen goed functioneren. Hiervoor dient de installatie aan een aantal voorwaarden te voldoen, die opgesteld zijn door de internationale normencommissie ISO. In Nederland zijn deze internationale normen weergegeven in het rapport "Technische normen en aanbevelingen voor melkmachines 1996".

Behalve een aantal aanbevelingen voor het materiaal, de constructie en de aanleg, zijn hierin ook richtlijnen opgenomen voor de werking van de diverse onderdelen. Aan dit rapport is een annex toegevoegd, waarin een aantal specifieke zaken voor het melken van geiten en schapen staan, gebaseerd op de Nederlandse situatie. Internationaal is er over deze annex nog geen overeenstemming.

3.3.1 Typen melkmachines

Melkmachines kunnen onderverdeeld worden in diverse typen (zie bijlage 1). We kennen bijvoorbeeld melkmachines van het emmertype, die op kleinere bedrijven en bij de hobbyist worden toegepast. Hierbij wordt de melk van een aantal geiten opgevangen in een emmer of vat. Vaak zijn er op één melkemmer twee melkstellen aangesloten.

Daarnaast zijn er melkmachines van het melkleidingtype die in doorloopmelkstallen worden toegepast (hoogliggende, respectievelijk laagliggende melkleiding).

Ook kennen we melkmachines met melkmeetglazen (doorloopmelkstallen). Kenmerkend is dat de melk via een melk- of melktransportleiding naar een centrale plaats, het melkopvanggedeelte, wordt gevoerd. Deze bestaat uit een luchtafscheider met overloopbeveiliging, een melkpomp en een persleiding waarin een filter is opgenomen. Vanuit het melkopvanggedeelte wordt de melk in de melkkoeltank gepompt en vervolgens gekoeld.

3.3.2 Reservecapaciteit installatie

Een melkinstallatie, en met name de vacuümpomp, moet voldoende capaciteit hebben om alle normaal werkende onderdelen van voldoende vacuüm te kunnen voorzien. Bovendien moet er capaciteit zijn om extra luchtinlaat te kunnen opvangen. Deze extra luchtinlaat wordt veroorzaakt door luchtzuigen bij het aansluiten, afgevallen melkstellen enzovoort. Om het vacuüm ook in deze situaties stabiel te houden, is dus reservecapaciteit nodig.

De reservecapaciteit wordt onder andere bepaald door het type en de grootte van de installatie en het type melkstel. Daarnaast moet de norm voor reservecapaciteit nog worden verhoogd wanneer er sprake is van afneemapparatuur en/of vacuümbediend hekwerk. De melkinstallatie moet bij het voorgeschreven vacuüm een reservecapaciteit hebben die overeenkomt met de gegevens in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Minimale reservecapaciteit (l/min) voor een melkinstallatie voor geiten

		zelfsluitende melkstellen		niet zelfsluitende melkstellen	
		melkleiding- installatie	emmer latie	instal- latie	melkleiding- installatie	emmer installatie
Aantal melk- stellen		2		2	
Tot en met 20		$200 + 20 \times n$	$80 + 40 \times (n/2)$	$400 + 20 \times n$	$160 + 40 \times (n/2)$
Meer dan 20		$600 + 5 \times (n - 20)$	$480 + 15 \times ((n/2) - 10)$	$800 + 5 \times (n - 20)$	$560 + 15 \times ((n/2) - 10)$

3.3.3 Normcapaciteit reinigen

Voor melkinstallaties die uitgerust zijn met een ruim gedimensioneerde melkleiding, moet voor een goede reiniging de reservecapaciteit veelal hoger zijn dan te lezen is in tabel 3.1. Deze extra capaciteit is nodig om de reinigingsvloeistof met hoge snelheid in kolommen door de installatie te transporteren en is afhankelijk van het vacuümniveau bij de reiniging en de diameter van de melkleiding. Zij wordt weergegeven als normcapaciteit reinigen (tabel 3.2).

Indien de normcapaciteit hoger is dan de berekende reservecapaciteit uit tabel 3.1, dan moet de normcapaciteit worden aangehouden.

Tabel 3.2 Normcapaciteit reiniging volgens ISO-normen

Melkleiding	34	38	50	60	73
50 kPa	218	272	471	678	1004
45 kPa	240	299	518	746	1104
40 kPa	261	326	565	814	1205

Indien er speciale spoelvoorzieningen worden toegepast kan van bovenstaande ISO-normen worden afgeweken. De leverancier moet in dat geval de minimale capaciteit aangeven.

3.3.4 Capaciteit van de vacuümpomp

De capaciteit van de vacuümpomp moet voldoende zijn voor een goede werking van de melkmachine, zowel voor het melken als voor de reiniging. Hierbij moet ook rekening gehouden worden met alle andere apparatuur, die tijdens het melken functioneert. Te denken valt aan vacuümbediende sprayapparatuur, krachtvoerdersystemen en het openen en sluiten van hekken met behulp van vacuümcilinders. Eventueel kan hiervoor een aparte vacuümpomp worden gemontereerd.

Voor de berekening van de capaciteit van de vacuümpomp voor een bepaalde installatie, wordt uitgegaan van de reservecapaciteit. De minimaal gewenste vacuümpompcapaciteit wordt als volgt berekend:

- A. Bepaal de minimale reservecapaciteit die hoort bij het aantal melkstellen (tabel 3.1). Bepaal de normcapaciteit reinigen die hoort bij de diameter van de melkleiding en de vacuümhoogte (tabel 3.2). De hoogste waarde moet meegenomen worden in de berekening.
- B. Bepaal het luchtverbruik van de melkmachine inclusief de maximaal toegestane hoeveelheid leklucht van de melkleiding. Houdt rekening met een eventuele luchtinlaat in de luchtafscheider (schuimpijpje) en onderdelen die niet permanent lucht verbruiken, zoals afneemapparatuur.
- C. Bepaal de maximale hoeveelheid leklucht. Voor de vacuümreguleerder is dit 10% van de manuele reservecapaciteit, voor de vacuümleiding 5% van de vacuümpompcapaciteit.

De hoeveelheid lucht moet daarna omgerekend worden naar 50 kPa.

De minimale vacuümpompcapaciteit is de som van A+B+C.

3.3.5 Drukwisselingsysteem

Tijdens het melken wordt de tepelvoering 50 tot 100 keer per minuut geopend en gesloten. Deze beweging komt tot stand door de pulsatorruimte afwisselend in verbinding te brengen met het vacuüm en met de buitenlucht. Hierbij wordt een drukwisselaar gebruikt. Drukwisselaars kunnen naar hun wijze van functioneren ingedeeld worden in twee groepen: de pulsatorsystemen (een druwisselingsysteem per melkstel of per twee melkstellen) en de centrale druwisselingsystemen. De laatste jaren wordt vooral het pulsatorsysteem (vaak met elektronica) toegepast. Meestal beschikt de elektro-magnetische pulsator over een microprocessor, die als stuur-eenheid voor de elektromagneet wordt gebruikt.

De microprocessor kan zo worden geprogrammeerd dat deze ook dient als stuur-eenheid voor hulpapparatuur, zoals lichtsignalering, melkstop-, afneem- of stimulatieapparatuur.

3.3.6 Opbouw pulsatiecurve

In de pulsatorruimte van de tepelhouders heerst beurtelings vacuüm en buitenluchtdruk (atmosferische druk). Het wegzuigen van lucht en het laten toestromen van lucht vergt enige tijd. Deze perioden vormen de overgangsfasen. Het drukverloop bij het wisselen van vacuüm en buitenlucht kan in een curve worden weergegeven. Een complete wisseling noemen we een pulsatiecyclus.

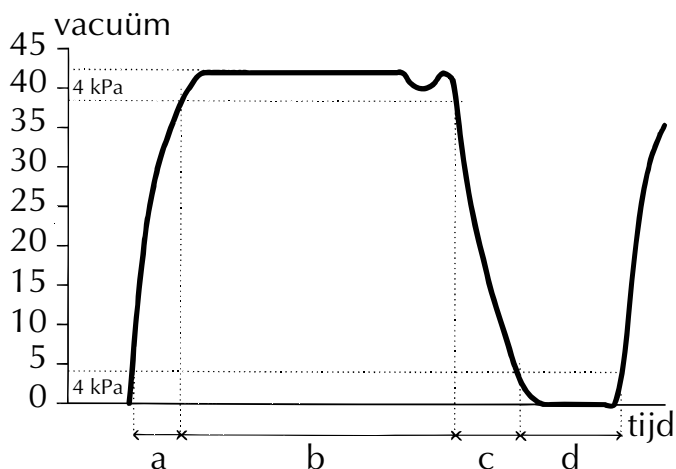
De pulsatiecyclus bestaat uit vier onderdelen, ook wel fasen genoemd:

a-fase = de overgangsfase van atmosferische druk naar vacuüm

- b-fase = de stationaire vacuümfase
- c-fase = de overgangsfase van vacuüm naar atmosferische druk
- d-fase = de stationaire atmosferische fase

Om de pulsatiecurve te analyseren wordt de curve voorzien van meetlijnen. De onderste meetlijn wordt 4 kPa boven de basislijn geplaatst, de bovenste meetlijn 4 kPa beneden de top van de curve (zie figuur 3.1). Op de snijpunten van de meetlijnen en de pulsatiecurve beginnen en eindigen de diverse fasen.

De duur van een fase kan zowel in milliseconden als in procenten van de pulsatiecyclus worden weergegeven. In het algemeen worden de fasen in procenten van de cyclustijd vermeld. De zuigslag bestaat uit de a- en b-fase, de rustslag uit de c- en d-fase. De zuig-/rustslagverhouding wordt weergegeven als $(a + b) : (c + d)$.



Figuur 3.1 De pulsatiecurve

Normen

Voor de beoordeling van de pulsatiecurve kunnen de volgende normen worden gebruikt:

P/min. Het aantal pulsaties bedraagt doorgaans 50 tot 100 pulsaties per minuut.

Voor geiten wordt 70 tot 90 pulsaties geadviseerd. Het aantal pulsaties beïnvloedt bij de meeste geiten nauwelijks de melktijd, met uitzondering van taaimelkende geiten, die bij een hoger aantal pulsaties vlotter melken.

Z : R De zuig-/rustverhouding is vaak instelbaar tussen 50:50 tot 70:30. Voor geiten wordt 60:40 of 65:35 geadviseerd. Een langere zuigslag versnelt het melken. Bij een te korte rustslag verslechtert de speenconditie en is de kans op uierontsteking groter.

a-fase Bij voorkeur niet langer dan 10 - 15% van de cyclustijd. Te korte overgangstijden (a- en c-fase) kunnen leiden tot grote drukwisselingen in en op

de speen. De a-fase is onder andere afhankelijk van de lengte en diameter van de vacuümslangen in het melkstel.

b-fase Moet volgens ISO-aanbevelingen tenminste 30% (of 300 ms) van de cyclustijd bedragen. Een verhoging van het aantal pulsaties gaat altijd ten koste van de b- en d-fase, omdat de tijd voor het openen en sluiten van de voering (a- en c-fase) per pulsatieslag niet verandert. Doordat bij geiten vrij hoge pulsatiesnelheden worden toegepast, zal de duur van de b-fase niet snel te lang worden.

c-fase Veroorzaakt de zogenaamde cyclische vacuümvariaties. Hiervoor zijn geen concrete normen. In de regel is de c-fase 10-15%.

d-fase Mag niet korter zijn dan 15% van de cyclustijd of 150 ms. Een bovengrens van 300 ms lijkt maximaal, maar zal bij geiten niet vaak gehaald worden. Een te lange d-fase veroorzaakt platte spenen, wat na afname van het melkstel zichtbaar is.

3.3.7 Vacuümhoogte

De melk wordt vanuit de melkklauw door afgevoerd naar de melkleiding. Hierbij treedt weerstand op, afhankelijk van de slanglengte en het hoogteverschil. Het vacuüm in het melkstel (= melkvacuüm) zal dalen ten opzichte van het vacuüm in de melkinstallatie (= bedrijfsvacuüm). Daarom worden in de verschillende typen installaties niet dezelfde vacuümhoogten gehanteerd (tabel 3.3).

Tabel 3.3 Toegepaste vacuümhoogte (kPa) bij diverse typen melkinstallaties

Type installatie	Vacuümhoogte (kPa)
Hoogliggende melkleiding	43 – 45
Installatie met melkmeetglazen	40 – 43
Laagliggende melkleiding	38 – 40

3.4 Onderhoud melkinstallatie

Het technisch functioneren van de melkmachine is van invloed op de melkproductie, de uiergezondheid en de melkqualiteit. Een installatie kan mankementen gaan vertonen. Door het grote aantal gebruiksuren zijn met name een aantal bewegende onderdelen aan slijtage onderhevig. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld de volgende gebreken ontstaan:

- Een te lage reservecapaciteit
- Een slecht werkende reguleur
- Een minder goed werkend pulsatiesysteem
- Aangetaste en versleten rubber onderdelen
- Een vacuümmeter, die niet de juiste vacuümhoogte aangeeft
- Lekkage in koppelingen, kranen enzovoorts.

Deze verschijnselen kunnen aanleiding geven tot storingen, maar veel vaker tot niet direct waarneembare verminderde werking van de installatie. Daarnaast kunnen ongewenste vacuümschommelingen ontstaan door een te lage reservecapaciteit of een vervuilde reguleur. Vervuiling van het luchtfilter van de pulsator(s) beïnvloedt het openen en sluiten van de tepelvoering nadelig. Controle op de werking van de melkmachine dient op geregelde tijden te worden uitgevoerd. Daarnaast is een jaarlijkse onderhoudsbeurt door de onderhoudsmonteur nodig.

Onderhoud door de melker

De verantwoordelijkheid van het onderhoud van de melkmachine ligt op de eerste plaats bij de melker zelf. Hij kan het noodzakelijke dagelijkse en periodieke onderhoud zelf uitvoeren, zoals olie bijvullen of verversen, filters reinigen enzovoorts. Ook tijdens het melken dient de melker de werking van de gehele installatie en van de belangrijkste onderdelen in de gaten te houden. Bij het constateren van afwijkingen, die de melker niet zelf kan verhelpen, kan hij/zij een beroep doen op de onderhoudsmonteur.

Onderhoudsabonnement voor melkmachines

De hoofdleveranciers van melkmachines hebben in overleg met de voorlichtingsdienst een uniform onderhoudsabonnement ingesteld. In grote lijnen is de inhoud hiervan als volgt:

- Het uitvoeren van een eerste meting om de technische werking van de installatie, zoals die op het bedrijf wordt aangetroffen, vast te leggen;
- Het opsporen en aangeven van tekortkomingen in de technische werking;
- Het schoonmaken, bijstellen, repareren en indien nodig vervangen van onderdelen;
- Het uitvoeren van een tweede meting om het effect van de verrichte werkzaamheden te kunnen vaststellen;
- Controle op onder andere de reiniging van de installatie en het hergebruik van spoelwater.

Het onderhoudsabonnement wordt tenminste eenmaal per jaar uitgevoerd. Dit gebeurt door een vakman, die hierbij gebruik maakt van speciale meetapparatuur. Voor de werking en de capaciteiten van de verschillende onderdelen zijn normen vastgesteld, voor het doormeten van de machine bestaan meetinstructies.

De verkregen meetwaarden en eventuele adviezen worden schriftelijk vastgelegd op een meet- en adviesrapport voor melkmachines (zie bijlage 2). Ook kan de werking van de melkmachine tijdens het melken worden vastgesteld. Dit gebeurt met name wanneer er zich bij het melken problemen voordoen. Hiervoor zijn meetmethodieken ontworpen, de zogenaamde natte metingen, en daarnaast een meet- en adviesrapport natte metingen.

Door gebruik te maken van uniforme meetinstructies en een meet -en adviesrapport is in Nederland uniformiteit verkregen met betrekking tot het doormeten en beoordelen van de technische werking van de melkmachine.

3.5 Melkmethode

De melker dient aandacht te besteden aan de juiste werkwijze bij en tijdens het melken. Dit komt de kwaliteit van de melk en de gezondheid ten goede.

3.5.1 Voorbehandeling

De voorbehandeling dient in de eerste plaats voor het reinigen van de uier en de spenen. De voorbehandeling stimuleert daarbij tevens de melkafgifte en geeft de melker de gelegenheid om de uier en de hoedanigheid van de melk te controleren. Een kleine hoeveelheid krachtvoer, die gelijktijdig wordt verstrekt met de voorbehandeling, bevordert ook de melkafgifte.

Onderzoek heeft echter aangetoond dat de melkafgifte bij geiten nauwelijks wordt beïnvloed door een voorbehandeling. Geiten worden voldoende gestimuleerd door het melken zelf. Bovendien heeft het stimuleren vooral effect op het afgeven van de alveolaire melk (melk aanwezig in de melkblaasjes). In verhouding tot koeien hebben geiten veel meer cisterne melk, melk aanwezig in de uierboezem. Deze melk kan zonder verdere maatregelen goed door de melkmachine worden verwijderd. De hiervan uitgaande stimulans is voldoende om tijdig de alveolaire melk 'los te maken'.

3.5.2 Aansluiten en afnemen melkstel

Het melkstel wordt direct na de eventuele voorbehandeling aangesloten. Hierdoor wordt de oxytocine-afgifte (melkafgifte stimulerend hormoon) in het bloed maximaal benut. Luchtzuigen tijdens het aansluiten moet zoveel mogelijk worden voorkomen. De stand van het melkstel en de gewichtsverdeling zijn belangrijk voor het al dan niet goed uitmelken. Het melkstel dient recht onder de geit te hangen.

Nadat de melkstroom is gestopt, moet het melkstel worden afgenomen. Hierbij behoort de melker te controleren of de geit volledig is gemolken. Het melkstel mag nooit onder vacuüm worden verwijderd. Dit is pijnlijk voor de geit en bovendien wordt er tijdens het afnemen een grote hoeveelheid lucht ingelaten. Dit heeft grote vacuümvariaties tot gevolg. Blind melken moet zoveel mogelijk worden tegengegaan. Een korte blindmelktijd tot circa 1 minuut hoeft geen nadelige gevolgen te hebben voor de uiergezondheid. Langer dan een minuut blind melken kan beschadiging van de slotgaten tot gevolg hebben. Dit kan weer leiden tot uierontsteking.

3.5.3 Dippen en sprayen

Uit onderzoek is gebleken dat bij koeien de kans op uierontsteking aanmerkelijk kan worden verkleind als de melker direct na het afnemen van het melkstel de spenen dipt of sprayt. Uierontsteking komt echter weinig voor bij geiten. Dippen en sprayen wordt dan ook alleen in uitzonderingsgevallen toegepast.

3.5.4 Problemen bij het melken

Tijdens het melken kunnen zich verschillende problemen voordoen. Een aantal problemen met daarbij de mogelijk oorzaken staan in tabel 3.4.

Tabel 3.4 Problemen bij het melken en de mogelijke oorzaken

Geiten laten melk niet schieten	Geiten zijn lastig	Geit melkt niet goed uit	Spenen zijn uitgestulpt en/of verkleurd
Ziek, angst, bronst Onrust in stal Krachtvoergift op verkeerde moment Weersomstandigheden	Irritatie door vliegen Uierontsteking Bedrijfsvacuüm te hoog Te hoog vacuüm in de stootrand Speenbeschadiging (pokken, zere bekjes) Zwerfstromen	Slechte of versleten tepelvoeringen Onjuiste stand van het melkstel Opkruipende tepelvoeringen Te laag of te hoog vacuüm Gedraaide tepelvoering Onkant uier door uieraandoening Lekke melk- of pulsatie-slangetjes	Oude vaak slappe tepelvoeringen Stugge, ruime tepelvoeringen Lang blindmelken Traag melken Afwijkende pulsatiecurve Zucht in de uier (blauwe spenen)

3.6 Koelen en bewaren van melk

Vrijwel alle geitenmelk wordt op de boerderij opgeslagen in een koeltank en gekoeld tot 3 à 4°C. De melkkoeltank is een vast opgestelde geïsoleerde tank met een aangebouwd of losstaand koelaggregaat. De inhoud van de koeltank moet overeenkomen met de benodigde opslagcapaciteit van doorgaans zes melkmalen.

Voor de berekening van de inhoud kan gebruik gemaakt worden van de vuistregel: jaarlijkse bedrijfsproductie x 1,20 % als vrijwel alle geiten binnen 1 à 2 maanden aflammen. Lammeren de dieren gespreid af, dan wordt de vermenigvuldigingsfactor 1,10 %.

Bij een te grote koeltank kunnen problemen ontstaan in een periode met weinig melk. Bij het eerste melkmaal kan het voorkomen dat de roerder en de koeling niet goed functioneren, zodat de melk niet goed wordt gekoeld of zelfs aanvriest aan de wand. Ook kan luchtinslag optreden doordat de roerder slechts gedeeltelijk in de melk draait. Dit gaat vaak gepaard met enige botervorming.

Typen melkkoeltanks

Globaal kennen we twee typen melkkoeltanks: de open en de gesloten melkkoeltank.

De open melkkoeltank is doorgaans vrij klein van inhoud (tot circa 1200 l) en wordt met de hand gereinigd. De gesloten melkkoeltank beschikt over voorzieningen voor een automatische reiniging. Een belangrijk onderdeel van een melkkoeltank is de roerder, die de melk in beweging brengt, waardoor de melk gelijkmatig wordt gekoeld. Ook mag de melk niet of nauwelijks opromen. Daarom draait de roerder elk half uur gedurende enkele minuten. Een eventuele roomlaag moet binnen twee minuten volledig door de melk worden geroerd in verband met de monsternamen bij aflevering. Tijdens het roeren mag geen luchtinslag of beschadiging van melkvet optreden.

3.6.1 Werking koelaggregaat

Vrijwel alle koelaggregaten bevatten chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's) als koudemiddel. Doorgaans gaat het om de typen R12, R22 of 134a. Koudemiddelen verdampen zeer gemakkelijk. Bij een melkkoeltank gebeurt dit in de verdamperspiraal, die tegen de wand van de binnentank ligt. De benodigde warmte voor de verdamping wordt onttrokken aan de in de melkkoeltank aanwezige melk. Door de verdamping wordt de verdamperspiraal kouder. De verdamping wordt bovendien bevorderd doordat de gevormde damp continu wordt afgezogen door de compressor. De compressor perst de damp samen en pompt deze naar de condensor. Door het samenpersen wordt het gas warm. Het gas wordt afgekoeld in de condensor door koeling met lucht of water. Hierbij condenseert het gas tot vloeistof. De warmte die hierbij vrijkomt wordt afgegeven aan de buitenlucht of water. De koelmachine wordt ingeschakeld zodra de temperatuur van de melk in de melkkoeltank een bepaalde grens overschrijdt. De koelmachine stopt weer als de gewenste temperatuur is bereikt.

De laatste jaren worden uitsluitend R22 en 134a toegepast als koudemiddel. Deze middelen hebben een aantal voordelen boven R12, die bekend staat als een van de harde CFK's, die mede verantwoordelijk zijn voor de aantasting van de ozonlaag. Bestaande melkkoeltanks die met R12 werken, zullen vervangen of omgebouwd moeten worden naar R22. Vanaf 1995 mag geen R12 meer worden toegepast. Bij een lekkage zal de melkkoeltank omgebouwd worden voor R22 of

134a. Het onderhoud aan de koelmachines wordt uitgevoerd door gecertificeerde mensen.

3.6.2 Melkwacht

Indien de temperatuur van de melk tijdens de bewaring door een of andere oorzaak oploopt, zal ook de bacterieontwikkeling in de melk toenemen. Het kiemgetal kan dan sterk stijgen. Een melkkoeltank met verzuurde melk kan het gevolg zijn, wat meestal een schadepost van duizenden gulden betekent. Diverse fabrikanten hebben beveiligingssystemen ontwikkeld die een aantal vitale onderdelen van de melkkoeltank bewaken. De zogenaamde melkwacht controleert continu de temperatuur van de melk, het roerwerk, de koelmachine en het elektrische gedeelte van de melkkoeltank. Zodra er ergens iets fout gaat, krijgt de melker een signaal en kan hij ingrijpen. Uiteraard is een onderhoudsabonnement voor periodieke controle op de werking van de melkkoeltank noodzakelijk.

3.7 Energie

De meeste energie op een melkgeitenbedrijf wordt gebruikt voor het koelen van de melk en de warmwatervoorziening.

Koelen van melk

Koelen van melk kost energie. Hoeveel dit kost, is afhankelijk van de beschikbare apparatuur. Indien ook warmteterugwinning wordt toegepast neemt het energieverbruik voor het koelen iets toe door de aangepaste instelling van de koelmachine. Het energieverbruik wordt uitgedrukt in kWh per 1000 kg melk.

Standaard melk koelen	15 kWh
Melk koelen en voorkoeling	9 kWh
Melk koelen en warmteterugwinning	17 kWh
Melk koelen, warmteterugwinning en voorkoeling	11 kWh

Warmwatervoorziening

De hoeveelheden warm water zijn vermeld in tabel 3.5. Met behulp van de formules in deze tabel kunnen de jaarlijkse energiekosten globaal worden berekend.

Tabel 3.5 Berekening energiekosten voor de warmwatervoorziening

Systeem van water verwarmen	Geen warmtepomp	Wel warmtepomp
Elektriciteit	$HH^1 \times 29,96 \times \text{kWh-prijs}$	$HH \times 12,73 \times \text{kWh-prijs}$
Aardgas	$HH \times 5,76 \times \text{m}^3\text{-prijs}$	$HH \times 3,60 \times \text{m}^3\text{-prijs}$
Propanaangas	$HH \times 7,30 \times \text{l-prijs}$	$HH \times 4,56 \times \text{l-prijs}$
Olie	$HH \times 5,09 \times \text{l-prijs}$	$HH \times 3,18 \times \text{l-prijs}$

HH^1 = Hoeveelheid warm water in liters per dag

Overige energiebehoefte melken

Voor de benodigde energie voor vacuümpomp, melkpomp en overige elektrische apparatuur (verlichting melklokaal, melkstal, bedrijfsruimten enzovoorts) kan de volgende vuistregel worden gehanteerd: kWh per jaar = aantal melkstellen x 300.

Energie besparen door voorcoelen en warmteterugwinning

Koelen van melk kost ongeveer 15 kWh per 1000 kg melk. Met behulp van een voorcoeler kan een besparing van circa 40% worden bereikt. Een voorcoeler werkt volgens het tegenstroom-principe. Melk en water stromen in aparte ruimten in tegengestelde richting, van elkaar gescheiden door een dunne wand. Meestal wordt een zogenaamde platenkoeler toegepast. Globaal kan bij een verhouding van 2 liter water op 1 liter melk de melk worden voorgekoeld tot circa 20°C. De melk wordt dan verder tot 4°C gekoeld door de koelmachine. Het min of meer opgewarmde voorcoelwater kan gebruikt worden als drinkwater voor de geiten.

Bij het koelen van melk komt veel warmte vrij. Deze warmte kan benut worden om water op te warmen. Het verwarmde water kan rechtstreeks of na aanvullende verwarming gebruikt worden voor de reiniging van de melkleidinginstallatie en de melkkoeltank. Bij het terugwinnen van warmte fungeert de koelmachine in feite als een warmtepomp. Met behulp van een warmtepomp kan afhankelijk van het systeem, circa 0,3 tot 0,8 liter warm water met een temperatuur van $\pm 55^\circ\text{C}$ per liter melk worden geproduceerd. De toepassing van een warmtepomp kan een aanzienlijke besparing (circa 50%) opleveren van de benodigde energie voor het opwarmen van water. Bij grote warmwaterproducties kan het warme water bijvoorbeeld ook in het huishouden worden benut. In verband met mogelijke bacteriegroei (*Legionella bacterie*, veroorzaker van de zogenaamde veteranenziekte) wordt geadviseerd om dit water te verwarmen tot temperaturen boven 60°C.

3.8 Reiniging apparatuur

Melk in het uier is vrijwel bacterievrij. Hygiënisch gewonnen melk heeft niet meer dan enkele duizenden kiemen per ml te bevatten. Soms is het kiemgetal echter vele malen hoger, wat vaak veroorzaakt wordt door een onvoldoende reiniging en ontsmetting van de melkwinningsapparatuur.

Reinigingsmethoden

De melkleiding wordt na elke melkbeurt gereinigd en gedesinfecteerd. Dit kan op verschillende manieren. De drie processtappen (voorspoeling, hoofdreiniging en naspoeling), komen in vrijwel alle reinigingssystemen terug.

Voorspoeling

De voorspoeling dient om melkresten zoveel mogelijk uit de installatie te verwijderen voor de hoofdreiniging. Om dit te bereiken moet de voorspoeling géén circulatiespoeling, maar juist een verdringingsspoeling zijn. Het water voor de voorspoeling dient een temperatuur te hebben van 40 tot maximaal 60°C. Hierdoor blijft de melkleiding enigszins op temperatuur. Dit voorkomt een te sterke afkoeling tijdens de hoofdreiniging.

Hoofdreiniging

De hoofdreiniging is bedoeld om de installatie te reinigen en te ontsmetten. Dit gebeurt door de reinigingsvloeistof te laten circuleren. Daarbij ligt de begintemperatuur meestal tussen 60 en 70°C. De eindtemperatuur mag niet lager zijn dan 35 - 40°C. De reiniging dient twee keer per dag plaats te vinden met meestal een alkalisch middel. Om aanslag te voorkomen is het wenselijk om een keer per week te reinigen met een zuur middel.

Naspoeling

Na de hoofdreiniging volgt een naspoeling. Hiermee wordt voorkomen dat er resten van de reinigingsvloeistof in de melk komen. De naspoeling wordt uitgevoerd met koud leidingwater. Het naspoelwater dient bij voorkeur niet te circuleren.

Reinigingssystemen

Er zijn verschillende reinigingssystemen op de markt voor de melkleidinginstallatie. De systemen worden afzonderlijk besproken.

Standaardreiniging

De standaardreiniging is de traditionele manier van reinigen en komt in Nederland het meest voor. Het wordt op vrij uniforme wijze uitgevoerd in de drie procesgangen zoals hierboven beschreven. Bij de standaardreiniging wordt voor elke spoelgang opnieuw schoon water gebruikt.

Doorschuifreiniging

Bij het doorschuifsysteem wordt water van één procesgang driemaal gebruikt, wat een besparing aan water oplevert. Er wordt schoon water gebruikt voor het naspoelen. Dit water wordt opgevangen in een dichte spoelbak en opgewarmd voor de hoofdreiniging van de volgende reiniging. Na de hoofdreiniging wordt het water opnieuw opgevangen in een andere spoelbak en zonder doorverwarming gebruikt voor de voorspoeling van de daarop volgende reiniging. Het afvalwater wat hierna ontstaat bevat melkresten en reinigings- en desinfectiemiddelen en is daarom niet meer geschikt voor hergebruik.

Vorraadreiniging

Bij voorraadreiniging wordt de hoofdreinigingsoplossing gedurende langere tijd (bijvoorbeeld een week) gebruikt voor de reiniging van de melkleidinginstallatie. De reinigingsoplossing wordt tijdens deze periode in een goed geïsoleerd vat bewaard. Vlak voor de reiniging wordt de reinigingsoplossing met een verwarmingselement verwarmd. De voorspoeling moet bij dit reinigingssysteem zeer goed worden uitgevoerd, omdat resten melk een negatieve invloed hebben op de werking van de hoofdreinigingsoplossing.

Hittereiniging

Bij hittereiniging wordt nagenoeg kokend water (98°C) direct na het melken in één keer door de installatie gezogen en daarna afgevoerd. De installatie moet gedurende 2 minuten op circa 77°C blijven, zodat eventuele bacteriën worden afgedood. Om kalkaanslag te voorkomen wordt aan het begin van de reiniging een hoeveelheid zuur in de watertoevoer gedoseerd. Het systeem gebruikt minder water, maar meer energie dan de standaardreiniging.

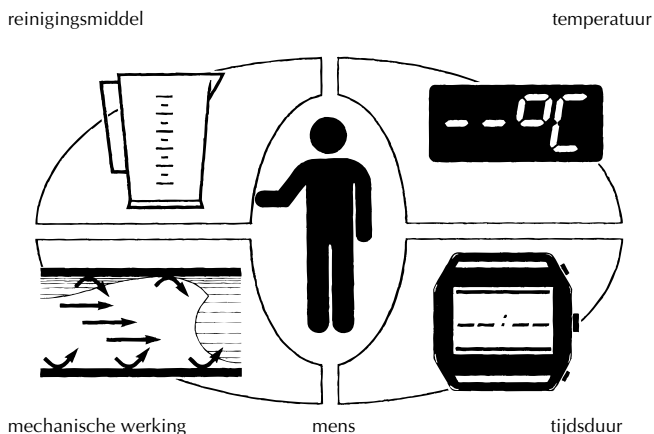
Door isoleren en verkorten van spoelleidingen kan het systeem energetisch geoptimaliseerd worden. Na isolatie is een aparte voorspoeling nodig om aanslag van eiwit te voorkomen. In de praktijk wordt het laatste water van de hittereiniging in een aparte bak opgevangen en bij de volgende reiniging gebruikt als voorspoeling.

Stapelreiniging

Dit reinigingssysteem is een combinatie van de principes doorschui- en voorraadreiniging. In tegenstelling tot de andere systemen kent dit systeem twee aparte stappen voor reiniging en desinfectie. Het reinigingssysteem heeft daardoor vijf spoelgangen: achtereenvolgens voorspoeling, alkalische reiniging, tussenspoeling, zure desinfectie en naspoeling. Voor de laatste drie spoelingen wordt schoon leidingwater gebruikt. Dit wordt opgevangen in een vat en bij de volgende reiniging gebruikt voor de voorspoeling. De alkalische reinigingsoplossing wordt vaker voor de reiniging van de melkleidinginstallatie gebruikt (bijvoorbeeld gedurende een week). De reinigingsoplossing wordt tijdens deze periode in een geïsoleerd vat bewaard en vlak voor de reiniging met een verwarmingselement opgewarmd.

Reinigingsfactoren

Om een goed reinigingsresultaat te bereiken spelen vijf factoren een rol. Deze factoren zijn schematisch weergegeven in figuur 3.2.



Figuur 3.2 Factoren die van invloed zijn op het resultaat van de reiniging

De melker

De melker houdt toezicht op alle processen gedurende de reiniging. Verder dient de melker de storingen op te heffen en regelmatig onderhoud te plegen. Zo dienen tijdig de tepelvoeringen te worden vervangen. Dit voorkomt naast een verminderde werking van de voering ook aanslag. Het advies tijdig vervangen geldt ook voor de andere rubber onderdelen.

Gebruiksconcentratie

Om een goed reinigingseffect te bereiken is een juiste concentratie van het reinigingsmiddel noodzakelijk. De juiste concentratie staat vermeld op het etiket van de verpakking. Meestal is dit 0,5%. Vraagt de hoofdreiniging 100 liter water, dan moet er dus 0,5 liter reinigingsmiddel toegevoegd worden. Een lagere dosering vermindert de reinigende werking, een hogere dosering geeft een onnodig hoog verbruik en een sterkere belasting van het milieu.

Temperatuur

Over het algemeen is de reinigende werking beter bij hogere temperaturen. Te hoge temperaturen kunnen het materiaal aantasten. Aan het eind van de reiniging mag de temperatuur niet te ver gedaald zijn. Bij te lage temperaturen kunnen verontreinigingen achterblijven in de apparatuur. Voor de hoofdreiniging moet de temperatuur aan het begin van de reiniging circa 60 - 70°C zijn. Aan het eind van de reiniging mag de temperatuur niet verder zakken dan 40 - 35°C.

Mechanische werking

Een vuil oppervlak is beter te reinigen door een krachtige behandeling. Bij de reiniging van de melkapparatuur kan dit door de vloeistof met kracht door de installatie te laten circuleren. Een sterke turbulentie van de vloeistof in de leidingen is hierbij noodzakelijk. Dit wordt bereikt door met het opzuigen van de vloeistof uit de spoelbak ook lucht op te zuigen. Soms is de turbulentie van de reinigingsvloeistof onvoldoende. Door het toepassen van een spoelpulsator kan hierin verbetering optreden. Een spoelpulsator is wenselijk bij leidingdiameters vanaf 63 mm. Naast turbulentie is ook kolomvorming noodzakelijk om het leidingoppervlak volledig te raken. Dit wordt bereikt met voldoende water. Hiervoor gelden de volgende richtlijnen:

- A. voor melkleidingsinstallaties en installaties met meetglazen (diameter 50 mm): hoeveelheid reinigingsvloeistof = 20 l + 2 à 3 l/melkstel.
- B. bij ruim gedimensioneerde melkleidingen (diameter 62 mm): basishoeveelheid reinigingsvloeistof = 30 l + 3 à 4 l/melkstel.

Bij gebruik van elektronische melkmeters is afhankelijk van het type extra water nodig.

De maximale tijdsduur van de reiniging wordt bepaald door de snelheid waarmee de minimale temperatuur wordt bereikt. In de praktijk duurt de hoofdreiniging 5-10 minuten.

Reinigingsmiddelen

Er kunnen verschillende soorten reinigingsmiddelen worden toegepast. Deze soorten kunnen onderverdeeld worden in de enkelvoudige middelen, de gecombineerde middelen en de zure middelen.

Enkelvoudige middelen

Deze middelen hebben een reinigende of ontsmettende werking. Een voorbeeld van een enkelvoudig ontsmettingsmiddel is chloorbleekloog.

Gecombineerde middelen

Om praktische redenen worden in Nederland meestal gecombineerde middelen gebruikt. Deze middelen combineren in één werkgang een reiniging en een ontsmetting. Het reinigingsbestanddeel verwijdert de vuilresten en houdt ze in oplossing, terwijl het ontsmettingsbestanddeel achtergebleven bacteriën doodt of sterk in aantal vermindert. Om aanslag te voorkomen bevatten de gecombineerde reinigingsmiddelen hardheidsbinders om kalkzouten (hard water) in oplossing te houden. Meestal wordt gebruik gemaakt van fosfaten. In 'milieuvriendelijke' middelen zijn de fosfaten vervangen door andere stoffen. De gecombineerde middelen mogen niet in aanraking komen met zure middelen. Hierbij kunnen namelijk nitreuze dampen ontstaan.

Zure middelen

Bij het reinigen met gecombineerde middelen kan op den duur toch aanslag ontstaan. Deze aanslag wordt verwijderd door een of twee keer per week een reiniging uit te voeren met een zuur middel. Dit middel brengt de aanslag weer in oplossing en voert deze af.

Bij ernstige aanslag kan de werking van elektroden negatief worden beïnvloed. U moet daarbij denken aan indicators van afneemapparatuur en elektronische melkmeters.

Op het etiket staat de gebruikconcentratie aangegeven. De concentratie reinigingsmiddel bedraagt meestal 0,5 % (massa of volume). De poedervormige middelen zijn vooral op basis van natriumdichloorisocyanuraat. Het loog is meestal kaliloog. NaOCl is het gehalte aan actief Chloor in de onverdunde oplossing (jerrycan).

3.8.1 Afvalwater

Bij de reiniging van melkstal en melkwinningapparatuur ontstaan grote hoeveelheden afvalwater. Dit afvalwater mag niet worden geloosd op het oppervlaktewater of in de bodem. Het reinigingswater van de melkinstallatie kan in principe hergebruikt worden.

Voorspoeling

Het voorspoelwater bevat resten melk. Het is geschikt als drinkwater voor de geiten. Door te voederen in een aparte drinkbak in de stal wordt bederven voorkomen. Als de bak een uitloop aan de onderzijde heeft kan deze eenvoudig bij vervuiling worden schoongemaakt.

Hoofdreiniging

De hoofdreinigingsoplossing bevat 0,5% reinigingsmiddel. Het is niet geschikt voor het schoonspuiten van de melkstal onder hoge druk, omdat de nevel die bij hoge druk ontstaat ingeademd kan worden en daardoor gezondheidsproblemen kan veroorzaken. Bij reiniging onder lage druk, mits er geen nevel ontstaat, is het mogelijk de reinigingsoplossing samen met het naspoelwater te gebruiken voor het schoonspuiten van de melkstal.

Naspoeling

Het naspoelwater bevat slechts resten reinigingsoplossing. Deze spoelgang kan uitstekend gebruikt worden voor het schoonspuiten van de melkstal.

Het resterende afvalwater kan geloosd worden op de gemeentelijke persriolering (indien aanwezig) of opgevangen worden in de mestkelders.

3.9 Melkkwaliteit

In Nederland wordt de melk uitbetaald naar gehalten aan vet en eiwit, daarnaast ook naar kwaliteit. Melk die niet voldoet aan de gestelde eisen wordt gekort; de geitenhouder ontvangt dan minder geld per liter melk. Verschillende organisaties zijn werkzaam op het terrein van de melkkwaliteit.

Centraal Orgaan voor Kwaliteitsaangelegenheden in de Zuivel (COKZ)

De uitbetaling naar kwaliteit is geregeld binnen het kwaliteitsstelsel. Dit stelsel is opgezet door het COKZ. Het COKZ bepaalt ook de normen waaraan de melk moet voldoen en de onderzoeksmethoden. De beslissingen hierover worden genomen door het afdelingsbestuur boerderijmelk. In het bestuur zitten de landbouworganisaties, de zuivelindustrie en het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Het kwaliteitsstelsel wordt formeel vastgesteld door het productschap voor de zuivel. Het COKZ houdt toezicht op het kwaliteitsonderzoek via het melkcontrolestation. Verder ziet het COKZ ook toe op een juiste werkwijze bij het ophalen van de melk op de boerderij.

Melkcontrolestation

Het melkcontrolestation is een onafhankelijke instelling, die de melk onderzoekt op kwaliteit. Hier worden ook melkmonsters onderzocht voor de uitbetaling naar gehalte. Daarnaast gaan ook de monsters van de productiecontrole naar dit station. Deze monsters worden onderzocht op percentage vet en eiwit en indien gewenst op het celgetal.

3.9.1 Kwaliteitsstelsel

In Nederland wordt de koemelk onderzocht volgens een uniform kwaliteitsstelsel, opgesteld in overleg met alle partijen en vastgelegd in de regelgeving van het productschap voor zuivel.

Een dergelijke regelgeving is er niet voor geitenmelk. Wel gebruikt men in grote lijnen dezelfde opzet voor geitenmelk, omdat een goede uitbetaling naar kwaliteit in ieders belang is. De coöperaties en particuliere afnemers van geitenmelk zijn echter vrij om onderdelen achterwege te laten of toe te voegen en om de hoogte van de kortingen te regelen. De opzet en uitvoering is in de basisvorm voor alle melkleveranciers wel hetzelfde.

Bij elke melkleverantie neemt de chauffeur van de Rijdende Melk Ontvangst (RMO) een melkmonster. Van deze monsters wordt er één per veertien dagen gebruikt om de kwaliteit vast te stellen. De overige monsters worden gebruikt voor het gehalteonderzoek voor de uitbetaling naar gehalten. Elk monster wordt onderzocht op de aanwezigheid van bacteriegroeiremmende stoffen (antibiotica). Het stelsel is weergegeven in tabel 3.6.

Voor elke punt korting wordt drie tot vijf cent per kg melk ingehouden over de hoeveelheid melk die in de betreffende periode is afgeleverd. Bij groeiremmende stoffen wordt de geitenhouder gekort voor die leverantie. De korting kan zodanig zijn dat de melk niet meer wordt uitbetaald.

Geitenhouders die iedere keer slechte melk leveren krijgen extra kortingspunten. Dit noemt men de recidiveregeling.

Tabel 3.6 Melkkwaliteitsstelsel 1998

Onderdeel	Onderzoeks- frequentie	Gradatie	Normen	Aantal punten
Kiemgetal	1x per	I	t/m 50.000/ml	0
		I	51.000 t/m 100.000	W ¹
	2 weken	II	101.000 t/m 250.000	1
		III	meer dan 250 000	2
Reinheid	1x per	I	geen vuil	0
	4 weken	II	matig vuil	1
		III	vuil	2
Bacteriegroeiremmende stoffen	Elke leverantie	I	negatief	0
		II	positief	U ³
Boterzuur	1x per	I	-- (basisonderzoek)	
	4 weken	I	-+ (basisonderzoek)	H ²
		II	++ (voortgezet ond.)	2
Vriespunt	4x per jaar	I	- 0,520°C en lager	0
		II	- 0,520°C t/m - 0,510°C	W
		III	- 0,509°C en hoger	1
Andere melk dan geitenmelk	2x per jaar	I	minder dan 0,50 %	0
		II	0,51 % en meer	..

¹ W = waarschuwing

² H = waarschuwing, plus heronderzoek in de volgende periode

³ Per positieve leverantie wordt de melkprijs (fors) gekort

Recidiveregeling

De standaard recidiveregeling luidt als volgt:

- 1 1 extra punt: De geitenhouder komt in de recidiveregeling als hij/zij driemaal 2 of meer kortingspunten heeft gekregen, gerekend over een tijdvak van zes perioden van 14 dagen. Over de derde keer korting wordt 1 extra punt gegeven.
- 2 2 extra punten: Wanneer voor de vierde achtereenvolgende keer 2 of meer kortingspunten worden behaald.
- 4 4 extra punten: Wanneer voor de vijfde en zesde achtereenvolgende perioden 2 of meer kortingspunten worden behaald.
- 8 8 extra punten: Wanneer voor de zevende en volgende perioden 2 of meer kortingspunten worden behaald.

Deze recidiveregeling wordt opgeschort als een geitenhouder één periode minder dan 2 punten krijgt. Beëindiging van de recidiveregeling volgt als de geitenhouder twee keer achter elkaar 0 punten heeft of driemaal achtereenvolgens minder dan 2 kortingspunten.

De ingehouden kortingsgelden komen vaak in een speciaal potje en later ten goede aan de leveranciers die lange tijd eerste kwaliteit melk hebben geleverd.

Melkweigering

Indien een geitenhouder gedurende langere tijd melk van slechte kwaliteit blijft leveren, kan de melk worden geweigerd. De regels hierover verschillen tussen de coöperaties en/of afnemers.

3.9.2 Aandachtspunten per kwaliteitsonderdeel

Kiemgetal

Het kiemgetal geeft het aantal bacteriën (kiemen) weer dat per milliliter in de melk zit. Het doel is om dit getal zo laag mogelijk te houden. Daarbij is van belang dat:

De reiniging van de melkinstallatie goed verloopt;

De melkinstallatie goed is aangelegd, zonder dode hoeken, die niet goed te reinigen zijn;

De koeling de temperatuur snel terugbrengt naar en handhaaft op 4°C. Een melkwacht kan het koelproces controleren;

Rubber onderdelen tijdig worden vervangen, zodat er geen aanslag kan ontstaan;

Melk van mastitisgeiten apart wordt gehouden, omdat deze melk grote hoeveelheden kiemen kan bevatten. Controleer bij kiemgetalproblemen alle, en in ieder geval de verdachte geiten, extra goed op afwijkingen in de melk of de uier. Ook een geit met een sluimerende uierontsteking kan miljoenen bacteriën uitscheiden.

Reinheid

Voor reinheid wordt de melk onderzocht op het voorkomen van vuil. Besmetting met vuil kan tegengegaan worden door:

- Te zorgen voor een schone melkplaats en schone droge ligplaats;
- De uier en eventueel aanwezig lang haar op het achterstel van de geiten regelmatig te scheren;
- Zonodig de spenen met een droge doek te reinigen of, bij vieze spenen, te wassen en te drogen;
- Een goed filter te gebruiken.

Antibiotica

De melk wordt onderzocht op het aanwezig zijn van bacteriegroeiremmende stoffen. Deze stoffen zijn afkomstig van diergeneesmiddelen. Het gebruik van diergeneesmiddelen verdient de aandacht:

- Let hierbij speciaal op de wachttijden. Raadpleeg de bijsluiters van het geneesmiddel;
- Merk de behandelde dieren duidelijk, zodat ze tijdens het melken herkend worden;
- Laat de melk van geiten die te vroeg aflammen onderzoeken indien zij met antibiotica-preparaten zijn drooggezet.

Boterzuurbacteriën

Hierbij wordt de melk onderzocht op aanwezigheid van sporen van boterzuurbacteriën. Door deze sporen kan de kaasrijping mislukken. De volgende punten zijn van belang:

- Voer aan de melkgevende geiten alleen kuilvoer van goede kwaliteit (denk hierbij ook aan risico's met Listeria-besmetting);
- Voorkom besmetting van de melk met mest;
- Zie ook de aandachtspunten bij reinheid.

Vriespunt

Het vriespunt van melk ligt gemiddeld op $-0,528^{\circ}\text{C}$. Wanneer er meer water in de melk zit dan normaal, zal het vriespunt iets dichterbij 0°C liggen. Het vriespuntonderzoek wordt dus gebruikt om watertoevoegingen op te sporen. Bij een te hoog vriespunt dient men de volgende punten te controleren:

- Kan er reinigingswater in de melk zijn gekomen? Een spelbeveiliging op de persleiding kan dit voorkomen;
- Na voorspoeling, hoofdreiniging en naspoeling de installatie gedurende twee minuten droogzuigen;
- Op verschillende plaatsen in de installatie kan na de reiniging water blijven staan, bijvoorbeeld bij het afschot van leidingen en slangen, 'dode' einden, melkmeetglazen en productiemeters, de persleiding en de melkkoeltank.

Zuurtegraad melkvet

De zuurtegraad van het melkvet is een maatstaf voor de mate waarin vetsplitsing heeft plaatsgevonden. Voor een goede zuivelbereiding is het noodzakelijk dat de zuurtegraad van het melkvet niet te hoog is. Een hoge zuurtegraad geeft namelijk smaakafwijkingen in zuivelproducten. Voor dit kwaliteitsonderdeel zijn de volgende punten belangrijk:

- De melk moet zo rustig mogelijk van de melkklauw naar de melkkoeltank stromen;
- Luchtinslag moet worden voorkomen, denk daarbij aan:
 - a) luchtzuigen bij aansluiten en afnemen
 - b) lekke koppelingen
 - c) het blinddraaien van de melkpomp (geen melkaanvoer)
- Melk van geiten aan het eind van de lactatie, is gevoeliger voor vetsplitsing. Tijdig droogzetten van geiten kan een eventueel probleem met vetsplitsing helpen beheersen.

Oorsprong van de melk

'Geitenmelk is alleen geitenmelk als er geitenmelk op staat'. Zo simpel is het echter niet. Om zeker te zijn van de oorsprong van de melk, laten de coöperaties en de afnemers de melk onderzoeken op vermenging met koemelk. Dit gebeurt meer of minder regelmatig. De gevolgen voor de geitenhouder, wanneer vermenging met koemelk wordt vastgesteld, variëren van een forse boete tot uitsluiting van levering.

Colibacteriën

Het laag houden van het aantal colibacteriën in de melk is van essentieel belang voor de zelfkazer, die rauwe melk verwerkt. Voor de centrale verwerking van geitenmelk is het belang minder groot, omdat de melk gepasteuriseerd wordt en de colibacterie dit niet overleeft. Dat een sommige afnemers van geitenmelk het aantal coli's toch in de uitbetaling heeft opgenomen, is omdat het aantal coli's een goede indicatie is voor een hygiënische werkwijze bij de melkwinning. Daarnaast doodt pasteurisatie wel de bacteriën, maar de enzymen die de colibacterie maakt kunnen wel actief blijven.

Celgetal

Het celgetal is niet opgenomen in het kwaliteitsstelsel voor de uitbetaling. Het blijkt dat ook gezonde geiten grote hoeveelheden cellen in de melk kunnen uitscheiden, met name aan het eind van de lactatie. Het grootste deel van deze cellen behoort niet tot de leucocyten (afweercellen), die kenmerkend zijn voor de reactie van het lichaam op een ontsteking. Ze worden wel meegeteld in de bepaling van het celgetal. Hierdoor is de waarde van het celgetal ter controle op uiergezondheid bij geiten beperkt en om deze reden uit het uitbetalingsstelsel gelaten.

3.9.3 Keten Kwaliteit Melk (KKM)

Bij de eenwording van de Europese markt zal de EU basiseisen stellen aan de kwaliteit van boerderijmelk. Onder andere daarvoor zullen normen vastgesteld worden voor het kiemgetal en het vrij zijn van diergeneesmiddelen. Om het kwaliteitsimago van melk hoog te houden, gaan de markteisen verder dan de meetbare kwaliteitseisen van de melk. Melk moet veilig, verantwoord en zorgvuldig worden geproduceerd. De verwerkers van geitenmelk gaan naast de meetbare kwaliteitseisen ook eisen aan de wijze van produceren op het melkgeitenbedrijf stellen. Net als bij het rundvee spreekt men van Keten Kwaliteit Melk (KKM). Ook qua opzet, leunt men sterk aan bij het rundvee.

De gedachte achter KKM is dat de sector op een goede manier produceert, maar dat dit ook duidelijk moet zijn voor de klant / consument. Daarom zullen er afspraken vastgelegd moeten worden en moet de geitenhouder verklaren dat hij bijvoorbeeld geen productiestimulerende hormonen gebruikt. Ook leveranciers moeten aan eisen voldoen. Zo mag er alleen krachtvoer aangetrokken worden van een bedrijf wat volgens GMP-code levert.

De keten kwaliteit is voor geitenhouders nog in ontwikkeling. Toch is het een belangrijk onderwerp, omdat het het imago van de geitenhouderij betreft. Geitenmelk en geitenzuivelproducten staan bekend als specifieke, natuurlijke en gezonde producten. Dit beeld moet bewaard, ondersteund en uitgebouwd worden.

4 Mechanisatie

In dit hoofdstuk schenken we aandacht aan de trekker, een veel gebruikt hulpmiddel op landbouwbedrijven. Daarnaast worden de meest voorkomende werktuigen besproken en de accessoires. Ook wordt ingegaan op de verkeersvoorschriften en het aanvragen van ontheffingen.

4.1 Trekkers

Veel aspecten van de bedrijfssituatie spelen een belangrijke rol bij de uiteindelijke keuze voor het aanschaffen van een trekker: bedrijfs grootte, verkaveling, perceels grootte en afstand tot de bedrijfsgebouwen, loonwerk of eigen mechanisatie enzovoort. In deze paragraaf wordt ingegaan op de totstandkoming van de keuze van een trekker, de bijbehorende technische gegevens en de landbouwkundige interpretatie hiervan.

Motor

De motor van de trekker vormt één geheel met het frame van de trekker. Nieuwe trekkers worden tegenwoordig echter ook gebouwd met een frame waarin de motor is ingebouwd. De motor zorgt voor de aandrijving van de trekker. Voor een goede keus zijn een aantal begrippen van belang.

Vermogen

Het motorvermogen wordt uitgedrukt in kiloWatt (kW). Vanaf 1 januari 1978 is het wettelijk verplicht om voor vermogen de eenheid kW te hanteren in plaats van paardenkracht (pk). Voor een omrekening van kW naar pk is tabel 4.1 een leidraad.

Tabel 4.1 Omrekening kW naar pk¹

kW	pk	kW	pk	kW	pk	kW	pk
5	6,80	55	74,75	105	142,70	160	217,44
10	13,59	60	81,54	110	149,49	170	231,03
15	20,39	65	88,34	115	156,29	180	244,64
20	27,18	70	95,13	120	163,08	190	258,21
25	33,98	75	100,93	125	169,88	200	271,80
30	40,77	80	108,72	130	176,67	250	339,75
35	47,57	85	115,52	135	183,47	300	407,70
40	54,36	90	122,33	140	190,26	350	474,65
45	61,16	95	129,11	145	197,06		
50	67,95	100	135,90	150	203,85		

¹ Omrekening kW naar pk: $kW \times 1,359$; omgekeerd, pk naar kW: $pk \times 0,735$

Het vermogen is belangrijk. Meestal worden verschillende vermogens gegeven, namelijk aftakas- en/of motorvermogen. Om trekkers met elkaar te vergelijken kan het beste het aftakasvermogen worden gebruikt. Het nominale toerental is het toerental waarbij het maximale vermogen wordt bereikt, en de reguleur net niet werkt. Belangrijker echter is het vermogen bij de gestandaardiseerde aftakastoe-
rentallen (540, 750 en 1000 toeren/minuut). In de veehouderij is de 540-toeren
aftakas de belangrijkste waarmee rekening gehouden moet worden.

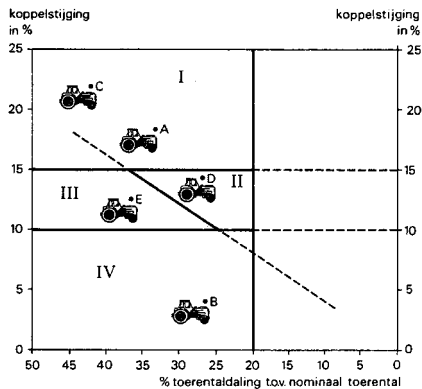
Koppel

De koppelkromme geeft belangrijke informatie over het motorgedrag. Het koppel geeft de trekkracht van de trekker aan en wordt uitgedrukt in Newtonmeter (Nm). Het maximum koppel ligt bij een lager toerental dan het maximum vermogen. Hierdoor zal de trekker bij een dalend toerental eerst nog in trekkracht toenemen. Bij niet-aftakas gebonden werkzaamheden betekent dit dat bij toerendaling niet direct teruggeschakeld hoeft te worden. De relatie tussen stijging van het koppel en de daarbij behorende toerendaling wordt de stijgingsfactor genoemd. Dit is een verhoudingsgetal dat de weerstand van de motor tegen korte piekbelasting weergeeft. Bij de beoordeling van de stijgingsfactor moet echter goed de mate van stijging van het koppel alsook de hoeveelheid toerendaling worden beschouwd. In het algemeen geldt dat bij een koppelstijging van 15% en een hierbij behorende toerendaling van 40% de motor voldoende interne weerstand heeft tegen een korte piekbelasting. Dus bij een stijgingsfactor van 0,375 of hoger kan globaal gezegd worden dat de motor voldoende interne weerstand heeft. Hoe hoger de stijgingsfactor, hoe beter de motor bestand is tegen een korte piekbelasting. Als de koppelkromme vlakloopt heeft de motor minder weerstand tegen een afwijking van het ingestelde toerental. Het maximum koppel wordt dan snel bereikt en de motor zal smoren als men niet op tijd terugschakelt. In figuur 4.1 staat welke interpretaties bij verschillende toerendalingen en koppelstijgingen wel of niet goed zijn. In tabel 4.2 staan van de trekkers uit figuur 16.1 de motorkarakteristieken.

Tabel 4.2 Motorkarakteristieken van de vijf trekkers uit figuur 4.1

Trekker	A	B	C	D	E
Maximum vermogen (kW)	42	44	46	44	41
-bijbehorend toerental (omw./minuut)	2175	2200	2100	2130	2180
-bijbehorend koppel (Nm)	189	191	209	197	179
Maximum koppel (Nm)	224	199	254	226	202
-bijbehorend toerental (omw./minuut)	1466	1600	1210	1550	1400
Stijgingsfactor	0,56	0,14	0,50	0,55	0,36

Bron: Landbouwmechanisatie



Legenda:

- Gebied I: hoge koppelstijging en hoge stijgingsfactor: motor kan goed doortrekken.
- Gebied II: redelijke koppelstijging, redelijk hoge stijgingsfactor, beperkt toerentaltraject: motor kan goed doortrekken over een beperkt traject.
- Gebied III: redelijke koppelstijging, lage(re) stijgingsfactor en groot toerentaltraject: motor reageert op zwaardere belasting.
- Gebied IV: lage koppelstijging en lage stijgingsfactor: veel schakelen en zorgen dat de motor bij vol toerental blijft draaien.

Figuur 4.1 Diagram ter beoordeling of een trekker onder plotseling zware omstandigheden zich verzet tegen toerendaling.

Bron: Landbouwmechanisatie

Aftakas

Veel trekkers hebben één aftakasstomp, die op meerdere toerentallen is te schakelen. Daarnaast zijn er trekkers die meerdere stompen hebben, één voor elk toerental. Ze werken allemaal hetzelfde. Bij het overbrengen van grotere vermogens (60 kW en meer) is het aan te bevelen om een 1000-toeren aftakas te gebruiken. Deze kan het grotere vermogen makkelijker overbrengen dan een 540-toeren aftakas. Wanneer de aftakas 540 toeren moet draaien, moet de motor veel toeren maken. Voor een aantal werkzaamheden die niet zoveel vermogen vragen, is het mogelijk om minder motortoeren te maken. Door het gebruik van de 750- of 1000-toeren aftakas en minder motortoeren kan het aftakastoerental toch weer op 540 toeren/ minuut worden gebracht. Dit kan tot behoorlijke brandstofbesparing leiden. Het is dan wel belangrijk dat er niet plotseling extra gas wordt gegeven. Een geluids- en/of lichtsignalering moet in dat geval altijd op de trekker aanwezig zijn. Werkzaamheden waar dit voor geldt, zijn onder andere grasschudden en wiersen.

Hydrauliek

De hydrauliek van de trekker is een veel gebruikt instrument in de veehouderij, onder andere voor de verwerking van het voer (kuilvoersnijder). De voer- verwerking stelt de hoogste eisen aan de hydraulische installatie van de trekker. De hydrauliek moet dan een olieopbrengst hebben van minimaal 30 liter per minuut en een druk van 175 bar.

Er moet onderscheid worden gemaakt tussen een open en gesloten hydraulisch systeem. Bij het open systeem wordt de olie continu rondgepompt, ook als er geen olie wordt gevraagd. De olie is dus continu in beweging. Wanneer er geen olie wordt gevraagd, staat het circuit niet onder druk. Bij het gesloten systeem wordt gebruik gemaakt van een oliepomp met een variabel slagvolume. Afhankelijk van

de hoeveelheid gevraagde olie, levert de pomp olie. Het systeem staat continu onder druk, zodat sneller gereageerd wordt op opening van een regelschuif.

De werkdruk (in bar) geeft samen met de pompcapaciteit aan, tot welke prestatie het hydraulische systeem in staat is. Het vermogen van de hydraulische installatie wordt berekend door de formule: $P = 0,1 \times \text{druk} \times \text{debiet}$ ($0,1 \times \text{bar} \times \text{l/sec.}$). Bij een druk van 175 bar en een pompcapaciteit van 36 l/min (= 0,6 l/sec) is het hydraulisch vermogen (P): $0,1 \times 175 \times 0,6 = 10,5 \text{ kW}$. Als bij een druk van 175 bar een cilinder met een zuigerdoorsnede van 8 cm omhoog moet worden gedrukt dan zal de kracht die op de zuiger worden uitgeoefend met de formule:

$N = ? \times r^2 \times \text{Pa}$. Uitgewerkt wordt dit: $N = 3,14 \times 4^2 \times 175 = 8796 \text{ daN}$ (1daN=1kgf).

Bij het gebruik van het hydraulisch systeem voor uitwendige functies wordt olie uit de achterbrug en/of eindaandrijving betrokken. Vaak zal dit in stationaire toestand plaatsvinden; dit is een situatie waarbij aan smering minder aandacht behoeft te worden geschonken. Als men echter na het heffen van de laadbak van een kipwagen de olieslang afkoppelt en vervolgens de trekker voor iets anders inzet, dan is er voor lange tijd een aanzienlijke hoeveelheid olie niet beschikbaar voor de functies in de trekker.

Hefinrichting

De hefinrichting van de trekker moet zijn afgestemd op het werk dat ermee gedaan gaat worden. Het zwaarste werk op een veehouderijbedrijf is in dit geval meestal kuiluthalen met een kuilvoersnijder of kuiluthaaldoseerbak. In een trekkerstest wordt het hefvermogen op twee manieren gemeten: tussen de kogels en aan een meetraam. Deze laatste bepaling is op 61 cm achter de kogels. Voor de praktijk is de meting aan het meetraam het belangrijkste.

Werktuigen hangen immers ook een stukje achter de trekker. In tabel 4.3 is te zien hoe de verdeling van de hefkrachten van een trekker kan zijn. In de tabel is de reeks hefkrachten tussen de kogels en in het meetraam weergegeven van een trekker. Belangrijk voor de praktijk is de hefkracht in het meetraam door het hele traject. Dit is de laagste waarde in de hele serie gemeten hefkrachten. In het voorbeeld is dit 11300 N voor het meetraam en 13080 N tussen de kogels. Als de trekker daarbij van voren van de grond komt, moet de waarde gecorrigeerd worden. In dit geval is de werkelijke hefkracht door het hele traject in het meetraam 9200 N. Niet iedere trekkerfabrikant geeft dezelfde waarde aan in de technische gegevens van de trekker. Landbouwkundig gezien is alleen de hefkracht in het meetraam door het hele traject van belang.

Voor het bestuurbaar blijven van de trekker is het belangrijk dat er voldoende druk op de vooras van de trekker rust, enkele honderden kilogrammen. Hierdoor is het soms noodzakelijk om te werken met extra gewichten aan de neus van de trekker. Om extra hefkracht te verkrijgen is het mogelijk om één of twee extra hefcilinders te (laten) monteren.

Tabel 4.3 Verloop van hefkrachten bij metingen

Hoogte (in mm) ¹	Hefkracht (N)	
	Tussen de kogels	In meetraam ²
-382	-	16840
-300	-	15160
-203	13080	-
-200	13120	14190
-100	14270	13740
0	14910	13520
+100	15190	12860
+200	15850	11790
+235	-	11300
+300	16180	-
+380	15470	-

¹ Hoogte (in mm) van de kogels ten opzichte van de horizontale stand van de trekstangen.

² Trekker komt bij een hefkracht van 9200 N van voren omhoog bij maximale voorasbelasting.

Vierwielaandrijving

Vierwielaandrijving komt in de veehouderij steeds vaker voor. Bij gebruik hiervan leveren alle trekkerwielen trekkracht. Het totale gewicht van de trekker wordt op deze manier benut. Door de zwaardere vooras is de gewichtsverdeling gunstiger. De extra trekkracht van een vierwielaangedreven trekker komt onder andere door de voorloop van de voorwielen. Op verharde wegen is het dan ook belangrijk dat de vierwielaandrijving wordt uitgeschakeld, om extra slijtage aan de banden en aan de aandrijving te voorkomen.

Op veehouderijbedrijven waar veel met een frontmaaier wordt gewerkt, is vierwielaandrijving aan te bevelen vanwege de zwaardere vooras. De vooras van een tweewielaangedreven trekker heeft in dat geval erg veel te lijden. Ook als er veel met een voorlader gewerkt wordt, is vierwielaandrijving aan te bevelen boven tweewielaandrijving vanwege de zwaardere vooras. Als de loopinrichting van de voorwielen wordt omgedraaid kan achteruit een grotere kracht worden geleverd.

4.1.1 Transmissie

Trekkers beschikken standaard over een groot aantal versnellingen. Deze kunnen worden uitgebreid door een andere versnellingsbak te laten monteren. Op deze manier is het bijvoorbeeld mogelijk om een aantal extra versnellingen te krijgen in een bepaald snelheidsgebied. In de veehouderij is het belangrijk dat er voldoende

versnellingen aanwezig zijn in het gebied van 5 - 12 km/h. Daarom is het belangrijk dat de versnellingen niet te dicht bij elkaar liggen of veel overlap vertonen, want dan gaat het effect van veel versnellingen alsnog verloren. Het gevolg van te weinig versnellingen is dat er een te groot snelheidsverschil zit tussen de versnellingen, waardoor tijdens een werkzaamheid (bijvoorbeeld maaien), of te snel of te langzaam moet worden gereden. Bij te snel rijden zal de kwaliteit van het werk minder worden (slecht maairesultaat) of de capaciteit vermindert sterk bij te langzaam rijden. Aan de transmissie van een trekker dient dan ook de nodige aandacht te worden besteed. In de landbouw kennen we de schakelbakken die na ont koppeling geschakeld worden. Deze schakelbakken zijn door synchronisatie verbeterd.

Wanneer er veel met een voorlader aan de trekker wordt gewerkt, is het aan te bevelen om de trekker te voorzien van een omkeerschakeling. Er kan dan van vooruit naar achteruit worden geschakeld zonder dat de trekker eerst volledig stil hoeft te staan. De versnellingsbakken van trekkers zijn tegenwoordig gesynchroniseerd, dat wil zeggen dat er onder het rijden gewoon kan worden geschakeld (zowel opschakelen als terugschakelen). Deze synchronisatie is bij de meeste trekkermerken alleen voor de "normale" versnellingen. De groepen zijn niet altijd gesynchroniseerd.

4.1.2 Automatisering

Elektronische hefregeling

Op steeds meer trekkers is de elektronische bediende hefinrichting standaard. Elektronica heeft als voordeel dat het minder aan slijtage onderhevig is en dat de bediening niet meer aan een vaste plaats gebonden is. Op basis van ingestelde regelwaarden regelt de computer de diepteregeling van de hefarmen.

De elektronische regeling gebruikt daarvoor gemeten waarden van de trekkracht en de positie van de hefarmen. In de nieuwere systemen kan de diepteregeling ook afhankelijk worden gemaakt van het percentage wielslip. Dit is mogelijk als de trekker is uitgerust met radarsnelheidsmeting.

Automatische regelingen

Een andere vorm van electronica zijn de automatische regelingen. Deze systemen nemen handelingen van de bestuurder over of voorkomen onveilige werksituaties. De systemen regelen zaken als:

- in- en uitschakelen differentieel
- in- en uitschakelen vierwielaandrijving
- electronisch bewaken van de versnellingsbak
- controle van het hydraulische systeem
- controle van de motor
- spuitcomputer voor het koppelen van snelheid en debiet

4.1.3 Brandstofverbruik

Grote verschillen in brandstofverbruik tussen trekkers zijn vaak terug te voeren op onder andere slecht onderhoud en een verkeerde afstelling. We geven een aantal tips om het brandstofverbruik tot een minimum te beperken:

- Controleer, reinig of vervang regelmatig de lucht-, brandstof- en oliefilters.
- Ververs de olie van de motor, de transmissie en het hydraulisch systeem op het voorgeschreven tijdstip.
- Gebruik werktuigen die bij de trekker passen en in goede staat van onderhoud verkeren.
- Zorg voor een goede afstelling van de gebruikte werktuigen. Een goed afgestelde ploeg geeft een brandstofbesparing van 10% ten opzichte van een verkeerd afgestelde ploeg.
- Gebruik een optimale bandenspanning. Een te lage of te hoge spanning veroorzaakt vollopen van de banden en daardoor extra slijp.
- Differentieel sloten in achter- en/of vooras zijn effectieve hulpmiddelen ter beperking van slijp.
- Maak gebruik van de mogelijkheden van gewichtsoverdracht en gebruik daarbij, indien mogelijk, frontgewichten.
- Werk niet met vol gas, maar kies een lager toerental en een hogere versnelling. Het maximum vermogen wordt meestal bereikt bij 80% van het maximum toerental.

4.2 Verspreiden vaste mest

De meest gebruikte typen strooiers voor het verspreiden van vaste mest zijn:

- Loswagens met strooihaspels
- Loswagens met doseerwalsen en horizontale strooischijven
- Zijwaarts lossende cilindervormige bak met roterende as en kettingen

Bij loswagens met een spreidmechanisme aan de achterzijde wordt de mest door twee of meer bodemkettingen met meenemers naar de achterzijde van de wagen gebracht. De snelheid van de bodemketting, de rijsnelheid en de werkbreedte bepalen de dosering per hectare. Bij horizontale strooihaspels of strooiwalsen wordt de mest maar iets breder verspreid dan de wagen: circa 2 meter. Verticale strooihaspels verspreiden de mest vanaf de achterzijde van de loswagens over een breedte van 6 tot 8 meter. Voor een regelmatige verdeling moeten de strooibanen elkaar overlappen. Stalmeststrooiers met doseerwalsen en strooischijven hebben een spreidbreedte van 8 tot 18 meter. De doseerwalsen verkleinen de grove mestbrokken zodat de mest via de strooischijven fijn wordt verdeeld.

4.2.1 Onderwerken mest op bouw- en maïsland

Volgens wettelijke voorschriften moet mest op bouwland direct worden onderwerkt om de ammoniakemissie zoveel mogelijk te beperken. Naarmate de tijdsduur tussen verspreiden en onderwerken toeneemt, stijgt de emissie (zie tabel 4.4).

Tabel 4.4 Reductie ammoniakemissie bij toenemende tijdsduur tussen verspreiden en onderwerken van mest met ploeg op zandgrond

Tijdsduur tussen verspreiden en onderwerken (uur)	Reductiepercentage ammoniakemissie (%)
0, direct onderwerken	97
3	82
6	61

Bron : IMAG-DLO, 1988

Voor het onderwerken van mest kunnen verschillende werktuigen worden gebruikt. Het IMAG heeft bij deze technieken emissiemetingen verricht. Een samenvatting van de resultaten staat vermeld in tabel 4.5.

Tabel 4.5 Gemiddelde ammoniakemissie bij verschillende methoden van direct onderwerken op bouwland

Methode (%) ¹	Ammoniakemissie (%)	Emissiereductie
Bovengronds breedwerpig	20-100	-
Mestinjecteur	0	95-100
Ploeg	0-5	90-98
Schijveneg	3-9	80-92 ²
Cultivatoren	20-35	40-87
Aangedreven grondbewerkingswerktuigen	6-15	70-90

Bron: IMAG/TNO 1988-1990

¹ In percentage van totale hoeveelheid ammoniakstikstof in de mest

² Tunnelmeting 1989 zandgrond Heino

Mestinjectie geeft in alle situaties de laagste ammoniakemissie. De mest wordt in één werkgang uitgereden en direct in de grond gebracht. Hierdoor heeft de techniek een lage arbeidsbehoefte. Het vraagt echter een hogere investering en meer trekkracht dan de andere technieken. Ook onderploegen geeft een nagenoeg totale bedekking van de mest. Alleen in de periode tussen verspreiden en onderploegen kan nog ammoniak vervluchtigen. Een intensieve menging van de mest met vochtige grond door bijvoorbeeld een rotorkoep of -frees geeft een aanzienlijke emissiereductie, maar de capaciteit is beperkt. Op lichte grondsoorten die

makkelijk verkruiden, zijn cultivatoren geschikt om kleine mestgiften onder te werken. De mate waarin de emissie wordt verminderd is afhankelijk van de combinatie van grondsoort, grondstructuur, soort werktuig en de wijze van gebruik van het werktuig. Om de ammoniakstikstof goed te kunnen binden is het van belang dat de mest in aanraking komt met vochtige grond. Dit betekent dat in een droog voorjaar de mest voldoende diep moet worden ondergewerkt. Hierdoor zijn een groot aantal combinaties van werktuiggebruik mogelijk. Tabel 4.6 geeft een grove indicatie van capaciteit, investeringen en kosten.

Tabel 4.6 Indicatie van capaciteit, investeringen en kosten van verschillende methoden van emissiearme aanwending op gemengd veehouderijbedrijf¹

Werktuig	Eigen mechanisatie			Loonwerk		
	Investering (f)	Capaciteit per uur	Kosten (f/m ³)	Investering (f)	Capaciteit per uur	Kosten (f/m ³)
Bovengrondse aanwending	22.000	15-18 m ³	4-5			
6 m ³ , 55 kW trekker				35.000	25-35 m ³	3-4
10 m ³ , 75 kW trekker						
Inwerken cultivator						
3 m, 45 kW trekker	4000	1,4-1,6 ha	0,5-1			
6 m, 65 kW trekker				18.000	2,3-2,7 ha	0,5-1
Mestinjectie						
6 m ³ , 3 m, 60 kW trekker	40.000	15-18 m ³	10-14			
10 m ³ , 5 m, 100 KW trekker				100.000	25-35 m ³	4-6

¹ Een veehouderijbedrijf met 400 m³ mest op maïsland en 800 m³ mest op grasland. Mestgift maïsland 50 m³ per hectare.

4.3 Graslandvernieuwing

Voor graslandvernieuwing kunnen twee methoden worden toegepast: herinzaaien en doorzaaien.

4.3.1 Herinzaaien

Bij herinzaai wordt de oude zode vernietigd, een nieuw zaaibed gemaakt en daarna gezaaid. Voor de zaaibedbereiding kan eventueel het land worden geëgaliseerd. Grondbewerking en zaaitechniek zijn gericht op een juiste bodemstructuur

met een optimale vochtvoorziening, een snelle opkomst van het gras en op een minimale onkruidontwikkeling.

Zaafrees

De zaafrees is een combinatie van een overtopfrees en een zaaimachine, waarmee in één bewerking grasland opnieuw wordt ingezaaid. De zode wordt tot een diepte van circa 10 cm kapot gefreesd. De losgefreesde grond dekt de zodenresten af. Het zaad wordt bovenop de losse grond verspreid en met schijven in de grond gedrukt. De bodemstructuur van losgefreesde en onbewerkte grond is erg verschillend. De bovenlaag is veel losser dan de ondergrond. Dit veroorzaakt een slechte waterafvoer bij neerslag en een slechte vochtvoorziening van de toplaag bij droogte. Onder droge omstandigheden valt de opkomst van het gras vaak tegen.

Bewerkingen bij directe herinzaai

Meestal worden bij herinzaai van grasland de volgende bewerkingen na elkaar uitgevoerd:

- Het stuk maken van de oude zode
- Ploegen of spitten van de bouwvoor
- Egaliseren
- Loswoelen van verdichte grondlagen
- Zaaibedbereiding
- Inzaaien

Stuk maken oude zode

Vernietigen van de oude zode beperkt de vorming van storende lagen na het ploegen. De zode moet tot een diepte van maximaal 5 cm geheel worden losgemaakt in stukjes met een grootte van maximaal 5 cm. De bladenfrees is hiervoor het meest geschikt. Ook met een hakenfrees, een tandenfrees of aangedreven messeneggen is een aanvaardbaar resultaat te halen. Met niet-aangedreven messeneggen moet een perceel meerdere keren worden bewerkt om de zode voldoende stuk te maken.

Ploegen of spitten

Ploegen heeft de voorkeur als de grond goed bewerkbaar is en egaliseren nodig blijkt. Meestal is een ploegdiepte van 25 cm voldoende. Dieper ploegen veroorzaakt sneller een verschraling van de bovengrond. Voordelen van ploegen zijn:

- Zaden en resten van slechte grassen en onkruid worden diep ondergewerkt, waardoor de kans op ontkieming en opnieuw uitlopen beperkt is;
- Er wordt relatief vochtige grond bovengebracht. Dit bevordert een vlotte kieming van het graszaad.

De oude zode moet goed ondergeploegd worden. Voor het ploegen van grasland moet de ploeg uitgerust zijn met lange risters, schijfkouters en voorscharen. Door

de ploegscharen te voorzien van ondergronders kunnen eventuele verdichte lagen onder de ploegzool worden losgemaakt tijdens het ploegen. Een vorenpakker is geschikt om gelijktijdig met het ploegen de grond weer aan te drukken. Dit verbetert de vochtvoorziening en verhoogt de stevigheid van de ondergrond. Een stevige ondergrond vermindert de insporing van trekkerwielen bij het inzaaien, zodat het land vlakker blijft. Om de grond voldoende aan te drukken, moet de vorenpakker voldoende gewicht hebben. Een vorenpakker met een dubbele rij ringen met een diameter van 70 cm is geschikt. De tophoek van de ringen bepaalt de dieptewerking. Voor zandgrond is een combinatie met een rij ringen met een tophoek van 30° en een rij met een tophoek van 45° geschikt om zowel de boven- als de ondergrond aan te drukken. Op zwaardere gronden is een kleinere tophoek gewenst. Bij spitten wordt de grond tot een diepte van 25x35 cm losgemaakt. De spitmachine mengt de zode door de grond. Hierdoor blijven meer zoderesten en onkruidzaden aan de oppervlakte. Dit kan problemen opleveren bij het zaaien en noodzaken tot extra onkruidbestrijding. Op bepaalde veengronden is graslandverbetering met een spitmachine als enige methode goed mogelijk, mits er snel weer wordt ingezaaid.

Egaliseren

Vlot werken bij de voederwinning en de graslandverzorging vraagt vlak land. Op klei en veengrond worden de percelen soms iets bol gelegd voor een snelle waterafvoer. Kilverborden zijn uitstekend geschikt voor egalisatie. De werkbreedte varieert van 2 tot 5 m, het benodigd vermogen van 60 tot 200 kW. Bij veel grondtransport heeft een kilverdozer de voorkeur. Hiermee kan men op hoge delen tot maximaal 4 m³ grond afschrapen, opnemen en naar een laag deel transporteren. Laserapparatuur is een goed hulpmiddel om een juiste vlaklegging en afschot van het perceel te krijgen.

Loswoelen verdichte lagen

Bij egalisatie wordt de ondergrond dichtgereden. Ook kunnen onder de ploeg voor verdichte lagen in de grond voorkomen die de beworteling en een goede vochtvoorziening belemmeren. Met woelers of vastetandcultivatoren kunnen de verdichte lagen worden opgebroken. De breedte van de woeelementen en de oploophoek van de beitels moeten afgestemd zijn op de grondsoort. Lichte zandgrond vraagt bredere beitels dan zwaardere grond. De grond moet zo ondiep mogelijk worden bewerkt om een goede structuur onder de verdichte laag niet te verstoren.

Zaibedbereiding

Een goed zaibed voor graszaad is vlak, voldoende vast en oppervlakkig (enkele centimeters) en fijn verkruid. Op lichte en slompgevoelige grond mag de grond niet te fijn verkruid worden om dichtslaan van de top laag te vermijden. Voor zandgrond zijn cultivatorcombinaties geschikt. Op kleigrond heeft een aange-

dreven rotorkoep of schudeg de voorkeur. Ook een grondverkruielaar is goed toepasbaar. Bij de zaaibedbereiding moeten trekkers zijn voorzien van brede lagedrukbanden of dubbellucht om insporing te vermijden.

Zaaien

De kans op goede opkomst, ook bij droog weer, is het grootst wanneer het zaad 2x3 cm in stevige, vochthoudende ondergrond wordt gebracht. Een zaaimachine met 30-36 pijpen op een werkbreedte van 3m en voorzien van zaaikouters is hiervoor het geschiktst. Breedzaaikouters en schijfkouters verdelen het graszaad over een strook van 5-7 cm. De betere verdeling van het zaad zorgt dat de graszode sneller dichtgroeit. Met een zaaicombinatie wordt in één werkgang het zaaibed gemaakt en het graszaad gezaaid. Meestal is de zaaimachine gemonteerd op een zaaibedberedingswerktuig zoals een frees, rotorkoep of cultivator. Om insporing tijdens het zaaien te beperken moet de trekker zijn voorzien van brede lagedrukbanden en een voorziening om de grond tussen de wielen aan te drukken.

4.3.2 Doorzaaien

Bij doorzaaien wordt de oude zode doodgespoten, overmatige grasresten verwijderd en het graszaad met een doorzaaimachine in de grond gebracht. Doorzaaien van grasland wordt hoofdzakelijk toegepast op moeilijk bewerkbare gronden zoals zware klei en veengrond en op percelen met een holle stand. De doorzaaimachine is voorzien van schijven of snijkouters die sleufjes van enkele centimeters diep in de zode maken. De onderlinge afstand van de sleufjes bedraagt 5, 7½ of 10 centimeter. Na het inbrengen van het zaad worden de sleufjes weer dichtgedrukt. Aan een tijdige onkruidbestrijding en nazorg moet veel aandacht worden besteed. Een goede opkomst is sterk afhankelijk van de vochtvoorziening.

4.4 Voederwinning

Bij de voederwinning wordt onderscheid gemaakt tussen de veldbewerking en het inkuilen. De veldbewerking wordt meestal door de boer zelf uitgevoerd, terwijl het inkuilen in veel gevallen door de loonwerker wordt gedaan.

Veldbewerkingen

Voor de veldbewerking worden verschillende werktuigen gebruikt. Eerst moet men het gras maaien (meestal met een trommel- of schijvenmaaier, vaak uitgerust met een kneuzer), daarna schudden, en vervolgens wordt het gewas in wiersen gelegd.

Maaierwerktuigen

Cirkelmaaiers (aanbouw of getrokken) kunnen worden onderverdeeld in:

- machines met trommels en bovenaandrijving
- machines met schijven en onderaandrijving

De werkbreedte van de maaier en de schudder moeten bij elkaar passen, zodat tijdens het maaien en bij de eerste keer schudden niet over het gemaaid gras wordt gereden. Voor de aandrijving van een cirkelmaaier/kneuzer is per meter werkbreedte 20 - 22 kW aftakasvermogen nodig. In tabel 4.7 is voor een aantal werkbreedten het benodigde aftakasvermogen weergegeven. De capaciteit van de maaier moet afgestemd zijn op de gemiddelde oppervlakte die per partij wordt gemaaid. Tabel 4.8 geeft een richtlijn voor de gemiddelde maaicapaciteit bij verschillende werkbreedten en rijsnelheden.

Tabel 4.7 Werkbreedte en benodigde aftakasvermogen bij cirkelmaaiers inclusief kneuzers¹

Werkbreedte (m)	Benodigd aftakasvermogen (kW)
1,85	40 - 50
2,10 - 2,45	55 - 70
2,75 - 3,20	70 - 90
4,50	90 - 120

¹ Uitgangspunt is een drogestofopbrengst van 3400 kg/ha en een rijsnelheid van 10 km/h.

Tabel 4.8 Capaciteit (ha/uur) bij maaien met verschillende werkbreedten en bij verschillende rijsnelheden

Rijsnelheid (km/uur)	Werkbreedte (m)										
	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	4,8	6,0	7,5
6,0	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	2,4	3,1	4,0
7,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,9	3,6	4,4
8,0	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,2	3,3	4,1	4,9
9,0	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	3,7	4,6	5,5
10,0	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	4,1	5,1	6,0
12,0	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,8	3,1	3,4	4,7	5,9	7,1

Bron : Landbouwmechanisatie, IMAG-DLO

In de praktijk blijkt er een verschil in benodigd vermogen te zijn tussen schijvenmaaiers/kneuzers en trommelmaaiers/kneuzers met dezelfde werkbreedte. Bij de schijvenmaaiers/kneuzers gaat het gemaaid gewas over de balk naar de brede kneuzer. Doordat het gewaspakket breder en dunner is, vraagt dit minder vermogen. Zonder kneuzer vervalt dit verschil.

Bij de afstelling van de maaier moet aandacht worden besteed aan:

- Stoppellengte 5x6 cm. Bij trommelmaaiers kan de maaihoogteverstelling via vulringen, glijshotels met mesjes of traploos versteld worden. Bij schijven-

maaiers gebeurt de hoogteverstelling door de topstang te verstellen en de maaier meer of minder voorover te plaatsen.

- De topstang is bedoeld voor de vlakstelling.
- Een rijsnelheid van maximaal 8 á 10 km/h, in zware gewassen 5 á 7 km/uur, aanhouden.
- De mesjes moeten scherp zijn. Botte mesjes snijden slechter en de maaier vraagt meer vermogen.

Cirkelmaaier met kneuzer

De voordelen van het maaien met een maaier/kneuzer ten opzichte van alleen een maaier zijn:

- Bij gunstig weer is inkuilen op dezelfde dag of één dag na het maaien mogelijk, mits na het maaien twee á drie keer wordt geschud. Kneuzen spaart een keer schudden uit;
- Bij de eerste keer schudden kan sneller worden gereden namelijk 7 km/uur. Zonder kneuzer moet bij de eerste keer schudden een snelheid aangehouden worden van 5 km/uur.

De nadelen zijn:

- Er is aanzienlijk meer vermogen nodig: bij 1,85 m werkbreedte circa 10 kW extra vermogen;
- De prijs is beduidend hoger.

Intensief kneuzers

We kennen deze als één- of twee-fasensysteem. Bij het twee-fasensysteem hangt de kneuzer achter en de maaier voorop de trekker. Het één-fasesysteem is vergelijkbaar met de opbouw van conventionele kneuzers op maaiers. De werking berust op het intensief beschadigen van de waslaag en bladmoes en het knikken van de stengdelen. Door de beschadigingen droogt het gewas sneller. Het systeem is ontwikkeld als ééndag-inkuilmethode, maar is ook goed te gebruiken in combinatie met schudden. Intensief kneuzen vraagt meer vermogen dan een conventionele kneuzer.

Schudwerktuigen

Cirkelschudders zijn er in vier, zes, acht of tien elementen. Voor een goed resultaat is het belangrijk dat voor elke twee tegen elkaar indraaiende elementen een maai-zwad komt. Bij werktuigen met vier en acht elementen is het dan niet te voorkomen dat met de trekkerwielen over het pas gemaaide zwad wordt gereden. Hierdoor worden deze zwaden minder goed opgenomen door de schudder. Trommelschudders worden nagenoeg niet meer gebruikt.

Werkbreedte

De werkbreedte van de schudder kan op twee manieren worden bepaald, namelijk afgestemd op de maaier of afgestemd op de maximaal gemaaide oppervlakte per keer maaien. Het beste kan de schudder worden afgestemd op de gebruikte maaier. Er moet dan voor elke twee tegen elkaar in draaiende elementen een maaizwad komen. Aangezien er ook niet op het pas gemaaide zwad mag worden gereden moeten er bij voorkeur drie zwaden tegelijk worden meegenomen. Dit betekent een schudder met zes elementen. Een vuistregel voor de schudderbreedte is hierbij:

Schudderbreedte = 3 x de maaierbreedte

Een andere methode om de schudderbreedte te bepalen is wanneer uitgegaan wordt van niet langer schudden dan 2,5 uur per keer en een rijnsnelheid van 8 km/h. De schudderbreedte is dan zoals aangegeven in tabel 4.9. De eerste manier om de schudderbreedte te bepalen verdient de voorkeur. Hierbij wordt uitgegaan van de gebruikte maaier. De kans dat er op het zwad gereden wordt is dan klein.

Tabel 4.9 Schudderbreedte afhankelijk van te maaien oppervlakte per keer maaien

Te maaien oppervlakte per keer	Gewenste werkbreedte van de schudder
ca. 4 ha	3 - 4 m
ca. 6 ha	4,5 - 6 m
ca. 8 ha	6 - 7 m

Gebruik schudders

- Direct na het maaien schudden en bij droog weer tenminste één keer per dag herhalen.
- Bij de eerste keer schudden en bij het spreiden van wiersen 4 tot 6 km/h rijden bij 500 - 540 omwentelingen per minuut van de aftakas.
- Juiste afstelling van de schudder: bij lang gras een grote schudhoek, bij kort gras een kleine schudhoek.
- Bij de eerste keer schudden na maaien met een maaikneuzer niet sneller tijden dan 7 km/h.
- Afhankelijk van het drogestofgehalte van het gras wordt bij de tweede, derde, enzovoort keer schudden een snelheid van 6 - 10 km/h aanbevolen bij 450 - 540 omw./min.
- Naarmate het gewas droger is moet men minder intensief werken door het aftakstoerental te verlagen en/of een hogere versnelling te kiezen.

In tabel 4.10 is de capaciteit van verschillende werkbreedtes bij verschillende rijnsnelheden gegeven.

Tabel 4.10 Capaciteit (ha/uur) van schudders met verschillende werkbreedten bij verschillende rijsnelheden

Rijsnelheid (km/uur)	Werkbreedte (m)							
	3,0	3,6	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2	8,4
5,0	1,3	1,5	2,0	2,3	2,6	2,8	3,1	3,6
5,5	1,4	1,7	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,9
6,0	1,5	1,8	2,4	2,8	3,1	3,4	3,7	4,3
6,5	1,7	2,0	2,7	3,0	3,3	3,6	4,0	4,6
7,0	1,8	2,1	2,9	3,2	3,6	3,9	4,3	5,0
8,0	1,9	2,2	3,1	3,4	3,8	4,1	4,6	5,3

Bron : Landbouwmechanisatie, IMAG-DLO

Harkmachines

Harkmachines moeten in staat zijn wiersen te maken die aan de volgende eisen voldoen:

- Regelmatig van vorm en niet in elkaar gedraaid (wordt mede bepaald door de eerste keer goed schudden);
- Niet verontreinigd met mest, stukjes zode of grond;
- Bij voorkeur afstemmen op de opraapapparatuur: bij een hakselaar grote wiersen en de wiersen op grote afstand in verband met de manoeuvreerruimte; bij een opraapwagen niet te brede wiersen in verband met de breedte van de pick-up.

Men heeft de keuze uit de volgende machines met bijbehorende werkbreedte (inclusief de breedte van het zwad):

- Cirkelharken met één of twee elementen, en een werkbreedte van 2,70 - 7,40 m. Sommige harken hebben een variabele werkbreedte. Dit is om de breedte van de dikte van de wiers te kunnen variëren. Door de hark een grotere werkbreedte te geven is het mogelijk om toch een volle wiers te maken (variabele werkbreedte, in verband met breedte van de wiers).
- Werktuigen met trommels, harkborden of een rondgaande ketting met meenemers met een werkbreedte van 5 - 6 m.
- Werktuigen met harkborden die worden aangedreven door aanraking met de grond met een werkbreedte van 2,5 - 4,5 m.

Om een hoge capaciteit te kunnen halen kan een dubbele hark worden ingezet. Deze werktuigen zijn duur. Wanneer een dubbele hark met zijafleg wordt gebruikt kan ook bij minder zwaar gewas een goede brede wiers worden gemaakt. Dit is vooral van belang wanneer de loonwerker met een hakselaar komt. Tabel 4.11 geeft een indruk van de capaciteit van harken bij verschillende werkbreedtes.

Tabel 4.11 Capaciteit (ha/uur) van harken met verschillende werkbreedten en bij verschillende rijsnelheden

Rijsnelheid (km/uur)	Werkbreedte (m)							
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0
4,0	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	2,0	2,4	2,7
6,0	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	3,1	3,6	4,1
8,0	2,1	2,4	2,7	3,1	3,4	4,1	4,8	5,4
10,0	2,6	3,0	3,4	3,8	4,3	5,1	6,0	6,8

Bron : Landbouwmechanisatie / IMAG-DLO

4.4.1 Inkuilen voorgedroogd gras

Werkmethode

Inkuilen van voorgedroogd gras kan de boer zelf doen of hij kan de loonwerker laten komen, waardoor hij zelf meer tijd heeft om het veldwerk goed af te ronden. In tabel 4.12 zijn de in-kuilmethoden genoemd.

Tabel 4.12 Inkuilmethoden

Inkuilmethode	Netto capaciteit (ha/uur)
Opraapsnij- of doseerwagen(s)	1 - 3
Zelfrijdende veldhakselaar	2 - 5
Grootpakpers	2 - 3
Oprolpers	1 - 1,5

Voor rijdend lossen op de kuil met een opraapsnij- of opraapdoseerwagen moet de bodemvrijheid van de opraper minstens 50 cm bedragen. Een nadeel hiervan is dat er lange op- en afritten en een zware trekker nodig zijn.

Bij rijkuilen en sleufsilos is van belang dat:

- De wageninhoud regelmatig over de gehele lengte wordt gelost en/of verdeeld;
- Eventueel twee wagens naast elkaar gelost kunnen worden (minder zijwaarts te verdelen);
- Het materiaal goed wordt verdeeld en vastgereden;
- De zijkanten van de rijkuil steeds worden ingehouden voor goed vastrijden en afdekken;
- Bij sleufsilos de kanten tegen de wand iets hoger worden gehouden om deze goed te kunnen vastrijden binnen de wanden;
- De kuil hoger kan worden opgezet bij gebruik van een grasvork met hydraulische afschuifbord;
- De trekker wordt voorzien van neusgewichten.

Kort gesneden materiaal van de opraapsnij- of opraapdoseerwagen laat zich gemakkelijk verdelen en vastrijden. Met name door het doseren worden natte plukken enigszins verdeeld, waardoor een homogener product ontstaat.

Hakselen

Hakselen heeft een nog betere homogeniserende werking, wat gunstig is voor de conservering: minder sporen van boterzuurbacteriën. Ook is het gras gemakkelijk en beter te verdichten. Een gehakseld product kan met alle werktuigen voor mechanisch voeren worden verwerkt.

Grootpakpers

Bij de grootpakpers wordt gebruik gemaakt van de pers zelf voor de werkzaamheden op het land en een laadschop met klauwwork voor laden, transporteren en stapelen. Grote pakken worden tot rechthoekige stapels opgestapeld en afgedekt met twee lagen plastic en zo mogelijk een beschermzeil of een laag grond of individueel gewikkeld in folie. Afzonderlijke stapels, die in 2 á 3 weken worden opgevoerd, hebben de voorkeur boven één grote stapel met plastic tussenschotten.

Voordelen van het grootpakperssysteem zijn:

- Per transport met twee wagens kan veel worden meegenomen;
- Bij grotere transportafstanden is het goedkoper dan andere systemen;
- Aanrijden van de kuil komt te vervallen, geen kantelgevaar;
- De capaciteit is hoog: 3 ha/uur bij 3 ton droge stof per hectare. Meestal is dit een tweemansmethode;
- Bepaalde ruimte nodig voor opslag, stapelbaarheid en hoge dichtheid van de kuil;
- Inkuilen van kleine partijen is goed mogelijk;
- Uithalen van de pakken gaat sneller dan het snijden en uithalen met een kuilsnijvork.

Nadelen zijn:

- Het bewaarrisico is aanmerkelijk groter dan bij de rijkuil en sleufsilos. Het drogestofgehalte moet minimaal 45% zijn, omdat de pers geen homogeniserende werking heeft. Anders is er meer kans op boterzuurvorming;
- Nat materiaal moeilijk te verwerken;
- Stretchfolie (nog) niet recyclebaar.

Oprolpers

Met de introductie van persen met een snijinrichting en van het wikkelen van de rondbalen in folie heeft de oprolpers zijn intrede gedaan bij het inkuilen.

Voordelen van een oprolpers met wikkelaar zijn:

- De pers is relatief licht en gunstig geprijsd;
- Het persen en wikkelen kan organisatorisch losgekoppeld worden van het transport;
- Het is gemakkelijk om kleine oppervlakten in te kuilen.

4.4.2 Zomerstalvoeding

Motieven voor het zowel 's nachts als overdag binnenhouden van de melkkoeien:

- Intensiever gebruik van het grasland en geen beweidingsverliezen;
- Kunnen melken in de doorloopmelkstal bij een minder goede verkaveling.

Aandachtspunten voor zomerstalvoeding zijn:

- Verontreiniging van het gras met grond moet voorkomen worden: geen molshopen, vlak land, goede afstelling maaier;
- Gewenste stopplengte in de zomer is 5 à 6 cm en in de herfst 6 à 7 cm;
- Insporing moet worden beperkt door juiste bandenkeuze (grote diameter en breedte) en lage bandenspanning (1 bar). De opraapwagen kan worden voorzien van een twee-assig onderstel;
- Maaier moet breder zijn dan de spoorbreedte van de combinatie.

Maaipparatuur

Er is keuze tussen een dubbele messenbalk of een cirkelmaaier.

Bij een frontmaaier moet de maaibreedte 2,65 m zijn. In een werkgang maaien en laden vraagt een trekker van minimaal 60 kW. Zwadborden en/of -wielen aan de maaier brengen het gras op een smaller zwad. De trekkerwielen zullen het gras dan niet eerst vastrijden, voordat het door de opraapwagen wordt geladen.

Mogelijkheden voor het maaien en voeren van gras voor zomerstalvoeding:

- Maaien, daarna laden met opraap(snij)wagen, lossen op voergang. Met de hand verdelen;
- Idem, echter mechanisch verdelen met een verdeler;
- Maaien met frontmaaier en gelijktijdig laden met opraapdoseerwagen, doseren langs voerhek;
- Met maaikneuzer of maaikneushakselaar laden van voerdoseerwagen, doseren langs voerhek.

4.4.3 Oogst van snijmaïs

Bij het oogsten van de snijmaïs moet de korrel deeg- en harddeegrijp zijn: bij het knippen van korrels tussen duim en wijsvinger treedt geen vocht meer uit. Het drogestofgehalte van het geoogste product moet tenminste 25% bedragen. Dat wil zeggen dat het oogsttijdstip in de regel tussen eind september en eind oktober ligt. Voor een goede kwaliteit is de theoretische haksellengte belangrijk. Deze moet circa 6 mm zijn. Bij een drogestofgehalte hoger dan circa 30% is het zinvol om de harde maïskorrels extra te verkleinen.

De volgende voorzieningen in de hakselaar zijn hiervoor toepasbaar (afhankelijk van merk en type hakselaar):

- Een speciale korrelkneuzer
- Een geribde bodemplaat onder de messenkooi of in de werpblazer
- Slaglijsten achter de messen
- Een maalzeef om de messenkooi

De stopplengte moet circa 15 cm zijn. Korter geeft de kans op rommel en/of grond in de kuil. Een langere stoppel betekent verlies van product.

Zelfrijdende maïshakselaars

Bij zelfrijdende hakselaars komen verschillende typen voor. Er zijn hakselaars met een vier-, zes- of achtrijige maïsvoorzetstuk. Ook een rij-onafhankelijk maïsvoorzetstuk is mogelijk met een breedte van 1,80 tot 6,00 m. Invoersystemen voor hakselaars zijn:

- Ketting
- Ketting in combinatie met een horizontale vijzel
- Invoerrotors

Het snijmechanisme van hakselaars bestaat uit een messenkooi (aantal messen = 10,12 of meerdelig 40-56). Scherp geslepen messen en een goed afgesteld tegenges zijn noodzakelijk voor een goede kwaliteit van het hakselen. Bij hakselen is een metaaldetector beslist noodzakelijk.

Aanbouwhakselaars

Bij de aanbouwhakselaars zijn er uitvoeringen voor één- of tweerijig hakselen (vooruitrijden) en twee-, drie- of vier-rijighakselen waarbij de trekker voorzien is van een achteruitrij-inrichting. Met sommige tweerijige machines kan zowel voor- als achteruit (omklappen) worden gereden. Snijmechanismen voor aanbouwhakselaars zijn een messenkooi of messenrad.

4.4 Ruwvoerverwerking

Werktuigen in de hefinrichting stellen hoge eisen aan de olieopbrengst en het hefvermogen van de trekker. Bij aanschaf van een kuiluithaalwerktuig moet hiermee terdege rekening worden gehouden. Voor het mechanisch verwerken van kuilvoer moet het gras bij het inkuilen kort gesneden of gehakseld zijn. Dit voorkomt wikkelen en stropen van het product. Er zijn veel kuiluithaal- en voersystemen. Zij worden in deze paragraaf besproken.

Kuilvoersnijvork

Kuilvoersnijvorken onderscheiden zich van elkaar door verschillende snijsystemen. We onderscheiden kuilvoersnijvorken met een verticaal snijdend mes en die met

een horizontaal heen en weer gaand kartelmes, die aan drie zijden tegelijk snijdt (U-snijder). De U-snijder heeft in snijmaïs het voordeel dat een glad afgesneden snijvlak ontstaat (weinig afbrokkeling). Afbrokkelen en morsen (maïs) tijdens transport kan worden beperkt door een mechanisch of hydraulisch werkende beugel op het blok en door extra tanden in de kuilvoersnijder. Wanneer blokken worden gesneden of gezaagd blijft er aan de kuil gladde snijvlakken. Hierdoor zal er in de kuil minder snel broei ontstaan. Door het gewicht van kuilblok en kuilvoersnijder is het mogelijk dat de trekker gaat steigeren. Dit kan worden voorkomen door neusgewichten aan de trekker te bevestigen. Benodigde hefkracht: 1500 kg bij voordroogkuil en 2500 kg bij maïs en nat gras.

Bij het beoordelen van het hefvermogen van de trekker is de hefkracht door het gehele traject op 61 cm achter de kogelkoppen bepalend, behalve wanneer de voorwielen eerder dan bij maximale toegestane voorasbelasting gaan zweven.

Een dubbelwerkende hydraulische cilinder als topstang heeft voordelen bij:

- Het vlakstellen van de tanden van de kuilvoersnijder;
- Het losbreken van het blok kuilvoer;
- Het beperken van morsen door het blok tijdens transport naar voren te laten hellen;
- Het afzetten van het blok. Soms is een mechanische of hydraulische afschuifinrichting aanwezig.

Blokken blokkeren de voergang, waardoor het voeren van andere voersoorten met de trekker onmogelijk is. Voeren in handwerk wordt vaak als bezwaar gevoeld. De U-snijder kan worden uitgerust met een bovenlosser, waarmee alleen kort materiaal kan worden verwerkt. Als het voer niet in voorraad wordt gezet, moet de veehouder elke dag kuil uithalen. Dit kan een nadeel zijn. Als het voer wel in voorraad staat, moeten de blokken aan alle zijden circa 10 cm kleiner worden gesneden, zodat men de blokken naderhand weer in het raam van de U-snijder kan krijgen.

Kuilvoerblokverdeler

Een kuilvoerblokverdeler is een éénassige machine met aan de achterzijde een hydraulisch bediende laadklep en aan de voorzijde een opvoertransporteur of loswals(en) en een dwarsafvoerband. Hiermee worden vooraf gesneden blokken opgepakt en verdeeld voor de geiten. De in voorraad geplaatste blokken moeten op een verharde vlakke plaat staan om ze goed te kunnen opnemen. Een relatief lichte trekker is voldoende, omdat de machine op wielen staat. Een gecombineerde blokkendoseerwagen met een aangebouwde kuilvoersnijder is ook mogelijk.

Voerdoseerbak

Een voerdoseerbak is een werktuig in de hefinrichting van de trekker. Er is een hefvermogen nodig van 2000 kg. Het product wordt uit de kuil losgebroken en voor de geiten verdeeld. Met een voerdoseerbak kan geen voordroogkuil worden gevoerd. Het voeren van maïs bostel, aardappelvezels en krachtvoer gaat goed. De voergang moet wel leeg zijn omdat met de trekker voor de geiten langs gereden moet worden. De aandrijving is mechanisch of hydraulisch.

Voerdoseerbakken zijn er in typen met:

- Eén vizel
- Eén vizel en een verdeelhaspel (voorkomt brugvorming bij onder andere maïs)
- Twee vizels (zowel links als rechts lossend)

Kuiluithaaldoseerbak/kuilhapper

Een kuiluthaaldoseerbak is een werktuig in de hefinrichting van de trekker. Door middel van twee of drie dubbelwerkende hydraulische cilinders wordt een snijraam krachtig door de silage gedrukt en in de bak getrokken.

De robuust gebouwde kuilhapper met een gesloten snijraam heeft een grote capaciteit. Onderhoud is minimaal, omdat er weinig bewegende delen zijn. Een inlegplaat in combinatie met een hydraulisch afschuifbord maakt het mogelijk om ook losse producten te laden. Vanuit de bak wordt het door een dwarsafvoerketting en verdeelwalsen voor de geiten gereden. De kuiluthaaldoseerbak heeft een inhoud van 1,5 - 2 m³. Het is een zwaar werktuig. Daarom is een trekker nodig met een minimum hefvermogen van 2400 kg. Omdat zowel de achterklep alsook het eventueel aanwezige zaagmes hydraulisch werken moet de olieopbrengst van de trekker minimaal 35 liter bedragen.

Kuiluithaaldoseerwagen

Een kuiluthaaldoseerwagen is een vergrootte versie van de kuiluthaaldoseerbak die op wielen is gezet. De werking is hetzelfde. Doordat het een getrokken werktuig is kan met een relatief lichte trekker worden gewerkt. Bij de meeste kuiluthaaldoseerwagens is de olievoorziening op het werktuig zelf aangebracht. Hierdoor hoeft de trekker alleen via de aftakas de oliepomp en eventueel de bodemketting aan te drijven. De inhouden variëren van 2,5 - 5 m³. Een kuiluthaaldoseerwagen is ook geschikt te maken voor losse producten.

Freesvoerwagen

Dit is een combinatie van een kuilvoerfrees en een voerwagen. Het is een getrokken machine en vraagt daardoor voor de aandrijving een relatief lichte trekker. De machine is geschikt voor gehakselde en gesneden producten.

Voerdoseerwagen

Bij de voerdoseerwagen bestaat de verwerking van het product uit het loswalsen door middel van een dwarsafvoerband aan de voorkant of achterkant van het werktuig. Een opraapdoseerwagen is ook bruikbaar, wanneer bij het inkuilen alle messen zijn gebruikt. Een nadeel van de opraapwagen is dat de dwarsafvoerband aan de achterkant van de machine zit. Hierdoor is er tijdens het voeren minder zicht op het werk. Voor het vullen van de voerdoseerwagen of de opraapwagen moet een apart laadwerktuig op het bedrijf aanwezig zijn. Dit laadwerktuig kan zijn:

- Hydraulische kraan
- Hydraulisch bediende kuilsnijvork aan voorlader (kuilhapper)
- Hydraulisch bediende kuilvoervork aan voorlader
- Achterop de wagen gebouwde hydraulische kraan (niet bij opraapdoseerwagen)
- Schranklader, wiellader of verreiker

Voermengwagen

Een voermengwagen mengt het voer tot een min of meer homogeen product. Hierdoor is het voor de geiten moeilijker om te selecteren. Wanneer eenmaal per dag wordt gevoerd is een wageninhoud van 1 m³ per acht B negen dieren voldoende.

Het benodigd vermogen voor aandrijving loopt uiteen van 4-6 kW per m³ inhoud, afhankelijk van de uitvoering. Een wagen met veel mesjes aan de vijzels vraagt meer vermogen dan een wagen met een menghaspel. De wageninhoud varieert van 4 tot 20 m³. Het mengen van gesneden kuilgras met alleen krachtvoer is niet mogelijk. Gesneden kuilgras en snijmaïs laten zich goed mengen in een verhouding van 50% - 50% op drogestofbasis. Voor het vullen van de voermengwagen moet gebruik worden gemaakt van laadapparatuur. Dezelfde laadapparatuur als genoemd bij de voerdoseerwagen komen hiervoor in aanmerking.

De meest gebruikte mengsystemen bestaan uit:

- Twee vijzels en een roersnijvleugel
- Twee snijdende vijzels en een roersnijvleugel
- Drie of vier snijdende vijzels
- Verticale vijzel(s)

Freesvoermengwagen

Dit is eenzelfde wagen als de voermengwagen, met dit verschil dat er voor het laden een frees of een zaagklep achterop is gebouwd voor het vullen. De freesvoermengwagen is daarom duurder dan de gewone voermengwagen, maar kan met één trekker worden geladen en gemengd.

Voermengcontainer/kuiluihaalmengbak

Voor bedrijven waarvoor een voermengwagen niet interessant is en toch gemengd willen voeren, is een voermengcontainer of kuiluihaalmengbak een optie. Er kunnen zowel gesneden ruwvoer als bijproducten tot een homogeen product worden gemengd.

Het mengen geschiedt door een dwars in de bak geplaatste menghaspel of door twee horizontaal draaiende kettingen met meenemers.



Het laden van een voermengcontainer

Pakkenuithaal- en verdeelapparatuur

Voor het verwerken van ronde en vierkante balen kan vaak gebruikt worden gemaakt van de apparatuur die hiervoor reeds is beschreven. Specifiek ontwikkeld voor de verwerking van balen zij onder andere balenklemmen, balensnijders en afwikkelapparatuur.

Laadwerktuigen

Om voerwagens en dergelijke te laden kunnen verschillende laadwerktuigen worden gebruikt:

- Hydraulische kraan
- Hydraulisch bediende kuilsnijvork aan voorlader (kuilhapper)
- Hydraulisch bediende kuilvoervork aan voorlader
- Achterop de wagen gebouwde hydraulische kraan (niet bij opraapdoseerwagen)
- Schranklader, wiellader of verreiker

4.6 Weeginstallaties

We kunnen vier verschillende typen weeginstallaties onderscheiden:

1. Elektronische driepuntswegers
2. Weegstang
3. Hydraulisch weegmechanisme
4. Weegsensoren op het werktuig

De keuze voor een bepaald mechanisme is afhankelijk van de gewenste nauwkeurigheid en benodigde mogelijkheden. Wil men bijvoorbeeld alleen maar voer wegen, of ook nog andere producten en/of dieren. Daarnaast speelt de hoogte van de investering vanzelfsprekend ook een rol.

Elektronische driepuntswegers

Diverse fabrikanten leveren driepuntswegers. Deze weeginstallatie hangt in de hef van de trekker. Het werktuig wordt met behulp van een bok aan de weeginstallatie gehangen. Dit bevestigingssysteem maakt het eenvoudig om van werktuig te wisselen, wanneer aan het volgende aan te koppelen werktuig ook een passende bok zit. Het gewicht van het werktuig leest u af op een display in de trekker. De elektronische driepuntsweger werkt het nauwkeurigst van alle weeginstallaties.

Weegstang

De weegstang zit altijd vast aan het werktuig. U kunt deze weeginstallatie dus maar voor één werktuig gebruiken. Het nadeel van de weegstang is, dat hij maar op twee punten weegt. Als de stand van de topstang afwijkend is van de stand bij het ijken, ontstaan er weegfouten. Via een display is het gewicht af te lezen. De investering voor een weegstang ligt lager dan voor een driepuntsweger.

Hydraulisch weegmechanisme

De werking van een hydraulisch weegsysteem berust op het meten van de oliedruk in een cilinder. Door de gemeten druk te vertalen in kilogrammen kan de gebruiker het gewicht eenvoudig bepalen. Deze methode van wegen is redelijk nauwkeurig, maar de kans op weegfouten is vrij groot. De investering is relatief laag.

Weegsensoren op het werktuig

Op de meeste voerapparatuur zijn weegsensoren op het werktuig verkrijgbaar. De bak van het werktuig steunt dan op weegpennen. De gewichtsbepaling van de inhoud van de bak is nauwkeurig. De investering ligt in dezelfde orde van grootte als voor de driepuntsweeginstallatie.

4.7 Loonwerk of eigen mechanisatie

Op het moment dat een werktuig aan vervanging toe is, is het verstandig om u af te vragen het werk door de loonwerker te laten uitvoeren of dat u een nieuw werktuig aanschaft.

Kosten van werktuigen

De jaarlijkse kosten van een machine of werktuig bestaan uit:

- Afschrijvingskosten
- Rentekosten
- Kosten voor onderhoud en verzekering

Afschrijvingskosten

De afschrijvingskosten drukken de jaarlijkse waardevermindering van het werktuig uit. In de landbouw kent men twee verschillende methodes om af te schrijven: Met een vast percentage van de aankoopprijs (of vervangingswaarde); Met een vast percentage van de boekwaarde (= de waarde waarvoor het werktuig in de boekhouding staat).

In principe maakt het niet uit voor welke methode u kiest, maar als u eenmaal gekozen heeft voor een methode mag u daar niet zomaar van afwijken. De hoogte van de afschrijving wordt bepaald door de levensduur en de restwaarde. De levensduur is de tijd totdat de machine versleten is of de tijd totdat u een nieuwe machine koopt. De levensduur is gebaseerd op verwachting en ervaring uit het verleden. Met de restwaarde houden we rekening omdat de meeste machines een inruilwaarde hebben. In tabel 4.13 leest u welke afschrijvingspercentages bij welke levensduur horen, uitgaande van afschrijving met een vast percentage van de aanschafwaarde en een restwaarde van 10%.

Tabel 4.13 Afschrijvingspercentages in relatie tot de levensduur, uitgaande van een restwaarde van 10% van de vervangingswaarde

Levensduur (jaren)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Afschrijving in % van de VVV	18,0	15,0	12,9	11,3	10,0	9,0	8,2	7,5	6,9	6,4	6,0

De kosten voor afschrijving berekent u door de vervangingswaarde te vermenigvuldigen met het afschrijvingspercentage.

Voorbeeld

Een landbouwwagen heeft een vervangingswaarde van f 5.500,-.

U verwacht dat de restwaarde f 550,- is en dat de wagen tien jaar meegaat. De jaarlijkse afschrijving van deze landbouwwagen is dan $f 5.500,- \times 9\% = f 495,-$.

Rentekosten

De rentekosten zijn een vergoeding voor het geïnvesteerde kapitaal. Wanneer u het geld niet in een werktuig investeert, maar op de bank zet, ontvangt u ook rente. De jaarlijkse rentekosten berekenen we over het gemiddeld geïnvesteerde vermogen. Het zou niet terecht zijn om de rentekosten te berekenen over het volledig geïnvesteerde vermogen, omdat de waarde van het werktuig, en dus ook voor het geïnvesteerde vermogen, lager wordt in de loop der jaren. Het gemiddeld geïnvesteerd vermogen berekent u als volgt: (aanschafwaarde + restwaarde) : 2.

Als de restwaarde 10% is, kunt u het gemiddeld geïnvesteerd vermogen als volgt in procenten uitdrukken: $(100 + 10) : 2 = 55\%$.

Door dit percentage met de vervangingswaarde te vermenigvuldigen, krijgt u het gemiddeld geïnvesteerd vermogen.

Onderhoud en verzekering

De kosten voor onderhoud en verzekering worden in het algemeen vastgesteld op een vast percentage. Uiteraard wisselen de kosten van onderhoud sterk per situatie en per werktuig. Aan een trekker heeft u doorgaans meer onderhoudskosten dan aan bijvoorbeeld een harkkeerder. Denk daarom altijd kritisch na over de hoogte van het bedrag voor onderhoud en verzekering.

Nu we weten hoe we de jaarlijkse kosten van werktuigen kunnen bepalen, is het mogelijk om de afweging te maken voor eigen mechanisatie of loonwerk. Bij de afweging hiervan gaat het om de vraag wat goedkoper is: de jaarlijkse kosten van het eigen werktuig per ha of de kosten van de loonwerker.

Voorbeeld

Een geitenhouder heeft 7,5 ha grasland. Hij maait gemiddeld vier snedes per jaar. Zijn cirkelmaaier is aan vervanging toe. Hij vraagt zich af of hij een andere cirkelmaaier zal aanschaffen of dat hij voortaan de loonwerker laat komen. In tabel 4.14 ziet u welke opties hij heeft en wat de kosten hiervan zijn.

Tabel 4.14 Kosten per ha van een nieuwe cirkelmaaier, een 2e hands cirkelmaaier en bij maaien in loonwerk

Werktuig	Investing	Totaal jaarlijkse kosten	Kosten per ha	
			bij 7,5 ha	bij 12 ha
Cirkelmaaier, 2,40 breed, nieuw	15.000	2.790	93,00	58,13
Cirkelmaaier, 2,40 m breed, 2 ^e hands	6.500	1.985	66,15	41,34
Maaien door loonwerker	0	0	60,00	60,00

Zoals u in tabel 4.14 ziet, kan de geitenhouder bij zijn huidige areaal grasland beter de loonwerker laten maaien, want zelfs bij aanschaf van een tweedehands cirkelmaaier is hij duurder uit. Stel dat de geitenhouder 12 ha grasland heeft, in dat geval kan hij beter een andere cirkelmaaier kopen, want de jaarlijkse kosten zijn dan lager dan de kosten van de loonwerker.

4.8 Verkeersvoorschriften

Landbouwtrekkers en rijdende werktuigen (zoals hakselaars en maaidorsers bijvoorbeeld) zijn volgens art. 1 van de Wegenverkeerswet motorvoertuigen of motorvoertuigen met beperkte snelheid en moeten voldoen aan de eisen die de wet aan motorrijtuigen stelt. Volgens het Voertuigreglement, behorend bij de Wegenverkeerswet van 1994 is een landbouwtrekker een motorvoertuig met twee of meer assen, voornamelijk bestemd voor tractiedoeleinden. Rijdende werktuigen vallen onder de categorie Motorvoertuigen met beperkte snelheid. Verkeersregels voor de landbouw zijn vastgelegd in de Wegenverkeerswet (1994), Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV 1991) en Voertuigreglement (WVR, 1995).

Vrijstelling gebruik landbouwmotorvoertuigen

Hoewel trekkers en zelfrijdende landbouwmachines volgens de wet behoren tot de categorie motorvoertuigen, zijn ze als bijzondere motorvoertuigen vrijgesteld van vele eisen waaraan personen- en vrachtauto's moeten voldoen. Dit geldt ook voor het gebruik van omgebouwde vrachtauto's in de landbouw. Een boer mag een trekker niet gebruiken voor niet-landbouwdoeleinden, zoals het transporteren van huisraad. Loonwerkers mogen met trekkers en werktuigen over de weg om in opdracht van een landbouwer landbouwwerkzaamheden te verrichten. Andere bedrijven mogen echter op de weg geen gebruik maken van landbouwtrekkers, zoals leveranciers van kunstmest en mengvoer.

Maximumsnelheid

Met een trekker of een rijdend werktuig mag maximaal 25 km per uur worden gereden. Aanhangwagens moeten voorzien zijn van bruikbare remmen (behalve één-assige wagentjes die, inclusief leeggewicht, een laadvermogen hebben van 750 kg). Verder moeten trekkers, wagens en machines zijn voorzien van luchtbanden.

Remmen

Trekkers en zelfrijdende machines moeten zijn voorzien van remmen op de wielen van de aangedreven as. Op een droge, horizontale weg moet de remvertraging $2,4 \text{ m/s}^2$ zijn. Dit geldt ook voor de trekker met aanhangers. Aanhangwagens met een massa van meer dan 750 kg moeten met ingang van 1 januari 2005 ook een goedwerkende bedrijfsrem hebben. Aanhangwagens met een massa van 3500 kg moeten zijn voorzien van een goed werkende bedrijfsrem, die gekoppeld is aan de rem van het trekkende voertuig.

Massa, aslast en wiolduk

Voor motorvoertuigen worden eisen gesteld aan de totale massa:

- Trekker: maximaal 14.000 kg
- Motorvoertuig met beperkte snelheid: maximaal 50.000 kg
- Trekker met één of twee aanhangwagens: maximaal 50.000 kg

Ook worden voor voertuigen eisen gesteld aan de aslasten:

- Trekker: maximaal 10.000 kg per as
- Bestuurde as van een trekker: minimaal 20% van de lege massa
- Bestuurde as voertuig met beperkte snelheid: minimaal 20% van de lege massa

De maximale aslast is voor de wet bepalend. Soms gelden ook noch maximale wiellasten:

- Rijdend werktuig op verharde weg: maximale 6000 kg wiellast
- Aanhangwagen op verharde weg: maximaal 5000 kg wiellast
- Trekker op onverharde weg: maximaal 2400 kg wiellast
- Rijdend werktuig op onverharde weg: maximaal 2400 kg wiellast

Dubbellucht geldt als één wiel.

Afmetingen bij machines en werktuigen

Trekkers en rijdende werktuigen mogen met inbegrip van de lading (dus geen aanhangers):

- Niet hoger zijn dan 4 m
- Niet breder zijn dan 3 m
- Niet langer zijn dan 12 m

Wel geldt voor rijdende werktuigen dat ze niet breder mogen zijn dan voor de praktische bruikbaarheid noodzakelijk is.

Aanhangwagens in de landbouw mogen met inbegrip van de lading:

- Niet hoger zijn dan 4 m
- Niet langer zijn dan 12 m
- Niet breder zijn dan 3 m
- Niet breder dan 3,5 m zijn bij transport van los veldgewas

De maximale lengte van een combinatie van trekker of rijdend werktuig met aanhangwagen(s) mag maximaal 18 m zijn. Voor langere of bredere combinaties is ontheffing nodig. Wordt deze verstrekt, dan is het voeren van een geel zwaailicht verplicht.

Lange en uitstekende lading

In principe mag een lading niet meer dan 1 m achter het voertuig uitsteken. Ten opzichte van de achterste as mag de lading niet meer dan 5 m uitsteken. De lading mag ook niet aan de voorzijde van trekkers en aanhangwagens uitsteken. Uitstekende ondeelbare lading moet worden gemarkeerd met een vierkant bord met schuine witte en fluoriserende rode strepen. Bovendien moet in het donker aan de naar achteren uitstekende lading een rode lamp worden bevestigd.

Spiegels en richtingaanwijzers

Trekkers moeten een linker buitenspiegel en knipperende richtingaanwijzers hebben. Motorvoertuigen met beperkte snelheid en een gesloten cabine moeten ook een rechter spiegel hebben. Bij een lengte van meer dan 6 m is ook nog een trottoirspiegel verplicht.

Verlichting

Landbouwtrekkers moeten voorzien zijn van de volgende verlichting:

Achterzijde:

- twee rode achterlichten
- twee rode remlichten
- twee rode reflectoren (niet driehoekig)
- twee gele richtingaanwijzers
- één rode reflector als afgeknotte driehoek

Voorzijde:

- twee gele/witte stadslichten
- twee gele/witte dimlichten
- twee gele richtingaanwijzers

Voor motorvoertuigen met beperkte snelheid geldt tevens:

- zijrichtingaanwijzers
- gele reflectoren aan de zijkant

Aanhangwagens moeten aan de achterzijde voorzien zijn van:

- twee rode/gele richtingaanwijzers
- twee rode/gele remlichten
- twee rode achterlichten
- twee rode driehoekige reflectoren
- één rode reflector als afgeknotte driehoek

Daarnaast is het verplicht voor aanhangers dat zij voorzien zijn van:

- twee witte stadslichten aan de voorzijde als het voertuig breder is dan 1,6 m
- twee witte reflectoren aan de voorzijde
- niet-driehoekige gele zijreflectoren
- markeringslichten als het voertuig breder is dan 2,1 m

NB: In gevaarlijke situaties moet een geel zwaailicht gebruikt worden.

Ontheffingen aanvragen

Als men niet kan voldoen aan de voorschriften van de breedte, wioldruk en dergelijke, kunnen ontheffingen worden aangevraagd bij de wegbeheerder. Voor rijkswegen is dit de Rijksdienst voor het Wegverkeer, voor provinciale wegen bij Ge-deputeerde Staten van de provincie en voor de overige wegen bij Burgemeester en Wethouders van de betreffende gemeente. Bij ontheffing is het voeren van een geel zwaailicht verplicht.

5 Bemesting

Dit hoofdstuk behandelt de gegevens die nodig zijn om een goed bemestingsplan op te stellen en uit te voeren. De basis van een goed bemestingsplan is grondonderzoek. De methoden hiervoor worden in dit hoofdstuk behandeld. Grondonderzoek kan geïnterpreteerd worden met behulp van de Adviesbasis voor de bemesting van grasland en voedergewassen. Met de samenvatting van deze adviesbasis kan men de behoefte aan voedingselementen vaststellen. Zowel dierlijke mest als kunstmest kunnen deze behoefte dekken. Ook de samenstelling en werking van dierlijke mest en de samenstelling van een aantal kunstmestsoorten krijgen de aandacht. Ook vindt u in dit hoofdstuk een overzicht van de gevolgen van zware metalen voor landbouwhuisdieren en de achtergrond- en signaalwaarden voor een aantal zware metalen en organische verontreinigingen van landbouwgrond.

5.1 Grondonderzoek

Door grondonderzoek verkrijgt men inzicht in de bemestingstoestand van de bodem, waardoor een gerichte aanvulling mogelijk wordt.

In het onderzoek van de bemestingstoestand worden diverse bepalingen uitgevoerd, afhankelijk van grondsoort, grondgebruik en wensen van de inzender. Het standaardonderzoek op grasland is gericht op organische stof, lutum, pH, fosfaat, kali en natron. Uitbreiding met onderzoek naar stikstof, magnesium, koper en kobalt is mogelijk.

Bij grasland wordt de bovenste laag (0 - 5 cm) bemonsterd, behalve bij (her)inzaai waar de laag die bovenkomt bemonsterd moet worden, bijvoorbeeld 10- 25 cm diep. Voor bouwland geldt 0 - 25 cm.

5.2 Bemesting grasland

De richtlijnen voor de bemesting zijn ontleend aan de "Adviesbasis voor de bemesting van grasland en voedergewassen", uitgave september 1994. Hierin staan niet de adviezen die daarna door de Commissie Bemesting Grasland en Voedergewassen gewijzigd zijn. Voor grasland betreft dit het fosfaat- en het kali-advies. Voor een volledig overzicht van de richtlijnen wordt verwezen naar de meest recente uitgave van de Adviesbasis.

pH (zuurgraad)

Een goede pH van de bodem is gewenst voor de wortelgroei, de botanische samenstelling van de grasmat en de beschikbaarheid van een aantal plantvoedende eigenschappen. De gewenste pH voor grasland op veengrond is 4,6 tot 5,2, op andere grondsoorten 4,8 tot 5,5. Bij een lagere pH dient men te bekalken tot pH

4,8 op veengrond, op andere grondsoorten tot 5,0. Bij de graslandverbetering moet men kalkgift berekenen over de laag, waarmee de kalk bij het inwerken wordt vermengd. Het grondmonster moet men nemen van de laag die na het ploegen bovenkomt. De hoeveelheid kalk die nodig is om de pH te verhogen berekent men met behulp van de kalkfactor. De kalkfactor geeft het aantal kg z.b.w. (zuurbindende waarde, uitgedrukt in kg CaO) aan, dat per 10 cm bouwvoordikte moet worden gegeven om de pH met 0,1 te verhogen. De kalkfactoren voor zand, dalgrond en veen staan gegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Kalkfactor voor zand, dalgrond en veen in kg z.b.w. /ha per 10 cm bouwvoordikte

Org. Stof (%)	Kalkfactor	Org. Stof (%)	Kalkfactor	Org. Stof (%)	Kalkfactor
2	67	12	214	24	311
4	104	14	234	28	333
6	136	16	252	32	354
8	165	18	269	36	371
10	190	20	284	40	386

Voor klei en löss is de kalkfactor afhankelijk van het organische stofgehalte en het slibgehalte. De kalkfactor wordt berekend volgens onderstaande formule, waarin rho = droge dichtheid van de grond (g/cm³). Deze is afhankelijk van het organische stofgehalte (zie tabel 5.2). Formule:

Kalkfactor = 11,2 x rho x (0,25 x slibgehalte + percentage organische stof)

Tabel 5.2 Droge dichtheid van klei en löss, afhankelijk van het organische stofgehalte

Org. Stof (%)	rho g/cm ³	Org. Stof (%)	rho g/cm ³	Org. Stof (%)	rho g/cm ³
1,0	1,31	8,0	1,04	16,0	0,92
2,0	1,25	10,0	1,00	18,0	0,89
4,0	1,14	12,0	0,96	20,0	0,88
6,0	1,08	14,0	0,94		

De hoeveelheid zuurbindende waarde wordt als volgt berekend:

kg z.b.w./ha = kalkfactor x inwerkdiepte (in dm) x (gewenste pH-verhoging/10)

Voor de bepaling van de onderhoudsbekalking wordt aangenomen dat de basisuitspoeling uit de zodelaag gemiddeld 50 kg z.b.w. per ha per jaar bedraagt. Het verdient aanbeveling om deze behoefte bijvoorbeeld eenmaal in de drie jaar aan te vullen met een kalkmeststof of door het toepassen van een basisch werkende meststof.

Stikstof

Stikstof (N) is in hoeveelheid gemeten het belangrijkste voedingselement. Het aanbod van stikstof bepaalt de groeisnelheid en het opbrengstniveau van het gewas. Bovendien verhoogt een stikstofgift de eiwit- en mineralengehalten van het gras. Nadelen van een hoge stikstofgift zijn een slechte benutting van magnesium door het vee en de kans op nitraatvergiftiging. Verder nemen de stikstofverliezen in de vorm van uitspoeling, afspoeling en vervluchtiging toe.

Het aanbod van beschikbare stikstof voor het gewas bestaat in hoofdzaak uit stikstof uit dierlijke mest, kunstmest en stikstoflevering door de bodem. Met deze laatste factor werd in het verleden weinig rekening gehouden, maar sinds 1993 wordt in het stikstofadvies (tabel 5.3) met de stikstoflevering door de bodem wel rekening gehouden. Het advies onderscheidt vier klassen van stikstofleverend vermogen en drie klassen van snede-opbrengst. De relatie tussen stikstofgift en graslandmanagement wordt behandeld in hoofdstuk 7 (grasgroei en graslandgebruik).



Bemesting grasland

Tabel 5.3 Landbouwkundig stikstofadvies voor grasland (1993)

Regime	Maximum ²			Maximum min 100			Maximum min 200		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Opbrengst-categorie ds-opbrengst	<1500	1500-2500	≥2500	<1500	1500-2500	≥2500	<1500	1500-2500	≥2500
Verwachte jaargift	225			125					
¹ NLV-klasse 1 (300 kg N/ha/jaar)									
1 ^e snede	0	35	70	0	20	40			
na 1 ^e snede tot 1 juli	25	45	65	10	20	30			
1 juli t/m 15 sept.	10	30	50	0	15	25			
Verwachte jaargift	340			240			140		
NLV-klasse 2 (230 kg N/ha/jaar)									
1 ^e snede	30	60	100	20	40	70	10	25	40
Na 1 ^e snede tot 1 juli	40	60	85	20	35	60	10	20	30
1 juli t/m 15 sept.	20	45	70	15	30	40	10	15	25
Verwachte jaargift	340			240			140		
NLV-klasse 3 (200 kg N/ha/jaar)									
1 ^e snede	55	75	110	40	55	80	25	30	45
Na 1 ^e snede tot 1 juli	40	60	85	30	40	60	15	25	35
1 juli t/m 15 sept.	20	40	65	15	30	45	10	15	25
Verwachte jaargift	400			300			200		
NLV-klasse 4 (140 kg N/ha/jaar)									
1 ^e snede	65	85	120	50	65	90	35	45	60
Na 1 ^e snede tot 1 juli	50	70	95	40	50	70	25	35	50
1 juli t/m 15 sept.	30	50	75	25	40	55	15	25	40

¹ NLV = stikstof leverend vermogen

² Indien de jaargift lager uit moet komen dan het maximum kan men de aangepaste snedegiften berekenen door de maximale giften te vermenigvuldigen met een factor. Deze factor wordt berekend door het gewenste jaarniveau te delen door het maximale jaarniveau. In de tabel is dat reeds gedaan voor de jaarniveaus die 100 en 200 kg lager uitkomen dan het maximum.

Bij NLV-klassen 1 en 2: Tijdens langdurige, natte (koude) perioden kan de stikstoflevering van de bodem lager zijn dan normaal. Ter compensatie kunnen de sneden dan 10 a 15 kg/ha extra worden bemest.

Bij NLV-klassen 3 en 4: De verwachte jaargiften gelden alleen voor gronden met een goede vochtvoorziening. Door toepassing van het advies bij een matige of slechte vochtvoorziening zal de jaargift naar verwachting respectievelijk ongeveer 50 of 100 kg stikstof per ha lager zijn.

Fosfaat

Fosfaat (P) is zowel voor de grasgroei als voor de gezondheid en productie van het vee van belang. Een bemesting met fosfaat heeft een relatief grote invloed op de groeisnelheid van de eerste snede. Daarom is de gift voor de eerste snede onafhankelijk van het gebruik. De grootte van de gift is vooral afhankelijk van de bemestingstoestand van de grond. De giften voor de volgende sneden zijn erop gericht om de onttrekking van fosfaat door het gewas te compenseren. Tabel 5.4 geeft een overzicht van het fosfaatadvies.

Tabel 5.4 Waardering fosfaattoestand en richtlijn voor fosfaatbemesting grasland

Waardering	Zeeklei, veen, zand, Rivierklei dalgrond Löss			Eerste snede	Volgende sneden			Aantal jaren
					Weiden		Maaien ¹	
					Normale snede	Lichte snede		
Laag	< 18	< 15	< 13	110	20	25	20	4
Vrij laag	18 - 29	15 - 24	13 - 19	70	20	25	20	4
Voldoende	30 - 39	25 - 34	20 - 29	45	20	25	20	4
Ruim voldoende	40 - 55	35 - 55	30 - 45	25	20	25	20	4
Hoog	> 55	> 55	> 45	15	0	0	0	1 ²

¹ Onder een normale maaisnede wordt een snede zwaarder dan 2500 kg droge stof per ha verstaan. Lichte snedes zijn lichter dan 2500 kg ds per ha.

In de praktijk worden na 1 juli over het algemeen lichte snedes gemaaid. Indien van tevoren bekend is dat men toch een normale snede maait, wordt een gift van 25 kg P₂O₅ geadviseerd. Echter, een grasopstand later in het seizoen, geeft bij gelijke hoogte meestal een lagere opbrengst dan eerder in het seizoen. Advies: na 15 september geen fosfaat meer geven.

² De volgende jaren volgens het advies bij "ruim voldoende".

Als men een perceel met een hoge fosfaattoestand meer dan twee keer maait, wordt een grote hoeveelheid fosfaat afgevoerd. Het is dan mogelijk dat voor de latere sneden onvoldoende opneembaar fosfaat aanwezig is. Voor deze situatie luidt het advies om één van de volgende sneden te bemesten met 25 kg P₂O₅ per ha (lichte snede 20 kg per ha). Bij graslandverbetering is het voor een vlotte groei

van het gewas noodzakelijk dat men de bemesting geeft na het ploegen en eventuele egalisatie. Indien na de grondbewerking geen grondonderzoek is uitgevoerd en het perceel zelden of nooit is gescheurd, kan men in het eerste jaar van de toestand “vrij laag” uitgaan; indien men vaker herinzaait, van de fosfaattoestand voor herinzaai.

Kali

Kali (K) is belangrijk voor de groei van het gras. Een maaisnede onttrekt veel kalium aan de grond. Op gronden met slechts een geringe kaliumreserve, zoals humusarme gronden, kan hierdoor een kaliumtekort ontstaan aan het einde van het groeiseizoen. Een te zware kaliumbemesting veroorzaakt een verlaging van het natrium-, magnesium- en calciumgehalte van het gras. Een eventuele overdosering van kali door het gebruik van veel dierlijke mest moet men daarom beperken tot 50 kg K₂O per ha per jaar. Ook dient de kaliumgift per snede niet veel groter te zijn dan het advies aangeeft. De teveel gegeven kalium wordt deels door het gras opgenomen, waardoor de magnesiumvoorziening van het vee in gevaar komt. De tabellen 5.5 en 5.6 geven het kaliumadvies weer.

Tabel 5.5 Waardering kaligetel en richtlijn voor kalibemesting grasland op zand- en dalgrond (< 25% organische stof)

Waardering	K-getal	Eerste snede			Volgende sneden				Aantal jaren
		weiden	maaien ¹		weiden (eenmalig)		maaien ¹ (per snede)		
			normaal	licht	dag en nacht	overdag	normaal	licht	
Laag	< 16	100	140	180	0	90	100	70	4
Voldoende	16 - 25	60	100	140	0	90	100	70	4
Ruim vold.	26 - 35	0	40	80	0	90	80	50	1 ²
Hoog	36 - 45	0	0	40	0	0	60	40	1 ³
Zeer hoog	> 45	0	0	0	0	0	0	0	1 ³

¹ Met een normale maaisnede wordt een snede van meer dan 2500 kg droge stof per ha bedoeld, een lichte maaisnede is minder dan 2500 kg ds per ha.

² Volgende jaren volgens “voldoende”.

³ Volgende jaren volgens “ruim voldoende”.

Als men een perceel op zand- of dalgrond met een zeer hoge kalitoestand meer dan twee keer maait, wordt een grote hoeveelheid kali afgevoerd. Het is dan mogelijk dat voor de latere sneden onvoldoende opneembaar kali aanwezig is. Voor deze situatie wordt geadviseerd om een van de volgende sneden te bemesten met 60 kg K₂O per ha (lichte sneden 40 kg/ha). Na de eerste snede is de gift voor maaien gebaseerd op een opbrengst van 3500 kg droge stof per ha. Maait men bij een lagere opbrengst, dan kan de gift evenredig worden verminderd.

Tabel 5.6 Waardering kaligetel en richtlijn voor kalibemesting grasland op zee-
klei, rivierklei, veengrond en löss, 1983

Waardering	K-getal	Eerste snede			Volgende sneden				Aantal jaren
		weiden	maaien ¹		weiden (eenma- lig)		maaien ¹ (per snede)		
			normaal	licht	dag en nacht	overdag	normaal	licht	
Laag	< 13	80	120	160	0	90	100	70	4
Voldoende	13 - 20	20	60	100	0	90	100	70	4
Ruim vold.	21 - 28	0	30	60	0	90	50	30	1 ²
Hoog	29 - 36	0	0	30	0	0	0	0	1 ³
Zeer hoog	> 36	0	0	0	0	0	0	0	1 ³

¹ Met een normale maaisnede wordt een snede van meer dan 2500 kg droge stof per ha bedoeld, een lichte maaisnede is minder dan 2500 kg ds per ha.

² Volgende jaren volgens "voldoende".

³ Volgende jaren volgens "ruim voldoende".

Als men een perceel op zee- en rivierklei, veengrond of löss met een hoge kalitoestand meer dan twee keer maait, wordt een grote hoeveelheid kali afgevoerd. Het is dan mogelijk dat voor de latere sneden onvoldoende opneembaar kali aanwezig is. Advies: een van de volgende sneden bemesten met 50 kg K₂O per ha (lichte sneden 30 kg/ha). Dit is niet nodig bij een zeer hoge kalitoestand. Na de eerste snede is de gift voor maaien gebaseerd op een opbrengst van 3500 kg droge stof per ha. Maait men bij een lagere opbrengst, dan kan men de gift evenredig verminderen.

Magnesium

Magnesium is vooral belangrijk voor de gezondheid van de dieren. Voor gras bevat de bodem meestal wel genoeg magnesium. Een te laag magnesiumgehalte in het bloed en/of een slechte benutting van het magnesium kunnen tot een lagere melkproductie leiden. Een slechte benutting komt vooral voor bij eiwit- en kalirijk gras. Het magnesiumgehalte van het gras wordt bepaald door de magnesium-, stikstof- en kalibemesting en de magnesium- en kalitoestand van de grond. Bij een hoge kaliumopname neemt het gras minder magnesium op. Vooral zandgronden kunnen een laag magnesiumgehalte hebben. Tabel 5.7 geeft het magnesiumadvies voor zandgrond, dalgrond en löss. Op klei- en veengronden is de magnesiumtoestand in de regel veel hoger en heeft een bemesting weinig effect.

Tabel 5.7 Richtlijn voor magnesiumbemesting grasland op zandgrond, dalgrond en löss

MgO gehalte grond (mg/kg)	Waardering	MgO bemesting (kg/ha)
< 75	Laag	200
75 - 150	Vrij laag	100
151 - 250	Voldoende	50
> 250	Hoog	0

Natrium, koper, kobalt en mangaan

In het grondonderzoek worden desgewenst de mineralen natrium, koper, kobalt en mangaan meegenomen. Het Bedrijfslaboratorium Grond- en Gewasonderzoek (BLGG) geeft naar aanleiding van de resultaten een bemestingsadvies.

De natriumtoestand van grasland en een eventuele bemesting met natrium zijn alleen van belang om het vee van voldoende natrium te voorzien en niet voor de grasgroei. Natrium beïnvloedt wel de smakelijkheid van het gras.

Opvolging van het bemestingsadvies voor natrium geeft alleen kans op een gunstig resultaat als de kalibemesting in overeenstemming is met het kali-advies. De geadviseerde hoeveelheid moet men elk jaar in het voorjaar geven tot opnieuw grondonderzoek wordt gedaan. Indien men geen kali in de vorm van kunstmest hoeft te strooien, geeft men de vereiste hoeveelheid Na_2O als chilisalpeter of als landbouwzout. Op percelen waar het calciumgehalte van het gras niet hoog is (in het algemeen zandgronden) dient men landbouwzout (NaCl met een gehalte aan Na_2O van 50 %) te gebruiken. Op deze gronden kan men beter geen chilisalpeter strooien omdat hierdoor het calciumgehalte van het gras wordt verlaagd. Wanneer wel een kalibemesting nodig is, kan men het beste laaggehaltige kalizouten gebruiken.

Koper is vooral belangrijk voor de gezondheid van het vee. Geiten zijn, net als koeien maar in mindere mate dan schapen, gevoelig voor koperovermaat. Daarom dient een perceel dat met koperhoudende meststoffen bemest is gedurende tenminste zes weken niet beweid te worden.

Kobalt is belangrijk voor de groei en de productie van het vee.

Onderzoek naar het mangaangehalte van de grond heeft op grasland weinig zin. De pH van de grond bepaalt voor een belangrijk deel het mangaangehalte in het gras. Wanneer de pH op het juiste niveau is, bevat het gras voldoende mangaan.

5.3 Waardering bemestingstoestand en normen bemesting voedergewassen

De richtlijnen voor de bemesting van maïs en andere voedergewassen zijn ontleend aan de "Adviesbasis voor de bemesting van grasland en voedergewassen", uitgave september 1994.

Voor de bemesting van maïs wordt een onderscheid gemaakt tussen maïs in continueelt (twee of meer opeenvolgende jaren maïs of waar dit gewas meer dan 50 % van het vruchtwisselingschema uitmaakt) en maïs in een vruchtwisseling. Het verschil is dat men bij maïs in continueelt veronderstelt dat jaarlijks grote hoeveelheden dierlijke mest worden gebruikt (meer dan 40 m³/ha/jaar).

pH (zuurgraad)

Een goede pH is voor de beschikbaarheid van een aantal elementen van groot belang. Zowel een lagere als een hogere pH leidt tot een lagere opbrengst. Op kleigrond is een goede pH ook van belang voor de structuur van de grond.

Zand- en dalgrond

Voor maïs is de meest gewenste pH 4,9-5,4 en voor bieten 5,8 of hoger. Als men een perceel regelmatig voor bietenteelt gebruikt, bijvoorbeeld eenmaal in de 3-4 jaar, en weinig of niet voor aardappelenteelt, kan een pH van 5,7 worden aangehouden. In andere situaties is een lagere pH voldoende. Door een zaaibedbekalking met 1000 kg kalkmeststof kan de pH van het zaaibed tijdelijk worden verhoogd.

Zavel en zeeklei

In tabel 5.8 staat de minimaal gewenste pH voor bouwland op zavel en zeeklei.

Tabel 5.8 Minimaal gewenste pH voor bouwland op zavel en zeeklei

Percentage org. stof	Percentage afslibbaar						
	11-14	15-19	20-24	25-34	35-44	45-54	> 54
1,0 - 1,9	6,7	6,7	6,7	6,8	7,1	7,2	7,2
2,0 - 2,9	6,2	6,3	6,4	6,6	6,9	7,1	7,2
3,0 - 4,9	5,9	6,0	6,2	6,4	6,7	7,0	7,1
5,0 - 7,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,5	6,7	6,9
7,5 - 9,9	5,4	5,6	5,8	6,0	6,3	6,5	6,7
10,0 - 12,4	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4
12,5 - 14,9	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,1
15,0 - 19,9	4,8	5,0	5,2	5,3	5,5	5,7	5,8
20,0 - 24,9	4,6	4,8	4,9	5,0	5,2	5,4	5,5
25,0 - 29,9	4,4	4,6	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2
30,0 - 34,9	4,2	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9
> 34,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6

Bij meer dan 2 % CaCO₃ is geen bekalking nodig. Om de slempigheid van lichte zavelgronden met weinig organische stof voldoende tegen te gaan, zou men tot een hogere pH moeten bekalken dan het advies aangeeft, maar bij het verbouwen van aardappelen geeft dat vaak een lagere opbrengst en meer schurft.

Lössgrond

Bekalken tot pH-KCl 6,3 en 6,6, (maïs in continuteelt 5,7 en 6,0) bij respectievelijk 10-19 % en \geq 20 % slib.

Rivierklei

Bekalken tot pH-KCl 6,0, 6,2 en 6,4 bij respectievelijk 11-14; 15-19 en \geq 20 % slib.

Berekening kalkgift

Voor de berekening van de kalkgift bij reparatiebekalking wordt verwezen naar het gedeelte over bemesting grasland. Indien de pH echter verhoogd dient te worden tot boven 6,4, dan moet men voor het gedeelte van de verhoging boven pH 6,4 gebruikmaken van tabel 5.9.

Tabel 5.9 Aantal benodigde kg z.b.w. per ha per 10 cm bouwvoor om de pH van 6,4 te verhogen tot het gewenste niveau

Org. stof	2,0-2,9 %				3,0-4,9 %		
	Afslibbaar (%)				Afslibbaar (%)		
Uitgangs pH	25-34	35-44	45-54	> 54	35-44	45-54	> 54
6,5	240	1600	3800	8100	660	2600	4500
6,6	-	1300	3500	7700	350	2300	4100
6,7	-	950	3100	7200	-	1900	3600
6,8	-	500	2600	6600	-	1300	3000
6,9	-	-	1900	5900	-	720	2300
7,0	-	-	1200	5000	-	-	1400
7,1	-	-	-	3600	-	-	-
7,2	-	-	-	-	-	-	-
Gewenste pH	6,6	6,9	7,1	7,2	6,7	7,0	7,1

Stikstof

Stikstof is ook voor voedergewassen een belangrijk voedingselement. Voor maïs bestaat er een stikstofbemestingsadvies op basis van grondonderzoek in maart en in juni (voor het zesblad-stadium). Op basis van dit advies kan een landbouwkundig (tabel 5.10) en een milieukundig bemestingsadvies (tabel 5.11) worden gegeven.

Tabel 5.10 Landbouwkundig stikstofadvies voor maïs (kg N/ha)

Mestgebruik:	Veel mest	Weinig mest
Sector:	Veehouderij	Akkerbouw
Teeltwijze:	Continu	Vruchtwisseling
Adviesgift voor zaai	180-N _{min} (0-30) ¹	205-N _{min} (0-30)
Adviesgift juni	210-N _{min} (0-60) ²	210-N _{min} (0-60)

¹ N_{min}(0-30) betekent minerale stikstof in de bodem tot 30 cm

² N_{min}(0-60) idem tot 60 cm

Tabel 5.11 Milieukundig stikstofadvies voor maïs (N_{min} = N_{min}(0-30)¹) en opbrengstderving²

Mestgebruik:	Veel mest		Weinig mest	
Sector:	Veehouderij		Akkerbouw	
Teeltwijze:	Continu		Vruchtwisseling	
Grondsoort:	Zand	Klei	Zand	Klei
Adviesgift voor zaai (kg N/ha)	60-N _{min}	140-N _{min}	85-N _{min}	165-N _{min}
Opbrengstderving (%)	10	7	10	7

¹ N_{min}(0-30) betekent minerale stikstof in de bodem tot 30 cm

² De adviesgift beoogt de ophoping van stikstof na de oogst tot 70 kg N_{min}(0-100)³ per ha te beperken.

Voor beide stikstofadviezen geldt: indien in het voorafgaande seizoen een geslaagde groenbemester is geteeld en daarna ondergeploegd, moet 25 kg N per ha (vlinderbloemigen 35) van de adviesgift in het voorjaar worden afgetrokken. Voor gescheurd grasland is deze aftrek 50 kg stikstof per ha, voor land waar maïsstro (MKS, CCM, korrelmaïs) is achtergebleven 30 kg stikstof per ha.

Fosfaat

Fosfaat is weinig bewegelijk in de grond. Daarom is het van belang dat voldoende fosfaat dicht bij de wortels aanwezig is. Het Pw-getal van de bouwvoor moet bij voorkeur op het streefgetal (30) liggen. Het fosfaatadvies voor maïs in continueelt staat in tabel 5.12, het fosfaatadvies voor maïs in vruchtwisseling en voor voederbieten, luzerne en kunstweide in tabel 5.13.

In tabel 5.12 komen hogere fosfaatgiften voor dan wettelijk is toegestaan. Het resterende gedeelte kan dan als kunstmest worden toegediend. Gebeurt dit als rijenbemesting, dan kan met de helft van de resterende gift worden volstaan. De bemestende waarde van maïsstro (bij teelt van CCM, MKS en korrelmaïs) bedraagt ongeveer 30 kg fosfaat en kan in mindering worden gebracht op de breedwerpig toegediende gift.

Tabel 5.12 Richtlijn voor fosfaatbemesting (in kg P₂O₅ per ha) van maïs in continueelt

Pw-getal	Combinatie kunstmest en dierlijke mest		Alleen dierlijke mest	Alleen kunstmest
	rijenbemesting ¹ (kunstmest)	breedwerpige aanvulling (dierlijke mest ²)		
10	30	125	185	95
15	30	110	170	85
20	30	90	150	75
25	30	75	135	70
30	30	60	120	60
35	30	45	105	55
40	30	25	85	45
45	30	10	70	35
50	30	0	55	30
55	20	0	35	20
60 en hoger	0	0	0	0

¹ Bij kunstmestfosfaat is het advies om deze als rijenbemesting toe te dienen.

² Diep ondergeploegde mest werkt onvoldoende tijdens de jeugdgroei van maïs. Let erop dat de mest in de bovenste 10 cm van de bouwvoor terecht komt.

Tabel 5.13 Richtlijn voor fosfaatbemesting (in kg P₂O₅ per ha) voor maïs, voederbieten, luzerne en kunstweide

Pw-getal	Maïs ¹	Voederbieten		Luzerne ² , kunstweide ³	
		zand- en dal- grond, rivierklei en löss	zeeklei en zee- zand	zand- en dal- grond, rivierklei en löss	zeeklei en zee- zand
10	185	160	150	130	110
15	170	145	130	110	90
20	150	125	115	95	65
25	135	110	95	75	45
30	120	90	75	55	20
35	105	75	55	40	0
40	85	55	40	20	0
45	70	40	0	0	0
50	55	20	0	0	0
55	35	0	0	0	0
≥ 60	0	0	0	0	0

¹ Bij rijenbemesting kan men met de halve hoeveelheid volstaan.

² Het advies voor luzerne is gebaseerd op een jaaropbrengst van 12,5 ton droge stof. Bij een hogere opbrengst wordt 20 kg fosfaat per ha extra geadviseerd.

³ Het advies voor kunstweide is gebaseerd op twee sneden. Per extra snede is het advies 30 kg fosfaat per ha.

Kali

Met snijmaïs wordt veel kali afgevoerd, namelijk 235 tot 300 kg per jaar bij opbrengsten van 13 tot 16 ton droge stof. Meestal wordt door gebruik van rundveemest voldoende kalium aangevoerd. Bij gebruik van varkens- en kippenmest zal een tekort ontstaan, uitgaande van aangescherpte mestnormen. Ook voederbieten hebben een hoge kalibehoeftte. De adviezen voor de kalibemesting van maïs en voedergewassen staan vermeld in tabel 5.14.

Tabel 5.14 Richtlijn voor kalibemesting van maïs en andere voedergewassen¹

K- getal	Zand- en dalgrond				K- getal	Kleigrond				
	Adviesgift (kg K ₂ O per ha)					Adviesgift (kg K ₂ O per ha)				
	Snij- maïs in conti- nuteelt ²	Snijmaïs, luzerne, kunst- weide in vrucht- wisseling	Voeder- bieten	CCM, MKS, korrel- maïs		Snij- maïs in conti- nuteelt	Snijmaïs in vrucht- wisseling		Voederbieten, kunstweide en luzerne	
					klei <10%	klei >10 %	org.stof <10%	org.stof >10%		
• 4	300	320	430	220	• 4	300	160	330	180	290
6	300	280	380	190	6	300	160	330	180	290
8	300	250	350	160	8	300	130	290	160	260
10	300	220	320	130	10	300	100	250	130	230
12	260	180	280	110	12	300	70	210	110	200
14	210	160	260	90	14	300	50	170	80	170
16	160	140	230	70	16	240	30	140	60	150
18	110	120	190	60	18	190	0	120	40	130
20	60	110	170	50	20	140	0	100	0	110
22	30	100	140	40	22	90	0	80	0	100
24	0	80	120	30	24	40	0	70	0	90
26	0	70	90	0	26	0	0	50	0	80
28	0	60	70	0	28	0	0	40	0	70
30	0	50	50	0	30	0	0	0	0	60
32	0	40	30	0	32	0	0	0	0	50
34	0	30	0	0	34	0	0	0	0	40
36	0	0	0	0	36	0	0	0	0	40
38	0	0	0	0	38	0	0	0	0	30
40	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0

¹ Voor bieten is naast deze hoeveelheid kali nog Na₂O (200 kg/ha) gewenst.

Magnesium

Magnesiumgebrek in maïs treedt meestal op door een te lage pH van de grond. Ook een overmatige kalibemesting kan magnesiumgebrek veroorzaken. Uiteraard speelt ook de magnesiumtoestand van de grond een rol. Voor zandgrond, dalgrond en löss bestaat een bemestingsadvies op basis van grondonderzoek (tabel 5.15). Dit advies gaat uit van een goede pH en is gericht op het verkrijgen en handhaven van een voldoende magnesiumtoestand.

Voor kleigronden en alluviaal zand wordt geen magnesiumadvies gegeven op basis van grondonderzoek. Een bemesting met magnesium heeft op deze gronden weinig effect. Tekorten kunnen daar het beste bestreden worden door bespuitingen met magnesiumzouten (80 kg bitterzout in 600 l water).

Tabel 5.15 Waardering magnesiumtoestand en richtlijn voor magnesiumbemesting van maïs en andere voedergewassen voor zand- en dalgrond en löss.

Waardering	MgO-gehalte (mg/kg)	Jaar na grondonderzoek			
		1e	2e	3e	4e
Laag	0-75	1	2	2	2
Voldoende	75-109	0	2	2	2
Ruim voldoende	110-174	0	0	2	2
Hoog	175-300	0	0	0	2
Zeer hoog	>300	0	0	0	0

0: geen MgO-gift nodig.

1: MgO-gift in kg/ha = (75 - MgO gehalte) x dikte bouwvoor in dm x dichtheid grond.

2: MgO-gift in kg/ha = 20,7 x dikte bouwvoor in dm x dichtheid grond.

Als streefgetal geldt 75 mg MgO per kg grond.

De richtlijnen gelden bij toepassing van magnesium in de vorm van magnesiumsulfaat (kieseriet). De werking van magnesium in dierlijke mest is hieraan gelijk. De werking van magnesium in magnesiumcarbonaat is bij najaarsaanwending circa 50 % van de werking van magnesiumsulfaat en bij voorjaarsaanwending circa 25 %. De nawerking van magnesiumcarbonaat is echter groter dan van magnesiumsulfaat.

De dichtheid (ρ) van zand, dalgrond en löss kan worden berekend met de volgende formule:

$$\rho \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{1}{0,2525 \times \% \text{ organische stof} + 0,6541}$$

Spoorelementen

In het algemeen worden spoorelementen met dierlijke mest in voldoende mate toegediend. Maïs is met name gevoelig voor boriumtekort. Dit uit zich in een slechte en onregelmatige korrelzetting. Grondonderzoek kan inzicht geven in de aanwezigheid van spoorelementen.

5.4 Meststoffen van dierlijke oorsprong

De voedingselementen in dierlijke mest kunnen op een geitenbedrijf vaak een aanzienlijk deel van de bemestingsbehoefte dekken. Een goede kennis van de samenstelling en de werking van deze mest is daarbij nodig.

Samenstelling van dierlijke mest

Tabel 5.16 geeft de gemiddelde samenstelling van dierlijke mest. De werkelijke samenstelling van de mest kan hier soms sterk van afwijken. De mestsamenstelling wordt onder andere beïnvloed door rantsoen, waterverbruik en stalsysteem. De mestproductie per dier hangt af van (melk)-productie en waterverbruik. Een mestanalyse kan vaak een beter inzicht geven in de werkelijke samenstelling van de mest. Voorwaarde is wel dat het mestmonster representatief is voor de gehele partij mest.

Werking van dierlijke mest

De elementen in de mest zijn niet allemaal direct beschikbaar voor de plant. Is een element in organische vorm aanwezig, dan is de werking ervan vertraagd. Dit is met name het geval bij stikstof. Een deel is direct beschikbaar, een ander deel komt vrij bij de vertering in het eerste jaar. Het stikstof in het moeilijker verteerbare deel van de mest komt in de volgende jaren pas beschikbaar. De snelheid van werking van de voedingsstoffen in dierlijke mest hangt, naast de samenstelling van de mest, ook af van de aanwendingsmethode en het tijdstip van aanwending.



Mestinjectie

Tabel 5.16 Samenstelling van dierlijke mest in kg per 1000 kg product. Tussen haakjes is de standaarddeviatie¹ vermeld

	Droge stof	Org. Stof	N _{totaal}	N _m	N _{org}	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Na ₂ O	Dichtheid kg/m ³
Vaste mest										
Geiten	265 (35)	182 -	8,5 (1,9)	2,6 (2,8)	5,9 -	5,2 (1,7)	10,6 (2,7)	3,5 (0,9)	1,9 (0,7)	-
Rundvee	235 (80)	153 -	6,9 (3,2)	1,6 (0,8)	5,3 (3,1)	3,8 (1,4)	7,4 (4,9)	2,1 (1,0)	0,9 (0,3)	900
Schape	290 (69)	205 -	8,6 (1,8)	2,0 (1,1)	6,6 -	4,2 (1,1)	16,0 (3,4)	2,8 (1,0)	2,3 (0,6)	-
Varkens (stro)	230	160	7,5	1,5	6,0	9,0	3,5	2,5	1,0	-
Leghennen ²	515 (81)	374 (65)	24,1 (3,5)	2,4 (0,7)	21,7 -	18,8 (2,9)	12,7 (1,9)	4,9 (1,0)	1,5 (0,3)	605 (100)
Vleeskuikens	605 (55)	508 (49)	30,5 (3,6)	5,5 (1,1)	25,0 -	17,0 (2,4)	22,5 (2,5)	6,5 (1,2)	3,0 (0,8)	605 80
Champost	350	220	5,8	0,3	5,5	3,6	8,7	2,4	0,9	550
GFT-compost	650	190	8,5	0,8	7,8	3,7	6,4	2,7	-	800
Dunne mest										
Rundvee	90 (19)	66 -	4,9 (0,8)	2,6 (0,5)	2,3 (0,6)	1,8 (0,4)	6,8 (1,2)	1,3 (0,3)	0,8 (0,3)	1005
Vleesvarkens	90 (32)	60 -	7,2 (1,8)	4,2 (1,1)	3,0 (1,3)	4,2 (1,5)	7,2 (1,9)	1,8 (0,7)	0,9 (0,3)	1040
Zeugen	55 (28)	35 -	4,2 (1,4)	2,5 (0,8)	1,7 (1,0)	3,0 (1,7)	4,3 (1,4)	1,1 (0,7)	0,6 (0,2)	-
Vleeskalveren	20	15	3,0	2,4	0,6	1,5	2,4	-	-	-
Kippen	145 (41)	93 -	10,2 (1,9)	5,8 (1,4)	4,4 (1,8)	7,8 (2,6)	6,4 (1,5)	2,2 (0,9)	0,9 (0,4)	1020
Gier										
Rundvee	25	10	4,0	3,8	0,2	0,2	8,0	0,2	1,0	1030
Vleesvarkens	20	5	6,5	6,1	0,4	0,9	4,5	0,2	1,0	1010
Zeugen	10	10	2,0	1,9	0,1	0,9	2,5	0,2	0,2	-

¹ Bij een normale verdeling ligt 95 % van de waarnemingen in het gebied "gemiddeld \pm 2 % standaarddeviatie".

² Gehouden op een mestbandbatterij met geforceerde droging zonder nadroging.

5.5 Kunstmeststoffen

Er bestaan vele types samengestelde meststoffen. Op de verpakking of op een bijbehorend formulier (bij onverpakte meststoffen) dient te zijn aangegeven:

- Het percentage stikstof (N), en de vorm waarin de stikstof aanwezig is;
- Het percentage fosforzuurhydride (P_2O_5) en de oplosbaarheid hiervan (in water en/of in neutraal ammoniumcitraat);
- Het percentage kaliumoxyde (K_2O);
- De naam van de meststof, de naam van de fabrikant of importeur, eventueel het gehalte aan CaO , MgO , Na_2O of spoorelementen en de vermelding "chloorarm" (indien van toepassing).

5.5.1 Aan- en afvoer kalk

Kalkbalans

Door uitspoeling en onttrekking door de gewassen verliest de bouwvoor jaarlijks een hoeveelheid kalk. Op gronden zonder kalkreserve zal de pH daardoor geleidelijk dalen. Daarnaast hebben de meststoffen een positieve of negatieve invloed op de pH van de bouwvoor. Kalk wordt vaak aangevoerd om de pH op peil te houden. Met behulp van een kalkbalans kan men berekenen of er nog extra kalkt moet worden.

Zuurbindende waarde (z.b.w.) en basenequivalent

De z.b.w. van een meststof wordt chemisch bepaald, door na te gaan hoeveel milliliter zoutzuur met een concentratie van 0,357 mol/l door 1 gram van de stof wordt geneutraliseerd. De uitkomst geeft aan met hoeveel kg CaO de werking van 100 kg meststof overeenkomt. De invloed van een meststof op de pH van de bouwvoor na het groeiseizoen, wordt weergegeven door een getal dat basenequivalent wordt genoemd. Dit getal geeft aan de basische of verzurende werking van de meststof in kg CaO per 100 kg meststof. Met de onderstaande formule kan men berekenen wat het effect van een bepaalde meststof op de pH is. In tabel 5.17 is dit al voor een aantal meststoffen berekend.

$$1,0 \times CaO + 1,4 \times MgO + 0,6 \times K_2O + 0,9 \times Na_2O - 1,0 \times N \text{ (grasland } 0,8 \times N) - 0,4 \times P_2O_5 - 0,7 \times SO_3 - 0,8 \times Cl = \dots\dots \text{ kg } CaO.$$

Dierlijke mest, (tripel)superfosfaat en alle kalimeststoffen werken ongeveer neutraal. Daarom zijn deze meststoffen niet in tabel 5.17 opgenomen.

Tabel 5.17 Invloed van 100 kg meststof op de pH van de grond, weergegeven in kg CaO per ha op bouw- en grasland

Meststof	Bouwland	Grasland
Koolzure kalk	+50	+50
Landbouwpoederkalk	+60	+60
Kalkmergel	+40	+40
Schuimaarde	+20	+20
Kalkammonsalpeter (27 % N)	-15	-10
Magnesamon	-2	+ 3
Kalksalpeter	+11	+14
Chilisalpeter	+17	+20
Zwavelzure ammoniak	-63	-59
Ureum	-46	-37
Vloeibare ammoniak	-82	-66
Fosfaatammonsalpeter	-17	-13
Slakkemeel	+40	+40
Kippenmest: vast	+ 1,9	+ 2,1
dunne mest	+ 0,4	+ 0,6
strooisel	+ 1,1	+ 1,4

Tabel 5.18 Gemiddelde verliezen in kg CaO per ha per jaar (dooropname plant en uitspoeling) op bouw- en grasland

Grondsoort	Bouwland	Grasland
Klei en zavel	400	50
Löss	200	50
Humeuze zandgrond (8% org. stof)	240	50
Humusarme zandgrond (3% org. stof)	125	50

Op bepaalde gronden, bijvoorbeeld beekbezinkingsgronden, zijn weinig of geen uitspoelingsverliezen. Op deze gronden moet vooral op laag gelegen grasland soms rekening worden gehouden met de aanvoer via het grondwater.

5.6 Zware metalen en andere verontreinigingen

Zware metalen zijn alle metalen met een dichtheid groter dan 5 g/cm³. De gehalten in de bodem aan sommige zware metalen zijn verhoogd door menselijk handelen. Het gaat hier met name om cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), kwik (Hg), lood (Pb), nikkel (Ni) en zink (Zn).

Algemene bronnen van zware metalen zijn bijvoorbeeld industrie (luchtvervuiling, verfstoffen) en slib (zuiverings-, haven- en rivierslib) enzovoort. Voor zuiveringsslib zijn normen vastgesteld om te bepalen of men het slib in de landbouw mag ge-

bruiken. Enkele specifieke bronnen zijn verkeer (lood), fosfaatmeststoffen (cadmium), hoogspanningsmasten (zink), varkensdrijfmest (koper) en loodhagel (lood). Een paar zware metalen zijn essentiële voedingselementen voor plant en dier, zoals zink en koper. In overmaat zijn de meeste zware metalen echter schadelijk. Arseen is een niet-metaal dat sterk toxisch is. In sommige bestrijdingsmiddelen is arseen gebruikt, waardoor het aanwezig kan zijn in de bodem. Tabel 5.19 geeft een overzicht van tekort- en overmaatverschijnselen, veroorzaakt door zware metalen. In deze vereenvoudigde tabel is geen onderscheid gemaakt tussen acute en chronische verschijnselen, diersoort, leeftijd enzovoort. Naast genoemde effecten kunnen ook andere symptomen optreden. Bovendien zijn er ook andere mogelijke oorzaken voor de ziekte-beelden (bijvoorbeeld infecties). De tabel is slechts een verwijzlijst naar stoffen die hierbij een rol kunnen spelen.

Tabel 5.19 Symptomen bij landbouwhuisdieren veroorzaakt door zware metalen

Symptoom	Stof ¹				
	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Verminderde eetlust	0	0/g	0	0	0/g
Diarree	0	0/g	0	0	0
Bloedarmoede	0	0/g	-	0	0
Huidaandoeningen en haaruitval	0	0/g	0	0	0/g
Vruchtbaarheidsstoornissen	0	g	-	-	g
Braken	-	0	0	0	0
Koliek	-	0	0	0	0
Ademhalingsstoornissen	-	0	0	0	-
Verlammingen	-	0/g	0	0	0
Skeletafwijkingen	-	g	-	0	0/g
Geelzucht	-	0	-	0	0
Kwijlen	-	-	0	0	0
Coördinatiestoornissen	-	-	0	0	-
Spiertrilling en krampen	-	-	0	0	-
Spierzwakte	-	-	0	0	0
Blindheid	-	-	0	0	-
Stijfheid en kreupelheid	-	-	-	0	0/g
Tandenknarsen	-	-	-	0	-
Aantasting van de hoeven	-	-	-	-	g

Bron: CLM, 1990

¹ O = overmaat; g = gebrek

Voor beoordelen of een grond verontreinigd is heeft de overheid referentiewaarden vastgesteld. Deze waarden geven het niveau aan waarbij grond kan worden beschouwd als niet duidelijk verontreinigd. Verder heeft de Landbouwadviscommissie Milieukritische Stoffen LAC-signaalwaarden opgesteld. Als de LAC-signaalwaarde niet wordt overschreden, wordt bij de huidige stand van kennis de

kans op nadelige effecten, in de zin van overschrijding van productnormen of opbrengstverlies, gering geacht. Overschrijding van de LAC-sigitaalwaarde houdt in dat deze kans niet verwaarloosbaar wordt geacht en dat nader onderzoek gewenst is om na te gaan of zich werkelijk nadelige effecten voordoen. LAC-sigitaalwaarden hebben geen wettelijke status en gelden slechts als een hulpmiddel. De referentie- en de LAC-sigitaalwaarden staan in tabel 5.21.

Tabel 5.21 Referentie- en LAC-sigitaalwaarden voor arseen en zware metalen in landbouwgrond¹ (mg/kg droge stof, totaalgehalten)

Stof	Referentiewaarden ²				Sigitaalwaarden													
	Grasland		Veevoeder en akkerbouw teelten/voedingstuinbouw		Veevoeder en akkerbouw gewassen		Zand		Klei/Veen		Zand		Klei/Veen		Zand		Klei/Veen	
	Zand	Klei	Veen	Zand	Klei/Veen	Zand	Klei/Veen	Zand	Klei/Veen	Zand	Klei/Veen	Zand	Klei/Veen	Zand	Klei/Veen	Zand	Klei/Veen	
Arseen	15-29	18-44	24-55	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	
Cadmium	0,40-0,93	0,46-1,22	0,87-1,80	2	3	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	
Chroom	50-66	66-150	50-150	200	300	200	300	200	300	200	300	200	300	200	300	200	300	
Koper	15-33	20-58	28-75	30/50 ³	30/80 ³	50	80	50	80	50	80	50	80	50	80	50	80	
Kwik	0,20-0,26	0,23-0,41	0,24-0,46	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Lood	50-80	58-122	72-150	150	150	150	150	150	150	150	150	100	200 ⁴	500	800	500	800	
Nikkel	10-18	18-6	10-60	15	50/70 ⁵	15	50/70 ⁵	15	50/70 ⁵	15	50/70 ⁵	15	50/70 ⁵	15	50/70 ⁵	15	50/70 ⁵	
Zink	50-108	74-234	84-275	200	350	100	350	100	350	100	350	100	350	100	350	100	350	

Bron: LAC-sigitaalwaarden, 1991

- ¹ Bij optimale zuurgraad en bemestingstoestand
- ² Indeling in grondsoorten: zand 0 - 8 % lutum, 0 - 22,5 % organische stof; klei 8 - 50 % lutum, 0-22,5 % organische stof; veen 0-50 % lutum, 22,5-50 % organische stof.
- ³ De LAC-sigitaalwaarden voor koper in grasland zijn 30 mg/kg droge stof voor schapen en 50 en 80 mg/kg droge stof voor respectievelijk zand en klei/veen voor runderen.
- ⁴ Deze waarde moet met voorzichtigheid worden gehanteerd, omdat atmosferische depositie het loodgehalte van het gewas mogelijk verhoogt.
- ⁵ De LAC-sigitaalwaarden voor nikkel bedragen 50 en 70 mg/kg droge stof voor respectievelijk klei en veen bij alle vormen van bodemgebruik

6 Teelt voedergewassen

Gezien de grote betekenis van deze teelten voor de veevoeding krijgen in dit hoofdstuk gras en maïs veel aandacht. Verder is er een beknopt overzicht van de overige voedergewassen.

6.1 De teelt van gras

Gras is in Nederland een gewaardeerd ruwvoer. Het kan onder uiteenlopende omstandigheden groeien en onder goede omstandigheden een hoge voederwaarde opbrengst leveren. Gras is flexibel met betrekking tot het oogsttijdstip en tot het gebruik. Bovendien kan het jarenlang op dezelfde plaats worden geteeld zonder dat de groeiomstandigheden daardoor slechter worden. Sommige gronden (zeer zware klei en natte veengronden) zijn praktisch alleen geschikt voor de teelt van gras.

Graslandverzorging

Een goede verzorging van grasland is noodzakelijk voor een goede opbrengst en kwaliteit. Bovendien komt dit de grasmat ten goede, waardoor graslandverbetering minder snel noodzakelijk of zelfs overbodig is. Graslandverzorging en gebruik van bestaand grasland verschilt van nieuw ingezaaid grasland.

- A Voor bestaand grasland worden de volgende maatregelen aanbevolen:
- Rollen van losse, vertrapte en/of opgevroren percelen. Uitvoeren bij geschikte (droge) bodem-omstandigheden.
 - In het voorjaar zonodig slepen van gras op klei- en zandgronden. Mest en molshopen worden daardoor verspreid en het uitlopen van nieuwe gras-spruiten gestimuleerd. Voorkom het lostrekken van de zode op humusrijke graslanden.
 - Bemesten volgens het bemestingsadvies. Dit geldt met name voor fosfor, kalium en kalk. Voor de diergezondheid is een juiste bemestingstoestand van de grond voor magnesium, natrium, koper en cobalt ook belangrijk.
 - In het voorjaar dunne mest (emissiearm) aanwenden, wanneer het land voldoende berijdbaar is. De hoeveelheid afstemmen op de behoefte van de grond en het gewas.
 - Stikstof strooien volgens het "verfijnde" bemestingsadvies. Dus rekening houden met stikstoflevering van bodem, zwaarte van snede, seizoen en vochtvoorziening.
 - Geen sneden maaien zwaarder dan 3500 kg ds/ha (circa 30 cm). Stoppellengte 5 à 6 cm.

- Melkgeiten intensief omweiden (maximaal vier dagen per perceel, bij voorkeur korter om beweidingsverliezen te beperken) en maaien en weiden regelmatig afwisselen.
- Na tweemaal weiden bloten op 7-8 cm hoogte.
- Goede banden gebruiken met een spanning < 1 bar en beperken van (zware) transporten.
- Onkruid bestrijden voorzover dit van betekenis is, eventueel pleksgewijs.
- Geen kunstmeststikstof meer na half september.
- Na half oktober niet meer maaien.
- Wanneer (veel) bossen voorkomen, half oktober bloten op circa 7 cm hoogte.
- Laat het gras niet te lang de winter ingaan (maximaal 7 cm lengte).
- Een goede ontwatering en vochtvoorziening nastreven.
- Indien nodig, in de herfst en winter mollen bestrijden en controleren op aanwezigheid van emelten en rouwvlieglarven. Zonodig deze bestrijden. In het voorjaar de situatie opnieuw bekijken en eventueel maatregelen nemen.

B Voor nieuw ingezaaid grasland gelden naast de onder A genoemde maatregelen, ook de volgende aanbevelingen:

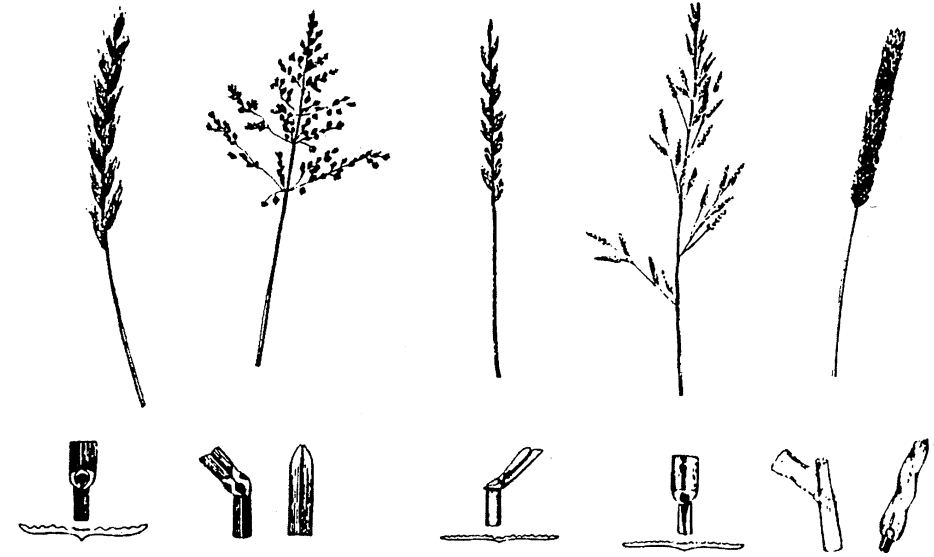
- Bij voorkeur het gras in een jong stadium beweiden of maaien, maar wees voorzichtig met “losse” en vochtige percelen.
- Inscharen bij een lichte snede (circa 12 cm lengte).
- Bij voorkeur geen organische mest aanwenden in het voorjaar van het eerste jaar.
- Het gras niet korter dan circa 7 cm lengte de winter in laten gaan. Daarom wordt beweiden met schapen in de winter afgeraden.
- Eventueel muurbestrijding uitvoeren voordat het nieuwe gras hierdoor verstikt.

Herkenning van grassen

Grasland beoordeelt men op basis van de botanische samenstelling. Hiervoor is het kunnen herkennen van grassen en kruiden een voorwaarde. De botanische samenstelling geeft een indruk van de ontwatering en bemestingstoestand en daarmee van de productiemogelijkheden van een perceel. Ook is de botanische samenstelling mede bepalend voor het al of niet vernieuwen van grasland.

Zie het overzicht van de kenmerken van grassen in figuur 6.1.

Figuur 6.1 Kenmerken van enkele grassen



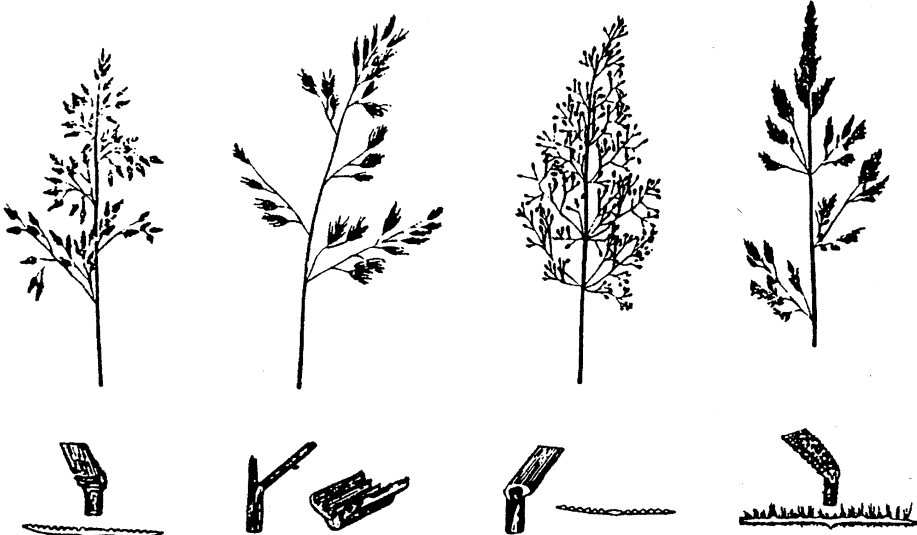
Italiaans- of Westers wolds Raaigras
(*Lolium multiflorum*)

Veldbeemdgras
(*Poa pratensis*)

Engels raaigras
(*Lolium perenne*)

Beemdlangbloem
(*Festuca pratensis*)

Timothee
(*Phleum pratense*)



Rietzwenkgras
(*Festuca arundinacea*)

Rood zwenkgras
(*Festuca rubra*)

Gewoon struisgras
(*Agrostis capillaris*)

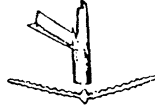
Gestreepte witbol
(*Holcus lanatus*)



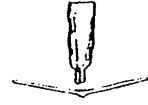
Geknikte vossesstaart
(*Alopecurus geniculates*)



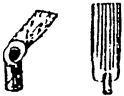
Zachte dravik
(*Bromus molis*)



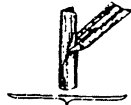
Mannagras
(*Glyceria fluitans*)



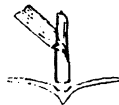
Straatgras
(*Poa annua*)



Kweek
(*Elymus repens*)



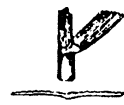
Kroppaar
(*Dactylis glomerata*)



Ruw beemdgras
(*Poa trivialis*)



Grote vossesstaart
(*Alopecurus pratensis*)



Kamgras
(*Cynosurus cristatus*)

6.1.1 Eigenschappen van grassen

De eigenschappen van verschillende grassen lopen sterk uiteen. Dit heeft ook gevolgen voor de opbrengsten en gebruikseigenschappen zoals vermeld in tabel 6.1.

Tabel 6.1 Opbrengst en gebruikseigenschappen van de meest gebruikte grassen en witte klaver

	Gem. doorschiet- datum (kla- ver:bloeidatum)	Ds-opbrengst verh.getallen ¹		Gem. aantal dagen dat 1 ^e snede vroeger (+) of later (-) is dan van Engels Raai gras laat		Verteringscoëfficiënt organische stof in verh.getallen ²
		Beweiding proefveld	Maai proefveld	Beweiding proefveld	Maai proefveld	Maai proefveld
Eng. raaigr. laat	8/6	100	100	-0	0	100
Eng. raaigr. midden- tijds	1-6	100	100	+4	+3	100
Eng. raaigras vroeg	15/5	99	102	+7	+3	101
Timothee weidetype	23/6	72	97	-2	+7	
Timothee hooitype	9/6	75	100	+2	+11	98
Beemdlanbloem	23/5	74	95	-1	+6	99
Kropaar	16/5	80	110	+5	+6	91
Rietzwenkgras ³	20/5	120	120	+6	+10	96
Veldbeemdras	13/5	80	90		-2	90
Ruwbeemdras	18/5	75	80		+3	
Witte klaver	28/5		70		-5	
Gekruist raaigras ⁴	29/5					
- jaar van inzaai			115			
- 1 ^e jaar na inzaai			125		+10	
- gem. 2 ^e en 3 ^e jaar na inzaai			103		+8	
Italiaans raaigras ⁵	24/5					
- voorjaarsinzaai			120			
- 1 ^e jaar na inzaai			125		+12	
- najaarsinzaai						
- 1 ^e jaar na inzaai			145		+24	
Westerwolds raaigr.	10/6		120			

Bron: Rassenlijst 1997

- ¹ Voor de meerjarige soorten is de opbrengst van het jaar van inzaai niet mee gerekend.
- ² Bepaalde van de verteringscoëfficiënten van alle sneden op basis van de drogestofopbrengst (Engels raaigras, laat = 100).
- ³ De drogestofopname en smakelijkheid van rietzwenkgras zijn meestal duidelijk minder dan die van Engels raaigras. De aanslag na inzaai is vaak matig.
- ⁴ De gegevens zijn afkomstig van in het voorjaar ingezaaide proefvelden. Het optreden van winterschade kan van grote invloed zijn op de opbrengst, vooral in het tweede en derde jaar na inzaai.
- ⁵ De opbrengsten hebben betrekking op een geheel jaar; er is geen rekening gehouden met eventuele opbrengstverliezen als gevolg van herinzaai. In het eerste jaar na inzaai kan het optreden van winterschade van grote invloed zijn op de opbrengst.

6.1.2 Graslandverbetering

De Landbouwkundige waardering van grassen voor blijvend grasland is als volgt in te delen:

- Goede grassen: Engels raaigras, timotheegras, beemdlangbloem en witte klaver
 Matige grassen: Ruwbeemdgras, veldbeemdgras, kweek, fioringras, gestreepte witbol, veredeld kropaar, grote vossesstaart en rietgras.
 Slechte grassen: Reukgras, rood zwenkgras, kruipend struisgras, geknikte vossesstaart, mannagrass, straatgras, liesgras

Van de genoemde "goede" rassen komen timotheegras en beemdlangbloem in het Nederlandse grasland in geringe hoeveelheden voor en dragen nauwelijks bij aan de botanische kwaliteit als veevoer. Op grond hiervan kan de waardering van het grasland uitsluitend gebaseerd worden op het aandeel Engels raaigras. Daarbij gelden de volgende richtlijnen:

<u>Waardering:</u>	<u>Mate van voorkomen</u>
Goed	> 75% Engels raaigras
Voldoende	60-75% "
Matig	45-60% "
Onvoldoende	30-45% "
Slecht	< 30% "

Criteria voor graslandverbetering

Bij de beslissing om een graslandperceel te verbeteren gelden de volgende criteria:

- 1 Er is sprake van een matige tot slechte botanische samenstelling (minder dan 50 % Engels raaigras). Bij de beoordeling van de botanische samenstelling speelt de aanwezigheid van met name kweek en in mindere mate straatgras een rol.

Kweek

Wanneer kweek vooral pleksgewijs (in haarden) voorkomt, kan dit ook pleksgewijs worden bestreden. Als kweek verspreid voorkomt en in een geringe bezetting (< 10 %), kan veelal door een goed gebruik en kort houden van de grasmat de hoeveelheid kweek nog worden teruggebracht. Wanneer op gronden met een goede waterhuishouding meer dan 20 % kweek (verspreid) voorkomt en op "natte" gronden meer dan 25 %, is graslandverbetering gewenst.

Straatgras

Het aandeel straatgras in een perceel kan door weersomstandigheden en het gebruik sterk wisselen. Wanneer straatgras pleksgewijs voorkomt, valt op die plaatsen geen snelle verbetering te verwachten. Komt straatgras egaal verspreid voor, is zelfs bij een aandeel van 25 % en hoger, door een goed graslandbeheer nog een snelle verbetering mogelijk zonder herinzaai.

- 2 Het perceel is slecht bewerkbaar door ongelijke ligging of veel greppels.
- 3 De grasmat is sterk beschadigd bijvoorbeeld door vorst, emelten, urinebrandplekken of berijden. Voor een duurzame verbetering dienen de oorzaken van slecht grasland weggenomen te worden, voordat men tot graslandverbetering overgaat.

In de praktijk zal een combinatie van bovenstaande criteria bepalend zijn voor graslandverbetering.

Tijdstip graslandverbetering

De kiemings- en groeiomstandigheden zijn het beste van eind juli tot half september. Daarna neemt de kans op mislukking van de graslandverbetering toe, vooral op klei- en veengronden. Om na het ploegen nog mest aan te mogen wenden dient de herinzaai op nitraatuitspoelings- gevoelige gronden vóór 1 september plaats te vinden. Op gronden die niet gevoelig zijn voor nitraatuitspoeling mag men tot 16 september dunne mest aanwenden. Ondergeploegde mest is onvoldoende bereikbaar voor het jonge gras, waardoor vooral op zandgrond de kans op uit-spoeling groot is.

Herinzaai van grasland

Een goede werkwijze bij herinzaai is:

- a Kweek bestrijden wanneer dit in de grasmat voorkomt.
- b Zodebewerking voor het ploegen
 - De oude zode wordt bij voorkeur met een frees of aangedreven eg vernietigd.
 - De werkdiepte is maximaal 5 cm.
 - De stukjes zode dienen na het frezen niet groter dan 5 cm te zijn.
- c Ploegen en aandrukken
 - Een ploegdiepte van 25 cm is meestal voldoende.

- Door in combinatie met het ploegen een vorenpakker te gebruiken kan de grond goed worden aangedrukt.
 - Op gronden met weinig draagkracht of waar een goede menging van verschillende bodemlagen gewenst is, heeft het gebruik van een spitmachine de voorkeur boven ploegen.
- d Indien nodig storende lagen breken met een vastetandcultivator.
- e Wanneer egalisatie nodig is, kan dit het beste gebeuren met laserapparatuur. Daarna de aangereiden grond met een rotorkoepel zaaiklaar maken.
- f Op peil brengen van de bemestingstoestand. Dit gebeurt op basis van voorafgaand grondonderzoek, waarbij de bodemlaag, die het toekomstige zaai-bed gaat vormen, is onderzocht.
- g Zaaibed en zaaien
- Graszaad op een diepte van 2 à 3 cm zaaien op een aangedrukte ondergrond. De afdekkende laag grond moet los en kruimelig zijn.
 - Met een zaai-combinatie bestaande uit een grondbewerkingswerktuig (meestal een aangedreven eg) en een opgebouwde zaaimachine, worden zaaibed maken en zaaien in één werkgang uitgevoerd. Er zijn diverse zaaimachines beschikbaar die min of meer volvelds zaaien, waardoor sneller een gesloten zode ontstaat. Onkruidzaden hebben dan minder kans om te kiemen. Bij zaaien met een pijpenzaaimachine (rijafstand 8-9 cm) heeft het gebruik van breedzaaikouters om dezelfde reden de voorkeur.
- h De voorgaande bewerkingen dienen snel achter elkaar te worden uitgevoerd om uitdrogen van het zaaibed (vooral bij vroeg zaaien) zoveel mogelijk te beperken. Bij droge omstandigheden en bij een grover zaaibed is het zinvol om de grond na het zaaien met een rol aan te drukken.
- i Voor een duurzaam resultaat dient men de ontwateringssituatie van het perceel te verbeteren indien dit te wensen overlaat.

Late inzaai na een voorgewas

Soms wordt nog laat gras ingezaaid, bijvoorbeeld na de maïsoogst. Na half september neemt de slagingskans af, met name op klei- en veengronden. Op de (drogere) zandgronden kan met redelijk succes nog tot rond half oktober worden ingezaaid. Najaarsinzaai heeft meestal de voorkeur boven voorjaarsinzaai, omdat hierbij minder productieverlies optreedt. Bovendien is de druk van zaadonkruiden in de herfst geringer dan in het voorjaar. Men dient met de volgende punten rekening te houden:

- Kweekbestrijding is bij late inzaai niet meer goed uitvoerbaar.
- Maak voor het ploegen eventuele sporen los met een cultivator, bij voorkeur in diagonale richting van het perceel. Daarmee kan plasvorming worden voorkomen.
- Zaaï ondiep (1-2 cm).
- Gebruik 10-20% meer zaai zaad dan normaal.
- Zaaï na eind augustus geen klaver meer.

- Zaai vanaf medio september alleen Engels raaigras en eventueel timothee.
- Wees extra alert op wateroverlast, muur en mollen.

Doorzaaien van grasland

Doorzaaien kan gewenst zijn in de volgende situaties:

A Zware kleigrond en natte veengrond leveren bij het ploegen of spitten van grasland vaak problemen op. Op zware kleigrond is het moeilijk om een goed zaaibed te krijgen, terwijl op natte veengrond de draagkracht onvoldoende is. Op beide grondsoorten bestaat kans op een slechte aanslag door uitdroging van het zaaibed. In dergelijke situaties wordt de voorkeur gegeven aan doorzaaien boven herinzaai.

Voorwaarden en werkwijze bij doorzaaien:

- De waterhuishouding en de bemesting zoveel mogelijk in orde brengen.
- Het land moet redelijk vlak zijn, maar regelmatige glooiingen zijn geen bezwaar.
- Doodspuiten van de grasmat is vaak gewenst, zeker als er veel slechte grassen voorkomen en bij meer dan 10-15 % kweek. Kweekhaarden eventueel pleksgewijs bestrijden. In een bestaande, gesloten grasmat komt nieuw gras moeilijk tot ontwikkeling.
- De oude grasmat moet voor het doorzaaien zo kort mogelijk worden gemaaid en het gras afgevoerd. Afweiden is ongeschikt. Er blijven dan te veel grasresten achter, wat problemen geeft bij het doorzaaien.
- Doorzaaien in vochtige grond geeft het beste resultaat. Bij droogte zo mogelijk beregening toepassen. Dit kan al vóór het doorzaaien gebeuren. Regelmatig opnieuw beregenen is nodig om te voorkomen dat gekiemd zaad alsnog verdroogt.
- Augustus en de eerste helft van september zijn het meest geschikt voor doorzaaien.
- Een stikstofbemesting van 30-45 kg N per ha is voldoende. Bij aanwending van drijfmest, niet meer dan 15 à 20 m³ per ha. Om kans op korstvorming te beperken, kan de drijfmest het beste 1-2 dagen vóór het doorzaaien worden uitgereden.
- Een zware bemesting is ongewenst. Dit bevordert de groei van de oude grasmat te veel en is ongunstig voor de chemische samenstelling van het jonge gras (kans op te veel kali en nitraat).
- Gebruik 25 à 30 kg Engels raaigras (diploid) per hectare of 40 kg tetraploid.
- Doorgezaaid grasland, dat niet doodgespoten is, moet circa twee weken na opkomst (wekelijks) worden afgeweid. Dit bevordert de uitstoeling van het jonge gras, onderdrukt het onkruid en voorkomt een te sterke hergroei van de oude grasmat.

B Wanneer het grasland door de winter veel heeft geleden zal in het voorjaar sprake zijn van een erg holle zode of kale plekken. Ook in die situatie kan doorzaaien raadzaam zijn.

Aanbevelingen:

- Staat er minder dan één gezonde spruit Engels raaigras per dm², dan is doorzaaien aan te raden. Voorwaarde daarbij is een regelmatige verdeling van deze spruiten.
- Zaai zo vroeg mogelijk in het voorjaar door, zodra de draagkracht van de grond voldoende is.
- Gebruik 25-30 kg Engels raaigras (diploid) of circa 40 kg tetraploid.
- Weiden of maaien in een jongstadium bevordert het uitstoelen van het gras.

Mengselkeuze van graszaad

Voor alle mengsels van gras- en klaverzaad, ook voor andere mengsels dan hieronder vermeld, is certificering door de Nederlandse Algemene Keuringsdienst (NAK) verplicht. Het aandeel van de soorten en typen in de mengsels is weergegeven in gewichtprocenten. Het aantal zaden wordt mede bepaald door het korrelgewicht. Alleen mengsels die voldoen aan de omschrijvingen in deze tabel en uitsluitend A-, B-, N- of T-rassen bevatten, beschreven in het hoofdstuk "Grasland" van de Rassenlijst, zijn Rassenlijst-mengsels. Deze mengsels worden door de NAK van een opdruk "Oranjebandmengsel" voorzien. Wanneer een mengsel vrij van kweek en duist is, kan het ook worden voorzien van de aanduiding "Waardering I" op het NAK-certificaat.

Tabel 6.2 Rassenlijstmengsels in gewichtsprocenten voor de inzaai van grasland

Mengsel:	zonder witte klaver				met witte klaver	
	BG 3	BG 4	BG 11	BG 12 ¹	BG 1	BG 5
Engels raaigr. laat dipl.	50%	36%	36%	-	32%	33%
Engels raaigr. laat tetrapl.	-	-	-	50%	-	-
Engels raaigr. middent. dipl.	50%	36%	33%	-	32%	23%
Engels raaigr. middent. tetrapl.	-	-	-	50%	-	-
Timothee weidetype	-	-	7%	-	-	7%
Timothee hooitype	-	28%	7%	-	24%	7%
Beemdlangbloem	-	-	14%	-	-	14%
Veldbeemdgras	-	-	3%	-	-	3%
Witte weideklaver	-	-	-	-	-	3%
Witte cultuurklaver	-	-	-	-	12%	10%
Zaai-zaadhoeveelheid (kg/ha ²)	25-40	25-40	25-40	40-55	25-40	25-40

Bron: Rassenlijst 1997

¹ Het mengsel BG 12 kan ook bestaan uit Engels raaigras, laat diploïd 30% en Engels raaigras, middentijds, tetraploïd 70%.

² De zaaizaadhoeveelheid is onder andere afhankelijk van het tijdstip van inzaai, de toestand van het zaaibed en de inzaaitechniek. Bij gunstige omstandigheden kan met de kleinste zaaizaadhoeveelheid worden volstaan.

Inzaai van gras met witte klaver

Het gewichtspercentage witte klaver in de graszaadmengsels BG 1 en BG 5 draagt respectievelijk 12 en 13 %. Wanneer het gewenst is snel een optimaal aandeel witte klaver (30 % in de droge stof) te krijgen, gelden de volgende aanbevelingen:

- Zorg voor een pH van 6 of hoger en een goede kalium- en fosforvoorziening van de grond (toestand "voldoende"). Op zuurdere gronden is voor een goede aanslag omhullen van het zaad met kalk aan te raden.
- Zaa klaver (maar ook timothee) niet dieper dan 1 cm. Sommige zaaimachines zijn in staat om in één werkgang fijne zaden (klaver en timothee) ondieper te zaaien dan het grovere graszaad.
- Gebruik 4-5 kg klaverzaad naast 20 kg diploïd of 30 kg tetraploïd graszaad per ha.
- Zaa vóór eind augustus.
- Zaa gras en klaver eventueel in één werkgang op gelijke diepte. De beste diepte is dan 1-2 cm. Meng regelmatig met de hand het zaad om ontmenging in de machine te voorkomen.
- Herinzaaien heeft de voorkeur boven doorzaaien.
- Voorkom overbeweiding of een te zwaar grasgewas.
- De bijdrage van klaver in de drogestofproductie is bij een jaarlijkse stikstofgift van > 200 kg N/ha nauwelijks meer van betekenis (circa 1,5 ton droge stof). Wees daarom terughoudend met de stikstofbemesting.
- Onkruidbestrijding met chemische middelen vraagt bijzondere aandacht, omdat klaver gevoelig is voor de meeste middelen.

6.2 Bestrijding van onkruiden en plagen in grasland

Ook in grasland heeft men meer of minder te maken met onkruiden en plagen. Dit geldt zowel voor nieuw ingezaaid als voor oud grasland. Onkruiden en plagen zijn nadelig voor de opbrengst en kwaliteit van het gras. Door een goede verzorging en gebruik van het grasland is de schade aanzienlijk te beperken. Niettemin is soms een bestrijding nodig.

6.2.1 Onkruiden

Veel onkruiden kunnen zowel chemisch als mechanisch worden bestreden. Ook is er onderscheid in volveldse en pleksgewijze behandelingen. In het kader van het

Meerjarenplan Gewasbescherming streeft men naar vermindering van het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen.

Voor gewasbeschermingsmiddelen geldt dat de beschikbare middelen, toelatingen, wachttijden en gebruiksvoorschriften regelmatig worden aangepast. Lees dus altijd vooraf het etiket. Van de genoemde middelen zijn vaak ook andere merken, met dezelfde samenstelling, verkrijgbaar.

Volvelds chemische bestrijding

Groeistoffen moeten worden verspoten met circa 400 liter water per hectare, met een lage druk en een grove druppel. Oppassen voor overwaaien van groeistoffen op andere gewassen. Voorkom ook dat gewasbeschermingsmiddelen in het slootwater komen. Bij voorkeur spuiten bij groeizaam weer. Bespuitingen in de nazomer zijn vaak minstens zo goed als die in het voorjaar. In verband met kans op schade aan het gras bij volveldstoepassing nooit meer dan 2 liter mecoprop-p per hectare gebruiken. Klaver wordt door de meeste groeistoffen ernstig beschadigd.

Pleksgewijs chemische bestrijding

Deze manier van bestrijding kan worden uitgevoerd met een rugspuit of met een onkruidstrijker. Een onkruidstrijker is een apparaat dat door het aanstrijken met een kleine hoeveelheid geconcentreerd bestrijdingsmiddel, onkruiden bestrijdt. Hiermee kunnen alleen maar middelen worden toegepast op basis van de werkzame stof glyfosaat (bijvoorbeeld Roundup), in een concentratie van 33 % (twee delen water, een deel middel). Een onkruidstrijker is handzaam en kan men dus gemakkelijk meenemen naar het land. Van de onkruidplanten worden enkele bladeren (licht) aangestreeken zonder het gras erom heen aan te raken. Na afloop kan het apparaat op z'n kop worden weggezet, totdat opnieuw een behandeling nodig is. Met de rugspuit kunnen dezelfde middelen worden toegepast als bij volveldsbestrijding. De voordelen van het pleksgewijs bestrijden van onkruiden zijn dat men (veel) minder middel nodig heeft en er geen risico is van overwaaien van spuitvloeistof. De voordelen van de onkruidstrijker zijn dat dit apparaat veel arbeidsvriendelijker is als de rugspuit en dat men nog minder middel nodig heeft. Een nadeel van de onkruidstrijker is dat slechts een beperkt aantal onkruidsoorten kan worden behandeld, namelijk distels, zuring en ruwe smele. Daarom heeft een pleksgewijze bestrijding weinig zin als er veel onkruidplanten (verspreid) op het perceel voorkomen.

Mechanische bestrijding

Ook zonder chemische middelen is een aantal onkruiden meer of minder te bestrijden. Voor een positief resultaat moet de bestrijding vooral tijdig plaatsvinden, onder andere om zaadvorming te voorkomen. Daarnaast moet men de bestrijding regelmatig herhalen. Maaïen, bloten, intensief beweiden, gebruik wiedege en uitsteken zijn vooral bedoeld om de ontwikkeling van het onkruid te beperken en de grasgroei te bevorderen.

Muur kan bestreden worden door tijdig afweiden, maaïen en bloten. Bij grote planten/pollen kan het gebruik van een wiedege of wiersmachine de hoeveelheid muur ook terugdringen.

Distels. Men kan door regelmatig maaïen, trekken of steken distels bestrijden. Maaïen bij vochtig weer bevordert inrotten van de stengels.

Ridderzuring kan worden uitgestoken. Regelmatig maaïen voorkomt het ontstaan van grote planten (schade aan de grasmat) en zaadvorming.

Herderstasje kan slecht tegen maaïen. Onder normale groeiomstandigheden zal één keer maaïen zoveel effect hebben dat de meeste planten verstikken onder het gras. Kieming van nieuwe planten in een open zode blijft altijd mogelijk.

Grote brandnetel kan men maaïen of uittrekken. Bij het uittrekken zal een deel van de wortels eveneens worden meegenomen.

Ruwe smele (bentpollen) kan worden uitgestoken. Vaak zullen planten over het hoofd worden gezien, zodat een nieuwe behandeling op een later tijdstip nodig is. Rond oude bentpollen liggen vaak jonge planten. Oprapen en afvoeren is nodig om vermeerdering te voorkomen.

Kweek. Kweek is gevoelig voor intensieve beweiding. In gebieden waar men geen chemische middelen mag toepassen, kan via intensieve beweiding de kweek enigszins worden teruggedrongen. Er moet dan wel steeds in een vroeg stadium (1200-1500 kg ds/ha) worden ingeschaard en kort worden afgeweïd. Maaïen voor voederwinning moet bij voorkeur achterwege blijven, vanwege de lange groeiduur van een maaisnede. Beweïding met schapen kan zeer effectief zijn. Als na een seizoen van intensieve beweïding de kweek is teruggedrongen en het overige gras een betere concurrentiepositie heeft gekregen, moet men voorkomen dat de oude situatie opnieuw ontstaat.

6.2.2 Plagen

Grasland kan ook worden aangetast door dieren. De meest voorkomende plagen en hun bestrijding staan in tabel 6.3.

Tabel 6.3 Plaagbestrijding in grasland

Plaag	Tijdstip van bestrijden	Middel, dosering per ha	Opmerkingen
Emelten: grauwe, pootloze larven van de langpootmug	In de herfst en winter als vee uit de wei is en de nachtemp. boven 5 °C ¹	2 l Parathion 25% 1,5 Chloorpyrifos (Dursban)	Parathion mag alleen in najaar worden gebruikt. Chloorpyrifos werkt ook tegen rouw vlieglarven
Mollen	In de wintermaanden	Klemmen. Middelen op basis van aluminium- of magnesiumfosfide	Diverse typen. Bewijs van deskundigheid is vereist.
Rouwvlieglarven	In de wintermaanden	0,3 l Permethrin (Ambush), 0,3 l Fenvaleraat (Sumicidin Super) of 0,3 l Deltamethrin (Decis)	Regen kort na bespuiting is gunstig
Veldmuizen	Bij waarneming van schade	Muizenkorrels op basis van zinkfosfide of chloorfacinon. Roofvogelkasten plaatsen.	Korrels in gangen leggen. Zorg dat vogels de korrels niet kunnen oppikken.

¹ Om vast te stellen of emelten aanwezig zijn, kan men tien stukjes zode in een pekelbad leggen. De emelten komen boven. Bij meer dan 150 emelten per m² in het najaar of meer dan 100 per m² in het vroege voorjaar, kan schade aan de zode optreden.

6.3 De teelt van maïs

Maïsteelt kan gericht zijn op de productie van ruwvoer (snijmaïs) of op de productie van een voer ter vervanging van mengvoer (MKS, CCM, korrelmaïs). Hierna volgt een korte beschrijving van de vormen waarin maïs wordt geoogst.

Snijmaïs

De gehele plant wordt vanaf een hoogte van circa 15 cm geoogst. Een hakselaar verkleint dit tot stukjes van 6-8 mm lengte. Daarna wordt de snijmaïs ingekuild.

Maïskolvensilage (MKS)

Bij MKS wordt de kolf met een deel van de schutbladeren en soms ook een deel van de kolfsteel gehakseld en ingekuild. MKS is een geschikt voedermiddel voor rundvee. Voor varkens is het product te grof en bevat het teveel ruwe celstof.

Corn Cob Mix (CCM)

Bij CCM wordt niet de gehele kolf geoogst, maar alleen de korrels en een kleiner of groter deel van de spil. Aansluitend op de oogst met een maaidorser wordt het product vermalen en ingekuild. Wanneer de CCM voldoende vermalen is en voldoet aan bepaalde criteria ten aanzien van het ruwe celstofgehalte, is dit zeer geschikt als voer voor varkens. Afhankelijk van de soort varkens waarvoor het bestemd is, mag de CCM 25-50 % spil bevatten. Voor geiten en rundvee is een grovere maling en 100 % spil in de CCM gewenst.

Korrelmaïs

Alleen de korrels worden geoogst met een maaidorser en vervolgens nagedroogd tot een drogestofgehalte is bereikt van 85 %. Mengvoerfabrikanten gebruiken korrelmaïs, maar ook CCM, als grondstof voor mengvoer.

Bij de oogst van MKS, CCM en korrelmaïs blijft, vergeleken met snijmaïs, 40-55 % van de drogestofproductie in de vorm van bladeren en stengels op het perceel achter.

Maïsteelt in Nederland

De omvang van het totale areaal maïs in Nederland bedraagt ongeveer 240.000 hectare en lijkt zich op dit niveau te stabiliseren. De uitbreiding is onder andere beïnvloed door de komst van zeer vroege rassen, waardoor onder meer de teelt van krachtvoer, (mengvoer)vervangende gewassen als Maïskolvensilage (MKS), Corn Cob Mix (CCM) en korrelmaïs mogelijk is. Er heeft een verschuiving plaatsgevonden van middenvroeg/ middenlate rassen naar vroege en zeer vroege rassen voor snijmaïsteelt.

Sinds 1996 zijn de snijmaïsrassen ingedeeld in zeer vroege tot vroege rassen en in vroege tot middenvroeg rassen.

Rassenkeuze van maïs

De Rassenlijst kent aparte tabellen voor rassen die in aanmerking komen voor de bestemming snijmaïs, korrelmaïs, CCM of MKS. De Rassenlijst geeft uitvoerige informatie over de landbouwkundige eigenschappen van de beproefde rassen. Bij de keuze van de rassen spelen vooral bedrijfsomstandigheden, grondsoort en bestemming van het product een grote rol. Wanneer de bestemming bij het zaaien nog niet bekend is, verdient het aanbeveling om een ras te kiezen dat geschikt is voor korrelmaïs of CCM en 80-85.000 planten per ha aan te houden. Eventueel kan dan later alsnog worden besloten om het als snijmaïs te oogsten. Het omgekeerde, dus een snijmaïsras zaaien en later als korrelmaïs oogsten, is meestal geen succes. Bij de rassenkeuze van vooral korrelmaïs, CCM en in mindere mate MKS, is het vermogen om snel af te rijpen zeer belangrijk. Dit geldt sterker naarmate noordelijker wordt gezaaid. Omdat deze maïs niet alleen eerder gezaaid, maar ook twee à drie weken later geoogst wordt, is het van belang dat de rassen weinig gevoelig zijn voor legering en stengelrotaantasting en een goede oogstbaarheid hebben.

6.3.1 Zaaien van maïs

Zaaidiepte

De geadviseerde zaaidiepte bedraagt:

- Op normaal vochthoudende grond 4 cm
- Op droogtegevoelige grond 5 cm
- Bij gebruik van een wiedeeg 6 cm

Rijafstand

De normale afstand tussen de rijen bedraagt 75 cm. Hierbij is een goede mechanische onkruidbestrijding tussen de rijen mogelijk. Tevens wordt een voldoende hoog plantaantal in de rij bereikt. Bij een smallere rijafstand (bijvoorbeeld 50 cm) of bij deltazaai (beurtelings 15-20 en 60-55 cm rijafstand) neemt het aantal planten in de rij af, waardoor de onkruidbestrijding in de rij moeilijker wordt en de mogelijkheid voor mechanische onkruidbestrijding afneemt. Bij smallere rijafstanden is het mogelijk iets meer opbrengst te behalen.

Zaaidatum

De beste zaaitijd is zo snel mogelijk na 20 april. Eerder zaaien wordt afgeraden in verband met de op dat moment nog lage bodemtemperatuur en de grotere kans op schade door nachtvorst. Zaaien na 5 mei leidt bij later afrijpende snijmaïsrassen tot duidelijk lagere opbrengsten (75-100 kg ds/ha per dag later zaaien). Tijdig zaaien is met name bij de teelt van korrelmaïs van groot belang in verband met het bereiken van een voldoende hoog drogestofgehalte.

Economisch optimaal plantgetal

Door rekening te houden met de voederwaardeopbrengsten en de kosten van het zaaizaad is een economisch optimaal plantgetal te berekenen. Tabel 6.4 toont de plantgetaladviezen voor maïs. Daarin is onderscheid gemaakt naar de mate van bladrijckdom van de maïsrassen. De bladarme rassen (in het algemeen vroege en korte rassen), laten bij lage plantdichtheden meer zonlicht onbenut dan bladrijke rassen. De bladarme rassen worden daarom wat dichter gezaaid.

Zaaitabel

Om de gewenste plantdichtheid (zie tabel 6.4) te bereiken dient afhankelijk van het zaaitijdstip 0-15 % extra zaad te worden gezaaid. Bij een gelijke rijafstand neemt daardoor de zaaiafstand in de rij af. In tabel 6.5 staat welke zaaizaadhoeveelheden en zaaiafstanden nodig zijn om het gewenste plantaantal te bereiken.

Tabel 6.4 Plantgetal adviezen voor maïs (aantal planten per m²)

Groeiomstandigheden: Rastype	Gemiddeld tot gunstig		Ongunstig ¹	
	Snijmaïs	Kolvenmaïs ²	Snijmaïs	Kolvenmaïs ²
Bladarm	11	10	10	7-8
Normaal	10	9	9	7-8
Bladrijk	9	8	8	7

Bron: PAV 1991, verslag nr. 117

¹ Ongunstig is: verlate zaai, droogtegevoelig perceel, Noord-Nederland

² MKS, CCM, korrelmaïs

Tabel 6.5 Zaaizaadhoeveelheden en zaaiafstanden bij een rijafstand van 75 cm

Zaaitijdstip: Toeslag (%):	Vóór 1 mei circa 15		1 t/m 15 mei circa 10		Na 15 mei 0-5	
	Aantal plantaantal/ha	Afstand in zaden/ha de rij (cm)	Aantal zaden/ha	Afstand in de rij (cm)	Aantal zaden/ha	Afstand in de rij (cm)
Gewenst						
70.000	80.500	16,6	77.000	17,3	72.000	18,5
80.000	92.000	14,5	88.000	15,2	82.000	16,3
90.000	103.500	12,9	99.000	13,5	92.000	14,5
100.000	115.000	11,6	110.000	12,1	103.000	12,9
110.000	126.500	10,5	121.000	11,0	113.000	11,8
120.000	138.000	9,7	132.000	10,1	123.000	10,8

Hulptabel bij tabel 6.5

Afstand in de rij (cm)	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Planten/10 m rijlengte	100	91	83	77	71	67	63	59	56

Bijzaaien of overzaaien

Diverse oorzaken kunnen aanleiding geven tot een lager plantaantal dan bedoeld is. De vraag is dan of men bij moet zaaien. Zelfs volledig overzaaien kan nodig zijn. Als vuistregel, waarbij over- of bijzaaien economisch gezien zinvol is, geldt:

	Planten/m ²	Planten/10 m rij
Overzaaien	: < 2	<15
Bijzaaien	: 2 - 3	15 - 23
Meestal bijzaaien	: 4 - 5	30 - 38
Alleen bijzaaien in een vroegstadium	: 5 - 6	38 - 45
Niet bijzaaien	: > 6	>45

Bijzaaien:

- Zo spoedig mogelijk en bij voorkeur met een zeer vroeg ras
- 10 cm naast de bestaande rij
- Waar nodig uitdunnen

Overzaaien:

- Zo spoedig mogelijk en bij voorkeur met een zeer vroeg ras
- Niet ploegen in verband met extra vochtverlies
- Oppervlakkige zaaibedbereiding om onkruiden en aanwezige maïsplanten te doden

Grasonderzaai

De teelt van een wintergewas na de maïsogst kan voordelen bieden voor de mineralenbenutting, bescherming van de bodem tegen regen en wind, organische stofvoorziening en/of voor de ruwvoerproductie. Door het relatief late oogsttijdstip van maïs komt als nagewas praktisch alleen rogge in aanmerking. Zie voor beknopte teeltinformatie de tabellen 6.7 en 6.8.

Gras zaaien onder de maïs kan een goed alternatief zijn. Aanbevelingen bij de onderzaai:

- Zaai wanneer de maïs 35-40 cm hoog staat; dit is meestal 5-6 weken na het zaaien. Door de snellere groei heeft Italiaans raaigras de voorkeur boven Engels raaigras. Er kan dan iets later worden gezaaid. Zaai met een pijpenzaaimachine 4-5 rijen gras tussen de rijen. Laat aan weerszijden van de maïsrijen 15 cm vrij van gras door enkele pijpen op te trekken.
- Zaai op een diepte van 1-2 cm.
- De aanbevolen zaaizaadhoeveelheid per hectare hangt af van de gebruikte grassoort. Voor Italiaans raaigras wordt 25 kg/ha aanbevolen.
- Onkruidbestrijding is mogelijk door voor en vlak na de opkomst van de maïs volvelds te wieden. In de rij vindt een chemische onkruidbestrijding plaats. Tussen de rijen kan tot het moment van graszaaien worden geschoffeld.

- Door de beperkte mogelijkheden van chemische onkruidbestrijding zijn percelen waarop veel moeilijk te bestrijden onkruiden (bijvoorbeeld hane-poot) voorkomen niet geschikt voor grasonderzaai.
- Op droogtegevoelige percelen kan grasonderzaai aanleiding geven tot (sterke) opbrengstvermindering van de maïs.
- Gebruik (vroeg en) zeer vroege maïsrassen.
- In het voorjaar het wintergewas (gras, rogge) tijdig onderwerken, uiterlijk 1 april. In het voorjaar nog een snede oogsten is riskant voor de vochtvoorziening en wordt daarom afgeraden.
- Rekening houden met de vrijkomende hoeveelheid stikstof uit het wintergewas. Deze bedraagt circa 25 kg stikstof per 10 cm gewashoogte. Ongeveer 50 % hiervan komt tijdig beschikbaar voor het nieuwe hoofdgewas.

6.4 Bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden in de maïsteelt

Bij de teelt van maïs heeft men vooral te maken met diverse onkruiden, maar ook met ziekten en plagen. De schade aan het gras kan daardoor aanzienlijk zijn. Voor de bestrijding zijn diverse methoden en middelen beschikbaar. In het kader van het Meerjarenplan Gewasbescherming streeft men naar vermindering van het gebruik van chemische middelen.

6.4.1 Onkruiden

De hoeveelheid en aantal soorten onkruid kunnen per perceel sterk verschillen. Door continue teelt en het gebruik van een zeer beperkt aantal herbiciden is een aantal moeilijk te bestrijden soorten sterk uitgebreid. Voorbeelden hiervan zijn de grasachtige zaadonkruiden hanepoot, glad vingergras en groene naalbaar en breedbladigen als resistente nachtschade en melganzevoet. Voor het milieu dient de bestrijding sterk gericht te zijn op beperking van chemische middelen en met name op de hoeveelheid werkzame stof. Vaak is een combinatie van tweemaal eggen voor opkomst en eenmaal een volveldsbespuiting met een lage dosering voldoende voor een goede onkruidbestrijding.

Soms is zelfs met diverse mechanische bewerkingen en zonder chemische middelen een goede onkruidbestrijding te behalen. De weersomstandigheden, de soorten en de grootte van de onkruiden spelen bij de bestrijding een belangrijke rol.

Belangrijke aandachtspunten bij onkruidbestrijding in maïs:

- Zorg voor een vlak en draagkrachtig zaaibed.
- Eggen is het meest effectief als de onkruiden nog slechts witte draadjes zijn, dus voordat de kiemplantjes boven de grond komen. De meeste onkruiden kunnen ook in het stadium van kiemplant door eggen goed worden bestreden.

- Het resultaat van eggen is mede afhankelijk van het type eg, stand van de tanden, rijsnelheid en toestand van de grond.
- Na opkomst van de maïs kan men op klein onkruid (< 5 cm) een lage dosering (een kwart van een normale dosering) gebruiken om de onkruidontwikkeling te beperken. Bij grasachtigen moet een specifiek middel worden toegevoegd. Vaak is eggen in combinatie met deze bespuiting voldoende. Soms moet nog aanvullend worden geschoffeld en aangeaard om onkruiden in de rij te bestrijden.
- Bij chemische bestrijding vooral letten op de keuze en dosering van het middel en het gewenste tijdstip.
- Tussen de chemische middelen is een aanzienlijk verschil in belasting voor het milieu. Houd daar rekening mee. Voor waterwingebieden gelden speciale toelatingen.

Chemische onkruidbestrijding in maïs

De beschikbare middelen, de toelatingen en de gebruiksvorschriften worden regelmatig aangepast. Met name in waterwingebieden zijn diverse middelen niet toegelaten. Lees dus altijd vooraf de informatie op het etiket.

6.4.2 Ziekten en plagen

Kiem- en bodemschimmels richten vooral onder koude, natte bodemomstandigheden schade aan. Daarom is een goede waterhuishouding van groot belang. Door de standaard zaadontsmetting met thiram wordt schade voorkomen. Alleen bij biologische teelt kunnen deze schimmels nog wel schade veroorzaken.

Stengelrot

Stengelrot is een gevolg van een Fusariumaantasting en komt vooral voor bij een afrijpend gewas en bij maïs met schade door droogte of nachtvorst. Een ernstige aantasting kan een aanzienlijk verlies aan opbrengst en kwaliteit betekenen en problemen geven bij het oogsten door legering. Tussen de rassen bestaat een duidelijk verschil in gevoeligheid voor stengelrot. Vooral bij laat oogsten is het belangrijk een ras te kiezen dat goed resistent is.

Builenbrand

Builenbrand komt in beperkte mate voor in maïs. Deze schimmelaantasting treedt vooral op in verzwakte gewassen door bijvoorbeeld droogte of hagelschade. Builenbrand heeft een negatieve invloed op de opbrengst en de kwaliteit van snijmaïs (globaal 4 % aan drogestofopbrengst en ruim 5 % aan VEM-opbrengst per 10 % aangetaste maïsplanten). Percelen met vrij veel builenbrand zijn weinig of niet geschikt voor de oogst van MKS, CCM of korrelmaïs. De kans op gifstoffen in het

kuilvoer is zeer gering. Tussen de rassen bestaat wel enig verschil in vatbaarheid voor builenbrand.

Ritnaalden

Ritnaalden kunnen bij dichtheden van > 30.000 per ha schade veroorzaken. Het voorkomen van ritnaalden is onvoorspelbaar. De kans dat zij in de grond voorkomen in het eerste en tweede jaar na het scheuren van oud grasland is groter dan in andere situaties. Ritnaalden vreten vlak onder het grondoppervlak een gang in de stengel van jonge plantjes en vreten het groeipunt weg, waar-door de plant afsterft. Aanwezigheid van ritnaalden kan men vaststellen door vlak voor het zaaien van maïs op 10-15 plekken op het perceel aardappelknollen op ongeveer 5 cm diepte in te graven en na twee dagen te kijken of zich in en om de knol ritnaalden bevinden. Bestrijding is mogelijk door een volveldbespuiting met lindaan of een zaadbehandeling met lindaan of gaucho rood. Deze zaadbehandelingen worden niet standaard uitgevoerd.

Fritvlieg

De larve van de fritvlieg kan eveneens ernstige schade veroorzaken. De vliegt legt haar eitjes op jonge maïsplanten. Ze komen zelden in schadelijke aantallen voor. De larven beschadigen het groeipunt, waardoor de hoofdstengel niet of zeer moeizaam uitgroeit. Een zaadontsmetting met methiocarb Mesurrol geeft een afdoende bestrijding en wordt standaard uitgevoerd.

Vogels

Behalve voldoende diep zaaien geeft ook de zaadontsmetting met methiocarb een bescherming tegen vogelvraat.

6.5 Voeder- en groenbemestingsgewassen

In deze paragraaf volgt beknopte informatie over overige voedergewassen. In tabel 6.6 staat een overzicht van de voedergewassen die verbouwd worden als hoofdgewas. De voedergewassen die verbouwd worden als stoppelgewas staan vermeld in tabel 6.7. In deze tabellen staan globale cijfers, die door de omstandigheden en rassenkeuze meer of minder sterk kunnen wisselen. In de kolommen d, e en f duidt een hoog cijfer respectievelijk op grote droogteresistentie, mogelijkheid van laat oogsten en goede winterhardheid. Tabel 6.8 geeft een globaal overzicht van groenbemestingsgewassen. Afhankelijk van omstandigheden, gebruiksdoel en het gebruikte ras, kunnen de gegevens afwijken van de vermelde cijfers.

Tabel 6.6 Overzicht van voedergrassen verbouwd als hoofdgewas

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	
Westerw. Raai-gras	mrt/apr	40 ⁴ (40-60)	8-15	5	6	4	3 à 4 sn.	z. goed	77.000	11.000	105	960
Italiaans raigras	mrt/apr	30 ⁴ (25-45)	8-15	6	7	5	3 à 4 sn.	z. goed	72.000	10.500	105	960
Voederbieten	mrt/apr	2 (2-5) ⁵	50x28	6	5	-	okt.-15 nov.	z. goed	105.000	16.300	68	980
Voederbietenloof								goed	36.000	4100	69	900
Voederwortelen	mrt/april	4 (2-5)	25-40	7	6	-	okt.-15 nov.	z. goed	70.000	7350	75	1075
Snijmais	20 apr.-beg.mei	33 ⁶ (22-42)	75	8	4	-	eind sept-okt.	goed	47.000	14.000	63	930
Corn Cob Mix	20 april-1 mei	30 (23-40)	75	8	4	-	oktober	goed	13.800	8000	68	1150
Maiskolvensilage	20 april-1 mei	30 (23-40)	75	8	4	-	oktober	goed	15.500	8500	65	1100
Koolrapen (gez.)	mei	3 (3-4)	40x40	8	5	-	15 okt.-nov.	goed	60.000 ⁸	6000 ⁸	71 ⁸	1000 ⁸
Italiaans raigras	aug/sept.	30 ⁴ (25-45)	8-15	6	7	5	4 à 5 sn.	z.good	80.000	13.500	105	960
Bastaardklaver	maart	12 (8-15)	8-25	6	4	7	2 sn.	matig	38.000 ⁹	7500 ⁹	45 ⁹	730 ⁹
Rode klaver	mrt/april ¹	12 (8-15)	8-25	7	4	6	3 à 4 sn.	goed	70.000 ⁹	12.000 ⁹	43 ⁹	740 ⁹
Witte klaver	maart/april	7 (6-8)	8-25	7	4	8	3 à 4 sn.	goed	61.000 ⁹	7500 ⁹	54 ⁹	750 ⁹
Luzerne (z.dekvr.)	april/juli	20 (20-30)	20-25	8	3	7	3 à 4 sn.	goed	60.000 ⁹	12.000 ⁹	52 ⁹	760 ⁹
Voederwikken	mrt/april	100 (90-125)	20-25	5	-	-	juli	goed	35.000	4700	60	700
Serradelle	mrt/april	25 (20-30)	10-15	7	-	-	1 à 2 sn.	goed	30.000	4000	35	600
Inkarnaatklaver	april/juli	25 (20-30)	15-20	7	-	-	juni/okt.	matig	20.000	3700	42	700
Gele voederlup.	15 april/ mei ²	150 (140-160)	20-30	8	-	-	juni/aug.	goed	40.000	4800	59	830
Veldbonen	maart	135 (100-170)	37-50	5	-	-	aug./sept.	goed	40.000	9600	44	780

Bron: Rassenlijst 1997

- a Normale zaai-/poottijd
b Zaaigoed (pootgoed) in kg/ha (rijenteelt)
c Gem. rijenafstand (-) of standruimte (x) in cm
d Droogteresistentie
e Mogelijkheid van laat oogsten in de herfst
f Wintervastheid
g Normale oogsttijd
h Smakelijkheid
i Kg product
j Kg drogestof
k gDVE/kg ds
l VEM/kg ds
- 1 Vooral op zandgrond verdient maart de voorkeur
2 Voor zaadteelt:zaaien eind maart, begin april; rijenafstand 35-50 cm; zaaihoeveelheid 75-100 kg/ha
3 Eerste getal: meest gebruikelijke zaaizaadhoeveelheid; getallen tussen haakjes = vaak voorkomende spreiding
4 Deze zaaizaadhoeveelheid heeft betrekking op diploïde rassen
5 Zaaizaadhoeveelheid heeft betrekking op precisiezaai met monogerm, niet ingehuld zaad
6 Hierbij is uitgegaan van 110.000 zaden/ha, korrelgewicht 300 mg
7 Opbrengsten zijn globaal geschat. Ook de verhouding tussen de gewassen hangt Af van omstandigheden
8 Loof + wortel (knol)
9 Opbrengsten en aantal sneden hebben betrekking op het jaar na het jaar van zaaien. Bij voorjaarszaai van luzerne zonder dekvruucht oogst men van twee sneeden circa 40-60 % van de vermelde opbrengsten

Tabel 6.7 Overzicht van voedergewassen verbouwd als stoppelgewas

	a	b	c	d	e	f	g	h	Verse opbrengst				Kwaliteit ⁸		
									/jaar/ha ⁸	i	j	k	l	l	
Hopperupsklaver	maart	15	(10-20)	15-25	6	4	5	oktober	vr.	17.000	2600	42	750		
Rode klaver	mrt/apr ³	12	(8-20)	15-25	5	4	-	oktober	goed	19.000	2700	52	810		
Perzische klaver	15 april-mei	12	(10-15)	15-25	6	4	-	oktober	goed	22.000	2600	63	800		
Wortelen (niet w.hard)	feb./mrt	5	(4-6)	25-40	7	6	2	november	z. goed	22.000 ⁷	2800 ⁷	75	1075		
Italiaans raaigras	maart/juni	35 ⁵	(12-40)	-	6	7	7	okt./dec.	z. goed	20.000	2500	100	940		
Alexandrijnse klaver	juli-5 aug.	30	(25-40)	15-25	5	4	-	oktober	goed	20.000	2200	58	770		
Voederwikken	juli-10 aug.	100	(90-125)	15-25	5	5	-	oktober	goed	22.000	2500	69	740		
Serradelle	juli-10 aug.	40	(35-50)	10-15	8	4	-	oktober	goed	18.000	1800	69	800		
Gele voederlup.	Juli-10 aug.	160	(150-170)	15-25	8	4	-	oktober	goed	27.000	2500	72	900		
Inkarnaatklaver ²	juli-5 sept.	25	(25-30)	15-20	7	5	6	nov. of mei	matig	20.000	3000	53	800		
Bladkool	juli-10 aug.	10	(8-12)	20-30	6	7	5	okt./dec.	goed	29.000	3000	84	970		
Italiaans raaigras	juli-15 aug.	40 ⁵	(25-45)	8-15	6	7	7	okt./dec.	z. goed	20.000	2500	100	940		
Westerwolds raaigr.	juli-15 aug.	50 ⁵	(40-60)	8-15	6	7	5	okt./dec.	z. goed	20.000	2400	100	940		
Stoppelknollen	juli-20 aug.	1,5	(1-2,5)	25-40	7	6	4	okt./dec.	z. goed	48.700 ⁷	4300 ⁷	70	920		
Zomerkoolzaad	5-25 aug.	10	(8-12)	15-25	7	5	4	okt./dec.	goed	24.000	2600	77	950		
Spurrie	5-25 aug.	25	(25-30)	breedw.	8	4	-	oktober	z. goed	20.000	2600	46	850		
Zomerrogge	september	150	(130-180)	15-25	8	5	-	november	goed	20.000	2800	72	880		
Winterrogge ²	sept-beg.okt	150	(130-180)	15-25	8	8	9	april/mei	goed	25.000	4500	72	880		
Koolrapen	juli	⁶	3/4	40x35	7	5	-	november	goed	32.000 ⁷	3200 ⁷	71 ⁷	1000 ⁷		
Mergkool	juli-10 aug.	⁶	3/4	50x40	8	7	5	nov./jan.	goed	30.000	3600	81	970		

Bron: Rassenlijst 1997

- a Zaai- of planttijd ¹
- b Zaaizaad in kg/ha rijenteelt
- c Gem. rijenafstand (-) of standruimte (x) in cm
- d Droogteresistentie
- e Mogelijkheid van laat oogsten
- f Wintervastheid
- g Normale ogsttijd
- h Smakelijkheid
- i Kg product
- j Kg drogestof
- k DVE/kg ds ⁹
- l VEM/kg ds
- 1 In het zuiden van het land kan men in de stoppel wat later zaaien dan hier is
Aangegeven
- 2 Opbrengsten hebben betrekking op late voorjaarsoogst
- 3 In wintergranen verdient maart de voorkeur
- 4 Eerste getal: meest gebruikelijke zaaizaadhoeveelheid; getal tussen haakjes =
vaak voorkomende spreiding
- 5 Deze zaaizaadhoeveelheid heeft betrekking op tetraploïde rassen
- 6 Voor 8 are plantbed
- 7 Loof + knol (wortel)
- 8 Opbrengst + kwaliteit van goed geslaagde gewassen (vers geoogst product)
- 9 Deze waarden gelden bij een evenwichtig rantsoen

Tabel 6.8 Overzicht van groenbemestingsgewassen, verbouwd als stoppelgewas

	a	b	c	d	e	f	g	h	i
							Drogestofopbrengst van goed geslaagde gewassen in kg/ha		
Hoppenrupsklaver		maart/april	15	(10-20)	7	nogal	2600	700	3300
Rode klaver		maart/april	12	(8-20)	7	matig	2700	1600	4300
Witte klaver	k l z d	maart/april	7	(5-8)	6	vrij weinig	2000	1300	3300
Perzische klaver	k l z d	15 april/mei	12	(10-15)	8	matig	2600	800	3400
Engels raaigras	k l z d	maart/april	20 ³	(10-25)	7	vrij weinig	2200	2000	4200
Italiaans raaigras	k l z d	april/juni	25 ³	(15-30)	9	enigsz.	2500	2000	4500
Rietzwenkgras	k l z d	dec.-febr.	15	(12-20)	6	weinig	2000	2000	4000
Alexandr.kl.	k l	juli-10 aug.	30	(25-40)	6	sterk	2200	600	2800
Serradelle	z d	juli-15 aug.	40	(35-50)	6	sterk	1800	400	2200
Lupinen	z d	juli-15 aug.	160	(150-170)	7	sterk	2500	600	3100
Voederwikken	k l	juli-10 aug.	100	(90-125)	7	sterk	2500	500	3000
Bladkool	k l z d	juli-20 aug.	10	(8-12)	7	matig	3000	1000	4000
Italiaans raaigras	k l z d	juli-25 aug.	30 ³	(20-30)	9	enigsz.	2500	1700	4200
Facelia	k l z d	juli-20 aug.	8	(6-12)	9	sterk	2300	700	3000
Kanariezaad	k l	juli-20 aug.	40	(30-45)	7	nogal	3000	800	3800
Westerv. raaigras	k l z d	juli-30 aug.	40 ³	(30-45)	9	matig	2400	1700	4100
Stoppelknollen	k l z d	juli-30 aug.	5	(2-6)	8	matig	4300	200	4500
Zomerkoolzaad	k l z d	5-30 aug.	10	(8-12)	6	nogal	2700	800	3500
Bladrammenas	k l z d	10-30 aug.	15	(12-20)	9	sterk	3100	800	3900
Gele mosterd	k l z d	10 aug.-1 sept.	15	(10-16)	9	sterk	3100	800	3900
Spurrie	z d	10-30 aug.	25	(25-30)	7	sterk	2600	300	2900
Zomerrogge	z d	September	150	(130-180)	8	sterk	2800	600	3400
Winterrogge	z d	sept.-1 okt.	150	(80-180)	6	zeer weinig	-	1600	1600

- A In de eerst plaats geschikt voor:
k=klei, l=loss, z=zand, d=dalgrond
- B Zaaitijd ¹
- C Zaaizaad in kg/ha ²
- D Grondbedekking ⁴
- E Mate van vorstgevoeligheid
- F Lengte van het gewas
- G Oogstbaar gedeelte
- H Niet oogstbaar gedeelte ⁵
- I Totaal

- 1 In het noorden van het land liggen de zaaidata van ondervruchten iets later en voor in de stoppel gezaaide gewassen iets vroeger dan in het zuiden
- 2 Eerstgenoemde getal = meest gebruikelijke zaaizaadhoeveelheid.
- 3 De tussen haakjes geplaatste getallen geven vaak de voorkomende spreiding aan.
- 4 Deze zaaizaadhoeveelheid heeft betrekking op tetraploide rassen
- 5 Hierbij is zowel rekening gehouden met de vlotheid van grondbedekking als met de mate van een volgroeid gewas. Een hoog cijfer betekent een goede grondbedekking.
- 5 Hieronder wordt verstaan de wortel- en stoppelresten die na de oogst achterblijven

Opmerkingen bij tabel 6.8.

- Witte klaver
Engels raaigras
Rietzwenkgras
Alexandr. Kl.
Lupinen
- Stoppelknollen
Bladrammenas en Gele mosterd
Spurrie
Winterrogge
- Vooral grootbladige witte klaver wordt hiervoor gebruikt.
Zaaitijd onder zomergraan niet gelijk met zomergraan.
Kan op kluitjarige grond oppervlakkig onder tarwe worden gezaaid tot eind januari.
Bij late zaai zijn éénzijdige rassen aan te bevelen
Naast gele lupinen zijn ook blauwe lupine bruikbaar. Voor groenbemesting kunnen biterre lupinen worden gebruikt.
Van tetraploiden is $\pm 1,5$ maal zoveel zaaizaad gewenst
Bij deze kruisbloemige gewassen zijn er rassen met resistentie tegen bietcysteaaltjes.
Reuzenspurrie geeft minder kans op opslag dan gewonde spurrie.
Opbrengst heeft betrekking op herfstgebruik.

7 Grasgroei en graslandgebruik

Dit hoofdstuk bevat informatie die u nodig heeft bij het opstellen en analyseren van weidegebruiksplannen. Het hoofdstuk is gesplitst in twee delen. Grasgroei handelt over de groei van het gras gedurende het seizoen en de factoren die effect hebben op deze groei. Graslandgebruik handelt over het management van de percelen grasland. Een aantal van de tabellen is afgeleid van computermodellen van het PR in Lelystad. Voor grasland zijn dit het grasgroei-model (GPR) en het graslandgebruiksmodel (GGB). Deze modellen vormen onder andere de basis van het computerprogramma "Normen voor de Voedervevoorziening" (NVV) dat te koop is bij het PR in Lelystad. Grasgroei is sterk afhankelijk van stikstofbemesting. De stikstofbemestingsadviezen worden in hoofdstuk 5 "Bemesting" besproken.

7.1 Grasgroei

De grasgroei per snede is sterk afhankelijk van het stikstofaanbod. Een normale "groei" bestaat eigenlijk niet. Tijdens het groeiseizoen kunnen vele factoren de groei beïnvloeden, met name de weersomstandigheden (vocht en straling). De in dit hoofdstuk genoemde waarden en getallen zijn dan ook een richtlijn (normatieve waarden). In de praktijk kunnen door omstandigheden afwijkingen ontstaan. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de groei van de eerste snede en de groei van de sneden na de eerste snede (overige sneden).

7.1.1 Groei eerste snede

De start van de groei is sterk afhankelijk van de temperatuur. Een hulpmiddel voor het bepalen van het tijdstip waarop de grasgroei begint in het voorjaar, is de temperatuursom (T-som). De T-som is de optelling van alle gemiddeld positieve etmaaltemperaturen vanaf 1 januari. Vanaf een T-som van 180 ° dient de stikstof gestrooid te worden. De T-som van 180 ° wordt niet voor heel Nederland op hetzelfde tijdstip bereikt. In het zuiden wordt deze waarde eerder bereikt, waardoor het gras hier ook eerder begint te groeien. Informatie over het verloop van de T-som wordt meestal weergegeven in de vakbladen. Naast de T-som is de grondwaterstand in de winter van invloed op de groei van de eerste snede. In nattere situaties (hoge grondwaterstanden) wordt de groei vertraagd (vooral in het voorjaar), omdat deze gronden vaak koud blijven.

Ook is de berijdbaarheid minder en nemen de beweidingsverliezen toe. In de periodes van de eerste snede gaat de grasgroei erg snel. De planning van de eerste snede is dan ook wat moeilijker dan van de overige sneden. De grasgroei van de eerste snede bij een gesloten gewas (maximale lichtonderschepping) wordt weergegeven in tabel 7.1.

Tabel 7.1 Opbrengst in kg drogestof/ha van de eerste snede bij oplopende stikstofbestedingen en een toenemend aantal groeidagen (datum)¹

Datum	Stikstofbemesing (kg/ha)							
	0	10	30	50	70	90	110	120
25 april	-	-	-	425	540	640	725	760
2 mei	495	595	790	975	1150	1295	1415	1465
9	1085	1230	1515	1785	2025	2230	2395	2460
16	1865	2070	2460	2820	3135	3405	3615	3695
23	2725	2985	3485	3940	4335	4665	4920	5020
30	3485	3805	4410	4950	5420	-	-	-
6 juni	4045	4415	5105	-	-	-	-	-
13	4400	4805	-	-	-	-	-	-

Bron: PR-grasgroei-model

¹ Het groeiverloop van de eerste snede is gebaseerd op een op 20 februari bereikte T-som van 180 °. Wordt deze T-som op een andere datum bereikt, zie dan de toelichting in de test.

7.1.2 Groei overige sneden

De grasgroei tijdens het groeiseizoen is sterk afhankelijk van de stikstofbesteding, vochtvoorziening (neerslag en verdamping) en in mindere mate van de temperatuur. Vooral in de maand juli verloopt de groei minder snel, waardoor het in deze periode langer duurt voor een bepaalde streefopbrengst bereikt wordt. Tijdens het groeiseizoen (vanaf de langste dag) neemt de groeisnelheid af door onder andere een kortere daglengte. Hierdoor kan een bepaalde streefopbrengst niet meer worden bereikt binnen een aanvaardbaar aantal groeidagen en wordt veelal lichter ingeschaard. In verband met de afnemende verteerbaarheid van het gras en een toename van bladafsterving is het verstandig om na maximaal 28 groeidagen in te scharen, ook al is de streefopbrengst dan nog niet bereikt. Dit geldt ook voor maaisneden na 42 groeidagen. De datum waarop het perceel vrijkomt, is de dag nadat de geiten of andere dieren zijn uitgeschaard of nadat is ingekuild of gehooïd.

Correcties

Het graslandgebruik - weiden en maaien - heeft geen invloed op de groeisnelheid van gras. Na een snede > 2000 kg ds/ha treedt wel vaak een hergroeivertraging op. De hergroeivertraging is echter ook afhankelijk van de gewenste snedenopbrengst van de volgende snede. Voor zowel de voorgaande als de gewenste snede geldt: "hoe zwaarder de snede, hoe groter de vertraging".

Voor tussenliggende snedezwaarden kunt u de tussenliggende waarde schatten en verband aanbrengen. Voor zwaardere snedes (3000-5000 kg droge stof per ha) moet men met een hergroeivertraging van twee tot twaalf dagen rekening houden.

Groeisnelheid van een gesloten gewas

Een gesloten gewas (maximale lichtonderschepping door het blad) wordt bereikt bij een opbrengst van ongeveer 1200 kg drogestof/ha. Tabel 7.2 geeft een overzicht van de groeisnelheid bij een gesloten gewas in de verschillende maanden tijdens het groeiseizoen. Deze groei geldt bij een door de bodem stikstofleverend vermogen (NLV) van 140 kg stikstof. Omdat vanaf half september geen kunstmest meer gestrooid wordt, is de groei in oktober lager. Voor minder opbrengst zal de groeisnelheid meestal iets lager zijn. Ook zal de groeisnelheid aan het begin van een snede, dus direct na maaien of na uitscharen, lager zijn. De groeisnelheid van een gesloten gewas is onder andere van belang voor het berekenen van het totale grasaanbod van een weidesnede voor het bepalen van de optimale perceels-grootte. Het totale grasaanbod van een weidesnede bestaat uit het aanbod bij inscharen plus de bijgroei tijdens de beweiding. De bijgroei tijdens de beweiding (gestoorde bijgroei) is globaal de helft van de ongestoorde bijgroei. De gemiddelde groeisnelheid tijdens het seizoen voor een weidesnede bij een jaargift van 400 kg stikstof bedraagt ongeveer 100 kg drogestof/ha/dag. Bij een jaargift van 300 kg stikstof is de gemiddelde groeisnelheid ongeveer 90 kg drogestof/ha/dag. Per dag beweiding moet u dus respectievelijk 50 of 45 kg drogestof/ha optellen bij het aanbod op het moment van inscharen bij een jaargift van 400 dan wel 300 kg stikstof.

Tabel 7.2 Groeisnelheid (kg droge stof/ha/dag) bij een gesloten gewas tijdens verschillende perioden in het groeiseizoen en bij drie stikstofjaargiften

N-jaar gift	April/ mei	Mei	Juni		Juli		Augustus		September		Oktober	
	-15	16-31	1-15	16-30	1-15	16-31	1-15	16-31	1-15	16-30	1-15	16-31
400	165	155	145	130	105	95	85	80	75	70	45	35
300	150	145	10	115	90	85	80	70	65	60	40	30
200	140	130	115	100	85	75	70	60	55	50	30	25

Om te bepalen wanneer een bepaalde hoeveelheid gras is te verwachten na een snede is een groeidagentabel opgenomen (tabel 7.3). In deze tabel staat het gemiddeld aantal dagen dat ongeveer nodig is voor het bereiken van een bepaalde streefopbrengst. Door extra goede of slechte weersomstandigheden kan het benodigd aantal enkele dagen meer of minder zijn.

Tabel 7.3 Benodigd aantal groeidagen voor het bereiken van diverse opbrengsten bij drie stikstofjaargiften en een variabele startdatum

Streef- opbrengst (kg ds/ha)	N- Jaargift	Het perceel komt vrij op:							
		april 15-30	mei 1-15	mei 16-31	juni 1-15	juni 16-30	juli 1-15	juli 16-31	aug. 1-15
1700	400	21	22	22	23	24	25	26	29
Weide- snede	300	22	23	23	24	25	25	28	33
	200	23	24	24	26	27	33	37	41
2300	400	25	26	27	28	29	31	33	42
Zomer	300	26	27	28	29	30	33	35	55
stalvoeren	200	27	29	30	31	32	40	48	-
3500	400	31	32	33	34	36	43	46	56
Maai- snede	300	32	34	35	36	38	45	49	59
	200	33	35	37	40	48	56	-	-

Na half augustus neemt het aantal groeidagen sterk toe en wordt een bepaalde streefopbrengst vaak niet meer bereikt.

Jaarproductie

De gestrooide hoeveelheid stikstof is van invloed op de groeisnelheid en dus ook op de totale jaarproductie. Immers, bij een hogere groeisnelheid kan in dezelfde tijdperiode meer groeien, of wordt een bepaalde opbrengst eerder bereikt. Normatieve grasopbrengsten (bruto ds/ha) bij drie stikstofjaargiften en vier NLV-waarden worden weergegeven in tabel 7.4. De voederwaarden van het gras bij drie stikstofjaargiften in de loop van het groeiseizoen staan in tabel 7.5.

7.2 Graslandgebruik

De meeste geiten worden het hele jaar binnen gehouden. In een aantal gevallen, met name in de ecologische en biologisch-dynamische geitenhouderij, als ook bij hobby-geitenhouders, worden geiten geweid. Gezien de afschuw van geiten voor regen, is het goed om bij weidegang voor schuilmogelijkheden voor de dieren te zorgen. Volwassen geiten kunnen best tegen wat regen en hoeven niet per sé bij elke druppel onder dak. Voor jonge lammeren is een schuilmogelijkheid wel noodzakelijk.

Voor een optimaal graslandgebruik moet u rekening houden met de beschikbaarheid van vers gras en met de infectiedruk van maagdarm- en longwormen, omdat na behandeling met antiwormmiddelen de melk een aantal dagen niet geleverd en/of verwerkt mag worden.

7.2.1 Weiden

Geiten

De optimale hoeveelheid gras bij het inscharen van geiten is bereikt bij een grashoogte van 10 à 12 cm (1200 kg droge stof per ha). Bij een hoger gewas zullen de geiten de toppen uit het gewas halen, een hoge stoppel achterlaten en veel gras vertrappen. Aan het eind van het seizoen wordt vaak nog wat eerder ingeschaard, omdat anders de smakelijkheid afneemt door een te lange groeiduur.

De perceelsgrootte zal zodanig moeten zijn, dat de dieren in vier à zes dagen het perceel afgegraasd hebben. Bij grote percelen is het advies stripgrazing toe te passen, waarbij de geiten elke dag een nieuwe strook gras ter beschikking krijgen. Deze methode is effectief, maar ook zeer bewerkelijk.

Lammeren

In verband met wormbesmetting is het aan te raden te weiden op etgroen. Dit is de eerste snede nadat het perceel gemaaid is. De optimale snede is voor lammeren iets lichter dan voor volwassen geiten. Ook hier is de perceelsgrootte afhankelijk van het aantal lammeren. Bij weidegang, en zeker op etgroen, moet preventieve bestrijding van maagdarm- en longwormen worden uitgevoerd.

Het advies luidt om op een leeftijd van zes tot tien weken de eerste keer te ontwormen en dit na acht à twaalf weken te herhalen. Het is beter om een mestonderzoek te laten uitvoeren en te ontwormen op basis van de resultaten van dat onderzoek. Hiermee wordt onnodig gebruik van antiwormmiddelen en extra gevaar voor opbouw van resistentie voorkomen.

Als de lammeren met de geiten samen weiden, is de infectiedruk bij de jonge dieren groot, door de "spring-rise" (een verhoogde uitscheiding van wormeieren in het voorjaar) bij de oudere geiten. Extra waakzaamheid is dan geboden.



Weidegang

Tabel 7.4 Jaarproducties (bruto ds/ha) grasland bij drie N-regimes en vier NLV klassen

NLV-klasse	1 (300 kg/ha)		2 (230 kg/ha)		3 (200 kg/ha)		4 (140 kg/ha)	
	veen	droog	veen	nat	zand humeus normaal vocht.	zand humeus normaal vocht.	zand humeus normaal vocht.	zand humusarm droog
N-regime	jaargift	ds-opbengst	jaargift	ds-opbengst	jaargift	ds-opbengst	jaargift	ds-opbengst
Max	205	12.200	289	12.200	317	13.000	375	13.000
Max-100	91	11.100	176	11.100	215	12.100	275	12.100
Max-200		n.v.t.	92	10.000	114	10.700	175	10.700
								jaargift
								322
								228
								144
								9.500
								8.900
								8.000

Tabel 7.5 Voederwaarde van weidegras bij verschillende N-giften

Periode	Eerste snede		Overige sneden				gemiddeld
	april-half mei	mei-juni	juni-juli	aug-sept.	sept.-okt.		
N-jaargift							
400 kg	VEM 1048	996	975	965	962	979	
	DVE 101	99	100	104	110	103	
	OEB 51	58	66	56	51	57	
300 kg	VEM 1037	990	968	958	955	972	
	DVE 99	96	98	101	106	100	
	OEB 41	41	47	42	34	41	
200 kg	VEM 1027	985	961	947	941	963	
	DVE 97	94	95	98	100	97	
	OEB 28	26	32	28	14	25	

7.2.2 Maaien

Wanneer de geiten worden geweid, staat het maaien in dienst van deze beweiding, waarbij zowel de beschikbaarheid van vers gras als de lage infectiedruk met wormeieren van belang zijn.

Door beweiding met maaien af te wisselen, is het mogelijk de infectiedruk laag te houden. Hiervoor moet men op het juiste tijdstip kleine percelen maaien, zodat het etgroen ook op het juiste moment beschikbaar is. Om zo snel mogelijk over etgroen te kunnen beschikken, moet men het eerste perceel maaien als er ongeveer 2000 kg droge stof per ha staat. Dit is ongeveer twee à drie weken na de start van de beweiding. Bij beweiding van een te zware snede zullen de verliezen groot zijn.

In verband met het teruglopen van de kwaliteit van het gras, is het verstandig om de eerste snede niet zwaarder te laten worden dan 4500 kg droge stof per ha.

Voor de grasgroei is het beter om tweemaal achter elkaar een snede van 2500 kg droge stof per ha te maaien, dan eenmaal een zware snede; met kleine percelen is dit echter arbeidstechnisch niet aantrekkelijk. Voor de latere snedes geldt als optimaal maaitijdstip een drogestofopbrengst van 3000 à 3500 kg per ha.

De kans op vorstschade is te beperken door bij voorkeur na 1 oktober niet meer te maaien. Wel kunnen na deze datum nog bossen gebloot worden.

7.3 Perceelsgrootte

De bedrijfsoppervlakte aan grasland is afhankelijk van het graslandgebruik, melkproductie, bemestingsniveau, voederwinning, bemestingsniveau, voerstrategie (ruwvoer/krachtvoerverhouding), enzovoort. Globaal kan men stellen dat een geit 3 à 6 are grasland nodig heeft, of anders gezegd: de veehouder kan 16 tot 30 geiten per ha houden. Voor wisselend weiden en maaien in het groeiseizoen zijn ongeveer tien tot twaalf percelen nodig.

De optimale perceelsgrootte is vaak een compromis tussen de bewerkbaarheid en de omvang van beweidingsverliezen. Bij kleine koppels geiten zijn de perceeltjes dusdanig klein, dat een bewerking met de huidige landbouwmachines vrijwel onmogelijk is. Men kan dan beter kiezen voor rantsoenbeweiding of "stripgrazing" met behulp van een verplaatsbare afrastering.

Elk systeem waarbij geiten gedurende lange tijd op een weide blijven, leidt tot grote kans op wormproblemen. Behandeling tijdens de lactatie is erg kostbaar, omdat de melk dan een aantal dagen onverwerkbaar is. Een standweide is om deze reden dan ook niet toepasbaar voor melkgeiten.

8 Voeding en voedermiddelen

Een uitgebalanceerde voeding is noodzakelijk voor een optimale melkproductie en een gezonde geit. Bij lammeren is goede voeding noodzakelijk voor een goede groei. Een verkeerde voedingsamenstelling kan veel problemen veroorzaken en de uitvalpercentages flink opdrijven. Daarnaast zijn de kosten voor voer van belang voor de kostprijs.

In dit hoofdstuk komt de voeding in alle opzichten aan bod. We beginnen met de voeding van de lammeren vanaf de geboorte tot het aflammen. Aan de orde komt onder andere aan welke eisen de voeding van lammeren moet voldoen. Ook besteden we aandacht aan de groeisnelheid van lammeren. Vervolgens komt de voeding van melkgeiten aan bod. U kunt lezen aan welke eisen de voeding moet voldoen en waar u op moet letten. Ook de voeding van dekbokken wordt beschreven.

8.1 Lammerenopfok

De opfok van geitenlammeren is erop gericht om op zeven maanden leeftijd een goed ontwikkeld en dekrijp lam te hebben. Dat betekent dat het lam minimaal 35 kg moet wegen, ruim ontwikkeld moet zijn en veel ruwvoer kan verwerken. Vervetting moet men tijdens de opfok altijd voorkomen. De opfokperiode kan in drie fasen verdeeld worden:

- de biestperiode
- de melkperiode
- de periode na het spenen

De biestperiode

Biest bevat antistoffen en makkelijk verteerbare eiwitten, die voor het lam van levensbelang zijn. Daarom heeft biest een aantal belangrijke functies voor het lam:

- Biest zorgt dat de darmwerking op gang komt;
- Biest dient als energiebron: een lam heeft geen vetreserves;
- Biest zorgt ervoor dat het darmpek afgedreven wordt en voorkomt daarmee darminfecties.

Biest moet veel, vlug en vaak gegeven worden.

Vlug: Binnen 2 uur na de geboorte moet een lam de eerste biest op hebben.

Veel: Een lam heeft per dag ongeveer 100 ml biest per kg lichaamsgewicht nodig. Een lam van 3,5 kg dus ongeveer 350 ml biest. Ook de tweede dag krijgt het lam nog biest. Daarna heeft het minder nut om het lam nog biest te geven. Vanaf 24 tot 36 uur na de geboorte laat de darmwand de grote eiwitten en antistoffen niet meer door.

Vaak: Biest kan het beste in veel kleine porties gegeven worden. In de eerste twee dagen in ieder geval in drie tot vier porties per dag. Door vaak kleine porties te verstrekken wordt de kans op maagdarfstoornissen kleiner.

Het is belangrijk om biest altijd “au bain marie” (in een warm waterbad) te verwarmen. In de magnetron wordt de biest te ongelijkmatig verwarmd, waardoor de eiwitten gaan schiften. Dan kan het lam er niets meer mee. Biest mag daarom ook nooit warmer worden dan 50°C.

Als u de lammeren moederloos en moedermelkvrij wilt opfokken, zijn er een aantal mogelijkheden: Biest van een andere geit, kunstbiest of koebiest.

Biest van een andere geit

Het beste is om geitenlammeren biest van een geit te geven. Deze geit moet vrij zijn van CL, CAE en Para-tbc. Het gebruik van geitenbiest brengt wat dat betreft risico's met zich mee. Het voordeel van biest van een geit van het eigen bedrijf is dat de biest afweerstoffen bevat tegen allerlei infecties die op het bedrijf heersen. Het is handig om te zorgen dat u altijd wat biest op voorraad heeft in de vriezer als u volgens deze methode werkt.

Kunstbiest

Bij het gebruik van kunstbiest bent u vrijwel zeker dat er geen ziektekiemen in de biest zitten. Vrij van Para-tbc wordt niet altijd gegarandeerd. Let hierop bij de keuze van kunstbiest. Kunstbiest is makkelijk in gebruik, omdat je het per portie kunt klaarmaken, je geen diepvriezer nodig hebt om het te bewaren en het hoeft dus ook niet ontdooit te worden voor gebruik. Daarnaast is de samenstelling altijd constant. Nadeel van sommige biestpoeders is dat ze slecht oplossen; u zult dus moeten uitproberen welk merk u het best bevalt. Ook is de prijs van kunstbiest vrij hoog: gemiddeld circa f 6,- tot f 8,- per lam.

Koebiest

U kunt ook lammeren opfokken met koebiest. U moet dan wel zeker weten dat het bedrijf waarvan u de biest betreft geen problemen heeft met Para-tbc. Een nadeel is dat de samenstelling per koe nogal kan verschillen. Daarom mengen veel geitenhouders biest door elkaar, om meer biest met een gelijke samenstelling te verkrijgen. Ook moet u bij gebruik van koebiest altijd een voorraad in de diepvriezer hebben, omdat niet zeker is dat de veehouder een aantal koeien heeft die afkalven als u de biest nodig heeft.

De melkperiode

Na de biestperiode schakelt men over naar geitenmelk of kunstmelk. In praktijk wordt meestal gekozen voor kunstmelk, omdat deze goedkoper is en men geen risico loopt op overdracht van ziektes als CL, CAE en Para-tbc. De kunstmelk moet men altijd bereiden volgens de aanwijzingen op de zak. In de meeste gevallen is

de aanmaakverhouding 1:7, wat betekent dat men 1 kg poeder en 7 liter water gebruikt. Tijdens de melkperiode gelden verder nog enkele belangrijke regels:

- Maximaal 1¼ liter melk per dag;
- Minimaal 6 weken melk;
- Zorg voor een goede hygiëne;
- Bij beperkte opfokmethodes: in het begin drie keer per dag voeren, later twee keer;
- Vanaf de tweede week van de opfok moet het lam elke dag kunnen beschikken over vers water, brok en hooi.

Het is verstandig om in een aflamperiode te proberen groepen lammeren in korte tijd bij elkaar te krijgen, omdat dit tijdens de hele opfokperiode makkelijk werkt. Zo ook in de melkperiode: lammeren van dezelfde leeftijd hebben een gelijke voederbehoefte, dus dat is makkelijk met voeren. We kennen in de melkperiode twee verschillende opfokmethodes, namelijk beperkt en onbeperkt. Die methodes zijn weer onder te verdelen in:

- Onbeperkt en warm verstrekken
- Onbeperkt en koud verstrekken
- Beperkt uit de speen verstrekken
- Beperkt uit de trog verstrekken

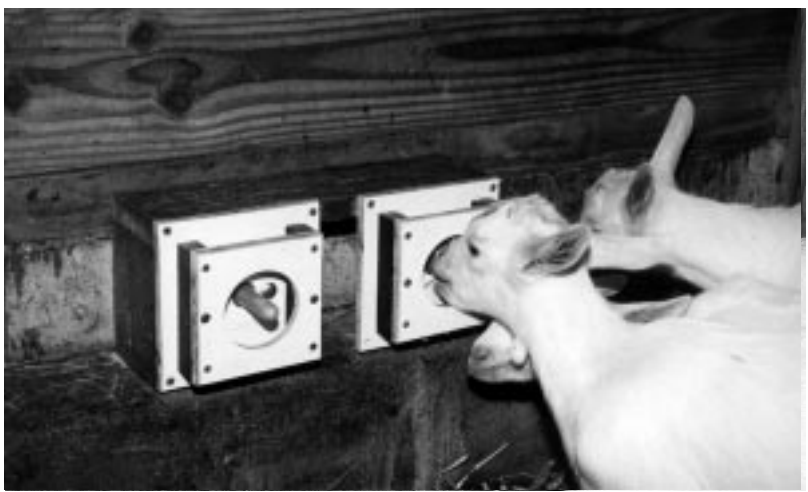
Onbeperkt opfokken

Bij de onbeperkte opfok kan het lam zelf bepalen hoeveel en wanneer het drinkt. De geitenhouder dient er in dit geval voor te zorgen dat het lam altijd kan beschikken over melk. Bij deze opfokmethode kan men de melk warm of koud (omgevingstemperatuur) verstrekken.

Onbeperkt en warm verstrekken

Deze methode wordt vooral toegepast op de grote professionele geitenbedrijven, waar in korte tijd grote groepen lammeren tegelijk opgefokt worden. Men werkt met een zogenaamde speenautomaat, waarop over het algemeen maximaal 6 spenen zijn aangesloten. De automaat mengt de melk naar behoefte van de lammeren. In de meeste gevallen kunnen er maximaal 20 lammeren gebruik maken van een speen. De maximale capaciteit van een automaat is dus circa 120 lammeren. De investering voor een nieuwe automaat ligt op ongeveer f3.000,- à f4.000,-.

Het grootste voordeel van deze methode is dat dit de natuurlijke manier dicht benadert: een lam krijgt warme melk, drinkt in een natuurlijke houding uit een speen en kan vaak kleine beetjes per keer drinken.



Een drinkautomaat bespaart veel arbeid

Een ander voordeel is dat deze methode arbeidsbesparend werkt. Over het algemeen leren de lammeren vrij snel drinken, zodat men niet een aantal keren per dag de lammeren hoeft te voeren.

Het gebruik van een automaat vergt veel zorgvuldigheid van de geitenhouder: hij moet het apparaat en de lammeren nauwkeurig en regelmatig controleren. Daarnaast moet hij de automaat en de slangen/spenen elke dag reinigen, zeker in de zomer (in verband met vliegen). Het poederverbruik ligt over het algemeen hoger dan bij andere methodes: de lammeren drinken meer melk en meestal duurt het langer voordat ze brokjes en hooi gaan eten. Een goede methode om te spenen is de slangen flink te verlengen. Met een lange slang moeten de lammeren harder zuigen om melk te krijgen en de eerste melk is bovendien koud. Meestal beginnen ze dan sneller aan de brokken en het hooi.

Onbeperkt en koud verstrekken

Bij deze methode werkt men met speenemmers. In de emmer is constant een voorraad koude melk aanwezig, waar het lam naar eigen believen van kan drinken. Men moet met aangezuurde melk werken, omdat de melk anders uitzakt. Speenemmers zijn in vele soorten en maten verkrijgbaar. De prijs varieert van circa f 20,- tot f 60,- per stuk, afhankelijk van de uitvoering en het aantal spenen. Men kan twee à drie lammeren per speen opfokken.

Bij deze methode is het belangrijk om de melk altijd op dezelfde temperatuur te verstrekken. Wanneer men de vers gemaakte melk warm in de emmers doet, drinken de lammeren de melk, zolang deze warm is. Het gevolg is maagdarfstoornissen, doordat de lammeren teveel drinken. Ook mag de emmer nooit leeg raken, omdat men dan hetzelfde risico loopt. Controle is bij deze methode dus erg belangrijk.

Wanneer men de biest verstrekt met de speen (bijvoorbeeld met behulp van een fles) is het verstandig om bij de speenemmer in het begin dezelfde speen te gebruiken. Hierdoor leren de lammeren makkelijker drinken. De stand van de speen is van invloed op de hoeveelheid melk die eruit komt. In de eerste weken zet men

de speen zo, dat er veel melk uitkomt als het lam zuigt. Later kan men de speen een kwartslag draaien, waardoor het lam harder moet zuigen.

Beperkt opfokken

Beperkt opfokken wil zeggen dat de geitenhouder de maximale hoeveelheid melk die een lam kan opnemen bepaalt. De melk wordt meestal in twee of drie porties per dag verstrekt. Een belangrijk voordeel van beperkt opfokken is dat de lammeren al vroeg brok en hooi opnemen, waardoor het spenen in het algemeen gelijkmatiger verloopt. Beperkt opfokken kan met de speen of met de trog.

Beperkt uit de speen verstrekken

Wanneer men opfokt met de speen volgens de beperkte methode, kan men gebruik maken van twee methoden: met de fles of met de speenemmer. In principe geldt voor verstrekking met de speenemmer hetzelfde als voor onbeperkte verstrekking met de speenemmer. Bij beperkte verstrekking is het echter niet nodig om aangezuurde melk te gebruiken. Men moet de emmers na gebruik altijd verwijderen uit het hok, omdat de lammeren anders de spenen kapot bijten.

Men kan de lammeren ook met de fles voederen. Zeker voor kleine groepen lammeren of individuele lammeren bij een hobbyist is dit een geschikte methode. Men heeft voor groepen lammeren flessenrekken ontwikkeld, zodat vier tot zes lammeren tegelijk kunnen drinken. Deze methode is zeer arbeidsintensief en daarbij valt het vaak niet mee om de flessen goed schoon te houden. Daarom wordt deze methode nauwelijks toegepast op professionele geitenbedrijven.

Beperkt met de trog verstrekken

In de praktijk is dit een van de methodes die het meest wordt toegepast. Het beste kan men kiezen voor een systeem met kleine bakjes in een regengoot of bloembak. Het voordeel hiervan is dat ieder lam zijn eigen portie krijgt, dus ook trage drinkers krijgen de tijd om hun portie op te drinken. Deze methode werkt het best als tussen de lammeren een afscheiding zit, die doorloopt over de breedte van de drinkbak. Lammeren kunnen dan niet uit een andere bak drinken.

Vaak worden alle lammeren uit een lange trog gevoerd. Hierbij loopt u echter het risico dat trage drinkers tekort komen, terwijl de snelle drinkers teveel krijgen. Het is dus belangrijk de dieren op drinksnelheid in te delen in groepjes. Het is beter om te kiezen voor een bak met een vlakke bodem, zodat de lammeren daar niet in kunnen duiken en stikken in de melk. Ook mag de rand van de goot niet te hoog zijn: de lammeren mogen niet met hun nek op de rand hangen.

Een absoluut aandachtspunt bij deze methode is de temperatuur van de melk: in de trog koelt de melk snel af. Let er dus op dat de melk niet te koud wordt verstrekt. Dit heeft een nadelig effect op de slokdarmsleufreflex, waardoor er maag-darmstoornissen op kunnen treden.

Periode na het spenen

Om lammeren te kunnen spenen moeten ze aan de volgende voorwaarden voldoen:

- Minimaal 10 kg wegen;
- Minimaal 6 weken oud zijn;
- Ongeveer 250 gram brok per dag opnemen;
- Gezond zijn.

Het is belangrijk om rondom het spenen niet teveel wijzigingen tegelijk door te voeren. Wilt u na het spenen overstappen op een andere brok of ander ruwvoer, wacht dan enkele weken. Als u alle wijzigingen tegelijk doorvoert, loopt u het risico dat de lammeren enkele dagen niet of nauwelijks eten, waardoor ze een groeiachterstand oplopen.

In deze periode is het vooral belangrijk dat de lammeren goed doorgroeien. Om op een leeftijd van zeven maanden gedekt te kunnen worden bij een gewicht van 35 kg is een constante groei nodig.

Voor een goede controle is het noodzakelijk regelmatig enkele lammeren te wegen. Weeg altijd dezelfde lammeren en probeer een representatieve steekproef uit de groep te nemen (bijvoorbeeld elk vijfde lam). In het onderstaande overzicht kunt u zien welk gewicht bij welke leeftijd hoort.

Tabel 8.1 Groeischema voor opfoklammeren bij een geboortegewicht van 3 - 3,5 kg

Maand	Gewicht (kg)	Groei per dag (g)
1 ^e	8	160
2 ^e	13	165
3 ^e	19	200
4 ^e	24	165
5 ^e	28	135
6 ^e	32	135
7 ^e	35	100
8 ^e	38	100
9 ^e	41	100
10 ^e	45	135
11 ^e	50	165
12 ^e	55	200

Voederbehoefthenormen

De voederbehoefthenormen voor lammeren staan in tabel 8.2. Hierbij is rekening gehouden met de extra VEM- en DVE-behoefte in de dracht. Hierbij gaan we ervan uit dat de lammeren bij zeven maanden leeftijd gedekt worden en op een leeftijd van 1 jaar aflammen.

Tabel 8.2 Voederbehoefthenormen voor lammeren

Leeftijd (maanden)	Ds-opname (kg)	VEM	DVE
1	0,4	250	50
2	0,6	495	58
3	0,9	565	56
4	1,0	640	54
5	1,1	680	51
6	1,3	700	47
7	1,4	725	41
8 ¹	1,5	760	45
9	1,6	800	48
10	1,8	1.170	50
11	1,9	1.235	65
12	2,0	1.300	80

¹ Tijdens de eerste 2,5 maand van de dracht is een DVE-toeslag van 5 g DVE per dag nodig.

Rantsoenen

De samenstelling van de rantsoenen voor lammeren hangt sterk samen van de voedermiddelen die gebruikt worden. Het grootste deel van het rantsoen moet bestaan uit ruwvoer, zodat de pens goed ontwikkelt.

Bij hele jonge lammere kunt u het beste gebruik maken van een speciale lammerbrok of eventueel een kalverbrok. De lammeren nemen deze kleine brokjes al snel op. Vanaf ongeveer twee maanden leeftijd kan er een normale runder- of geitenbrok gebruikt worden. In principe krijgen de lammeren tot een leeftijd van vijf maanden onbeperkt brok, met een maximale gift van 500 gram per lam per dag. Daarnaast moeten de lammeren beschikken over vers ruwvoer en water. Bij voorkeur krijgen jonge lammeren vooral fris, smakelijk hooi. Het beste kan dit in ruifjes worden aangeboden. De praktijk leert dat lammeren daar al snel aan beginnen te vreten.

Als de brokopname niet beperkt wordt tot 500 gram per dag, blijkt dat lammeren van vier à vijf maanden oud tot 1 kg brok op kunnen nemen. Met het oog op het risico van vervetting en een lage kostprijs is dit niet gewenst.

Als de groei van de lammeren volgens schema verloopt en u kunt voldoende ruwvoer van een goed kwaliteit aanbieden, is 300 gram brok per lam per dag



Gemengd rantsoen

ruim voldoende vanaf een leeftijd van vijf maanden. De lammeren groeien dan rustig door tot het juiste dekgewicht. In principe voldoet een gewone A-brok. Bij vertrekking van veel maïs, is het verstandig de eiwitopname goed in de gaten te houden. Dan moet men vaak een eiwitrijke brok naast de gewone brok geven. Dit moet u altijd per situatie bekijken. Het nadeel van veel maïs voeren is, dat de lammeren makkelijk vervetten. Door de lammeren regelmatig te wegen, kunt u de groei zorgvuldig bewaken en ingrijpen als dat nodig is.

Naarmate de lammeren ouder en zwaarder worden, nemen ze uiteraard meer voer op. In principe kunt u de lammeren alle bijproducten en ruwvoer geven. Als de lammeren circa twee maanden drachtig zijn, voert u de brokgift langzaam op. Kijk daarbij altijd zorgvuldig naar de lammeren. Lammeren die drachtig zijn van meerlingen slijten sneller en hebben dus meer energie nodig in het rantsoen. Voor een goede start na het aflammeren is het belangrijk dat de lammeren gewend zijn aan het rantsoen van de melkgeiten. U begint het beste ongeveer een maand voor de verwachte aflamdatum met het verstreken van dit rantsoen. De brokgift ligt rond het aflammen op 600 tot 800 gram per lam per dag. Als de lammeren in een korte periode zullen aflammeren, kan de brokgift per dier per dag hoger liggen. Dat wil zeggen in ieder geval 800 gram per dier per dag tot maximaal 1 kg. Als de aflamperiode is gespreid over een lange periode, kunt u beter voorzichtiger zijn met de brokgift.

8.2 Melkgeiten

De meeste melkgeitenhouders houden de geiten in twee of meer groepen, ingedeeld naar lactatiestadium en/of productieniveau. De jaarlingen vormen een aparte groep in verband met voerconcurrentie. Bovendien groeien de jaarlingen in het eerste jaar nog, waardoor de behoefte anders ligt als bij oudere geiten. Over de voederbehoefthenormen van melkgeiten kunt u ook informatie vinden in de "verkorte Tabel" (CVB, 1997). Meestal wordt de hoeveelheid geproduceerde melk van een geit omgerekend naar de hoeveelheid meetmelk (FPCM): melk met 4 % vet en 3,3 % eiwit.

Voederbehoefthenormen

De voederbehoefthenormen voor melkgeiten berekenen we meestal op basis van onderhoud en productie. De normen in tabel 8.3 gebruiken we voor de berekening van de VEM- en DVE-behoefthen van geiten met een lichaamsgewicht van 70 kg. De normen zijn berekend met de volgende formules:

- 1 Melkgeiten met een gewicht van circa 70 kg, volledig op stal gehouden
$$VEM_{\text{onderhoud en productie}} = 879 + 443 \times FCM$$
$$DVE_{\text{onderhoud en productie}} = 38 + 1,396 \times E + 0,000195 \times E^2$$
$$E = \text{melkeiwitproductie in g/dag} = \text{eiwitpercentage} \times \text{kg melk per dag} \times 10$$

- 2 Melkgeiten die in de zomer geweid worden
In tabel 8.3 vindt u de afwijkingen ten opzichte van melkgeiten op een stalrantsoen
- 3 De meetmelkproductie kan men berekenen met de volgende formules.
Melk gecorrigeerd voor het vet- en eiwitpercentage 3,32 % (FCM):
 $(0,4 + 0,15 \times \% \text{vet}) \times \text{melkproductie}$
Deze formule is nauwkeurig als het eiwitgehalte minder dan 0,3 % afwijkt van het gemiddelde eiwitpercentage in FCM.
Melk gecorrigeerd voor het vet- en eiwitpercentage (FPCM):
 $(0,337 + 0,116 \times \% \text{vet} + 0 \times 06 \times \% \text{eiwit}) \times \text{melkproductie}$
Deze formule is alleen nauwkeuriger als het eiwitpercentage meer dan 0,3 % afwijkt van het percentage in FCM.

Tabel 8.3 Richtlijnen voor VEM- en gDVE- behoeften van melkgeiten voor onderhoud, dracht en jeugdtoeslag

		VEM	gDVE
Onderhoud: (dier/dag)	70 kg lg; stalrantsoen	900	27
	Toeslag bij beperkt weiden	135	0
	Toeslag bij onbeperkt weiden	180	0
	Toeslag bij 10 kg LG meer	100	3
Dracht: (dier/dag)	Droogstaand en hoogdrachtig	1.350	79
Jeugdtoeslag (dier/dag)	Eenjarige geiten, voor circa 15 kg groei tijdens de lactatie	200	15

Bron: CVB, 1997

Tabel 8.4 Richtlijnen voor VEM- en gDVE-behoeften van melkgeiten in productie

Vet%	3,50		3,75		4,00		4,25		4,50	
	3,00		3,15		3,30		3,45		3,60	
Kg melk	VEM	gDVE	VEM	gDVE	VEM	gDVE	VEM	gDVE	VEM	gDVE
2	1.700	120	1.730	125	1.760	130	1.800	135	1.830	140
4	2.250	215	2.590	225	2.650	235	2.720	240	2.790	250
6	3.340	310	3.440	320	3.540	335	3.640	350	3.740	365
8	4.170	400	4.300	420	4.440	440	4.570	460	4.710	475

Bron: CVB, 1997

Drogestofopname door melkgeiten

De drogestofopname door melkgeiten uit ruwvoer plus krachtvoer ligt op maximaal 3 - 4 % van het lichaamsgewicht. De maximale ruwvoeropname ligt op 2,5 - 3 % van het lichaamsgewicht. Hoeveel droge stof de geiten opnemen, hangt ook af van de volgende factoren:

- Smakelijkheid van het voer
- Drogestofpercentage en kwaliteit van het ruwvoer
- Melkproductieniveau en lactatiestadium
- Voeraanbod per dag

Vooraf de smakelijkheid van het voer heeft veel invloed op de drogestofopname. De geiten nemen muf ruikend voer slecht op. Vaak zie je op geitenbedrijven na wijzigingen in bijvoorbeeld brok of ruwvoer soort opnameproblemen ontstaan, omdat de geiten eerst een paar dagen aan het voer moeten wennen. Om het productieverlies te beperken moet u rantsoenwijzigingen altijd in etappes doorvoeren. Begin met een kleine hoeveelheid voer te vervangen door het nieuwe voer en bouw de hoeveelheid nieuw voer langzaam op. Vooral met bierbostel, maïs gluten en snijmaïs (op bedrijven die altijd grasproducten voeren) duurt het even voordat de geiten het lekker vinden. Overigens is wel gebleken dat sommige geiten alles vreten wat je ze voorzet.

Als u kuilgras of snijmaïs voert, is het belangrijk om deze producten niet te droog in te kuilen. Voor maïs ligt het optimale drogestofpercentage tussen de 28 en 32 %. Drogere maïs nemen de geiten meestal slecht op, tenzij u de geiten een gemengd rantsoen met natte bijproducten aanbiedt. De natte bijproducten compenseren dan de droge maïs enigszins. Voor kuilgras ligt het optimale drogestofpercentage tussen de 35 en 45 %. Kuilen met minder dan 35 % droge stof hebben meestal een lagere kwaliteit (vaak schimmelplekken) en een hoog NH₃-gehalte. Deze kuilen bedreigen de gezondheid van de geiten. Het advies is deze kuilen niet aan de geiten te voeren. Kuilen met een drogestofgehalte van meer dan 45 % kunnen heel smakelijk zijn. Vaak nemen de geiten deze kuilen goed op. Meestal zijn deze kuilen goed geconserveerd, maar bevatten ze hoge suikergehaltes, wat pensverzuring kan veroorzaken. Om dat te voorkomen kunt u het beste een paar keer per dag een kleine hoeveelheid gras verstrekken of het gras onbepaald aan de geiten beschikbaar stellen. Daarmee voorkomt u grote schommelingen in de zuurgraad van de pens.

De drogestofopname stijgt als het voer in meerdere kleine porties per dag wordt aangeboden. Geiten zijn erg nieuwsgierig, waardoor ze steeds naar het voerhek komen als u daar bezig bent. Als ze dan vers voer krijgen, zullen ze altijd wat vreten, waardoor de drogestofopname stijgt. Een ander voordeel van vaak voer verstrekken is dat de geiten steeds vers voer krijgen, wat ook positief op de drogestofopname werkt. Als u de geiten eenmaal per dag voert, zoeken ze de lekkerste de-

len uit de bovenste laag van het voer en de rest blijft liggen. Als u niet vaker dan eenmaal per dag voert, kunt u de voorraad het beste een stuk van het voerhek leggen, zodat de geiten er niet bij kunnen. Door een paar keer per dag een deel van de voorraad naar het voerhek te vegen, krijgen de geiten toch steeds vers voer.

Verdringing van ruwvoer

Rantsoenen voor geiten bestaan voor een groot gedeelte uit krachtvoer. Wanneer u veel krachtvoer verstrekt, treedt er verdringing van ruwvoer op. In tabel 8.5 vindt u enige richtlijnen voor de verdringing van ruwvoer door droog krachtvoer. Over de invloed van natte krachtvoerders zijn geen gegevens bekend. Van natte krachtvoerders kunnen geiten wel minder opnemen, doordat ze meer vocht bevatten.

Tabel 8.5 Richtlijnen voor verdringing van ruwvoer door krachtvoer

Droog krachtvoer in rantsoen (kg)	Verdrongen kg ds ruwvoer
0 tot 1	0
1 tot 1,75	0,2
1,75 tot 2	0,5
2 en meer	Meer dan 0,5

Structuur

In rantsoenen voor melkgeiten streven we naar een structuraandeel van minimaal 20 %. Bij rantsoenen met slechts 15 % structuur, loopt u meer kans op maag- en darmstoornissen. Bij een extreem laag structuraandeel in het rantsoen moet u aan de volgende voorwaarden voldoen:

- Dag en nacht onbepert ruwvoer ter beschikking stellen;
- Krachtvoer verdelen over meerdere porties per dag en kleine hoeveelheden per keer óf
- Adlibidum krachtvoer verstrekken.

Samenstelling van het rantsoen na het aflammen

In de eerste 100 dagen van de lactatie zijn de geiten in een negatieve energiebalans (die begint overigens al voor het aflammen); ze verbruiken meer energie dan ze via het voer kunnen opnemen. Het gevolg is dat het lichaams-gewicht van de geit sterk daalt, hoeveel u haar ook voert. De maximale drogestof-opname is daarbij de beperkende factor. In de eerste 100 dagen na het aflammen baseert u het rantsoen op de verwachte productie. U daagt de geit dan uit om zich van haar beste kant te laten zien. Vooral voor jaarlingen is dat belangrijk, omdat u van hen nog niet weet wat ze kunnen presteren.

In het algemeen bereikt een geit de piek van de lactatie ongeveer 60 dagen na het aflammen. Voer het rantsoen in de eerste week na het aflammen niet te snel op, omdat de geit zich dan herstelt van het lammeren en gevoeliger is voor pensstoornissen. Zorg ervoor dat de geit over voldoende fris ruwvoer van goede kwaliteit beschikt. Na de eerste week bouwt u het rantsoen op tot de maximaal berekende

giften van de voedermiddelen. In het algemeen betekent dit dat u vooral de krachtvoergift opvoert. Door de krachtvoergift met 0,1 kg per dag op te voeren, kunt u pensproblemen voorkomen. Bij jaarlingen kost het iets meer tijd om de maximale krachtvoergift te bereiken, doordat ze voor het aflammen doorgaans op een lager krachtvoerniveau zitten dan de oudere geiten.

Voeding in de tweede helft van de lactatie

In de tweede helft van de lactatie proberen we de productie zo lang mogelijk op een hoog niveau te houden. De geiten kunnen voldoende voer opnemen om in hun energiebehoefte te voorzien. Daardoor krijgen ze weer een betere conditie. Om vervetting te voorkomen voeren we in de tweede helft van de lactatie zoveel mogelijk volgens de norm. In dit stadium is het belangrijk de geit steeds te volgen in haar prestaties.

Voorbeeld

Een geit is 150 dagen in lactatie en produceert nog 2,8 kg melk per dag. Als u het energieniveau in het rantsoen dan verlaagt, zal de productie van de geit zeker dalen. Voert u op de norm, dan zal ze deze productie nog een poosje volhouden. Na 180 dagen lactatie is de productie gedaald naar 2,5 kg melk. Pas dan het rantsoen aan aan het nieuwe productieniveau.

U dient in dit stadium van de lactatie ook de eiwitopname van de geiten goed in de gaten te houden. Rantsoenen voor melkgeiten bevatten meestal veel eiwitrijke producten, waardoor vooral in dit lactatiestadium ver boven de eiwitbehoefte van de geit gevoerd wordt. Dit zou vervetting voorkomen. Aan deze methode kleven de volgende nadelen:

- De geit moet het teveel aan eiwit afbreken tot ureum, voordat ze het uit haar lichaam kan afvoeren. Dit proces kost veel energie, waardoor ze minder zal vervetten. Ureum is echter een gifstof, waardoor de geit zich niet goed zal voelen en daardoor niet goed produceert;
- De methode leidt tot hoge (stikstof)verliezen;
- Eiwitrijk voer is kostbaar.

Om vervetting te voorkomen kunt u beter het energieniveau in het rantsoen verlagen. Om te voorkomen dat de geiten een hongergevoel hebben, moet er veel structuur in het rantsoen zitten. Bovendien stimuleert een structuurrijk rantsoen de penswerking. De voeding in het laatste stuk van de lactatie hangt sterk af van de keuze voor droogzetten of doormelken. Als u wilt doormelken, verstrekt u de geiten uiteraard een rantsoen dat bij de productie past. Als u kiest voor droogzetten, zult u op een gegeven moment de productie moeten afbreken. Dit kan het beste door de brokgift drastisch te verminderen gedurende enkele dagen. Zorg wel dat de geiten voldoende ruwvoer kunnen opnemen.

De droogstand

Het is heel belangrijk dat de geiten in een goede conditie de droogstand ingaan. In de droogstand is het bijna onmogelijk om de conditie nog te corrigeren. Geiten die te schraal zijn, kun je bijna niet meer laten aankomen. De lammeren beperken daarvoor de drogestofopnamecapaciteit te veel, zeker als de geit drachtig is van een meerling. Geiten die te vet de droogstand ingaan of die in de droogstand flink vervetten, lopen veel risico op slepende melkziekte. Als de geit drachtig is van een meerling, is de kans op problemen groot. Wanneer de geit het overleeft, zal zij een trage start van de nieuwe lactatie maken. Vette geiten mogen in de droogstand absoluut niet afvallen, omdat ze dan vrijwel zeker problemen krijgen met slepende melkziekte.

Tijdens de droogstand blijft u in ieder geval 0,5 kg brok per geit per dag verstrekken. Ook hebben geiten ruwvoer van goede kwaliteit nodig, met veel VEM per kg droge stof. Omdat de opnamecapaciteit aan het eind van de dracht beperkt is, moet het verstrekte voer veel energie per kg droge stof bevatten.

Het heeft geen zin om alle geiten in de droogstand propyleenglycol te voeren ter voorkoming van slepende melkziekte. Het is beter om verdachte dieren individueel propyleenglycol te geven. Dit is goedkoper en bovendien weet u dan zeker dat de probleemgeiten hun portie ook binnenkrijgen. Geiten die (bijna) slepende melkziekte hebben, komen niet vreten aan het voerhek of ze vreten te weinig doordat ze traag zijn.

Twee tot drie weken voor de verwachte aflamdatum begint u de geiten voor te bereiden op het rantsoen dat zij na het aflammen krijgen. Langzaam voert u de brokgift op. Ook kunt u nu beginnen met het voeren van bijproducten of met het verhogen van de hoeveelheid bijproducten in het rantsoen. Voer niet op tot het rantsoen dat u na het aflammen gaat verstrekken. Als er een grote spreiding zit in het aflammoment van de groep, zullen veel geiten vervetten. Om deze methode goed toe te passen, is de absolute voorwaarde dat u de aflamdatum van de geiten vrij precies weet. Weet u dat niet, dan bestaat er een goede kans dat de geiten in de laatste weken voor het aflammen nog sterk vervetten.

OEB-niveau in het rantsoen

De OEB in een rantsoen moet altijd positief zijn. Voor producerende geiten geldt een rantsoen van ongeveer 10 OEB per liter melk. Meer OEB leidt tot grote mineralenverliezen. Ook in de droogstand moet de OEB licht positief zijn.

Bij een aantal melkverwerkers kunnen de geitenhouders de tankmelk laten onderzoeken op het ureumgehalte. Dit getal zegt iets over het OEB-niveau van het rantsoen. Op het moment dat dit handboek geschreven wordt, is er echter nog niet veel bekend over de relatie tussen het ureumgehalte van de melk en het OEB-niveau in het rantsoen. Wel is bekend dat het ureumgehalte in geitenmelk gemiddeld hoger is dan in koemelk.

Mineralen-, micro-elementen- en vitaminebehoeften

In de tabellen 8.6, 8.7 en 8.8 vindt u richtlijnen voor de behoeften van melkgeiten. In een rantsoen met (kuil)gras en/of snijmaïs en mengvoer is er zelden een gebrek aan mineralen of vitaminen. Omdat er bij geiten weinig bekend is over benuttingpercentages van mineralen, kunt u bij twijfel het beste een mineralenmengsel bijvoeren. Het heeft weinig zin om extra mineralen via likblokken te verstrekken, omdat u nooit zeker weet of alle geiten daaraan likken. U kunt beter losse mineralen over of door het voer verstrekken.

Tabel 8.6 Richtlijnen voor de mineralenbehoefte van melkgeiten

Behoefte	Ca g/geit/dag	P	Mg	Na g/kg ds voer	Cl	K
Onderhoudsbehoefte melkgeit ¹	4,0	2,8	1,2	1,0	3,5	8
Per kg FCM	2,4	1,5	0,6			
Extra einde dracht	2,0	1,4	1,0	0,5		

Bron: IKC-Landbouw

¹ lichaamsgewicht 60 à 70 kg

Tabel 8.7 Richtlijnen voor de micro-elementenbehoefte van melkgeiten

	Mg / kg droge stof
Ijzer	40
Zink	40
Mangaan	40
Koper	10
Cobalt	0,11
Selenium	0,10
Jodium: - stal	0,50
- weidegang	0,15
- met koolachtigen en klaver	2,00

Bron: IKC-Landbouw

Tabel 8.8 Richtlijnen voor de vitaminenbehoefte van melkgeiten

	Vitamine A (IE / dag)	Vitamine D (IE / dag)
Onderhoudsbehoefte melkgeit ¹	1.600 - 1.800	327 - 369
Per kg FCM	3.800	760
Extra behoefte dracht	1.100	213

Bron: IKC-Landbouw

¹ lichaamsgewicht 60 à 70 kg

8.3 Voederbehoefthenormen van dekbokken

Voor jonge bokken gelden dezelfde voederbehoefthenormen als voor lammeren. Het is wel belangrijk om de Ca/P-verhouding in het rantsoen goed in de gaten te houden. Het komt regelmatig voor dat een bok afgemaakt moet worden omdat hij problemen heeft met blaasstenen. De kans op dit probleem kunt u verminderen door een Ca/P-verhouding van 3:1 in het rantsoen te geven. Speciale bokkenbrok heeft deze verhouding.

Een volwassen dekbok heeft gedurende het jaar voldoende aan onderhoudsvoer. Jonge dekbokken hebben in het eerste jaar een jeugdtoeslag nodig voor extra groei. Het is belangrijk dat de bokken met een goede conditie het dekseizoen ingaan. In het dekseizoen eten de bokken mee met de geiten. Dit is geen probleem als de bokken veel dekkingen verrichten. Als de bokken weinig dekken, is het rantsoen voor de melkgeiten te rijk. De bokken kunnen dan sterk vervetten. In tabel 8.9 staan de behoeftenormen voor dekbokken.

De eisen die bokken stellen aan OEB en structuur in het rantsoen zijn hetzelfde als bij de melkgeiten. In rantsoenen van dekbokken hoeft men nauwelijks rekening te houden met verdringing, omdat bokken weinig krachtvoer krijgen.

Tabel 8.9 Voederbehoefthenormen van dekbokken

		LG (kg)	VEM	gDVE
Onderhoudsbehoefte (per dier per dag)	volwassen dekbokken	80	1.122	30
	jonge dekbokken, 10 – 12 maanden oud	60	986	23
Toeslag in het dekseizoen (per dier per dag)	volwassen dekbokken	80	198	5
	jonge dekbokken, 10 – 12 maanden oud	60	174	4

8.4 Voedermiddelen

In deze paragraaf staan de kenmerken van de voedermiddelen, die van belang zijn in de geitenhouderij. De voederwaarde en de geschiktheid van voedermiddelen zijn vooral gebaseerd op het energiegelhalte, het eiwitgehalte en de aard van het voedermiddel. Daarnaast spelen de mineralengehalten een belangrijke rol. Vitaminen zijn in rantsoenen van gras(kuil), aangevuld met mengvoer, bijna altijd voldoende aanwezig. In rantsoenen met overwegend snijmaïskuil of veel enkelvoudige krachtvoerders is aanvulling met vitamines soms noodzakelijk.

Drogestof-, energie-, en eiwitgehalten en structuurwaarden

Voor de belangrijkste voedermiddelen voor melkgeiten staan in de tabellen 8.10 en 8.11 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 ingekuilde 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. Voor de pensmicroben is bijvoorbeeld bietenperspulp minder aantrekkelijk dan gedroogde bietenpulp. De energiewaarde per kg droge stof voor het dier is voor beide producten gelijk. De energiewaarde wordt voor melkgeiten uitgedrukt in VEM (Voedereenheid Melk) per kg droge stof voor de ruwvoerders, de vochtrijke krachtvoerders, droge krachtvoerders en mengvoerders.

De eiwitwaarde is weergegeven in drie verschillende waarden. Het RE (ruw eiwit)gehalte is vermeld om een indruk te geven van het totale stikstofgehalte (N) van het voedermiddel. Bij de herkauwers hebben we voor de berekening van de eiwitbehoefte het DVE (darmverteerbaar eiwit)gehalte nodig. Daarbij is van belang dat het OEB (Onbestendig eiwitbalans)-waarde van het rantsoen niet negatief is. De fermenteerbare organische stof (FOS) is de hoeveelheid organische stof, die voor de groei en onderhoud van de pensbacteriën beschikbaar is.

De structuurwaarde van een voedermiddel is een schatting op basis van praktijkervaringen. Het Centraal Veevoederbureau is momenteel bezig het in 1996 in België ontwikkelde structuurwaardesysteem geschikt te maken voor Nederlandse omstandigheden. De structuurwaarde is een maat die aangeeft wat het aandeel structuurhoudend materiaal in de droge stof is, ten opzichte van matig grashooi. Deze structuurwaarde hebben we gebruikt om de voedermiddelen in de delen in twee hoofdgroepen: ruwvoerders en krachtvoerders.

Ruwvoerders zijn voedermiddelen met een structuurwaarde $\geq 0,4$ en een deeltjesgrootte van $\geq 0,8$ mm. Gedroogde ruwvoerders hebben een drogestofgehalte van ≥ 80 %. Krachtvoerders zijn voedermiddelen met een structuurwaarde $< 0,4$. De grens tussen vochtrijke en droge krachtvoerders ligt bij 60 % droge stof. In tabel 8.10 staat een overzicht van de voederwaarden en structuurwaarden van enkele belangrijke ruwvoerders. Een soortgelijk overzicht voor de krachtvoerders staat in tabel 8.11. Voor volledige gegevens omtrent de samenstelling en de voederwaarde van voedermiddelen verwijzen we u naar de veevoedertabel of de Verkorte tabel, beide van het Centraal Veevoederbureau te Lelystad.

Maximale giften van voedermiddelen

Voor melkgeiten zijn geen onderzoeksgegevens beschikbaar over de maximale giften van voedermiddelen. Alle ruwvoerders kunt u onbeperkt verstrekken. Let op bij grasproducten of het nitraat (NO_3)-gehalte niet te hoog is. Met name bij hele snelle krachtvoerders (bijvoorbeeld geplette tarwe) kunt u beter niet te grote porties verstrekken.

Wanneer u de hoeveelheid van een nieuw voedermiddel langzaam opvoert, ziet u snel genoeg hoe de geiten daarop reageren. Tijdens de eerste dagen is een strenge controle op het gedrag van de geiten noodzakelijk. Een andere goede maatstaf voor de kwaliteit van het rantsoen is de mest van de geit. Als het rantsoen goed in elkaar zit, ziet de mest eruit als een stevige hondendrol. Als de geit □ dropjes □ uitscheidt, is het rantsoen zeker veilig. Als de mest plakkerig is en/of de geit produceert flatsen, is het noodzakelijk om in te grijpen.



Gemechaniseerd voeren

Tabel 8.10 Gemiddelde voederwaarde en structuurwaarde van belangrijke ruwvoerders
Per kg droge stof

	DS ¹ (g)	RE ² (g)	VEM	VEVI	FOS	DVE	OEB (g)	Structuur- waarde (g)
Ruwvoerders, vers								
Weidegras (1700 kg ds/ha)								
200 kg N 1 ^e snede	160	182	1030	1095	680	97	+25	0,55
Tot 1/7	160	188	970	1020	635	95	+32	0,55
1/7-1/9	160	195	950	990	615	97	+34	0,55
1/9 en later	160	186	950	990	615	100	+21	0,55
300 kg N 1 ^e snede	160	197	1040	1110	685	100	+38	0,55
Tot 1/7	160	209	985	1035	635	98	+51	0,55
1/7-1/9	160	215	965	1005	610	101	+51	0,55
1/9 en later	160	202	960	1010	615	103	+34	0,55
400 kg N 1 ^e snede	160	211	1050	1125	685	102	+51	0,55
Tot 1/7	160	230	995	1050	635	101	+70	0,55
1/7-1/9	160	236	970	1015	605	104	+70	0,55
1/9 en later	160	222	970	1015	610	107	+51	0,55
Luzerne	200	180	765	755	490	52	+30	1,0
Ruwvoerders, ingekuild								
Graanplantensilage (GPS)								
Graskuul, droog (3000 kg ds/ha)	433	97	810	815	525	39	-9	1,1
200 kg N 1 ^e snede	450	174	890	920	575	70	+34	0,75
Latere snede	450	180	820	825	520	65	+40	0,85
300 kg N 1 ^e snede	450	192	905	935	575	73	+50	0,7
Latere snede	450	202	825	830	515	68	+59	0,8
400 kg N 1 ^e snede	450	209	915	945	575	75	+66	0,7
Latere snede	450	220	830	835	510	70	+76	0,8

Per kg droge stof	DS ¹ (g)	RE ² (g)	VEM	VEVI	FOS	DVE	OEB (g)	Structuur- waarde (g)
Graskuil, vochtig (3000 kg ds/ha)								
200 kg N 1 ^e snede	250	184	850	865	520	53	+62	0,8
Latere snede	250	190	775	765	465	48	+68	0,9
300 kg N 1 ^e snede	250	203	860	880	525	55	+81	0,8
Latere snede	250	213	780	775	460	49	+91	0,9
400 kg N 1 ^e snede	250	221	870	890	525	56	+99	0,75
Latere snede	250	233	785	780	460	50	+111	0,9
Luzernekuil	389	192	705	685	470	46	+69	1,0
Snijmaïskuil	280	86	905	930	500	48	-24	0,65
Snijmaïskuil	320 ³	83	910	935	500	47	-25	0,65
Ruwvoerders, gedroogd								
Gerstestro	840	41	515	445	415	13	-39	1,2
Grashooi Goed	830	165	825	835	545	82	+7	0,9
Gemiddeld	830	145	790	785	525	78	-11	1,0
Matig	830	120	775	765	525	70	-26	1,1
Graszaadstro	830	83	590	535	445	33	-20	1,2
Luzernebalen (kunstm. gedroogd)	910	183	715	690	455	83	+21	1,0
Tarwestro	840	43	430	350	350	3	-29	1,2

Bron: CVB, 1996; PR, 1996

¹ Inclusief zand dat eventueel in het betreffende voedermiddel voorkomt

² Ruw eiwit inclusief ammoniak (NH₃)

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

Tabel 8.11A Gemiddelde voederwaarde en structuurwaarde van belangrijke krachtvoerders

Per kg droge stof	DS ¹ (g)	RE ² (g)	VEM	VEVI	FOS	DVE	OEB (g)	Structuur- waarde (g)
Vochtrijke krachtvoerders, vers								
Aardappeldiksap (PPL0)	575	343	865	940	650	52	+245	0,0
Aardappelen	200	100	1050	1155	500	53	-3	0,0
Aardappelsnippers	230	69	1125	1245	630	64	-42	0,0
Aardappelzetmeel (<400 g ds/kg)	235	104	1085	1185	580	86	-29	0,0
Aardappelzetmeel (>400 g ds/kg)	490	17	1210	1360	610	58	-82	0,0
Appelen	157	26	1110	1225	830	80	-111	0,0
Bietenblad	115	182	900	965	605	69	+51	0,2
Graanspoeling	75	330	1200	1290	575	113	+152	0,0
Komkommers	58	156	905	955	645	91	-1	0,0
Spruitenkoppen en stengels	180	187	1005	1075	655	88	+27	0,7
Tomaten	60	159	970	1025	635	92	+2	0,0
Uien	100	135	1090	1200	720	86	-18	0,0
Voederbieten (bewaard/gereinigd)	145	84	1025	1130	775	74	-51	0,0
Witlofwortelen (getrokken/schoon)	150	57	990	1080	760	64	-66	0,0
Wortelen (winterpeen)	108	88	1075	1190	770	75	-47	0,0

Per kg droge stof	DS ¹ (g)	RE ² (g)	VEM	VEVI	FOS	DVE	OEB (g)	Structuur- waarde (g)
Vochtrijke krachtvoerders, ingekuild								
Aardappelpersvezels	165	73	1025	1105	645	74	-55	0,0
Aardappelstoomschillen	145	134	1055	1150	640	102	-21	0,0
Bierbostel	250	256	945	950	365	91	+102	0,2
Bietenblad	175	180	700	725	420	22	+97	0,2
Bietenperspulp	210	101	1035	1120	705	103	-65	0,0
Cichoreiperspulp (Cigarant)	220	92	1015	1090	655	92	-62	0,0
Corn Cob Mix (CCM), 100% spil	550	106	1105	1210	570	69	-15	0,0
Maisglutenvoer	445	216	1065	1135	635	96	+56	0,0
Maisglutenvoer ³	450	170	1100	1200	645	87	+22	0,0
Maïskolvenschroot (MKS)	550	95	1115	1225	525	60	-15	0,0

Tabel 8.11B Gemiddelde voederwaarde en structuurwaarde van belangrijke krachtvoerders

Per kg droge stof	DS ¹ (g)	RE ² (g)	VEM	VEVI	FOS	DVE	OEB (g)	Structuurwaarde (g)
Droge krachtvoerders								
Bietenpulp (100-150 g suiker/kg)	903	89	925	1000	670	92	-56	0,0
Bietvinasse (> 140 g RE)	701	278	665	730	495	40	+204	0,0
Citruspulp	903	61	970	1060	685	74	-66	0,0
Grasmeel (RE 160-200 g/kg)	913		820	855	520	84	+14	0,0
Luzernemeel (RE 160-180 g/kg)	911	176	675	660	420	79	+19	0,0
Maisglutenvoer (RE <200 g/kg)	892	169	970	1045	555	98	+36	0,0
Gerst	866	185	980	7070	580	81	-21	0,0
Tarwe	861	107	1065	1165	635	91	-15	0,0
Triticale	869	119	1065	1185	635	82	-11	0,0
Kokoschroot	896	117	900	950	515	158	0	0,0
Kool/raapzaadschroot ⁴ (RE <380 g/kg)	877	211	810	830	470	130	+143	0,0
Rietmelasse (>475 suiker/kg)	738	343	645	700	520	38	-37	0,0
Sojaschroot (RC 50-70 g/kg, RE > 440 g/kg)	877	41	1005	1075	550	235	+180	0,0
Ureum (100%)	2920	454			0	+2920	0,0	
Mengvoerders								
Standaard	900	150	940		545	90	+5	0,0
Matig eiwitrijk	900	170	940		550	100	+10	0,0
Eiwitrijk	900	2000	940		535	120	+25	0,0
Zeer eiwitrijk	900	300	940		505	180	+75	0,0
Stierenbrok I	900	200		1000	510	110	+35	0,0
Stierenbrok II	900	175		1000	520	90	+30	0,0
Stierenbrok III	900	170	940		550	100	+10	0,0

Bron: CVB, 1996; PR, 1996

- ¹ Inclusief zand dat eventueel in het betreffende voedermiddel voorkomt.
- ² Ruweiwit inclusief ammoniak (NH_3).
- ³ Bij enkelvoudige voeding worden alleen OO-rassen gevoerd in verband met een betere smaak.
- ⁴ Gemiddelde samenstellingen. De OEB-waarde heeft een grote variatie rond de weergegeven cijfers (+ of -30 g/kg). Ook de RE-gehalten variëren.
- ⁵ De mengvoerdindustrie garandeert voor standaardbrok de VEM- en DVE-gehalten.



Vretende geiten aan een voerhek

Mineralen en spoorelementen

Bij melkgeiten is weinig bekend over de effecten van tekorten of overschotten aan mineralen en spoorelementen. Specifieke problemen door verkeerde mineralenverhoudingen, zoals kopziekte en melkziekte (bij rundvee), lijken bij geiten niet voor te komen. De belangrijkste ruwvoerders die in Nederland aan melkgeiten verstrekt worden, zijn graskuil en snijmaïskuil. Grasproducten bevatten veel mineralen en spoorelementen. Bij grasproducten zijn de mineralengehalten mede afhankelijk van de bemesting en de samenstelling van het gewas. Snijmaïskuil bevat weinig mineralen en spoorelementen. In de tabellen 8.12 en 8.13 vindt u de gemiddelde mineralengehalten in ruwvoer, vochtrijke krachtvoerders, droge krachtvoerders en mengvoerders. Met behulp van deze tabellen kunt u berekenen of uw geiten mogelijk een mineralentekort hebben in het rantsoen.

Om een mineralenboekhouding te maken op het bedrijf is het stikstofgehalte (N) van de voedermiddelen nodig. Dit kunt u berekenen vanuit het RE-gehalte in het voedermiddel. RE bestaat gemiddeld voor 16 % uit N; dus $RE \times 16 \% = N$ (of $RE / 6,25 = N$).

In de "Veevoedertabel" (CVB, 1997) staat uitgebreidere informatie over de gehalten aan mineralen en spoorelementen.

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 variëren sterk.

Vitaminen

De vitaminen A en D zijn het belangrijkste. In plantaardige producten bevinden zich in het algemeen geen vitaminen A en D. Wel bevatten deze producten de pro-vitaminen A en D, respectievelijk caroteen en calciferol. In tabel 8.14 staan voor enkele voedermiddelen de gemiddelde gehalten aan caroteen, de vitamine D-werking en de spreiding daarvan. In tabel 8.15 staan de minimumadviesgehalten voor de vitamine A en D in het mengvoer.

Tabel 8.12 Gemiddelde mineralengehalten in ruwvoer en vochtrijke krachtvoerders

Voedermiddel	Ca	P	Mg (g/kg ds)	Na	K	Cu (mg/kg ds)
Ruwvoer						
Weidegras	5,7	4,1	2,3	2,4	38,0	8,5
Graskuil	6,3	4,0	2,1	2,4	35,0	8,5
Grashooi	5,1	3,0	1,8	2,4	25,0	8,0
Snijmaïskuil	2,2	1,9	1,3	0,2	13,6	4,4
Luzernehooi	15,1	3,0	2,0	1,2	27,0	8,8
Veldbonenkuil	11,5	3,4	2,9	0,9	26,0	5,0
Erwtenloofkuil	14,5	3,7	1,7	0,2	21,1	8,0
Stro (tarwe/gerst)	1,7	0,9	1,2	1,5	14,8	4,0
Graszaadstro	3,9	1,5	0,9	0,9	18,9	8,0
Vochtrijke krachtvoerders						
Aardappeldiksap	0,9	11,1	6,3	3,8	136,6	47
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 (<400 ds/kg)	1,7	3,0	0,7	0,4	4,3	6
Aardappelzetmeel (>400 g ds/kt)	1,8	4,0	0,5	0,6	7,4	6
Bierboostelkuil	3,2	5,5	2,0	0,7	0,6	17
Bietenblad (vers)	12,8	2,3	4,8	5,2	35,0	16
CCM-kuil (100% spil)	0,2	3,5	1,3	0,1	4,8	3
Kool (rood/wit/savoioie)	6,0	3,7	1,4	2,2	33,0	4
Maisglutenvoerkuil	0,5	9,4	4,0	2,0	12,5	3
MKS-kuil	0,4	2,7	1,1	0,1	5,1	3
Perspulkuil	8,8	0,9	2,0	0,4	4,6	9
Spruitkoppen	10,5	3,7	-	-	26,3	-
Stoppelknollen + loof	10,8	6,2	2,7	4,3	56,0	11
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, 1996

Tabel 8.13 Gemiddelde mineralengehalten in droge krachtvoerders en mengvoerders

Voedermiddel	Ca	P	Mg (g/kg product)	Na	K	Cu (mg/kg product)
Droge krachtvoerders						
Bietenpulp (100-150 g suiker/kg)	7,1	1,0	2,1	1,8	7,3	6
Bietvinasse (< 250 g RE)	4,6	1,0	1,2	17,1	71,1	8
Citruspulp	14,5	1,1	1,4	0,5	9,4	5
Kokosschroot	1,7	6,3	3,7	0,5	20,7	31
Kool/raapzaadschroot ¹ (RE < 380 g/kg)	7,3	10,9	3,8	0,3	12,6	8
Lijnzaadschilfers	3,3	7,8	4,6	1,0	11,6	18
Maisglutenvoer (RE < 200 g/kg)	1,2	8,4	3,7	2,9	12,0	5
Rietmelasse (> 475 suiker/kg)	8,9	0,8	3,4	2,6	43,6	9
Sojaschroot (RE > 440 g/kg)	2,8	6,3	3,2	0,2	21,4	16
Standaardbrok (940-90)	6	4	5	3	15	10
Mengvoerders						
Eiwitrijke brok (940-120)	7,5	5	5	3,5	16	10
Zeer eiwitrijke brok (940-180) ³	14	8	7	6	20	40
Vleesstierenbrok I (1000-110) ⁴	13	6,5	3,5	6	15	30
Vleesstierenbrok II (1000-90) ⁴	11	4,5	3,5	6	15	30
Vleesstierenbrok III (940-100)	9	4	3,5	3	15	15 ⁵

Bron: CVB, 1996; COMV, 1996

- 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 dus hoger.
- ³ Snijmaiskernbrok
- ⁴ Vleesstierenbrok die naast snijmaiskuil gevoerd wordt.
- ⁵ Maximumgehalte

Tabel 8.14 Caroteengehalte ¹ en vitamine D-werking van voedermiddelen

Voedermiddel	Caroteen (mg/kg ds)		Vitamine D-werking (IE/kg ds)	
	Gemiddeld	Spreading	Gemiddeld	Spreading
Weidegras	400	200-500	300	200-400
Graskuil, niet voorgedroogd	200	150-300	300	200-500
Graskuil, voorgedroogd	70	50-100	500	300-1000
Graskuil, 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 gedroogde luzerne ²	200	100-300	400	200-700
Snijmaïskuil	50	10-100	80	50-150
Rode wortelen	400	200-500	-	-

Bron: IKC-Landbouw, 1996

¹ 1 mg caroteen = 400 IE vitamine A² Bij bewaring kan het caroteengehalte vrij snel teruglopen. Gemiddeld is er na drie maanden nog ongeveer 85 %, na zes maanden nog 60 % en na twaalf maanden nog 20 à 30 %.**Tabel 8.15** Minimale adviesgehalten aan de vitaminen A en D in mengvoeders

Voedermiddel	Vitamine (IE/kg)	
	A	D
Rundveebrok (melkveehouderij)	5000	1000
Snijmaïskernbrok (idem)	20.000	4000
Vleesstierenbrok (naast snijmaïskuil)	10.500	1500
Schapenbrok	5000	1000

Controle en labels van mengvoerders

Via verordeningen van het Productschap voor Veevoeder (VVR te 's-Gravenhage) is geregeld welke aanduidingen verplicht vermeld moeten worden op de label van een partij mengvoeder. Deze aanduidingen zijn volgens VVR 1996:

- a Naam en adres van de verantwoordelijke voor de inhoud (meestal bereider);
- b Een van de volgende benamingen: volledig diervoeder, aanvullend diervoeder, mineraalmengsel, melassevoeder, volledig kunstmelkvoeder, aanvullend kunstmelkvoeder, of dieetvoeder (volledig, aanvullen of mineraal);
- c Bestemming en gebruiksaanwijzing;
- d De analytische bestanddelen van mengvoerders voor herkauwers en paarden: ruw eiwit (RE), ruw vet (RVET), ruwe celstof (RC), ruw as (Ras), vocht (indien het gehalte > 14 % is), calcium (Ca, indien het gehalte \geq 5 %), fosfor (P, indien het gehalte \geq 2 %), magnesium (Mg) indien het gehalte \geq 0,5 % is;
- e Eventuele toevoegingsmiddelen: vitamine A, D en E, koper (Cu), antibioticum, anti-oxydanten, kleurstoffen, conserveringsmiddelen;
- f De grondstoffen: vermelding in afnemende volgorde van belangrijkheid van het gewichtspercentage van deze grondstoffen, of van de categorieën voeders waartoe deze grondstoffen behoren;
- g Nettogewicht in kg of g (of -volume in l, cl of ml);
- h Datum van minimumhoudbaarheid;
- i Referentienummer partij of fabricagedatum.

Facultatief kunnen op het label gedeclareerd worden voor mengvoerders voor herkauwers en paarden: VEM of VEVI per kg, DVE per kg, OEB per kg, Ca, P en Mg, indien niet aan bovenstaande voorwaarden is voldaan.

Controle op verordeningen van het Productschap voor Veevoeder wordt uitgevoerd door de Keuringsdienst Diervoedersector (KDD) van het Productschap.

Samenstelling van melk

De samenstelling van de melk van de verschillende landbouwhuisdieren en van kunstmelk loopt nogal uiteen. In tabel 8.16 staat een aantal gemiddelde gehalten.

Tabel 8.16 Gemiddelde gehalten van diverse soorten melk (g/kg)

Melk	Droge stof	Vet	Eiwit	Lactose	Ruw as	Ca	P	Mg
Geitenmelk	129	40	33	46	10	1,3	0,9	0,1
Koeienmelk	134	44	34	46	10	1,2	0,9	0,1
Schape melk	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	120	21	28	48	12	1,1	1,0	0,2
Kunstmelk (50%)	120	22	29	51	10	1,1	1,0	0,2

Bron: Handboek melkwinning 1996; IKC 1996 en PR 1996

¹ Percentage magere melkpoeder

In het algemeen neemt het lactosegehalte (of melksuikergehalte) geleidelijk af tijdens de lactatieperiode. Het vet- en eiwitgehalte nemen dan juist toe.

In biest is het drogestofgehalte aanzienlijk hoger, met name veroorzaakt 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 deze toestand en welke verontreinigingen kunnen optreden, waardoor water minder of niet geschikt is als drinkwater, staan hieronder weergegeven.

- 1 Fysische kenmerken: bijvoorbeeld temperatuur, drijvende stoffen, kleur en smaak.
- 2 Chemische verontreinigingen:
 - Organische, bijvoorbeeld eiwitten, vetten en humuszuren
 - Anorganische, bijvoorbeeld chloride, sulfaat, nitraat en fosfaat
- 3 Biologische verontreinigingen: bijvoorbeeld virussen, bacteriën en algen

In de tabellen 8.17 en 8.18 staan grenswaarden voor de beoordeling van de drinkwaterkwaliteit. Daarbij gelden de kwalificaties "geschikt" en "ongeschikt". In het tussentraject dient het water als drinkwater "minder geschikt" te worden geacht en zal naar een oplossing moeten 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.

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 in tabel 8.17 genoemde kwaliteitsnormen nader te worden onderzocht. Voor oppervlaktewater in de buurt van stortplaatsen en lozingen is zekerheid ten aanzien van de veiligheid van drinkwater slechts te verkrijgen door een uitgebreider, tevens op toxische agentia gericht onderzoek.

Tabel 8.17 Grenswaarden bij chemische beoordeling van de drinkwaterkwaliteit voor rundvee

Agens	Hoge c.q. afwijkende waarden zijn indicator voor risico van	Kwalificatie van het drinkwater Geschikt	Ongeschikt
pH	Industriële verontreiniging	6,0 - 7,5	< 4 of > 8
H ₂ S	Ongewenste bacterie-activiteit, mineralisatie van organisch materiaal, tevens giftig	indien -	indien +
NH ₃ ¹	Bacteriële verontreiniging, mineralisatie van organisch materiaal (bijv. mestwater)	< 2,0 mg/l	> 10,0 mg/l
NO ₃ ¹	Nitratvergiftiging	< 100 mg/l	> 200 mg/l
NO ₂ ¹	Nitrietvergiftiging	< 0,1 mg/l	> 1,0 mg/l
KMnO ₄	Aanwezigheid van organische stoffen, rottingsprocessen	< 50	> 200
getal	Fe-afzetting op leidingen is onsmakelijk	< 0,2 mg/l ²	> 2,5 mg/l
Fe	Mn-afzetting in leidingen en op melktank	< 1,0 mg/l	> 2,0 mg/l
Mn	Rotting bij oppervlaktewater, zoute kwel	< 250 mg/l	> 2000 mg/l
Cl	Fluorose	< 1 mg/l	> 2 mg/l
F	Smaakproblemen	< 15°D	> 25°D
Hardheid			

Bron: CVB, 1996

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

² 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 8.18 Grenswaarden bij biologische beoordeling van de drinkwaterkwaliteit voor rundvee

Agens	Kwalificatie van het drinkwater	
	geschikt	ongeschikt
Faecale colibacteriën	< 100 per ml ¹	> 100 per ml
Totaal kiemgetal	< 100.000 per ml ¹	> 100.000 per ml

Bron: CVB, 1996

¹ In platen bebroed bij 22 °C en 37 °C

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 speciaal voor dat doel schoon-gemaakte 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 bemonstering twee flessen inzenden: één voor chemisch onderzoek en één voor bacteriologisch onderzoek.

Ruwvoerbilans

Met een ruwvoerbilans kunt u nagaan of u voldoende ruwvoer in voorraad heeft tot de nieuwe oogst. Als u de ruwvoerbilans opstelt nadat alle ruwvoerders geoogst zijn, kunt u een gefundeerde beslissing nemen over eventuele aankoop en de verdeling van het voer. Op de ruwvoerbilans horen alleen ruwvoerders voor te komen. Ruwvoerders zijn voeders met een structuurwaarde van 0,4 of hoger. De ruwvoerbilans geeft inzicht in het drogestof-, kVEM- en structuurwaardeaanbod.

In de ruwvoerbilans wordt eerst de beschikbare hoeveelheid ruwvoer berekend. De benodigde hoeveelheid voer is afhankelijk van het aantal dieren, de samenstelling van de veestapel en het productieniveau. Als de geiten in de zomer de weide ingaan, moet u rekening houden met het aantal weidedagen. Die brengt u in mindering op de staldagen.

9 Gezondheid

In dit hoofdstuk beschrijven we de organisatie van de veterinaire gezondheidszorg in Nederland en verschillende aandoeningen bij geiten. In verband met reorganisaties en andere ontwikkelingen worden slechts enkele organisaties die zich bezighouden met de veterinaire gezondheidszorg vermeld.

9.1 Organisatie veterinaire gezondheidszorg

In de Nederlandse diergezondheidszorg kunnen de volgende organisaties en instellingen worden onderscheiden:

- 1 Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV). Onder dit ministerie vallen de volgende directies, diensten en onderzoeksinstellingen:
 - Directie Milieu, Kwaliteit en Gezondheid (MKG)
 - Directie Landbouw
 - de Rijksdienst voor keuring van Vee en Vlees (RVV)
 - de Algemene Inspectie Dienst (AID)
 - Het DLO-Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid (ID-DLO)
 - Rijkskwaliteitsinstituut voor land- en tuinbouwproducten
- 2 Het Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur (WVC). Binnen dit ministerie onderscheiden we de volgende directies en diensten:
 - de directie Voeding en Veiligheid van Producten
 - de Veterinaire Hoofdinspectie van de Volksgezondheid (VHI)
 - de Inspectie Gezondheidsbescherming
 - het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
- 3 Publiekrechtelijke Bedrijfsorganisaties
- 4 Gezondheidsdienst voor Dieren (GD)
- 5 Faculteit der Diergeneeskunde
- 6 Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde (KNMvD)

De geitenhouder heeft vooral met de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) te maken, waarvan het hoofdkantoor is gevestigd in Deventer. De GD beoogt het bevorderen en verbeteren van de diergezondheid, dierwelzijn en de kwaliteit van de (eind)producten van de Nederlandse veehouderij. Zij wordt hierin aangestuurd door het bestuur en de centrale adviescommissies, waarin alle belangenorganisaties zijn vertegenwoordigd. De GD adviseert bij het opstellen van de verordeningen en bij besluiten die hieruit voortvloeien in het kader van dierziektebestrijding, en kan ook zelf besluiten nemen. Daarnaast is de GD belast met de invulling van de Identificatie en Registratieregeling (I&R-regeling) en adviseert en participeert bij het opstellen van verplichte en vrijwillige bestrijdingsprogramma's tegen dierziekten (bijvoorbeeld CAE).

Verdeeld over Nederland heeft de GD drie locaties met elk een werkgebied en van waaruit het beleid voor een bepaalde diersector wordt gecoördineerd:

- Drachten: herkauwer gezondheidszorg
- Deventer: hoofdkantoor en pluimvee gezondheidszorg
- Boxtel: varken gezondheidszorg

De belangrijkste taken op de locaties zijn:

- Coördinatie, uitvoering en controle op de georganiseerde bestrijding dierziekten (brucellose, tuberculose, leucose, IBR);
- Diagnostisch onderzoek (secties, onderzoek op bloed, melk, urine, voer en water);
- Ondersteuning praktiserende dierenartsen bij specifieke problemen;
- Voorlichting geven aan praktiserende dierenartsen en veehouders;
- Inspectie bedrijven (certificering ziektevrij, IKB, borging productieketens);
- Toegepast praktijkgericht onderzoek.

9.2 Gebruik van geneesmiddelen

Iedere geitenhouder gebruikt geneesmiddelen om aandoeningen bij zijn geiten te genezen. Vaak verkrijgt u die middelen via uw dierenarts met daarbij de nodige instructies over toepassing, dosering, wachttijden enzovoorts. Als u op een andere manier dan via de dierenarts medicijnen aanschafft, is die informatie vaak minder duidelijk. Daarom enkele tips voor het gebruik van medicijnen:

- Let bij toepassing goed op uw eigen veiligheid: draag indien nodig beschermende kleding en een bril om de ogen te beschermen;
- Let op of toegepaste middelen de houdbaarheidsdatum niet overschrijden;
- Zoek goed uit of het middel werkt tegen de aandoening die u wilt behandelen. Overleg bij twijfel altijd met uw dierenarts;
- Is de vermelde dosering de juiste voor (melk)geiten? Ook hierbij geldt dat u bij twijfel altijd moet overleggen met uw dierenarts;
- Neem voldoende wachttijd in acht; officieel geldt voor niet geregisteerde middelen voor geiten een wachttijd van 28 dagen voor melk en vlees!
- Controleer of het middel is toegelaten voor (melk)geiten. Van een middel dat niet is toegelaten zijn geen onderzoeksgegevens bekend over de juiste dosering, wachttijd enzovoorts. Raadpleeg daarom altijd de dierenarts.

9.3 Aandoeningen bij geiten

In deze paragraaf vindt u informatie over in- en uitwendige parasieten, uieraandoeningen, oorzaken van abortus en infectieziekten bij geiten.

9.3.1 Inwendige parasieten

Coccidiose

Oorzaak	Coccidiën. Eencellige organismen in de darmwand die zich zowel ongeslachtelijk als geslachtelijk voortplanten. Bij de geslachtelijke voortplanting ontstaan eieren (oöcysten), die met de mest worden uitgescheiden. Vooral jonge lammeren (van 4 weken tot circa 3 maanden oud) zijn gevoelig voor besmetting door opname van grote hoeveelheden eieren. Dit kan voorkomen in stallen met een hoge bezetting of in sterk besmette weides. Bij een slechte biestvoorziening zijn lammeren extra gevoelig voor besmetting.
Symptomen	Slappe ontlasting, zwarte, soms bloederige diarree, sterke vermagering. Soms sterft een deel van de besmette koppel. De lammeren die herstellen zijn sterk vermagerd.
Diagnose	Sectie op dode dieren, microscopisch onderzoek van de darm.
Behandeling	Raadpleeg de dierenarts. Bij een uitbraak van de ziekte specifieke geneesmiddelen toedienen.
Preventie	Goede biestvoorziening en hygiëne. Zorg voor een droge stal met een normale bezetting. Zet voer- en waterbakken buiten het hok, zodat er geen mest in kan komen. Voorkom dat de lammeren hooi en/of gras van de vloer van het hok eten. Vermijd bij beweiding zoveel mogelijk besmette percelen.

Cryptosporidium

Oorzaak	Eencellige parasiet (<i>Cryptosporidium parvum</i>), die leeft in de darmen. De eitjes, die het lam met de mest uitscheidt, zijn direct infectieus. De parasiet komt bij meer zoogdiersoorten voor. Ook de mens kan besmet worden.
Besmetting	Lammeren worden besmet door mestopname via de bek. Of het dier na besmetting ziek wordt, hangt af van de weerstand van het lam. Met name lammeren jonger dan vier weken zijn gevoelig voor besmetting.
Symptomen	Heftige diarree, sterke vermagering, uitdroging, verminderde eetlust, temperatuursverhoging. In sommige gevallen kan 50 tot 70 % van de besmette lammeren sterven in korte tijd.
Diagnose	Sectie op dieren die slechts kort tevoren gestorven zijn. Ook mestonderzoek kan uitsluitel geven over de aanwezigheid van <i>Cryptosporidiose</i> , maar geeft niet zoveel zekerheid als sectie.
Behandeling	Toedienen van extra vocht en glucose, melk blijven voeren, eventueel ook langer dan twee dagen biest verstrekken. In Nederland zijn (nog) geen geneesmiddelen beschikbaar.
Preventie	Zeer goede hygiëne, goede biestvoorziening, voorkomen overbezetting stalruimte, goed management. <i>Cryptosporidium</i> is een zeer resistente parasiet. Stalruimte kan alleen doeltreffend ontsmet wor-

den met stoom onder druk, 10 % formaline of NH_3 (gevaarlijk!!) en door gedurende 30 minuten de temperatuur boven $65\text{ }^\circ\text{C}$ te houden. In de praktijk zijn deze methoden bijna niet uit te voeren. Bij gebruik van formaline en NH_3 kan uw eigen gezondheid gevaar lopen als u onvoldoende maatregelen neemt.

Leverbot

Levenscyclus Leverbot komt voor bij alle graseters (runderen, geiten, schapen, herten en konijnen). De volwassen leverbot (2 tot 4 cm) leeft in de galgangen van de lever. Hier worden de eitjes gelegd, die via de galgangen in de darmholte terechtkomen. De eieren komen vervolgens met de mest naar buiten. Na enkele weken komen uit de eitjes trilhaarlarven, die zich zwemmend voortbewegen. Binnen enkele uren moeten deze trilhaarlarven een leverbotslak (tussengastheer) hebben gevonden om in leven te blijven. Uit elke trilhaarlarve ontwikkelen zich in de slak honderden staartlarven. Na circa een maand verlaten deze staartlarven het slakje en zetten zich vast op bladeren van grassen en planten. In dit stadium verliezen de staartlarven hun staart en vormen een hard omhulsel, de zogenaamde cyste. Deze cyste biedt bescherming tegen weersinvloeden. De cysten worden door het vee met het gras opgenomen. In het maagdarmkanaal verdwijnt de wand van de cyste en komt een klein leverbotje vrij. Het leverbotje dringt door de darmwand heen in de buikholte. Na enkele dagen nestelt het zich in de lever. Hier leeft de jonge leverbot van zacht leverweefsel. In een later stadium leeft de leverbot in de galgangen. De minimumtemperatuur voor de ontwikkeling van ei tot larve is $10\text{ }^\circ\text{C}$. Van eind oktober tot eind april/ begin mei staat de ontwikkeling stil.

Besmetting De kans op besmetting wordt mede bepaald door de aanwezigheid van het slakje. Het slakje komt voor in een vochtige omgeving zoals bijvoorbeeld greppels, dichtgetrapte slootkanten, vertrapte randen van drinkplaatsen, kwelzones langs dijken en tijdelijk overstroomd land. De leverbotprognose-commissie stelt in augustus/ september een voorlopige en in oktober/ november een definitieve leverbotprognose op. De prognose geeft aan of de kans op een leverbotbesmetting groot of klein is. Deze informatie wordt via voorlichtingsbijeenkomsten in de landbouwpers verspreid. In april en mei begint de ontwikkeling van eieren die in het vorig najaar zijn uitgescheiden. In juli worden de eerste cysten opgenomen door het grazende vee. Vanaf half augustus tot oktober is het hoogtepunt van de besmetting (zomerbesmettingsgolf). Door deze zomerbesmettingsgolf kan een herfst- en winterbesmetting optreden. Ook is het mogelijk dat leverbotlarven die in het slakje hebben overwinterd, in het voorjaar al als besmettelijke larven op het weiland komen.

Symptomen	Deze besmetting is doorgaans van minder belang. Leverbot speelt geen rol bij geiten die nooit in de weide komen of vers gras eten. Verminderde melkproductie en vermagering van de geiten of acute sterfte.
Diagnose	Raadpleeg uw dierenarts. Mestmonsters kunnen door de Gezondheidsdienst voor Dieren op leverboteitjes worden onderzocht. Ook kunt u bloedonderzoek uit laten voeren (bloed van vijf dieren per groep).
Preventie	De dieren laten weiden op hoger gelegen slakkenvrije percelen. Verdachte delen van een perceel moeten worden afgerasterd, waardoor zij niet kunnen worden afgegraasd. Zorg tevens voor goed ontwaterde percelen. Risicopercelen vanaf half augustus bij voorkeur voor voederwinning gebruiken. Gebruik leverbotbestrijdingsmiddelen in de periode maart-april (einde stalperiode). Laat de regionale Gezondheidsdienst voor Dieren, de dierenarts of andere deskundigen adviseren over maatregelen voor het bedrijf. Tevens kan in een aantal provincies worden deelgenomen aan een georganiseerde leverbotbestrijding.
Behandeling	Raadpleeg uw dierenarts.

Maagdarmwormen

Levenscyclus	De volwassen wormen produceren eieren die met de mest worden uitgescheiden. De eieren die op het grasland terechtkomen, ontwikkelen zich bij gunstige temperaturen en een optimale vochtigheid in twee tot drie weken tot besmettelijke larven. Na opname van gras met besmette larven ontwikkelt de parasiet zich in de geit in circa drie weken tot volwassen parasiet die weer eieren produceert. Het besmettelijke larvenstadium kan zich lang in grasland handhaven en in de meeste gevallen zelfs overwinteren. Door opname van infectieuze larven kunnen dieren in korte tijd veel eieren met de mest uitscheiden. Hierdoor komen grote aantallen infectieuze larven tot ontwikkeling. De kans op herbesmetting neemt hierdoor sterk toe. De dieren kunnen dan ernstig ziek worden.
Symptomen	Verminderde eetlust, diarree, vermagering, dorre haren en sufheid. Oudere geiten vertonen meestal geen verschijnselen: zij hebben immuniteit opgebouwd in het eerste weideseizoen. Er zijn ook wormsoorten die geen diarree veroorzaken (bijvoorbeeld de rode lebmaagworm). De geiten krijgen dan bloedarmoede en sterven.
Diagnose	Mestmonsters laten onderzoeken door de Gezondheidsdienst voor Dieren.
Preventie	Inscharen op "schoon" land; dat wil zeggen nieuw ingezaaid land, pas gemaaid land of land dat is beweid door melkvee of paarden. De geiten nooit langer dan drie weken op een perceel laten weiden. Wormmiddelen bij voorkeur alleen gebruiken als er kans op

besmetting is. Wissel regelmatig van werkzame stof om resistentie te voorkomen. Weid nooit geiten samen met schapen. Maagdarmwormen vormen geen probleem voor geiten die nooit in de weide komen of vers gras krijgen.

Behandeling Raadpleeg uw dierenarts.

9.3.2 *Uitwendige parasieten*

Luizen

Levenscyclus Volwassen luizen leggen eitjes die vastkleven aan de haren van de geit. Na enkele vervellingen ontstaat uit de larve een volwassen luis. Zowel de volwassen luizen als de eitjes (neten) zijn met het blote oog zichtbaar. Luizen kunnen buiten de geit slechts korte tijd overleven.

Soorten Er zijn bloedzuigende en bijtende luizen. Bijtende luizen leven van huidschilfers, haren en huidkliersecreten. Bloedzuigende luizen leven van bloed. Zij hebben stekende monddelen waarmee zij de huid doorboren.

Symptomen Jeuk, eczeem, kaalheid, huidontstekingen, vermagering, onrust. De geiten likken en schuren zich opvallend vaak. Zo ontstaan likplekken in de haren. De symptomen treden meestal op in het najaar, soms ook in het voorjaar.

Preventie Quarantaine en behandeling van nieuw aangekochte geiten om insleep te voorkomen.

Behandeling Er zijn diverse middelen verkrijgbaar voor de behandeling tegen luizen. Het meest toegepast zijn de in water oplosbare middelen, waarmee de geiten met behulp van een rugspuit van top tot teen worden natgespoten. De gebruikte middelen zijn giftig, dus gebruik een spuitmasker en reinig de uiers voor het melken zorgvuldig. Ook zijn er sputop-middelen, die u op de rug van de geiten aanbrengt en middelen die bij de geit worden ingespoten. Het na-deel van de injectievloeistoffen is dat zij alleen werken tegen bloedzuigende luizen. De laatst genoemde middelen zijn duurder dan de oplosbare middelen. Lees voor het gebruik van alle midde-len altijd zorgvuldig de gebruiksaanwijzing. Behandel altijd alle dieren die in dezelfde stalruimte aanwezig zijn, ook de dieren die (nog) geen verschijnselen hebben.

Ringschurft (Ringvuur, ringworm, trichophytie)

Oorzaak	Ringschurft wordt veroorzaakt door een schimmel (Trichophyton verrucosum). Deze schimmelinfectie is ook besmettelijk voor de mens.
Symptomen	Ringschurft is te herkennen aan ronde, kale asbestachtige plekken, met name rond de neus en ogen; maar ook op andere delen van het lichaam kan ringschurft worden aangetroffen. Na 4 tot 6 maanden treedt in het algemeen spontaan herstel op.
Preventie	Koop geen besmette dieren. Zet nieuw aangekochte dieren in quarantaine en behandel ze preventief. Zorg voor een goede ventilatie en voldoende licht in de stal. Na een besmetting de stal goed reinigen. Schimmelsporen kunnen overleven op afscheidings- en voerhekken. Reinigen met heet water is effectiever dan met koud water. Eventueel de stal nabehandelen met een schimmelbestrijdend middel.
Behandeling	In water oplosbare middelen toepassen, met een rugspuit aanbrengen op de geiten. Lees eerst de gebruiksaanwijzing. De middelen zijn giftig. Gebruik altijd een spuitmasker en reinig de uier voor het melken zorgvuldig.

Schurftmijten

Levenscyclus	Volwassen schurftmijten produceren eitjes die aan de haren vastkleven of in de huid worden gelegd. Na 3 tot 5 dagen komen deze eitjes uit. De totale levenscyclus varieert van 14 tot 28 dagen.
Oorzaak	Schurftmijten zijn kleine achtpotige diertjes, die met het blote oog niet zichtbaar zijn. Zij komen op meerdere plaatsen van het lichaam voor met name op de rug, de hals en rond de staartwortel. Schurftmijten komen uitsluitend voor bij geiten en runderen.
Symptomen	Kale plekken op de uierspiegel en op dichtbehaarde delen van de huid. Bij sommige soorten schurftmijten treedt een sterke verdikking van de huid op, waarbij plooien worden gevormd, met name op de hals.
Preventie	Koop geen besmette dieren. Zet alle nieuw aangekochte dieren in quarantaine en behandel ze preventief.
Behandeling	Met behulp van een rugspuit brengt u in wateroplosbare middelen aan op de geit. De geit van top tot teen behandelen voor een goed resultaat. Lees voor het gebruik zorgvuldig de gebruiksaanwijzing. Denk aan uw eigen veiligheid: gebruik een spuitmasker en reinig de uiers voor het melken zorgvuldig.

9.3.3 Uieraandoeningen

Blauw uier

Oorzaak	De oorzaak van blauw uier is de bacterie <i>Staphylococcus aureus</i> .
Symptomen	Blauw uier treedt meestal bij jaarlingen op, soms ook bij oudere geiten. Meestal is maar één uierhelft aangetast. Deze uierhelft is gezwollen en pijnlijk en vaak is er een rode schijf waarneembaar of is de hele uierhelft rood. Na korte tijd verkleurt de uier blauw of zwart. Afhankelijk van het stadium waarin blauw uier zich bevindt, is de melk afwijkend. Zonder behandeling sterven de dieren meestal snel. Bij tijdige behandeling kan de geit overleven, maar kan als verloren worden beschouwd voor de melkproductie. De aangetaste uierhelft sterft af. Geiten met verschijnselen zijn een besmettingsbron voor andere geiten en de omgeving.
Preventie	Ruim geiten met verschijnselen direct op. Bekap de geiten op tijd, zodat ze hun uier niet kunnen beschadigen met scherpe hoeven. Behandel eventueel wondjes aan de uier met een ontsmettingsmiddel. Laat de melkmachine regelmatig doormeten. Voorkom blindmelken. Zorg voor een schoon ligbed en verwijder geïnfecteerde dieren uit de stal.
Behandeling	De dierenarts inschakelen. Bij vroegtijdige behandeling kan men de ontsteking terugdringen met antibiotica en sulfapreparaten.

Mastitis (uierontsteking)

Oorzaak	Zichtbare en niet zichtbare uierontsteking komen beide in geringe mate voor bij geiten. De oorzaak is vrijwel altijd een bacterie, soms een verwonding. De besmetting verloopt zeer acuut of juist heel traag en langdurig.
Symptomen	De melkproductie daalt over het algemeen. De melk is waterig en bevat vlokjes of stropjes. In ernstige gevallen is de ontstoken uierhelft rood en voelt warm aan.
Diagnose	Laat een melkmonster onderzoeken als u een geit niet vertrouwd. Als u weet welke bacterie de ontsteking veroorzaakt, kunt u een doeltreffende behandeling starten.
Behandeling	Met antibiotica, in overleg met de dierenarts.
Preventie	Laat regelmatig de melkmachine controleren om uierontsteking te voorkomen (onderhoudsabonnement). Vervang tepelvoeringen op tijd. Zorg dat de geiten schoon en droog liggen.

9.3.4 Stofwisselingsstoornissen

Slepende melkziekte (Acetonaemie)

Oorzaak	Vergiftiging aan het einde van de dracht bij meerlingdrachten; meestal bij dieren die in de laatste maanden van de dracht sterk vervet zijn, soms ook bij dieren met een zeer matige conditie. Doordat de lammeren steeds meer plek innemen in de buikholte, kan de geit minder voer opnemen. Om in haar energiebehoefte te voorzien gaat ze lichaamsvet afbreken; hierbij wordt aceton gevormd, waardoor de stofwisseling ontregeld raakt en de geit zichzelf vergiftigt.
Symptomen	De geit krijgt dikke poten, wordt traag en staat moeilijk op. Ze komt niet aan het voerhek om te eten. In een later stadium vermagert de geit sterk en kan ze zonder hulp niet meer staan. De adem ruikt naar aceton, maar niet iedereen kan dit ruiken. De symptomen kunnen waargenomen worden vanaf 4 tot 6 weken voor het aflammeren.
Diagnose	Voor wie het kan ruiken, ruikt de adem naar aceton. Aceton is aantoonbaar in bloed en urine.
Behandeling	Een glucose-infuus laten geven door uw dierenarts. In een vroeg stadium kunt u het dier propyleen-glycol ingeven of op laten eten; Opwekking van een abortus met behulp van prostaglandines. Ook kunt u de dierenarts raadplegen voor een keizersnede; de kans bestaat dat u volgroeide lammeren in leven kunt houden en soms ook de geit.
Preventie	Goede voeding in de tweede helft van de lactatie, gericht op het voorkomen van vervetting. Zorg dat de drachtige geiten voldoende beweging krijgen, laat ze dagelijks door de melkstal lopen, waar ze wat krachtvoer kunnen opnemen. Wanneer u problemen met slepende melkziekte voorziet, kunt u eventueel krachtvoer met propyleen-glycol of propyleen-glycol in poedervorm voeren vanaf enkele weken voor de verwachte aflammerdatum.

9.3.5 Infectieziekten

Aujeszy (Besmettelijke hersenontsteking)

Oorzaak	Herpesvirus, overgedragen door varkens.
Symptomen	Kopziekteachtig. Niet eten, opgetrokken buik, schuimbekken, zenuwtrekkingen en krampaanvallen. De ziekte verloopt steeds dodelijk na 1 tot 2 dagen. De heftige krampen zijn dan overgegaan in verlamming.
Behandeling	Niet mogelijk.

Preventie Uit de buurt van varkens houden. Doordat de meeste varkensbedrijven aujeszky vrij zijn, vormt het nauwelijks meer een probleem.

Caprine arthritis encephalitis (CAE)

Oorzaak CAE-virus, familie van de lentivirussen, waartoe ook het zwoegerziektevirus bij schapen behoort. Voor zover bekend is de kans op besmetting van geiten door schapen klein.

Besmetting In een koppel waar CAE voorkomt, blijken de voornaamste besmettingsbronnen biest of melk en neuscontact of likken te zijn. Dat betekent dat een lam al jong door de moeder wordt besmet. De antilichamen tegen CAE in de biest geven geen bescherming tegen CAE. Het is niet geheel zeker dat een lam niet al in de baarmoeder wordt besmet, maar de kans hierop is klein. Ook oudere geiten kunnen elkaar besmetten met het CAE-virus, door onder andere neuscontact en bijvoorbeeld likken. Ook de melkstal lijkt een belangrijke rol te spelen in de besmetting van oudere geiten. CAE heeft een lange incubatietijd en een langzaam verloop. Daardoor is het mogelijk dat er besmette geiten op een bedrijf rondlopen zonder dat de geitenhouder dit weet.

Symptomen De meest voorkomende vorm van CAE is te zien als □ dikke knieën□ . Bij een normaal verloop zijn de eerste verschijnselen te zien op een leeftijd van 1 of 2 jaar, maar soms ook eerder of later. De gewrichtsontsteking verergert meestal langzaam, over een periode van maanden tot jaren. Soms kunnen geiten duidelijk kreupel zijn of moeilijk lopen. Onder stressvolle omstandigheden kan kreupelheid eerder optreden. Bij CAE in een meer gevorderd stadium krijgen de geiten een dor haarkleed en vermageren sterk, maar de dieren blijven alert en de eetlust is goed.



Dikke knieën, gevolg van CAE

Bron: Gezondheidsdienst voor Dieren

CAE kan ook leiden tot chronische mastitis, die zich meestal ontwikkelt in producerende uiers. Soms is één kant van de uier aangetast, maar het is ook mogelijk dat beide uierhelften aangetast zijn. Binnen enkele dagen na het aflammeren wordt de uier stevig of hard. De productie loopt terug en de uier is duidelijk onkant: het lijkt of de aangetaste kant niet is leeggemolken. De geit is niet ziek. Het uierweefsel verandert, maar dit is moeilijk te voelen voor iemand die hier weinig ervaring in heeft. Een geit herstelt nooit helemaal van deze mastitis. Hiernaast zijn nog drie verschijningsvormen van CAE, maar deze worden zelden waargenomen.

Bestrijding

Er zijn twee goede methodes beschikbaar:

CAE-vrije opfok

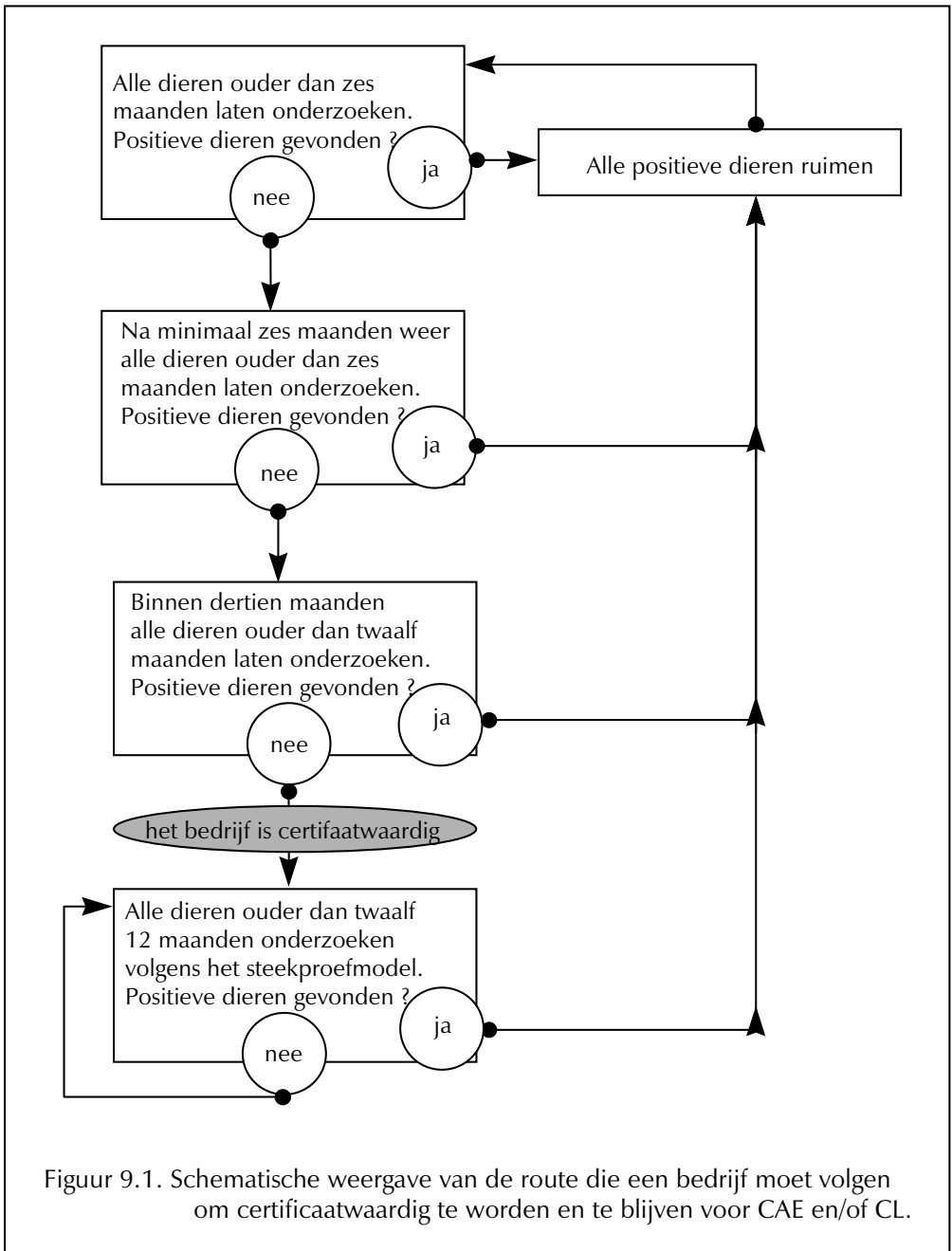
Bij de CAE-vrije opfok gaan we ervan uit dat een lam gezond wordt geboren. Na de geboorte haalt de geitenhouder het lam direct weg bij de moeder. De geit mag haar lam niet aflikken. Het lam krijgt geen biest van de (besmette) moeder, maar kunstbiest, runderbiest of geitenbiest van een CAE-vrije geit. Na de biestperiode krijgt het lam kunstmelk. Het is belangrijk om de lammeren zo lang mogelijk gescheiden te houden van de oudere geiten. CAE-vrije opfok is niet eenvoudig, omdat je na het aflammen de vrije dieren geïsoleerd moet houden van de besmette koppel. Om fouten te voorkomen heeft een geitenhouder eigenlijk twee melkstallen nodig: een voor de vrije koppel en een voor de besmette koppel. In de praktijk wordt de CAE-vrije opfok ook gebruikt op certificaatwaardige bedrijven om herbesmetting te voorkomen.

Stamping-out

CAE is via een ELISA-test aan te tonen in het bloed. Door alle dieren ouder dan 6 maanden steeds bloed af te nemen en te onderzoeken, kunnen besmette dieren vroegtijdig worden gesignaleerd. Vervolgens kan de geitenhouder de besmette geiten afvoeren. Dit is een langdurige procedure, zeker bij een hoge besmettingsgraad in de stal. Als veel geiten positief reageren op de test, is het beter om de hele koppel te verkopen en een CAE-vrije koppel terug te kopen.

Certificering

De Gezondheidsdienst voor Dieren biedt de mogelijkheid om vrije bedrijven te certificeren. Daarvoor moet het onderstaande schema doorlopen worden. Een bedrijf mag geen dieren aanvoeren van een bedrijf met een lagere status.



Figuur 9.1. Schematische weergave van de route die een bedrijf moet volgen om certificaatwaardig te worden en te blijven voor CAE en/of CL.

Caseous Lymphadenitis (CL, pseudo-tuberculose)

Oorzaak	Corynebacterium pseudotuberculosis, een hardnekkige bacterie. In de bodem kan de bacterie tot 8 maanden overleven, op houten oppervlakken zeker een week, in stro 3 weken en in hooi 8 weken, afhankelijk van de omgevingstemperatuur.
Besmetting	Via wondjes en via de gave huid. Lammeren kunnen ook besmet worden via de navelstreng of door melk te drinken uit een uier met een abces. De pus uit de abscessen is zeer besmettelijk. Open nooit aanwezige abscessen. Open abscessen zijn een bron van besmetting voor andere dieren. Inwendige abscessen zijn niet zichtbaar, maar zeker zo gevaarlijk als besmettingsbronnen.
Symptomen	Abscessen aan de lymfeknopen onder de huid, zichtbaar als bulten onder de huid, aan de inwendige lymfeknopen en aan organen. Bij de geit komen de abscessen vooral voor aan hoofd en hals. Na verloop van tijd barsten de abscessen open en komt er kaasachtige pus uit. Meestal merkt een geitenhouder nauwelijks effect op de gezondheidstoestand van de geit. Als de inwendige organen aangetast worden, kan ernstige vermagering optreden, uiteindelijk gevolgd door de dood.
Diagnose	Bloedonderzoek door de Gezondheidsdienst voor Dieren.
Bestrijding	Om CL te bestrijden zijn er twee methoden: <i>Stamping-out</i> Bij stamping-out worden alle geiten onderzocht met behulp van een bloedtest. De positieve dieren zijn besmet met CL. Deze geiten verkoopt u en na 6 maanden laat u alle geiten weer onderzoeken. Vervolgens doorloopt u het schema zoals in figuur 9.1. Het nadeel van deze methode is, dat het heel lang kan duren van CL af te komen. Zolang de bacterie in de stal aanwezig blijft, kan er namelijk herbesmetting plaatsvinden.



Ontstoken lymfeklieren aan de borst
Bron: Gezondheidsdienst voor Dieren

Verkopen veestapel

Deze methode, alle geiten verkopen en opnieuw beginnen met certificaatwaardige dieren, biedt de beste perspectieven. Nadat de dieren het bedrijf hebben verlaten, maakt u de stallen zeer goed schoon. Het is belangrijk om ook de voerhekken en dergelijke goed schoon te maken. Als de stal goed schoon en droog is, moet u de ruimte ontsmetten met middelen op basis van quarternaire ammoniumverbindingen of aldehyden. Na minimaal 2 maanden leegstand kunt u nieuwe dieren in de stal huisvesten. De kans op herbesmetting is bij deze methode kleiner dan bij stamping-out.

Preventie De grootste bron is aankoop van besmette dieren. Koop daarom alleen dieren aan van gecertificeerde bedrijven. Zorg ook voor een goede bedrijfshygiëne om insleep via bezoekers en/of besmet materiaal (stalinrichting) te voorkomen.

Certificering De GD biedt de mogelijkheid om het bedrijf te certificeren, indien de procedure met goed gevolg wordt doorlopen (zie het schema bij CAE). Een bedrijf mag geen dieren aanvoeren van een bedrijf met een lagere status.

Coli-diarree

Oorzaak Coli-diarree wordt veroorzaakt door de bacterie *E. coli*.

Symptomen Gele, vaak waterige diarree bij lammeren tot een leeftijd van circa 6 weken. De lammeren sterven vaak als gevolg van uitdroging en verhongering.

Behandeling Behandelen met antibiotica. Raadpleeg uw dierenarts. Vul de (kunst)melkvoedingen eventueel aan met extra elektrolytenoplossingen om de vochtvoorziening van de lammeren op peil te houden. Blijf het lam altijd (kunst)melk geven, anders sterft het dier door uithongering.

Preventie Zorg voor een goede hygiëne, een schone, droge ligruimte en een goed geventileerde, tochtvrije stal. Test of de ligruimte droog genoeg is door op uw knieën in het hok te gaan zitten. Als u natte knieën krijgt, is het hok te nat. Het beste kunt u dan het hok uitmesten en het schone hok voorzien van een dikke laag stro.

Clostridium ('t bloed, Enterotoxaemie)

Oorzaak Clostridium wordt veroorzaakt door de bacterie *Clostridium perfringens*, altijd in de darmen van de geit aanwezig. Bij een rijke voeding zijn onverteerde koolhydraten en eiwitten een goede voedingsbodem. De bacterie produceert gifstoffen die via de darmwand in het bloed terechtkomen en de hersenen en zenuwcellen beschadigen.

Symptomen De ziekte komt bij melkgeiten, (dek)bokken en bij lammeren voor. Melkgeiten krijgen meestal waterdunne diarree. In sommige geval-

len worden nauwelijks symptomen waargenomen en sterft de geit zeer snel. Bij lammeren kunnen dezelfde symptomen gevonden worden als bij melkgeiten. Meestal treedt echter spontane sterfte op, zonder dat de symptomen duidelijk waren.

- Behandeling Soms is in een vroeg stadium behandeling met antibiotica succesvol. Raadpleeg uw dierenarts voor de juiste middelen.
- Preventie Niet te rijk voeren en geen plotselinge rantsoenwijzigingen toepassen. Het is mogelijk om de dieren te enten tegen clostridium. Afhankelijk van de aard van het probleem wordt er een of meerdere keren per jaar geënt, ook de lammeren. Als de geiten nooit eerder geënt zijn, is het noodzakelijk om de enting na 6 weken te herhalen.

Ecthyma (Bekschurft, zere bekjes)

Besmettelijke ontsteking van de huid en slijmvliezen. Ook besmettelijk voor mensen.

- Oorzaak Ecthyma wordt veroorzaakt door een virus uit de pokkenfamilie. Later slaan vaak andere bacteriën toe die de ontstekingen veroorzaken.
- Symptomen Blaasjes op de lippen en het tandvlees bij lammeren. Bij ernstige besmetting ook bij de ogen, op de oren en aan de klauwen (kroonrand). Later ontstaan zweertjes met zwarte korstvorming. Lammeren met veel zweertjes in de bek kunnen moeite hebben met de voeropname. Na enige tijd treedt spontaan herstel op. Zogende lammeren kunnen de ziekte overbrengen op de uier van de melkgeit, waardoor een ernstige, dodelijke uierontsteking kan ontstaan (vaak blauw uier). Het zogen van de lammeren en/of het melken is pijnlijk.
- Behandeling Zo weinig mogelijk aan doen. Eventueel de zweertjes bespuiten met violetspray of Helkos om ontsteking te voorkomen. In ernstige gevallen kan het zinvol zijn om met antibiotica te behandelen tegen bijkomende bacteriële ontstekingen.
- Preventie Voor lammeren is dit niet mogelijk. De beste preventie voor besmetting als melkgeit is de lammeren de besmetting door te laten maken.

Listeria

- Oorzaak De oorzaak van Listeria is de bacterie *Listeria monocytogenes*. Deze bacterie komt onder andere voor in de grond en in kuilen die slecht geconserveerd zijn en/of grond bevatten.
- Symptomen Als de besmetting resulteert in hersenontsteking, zien we vaak dat de kop naar een kant is gedraaid en dat de geit een stijve nek heeft. De geit kan haar bewegingen niet meer coördineren en

loopt na verloop van tijd cirkeltjes. De oogleden, oren en de lip hangen aan een kant af, waardoor de geit kwijlt. Als het einde nadert, ligt de geit meestal plat met de kop achterover en heeft zij krampen. Door besmetting met *Listeria* kunnen geiten ook aborteren.

Behandeling In een zeer vroeg stadium kan behandeling met antibiotica succesvol zijn. Meestal wordt te laat gestart met de behandeling en is de geit ten dode opgeschreven.

Preventie Verstrek alleen goede graskuilen aan geiten (NH_3 -fractie lager dan 8). Ook kuilen met veel grond vormen een groot risico. Verstrek geen slecht geconserveerde kuil aan de geiten. Ook het voer direct in de buurt van de slechte plekken moet als risico beschouwd worden. Verwijder geaborteerde vruchten direct uit de stal.
N.B. *Listeria* kan ook besmettelijk zijn voor de mens. Met name zwangere vrouwen lopen risico op besmetting, wat kan resulteren in een miskraam. Verlos daarom nooit geiten als u zwanger bent!



Listeria

Bron: Gezondheidsdienst voor Dieren

Paratuberculose

Oorzaak De bacterie *Mycobacterium paratuberculosis*. De bacterie omhult zich met een waslaag, die ongevoelig is voor zuren. Dankzij de waslaag kan de bacterie lang overleven: in een donkere omgeving ongeveer 1,5 jaar. Ook in mest en water kan de bacterie zeer lang overleven en op besmette weiden tot 8 maanden. Echter, door zonnearmte en ultraviolet licht wordt hij wel geïnactiveerd. De kans op overbrenging met hooi is dan ook veel kleiner dan met vers gras of voordroogkuil.

Besmetting Dit vindt plaats door opname via de mond. De belangrijkste weg is besmetting van het jonge lam door het (besmette) moederdier:

- Door te drinken aan de uier die met mest is bevuild;
- In de baarmoeder;
- Door biest of melk die bacteriën bevat.

In een zwaar besmet koppel speelt ook het milieu een belangrijke rol. Een geit kan besmet worden via drink- en voerbakken, voer en water dat vervuild is met mest van besmette dieren. Ook een wei-de kan als besmettingsbron dienen, als daar besmette geiten hebben geweid of als er besmette mest is uitgereden.

Jonge dieren zijn het gevoeligst voor besmetting. Vooral in de eerste weken na de geboorte kunnen de jonge lammeren de besmetting eenvoudig oplopen als onvoldoende maatregelen worden getroffen door de geitenhouder. Als het dier de besmetting oploopt op oudere leeftijd, is de kans kleiner dat de geit er ook echt ziek van wordt.

Verloop Na besmetting met paratuberculose kan de geit tot de volgende drie groepen gaan behoren:

Drager

Een drager is besmet met paratuberculose, maar wordt niet ziek en scheidt geen bacteriën uit, waardoor hij geen andere dieren kan besmetten.

Uitscheider

Een uitscheider heeft geen symptomen, maar scheidt wel bacteriën uit met de mest. Met een mestkweek is paratuberculose aan te tonen. Deze geiten zijn een groot probleem voor de bestrijding, omdat ze niet herkenbaar zijn als besmettingsbron.

Lijder

Een lijder wordt ziek en vertoont de symptomen. Zowel dragers als uitscheiders kunnen na verloop van korte of langere tijd lijder worden. Dit hangt mede af van de leeftijd van het dier, de voedings-toestand, de aanwezigheid van maagdarmwormen en leverbot en de hygiëne op het bedrijf.

Symptomen De eerste verschijnselen treden op als de geit 2 jaar is of ouder. Alleen bij een hoge besmettingsdruk en een slechte bedrijfshygiëne kunnen jongere dieren verschijnselen vertonen. Nadat besmetting heeft plaatsgevonden, duurt het minimaal 6 maanden voordat een geit verschijnselen vertoont. Dat zijn:

- Sterke vermagering;
- Grauw, dof en dor haarkleed;
- De haren op de kop gaan overeind staan;
- Sterke, vaak plotselinge en blijvende daling van de melkproductie;
- Typische houding, vaak met een holle hals;
- Diepliggende ogen (meestal in vergevorderd stadium).

Diarree ten gevolge van paratuberculose kan bij geiten voorkomen, maar het hoeft niet (in tegenstelling tot rundvee: altijd waterdunne diarree). Besmette geiten zijn wel gevoeliger voor andere ziektes, bijvoorbeeld clostridium. Na stressvolle periodes (bijvoorbeeld rondom het aflammeren) blijkt de uitval ten gevolge van paratuberculose groter te zijn.

Diagnose De GD kan door sectie de diagnose met zekerheid stellen. Bloedonderzoek kan bij een koppel aantonen of er een besmetting is; individuele dieren kan men met bloedonderzoek (nog) niet opsporen. Een andere methode om de diagnose te stellen is het maken van een bacteriologische kweek van mest. Dit is een langdurige procedure.

Bestrijding Geiten met paratuberculose kunnen niet genezen. De bestrijding bestaat voor het belangrijkste deel uit het voorkomen van besmetting. Hygiënische maatregelen, zoals hierna genoemd, kunnen helpen de besmettingsdruk laag te houden. Verwijder zieke dieren zo snel mogelijk van het bedrijf. Ook uitscheiders zouden zo snel mogelijk opgespoord en van het bedrijf verwijderd moeten worden. Het is echter moeilijk om uitscheiders in een vroeg stadium te herkennen en er zijn op dit moment nog geen goede tests beschikbaar, die de dieren in korte tijd kunnen ontmaskeren als uitscheider. Mestonderzoek is de beste methode om voor een individuele geit te bepalen of ze besmet is met paratuberculose, maar dit is tijdrovend en duur. Lammeren van positief bevonden en zieke moederdieren moet u als besmet beschouwen.

- Fok de lammeren gescheiden op, totdat ze minimaal een jaar oud zijn of tot na de eerste keer aflammen. Hanteer voor de lammeren een opfok, zoals beschreven bij "CAE-vrije opfok";
- Hang drinkbakken zo hoog op dat er geen mest in kan komen. Probeer te voorkomen dat er mest in het voer terecht komt.
- Zorg voor voldoende schoon strooisel, veel zonlicht in de stal en dat de hokken niet te vol zijn. Voer wijzigingen in bijvoorbeeld een rantsoen langzaam door en probeer stress te vermijden;
- Pas de rantsoenen aan: een goede voeding kan een extra weerstand opleveren tegen paratuberculose. Let bij het opstellen van de rantsoenen op de behoefte, de productie, op de mineralen en spoorelementen.
- Bestrijd wormen en leverbot op tijd.

Momenteel wordt hard gewerkt aan een georganiseerde bestrijding van paratuberculose. Het doel hiervan is om op termijn alle geiten in Nederland onverdacht te laten zijn van paratuberculose. Men

werkt hard aan betrouwbare en betaalbare tests om de bedrijven te kunnen screenen.

Met het oog op de georganiseerde aanpak van paratuberculose wordt het afgeraden om lammeren te enten tegen Paratuberculose. Alleen bedrijven met een groot percentage klinisch zieke geiten krijgen toestemming om te enten.

Pasteurella (longontsteking)

Oorzaak	Verschillende pasteurellabacteriën
Symptomen	Neusuitvloeiing en hoesten; de dieren halen pompend (met de flanken) adem; meestal laten de dieren de oren hangen en maken ze een zieke indruk. Ook kan acute sterfte optreden zonder voorafgaande verschijnselen.
Diagnose	Sectie op dode dieren.
Behandeling	In vroeg stadium kan behandeling met antibioticum succes hebben. Vaak worden ook pijnstillers aan de dieren verstrekt om te zorgen dat ze blijven eten. Vooral bij lammeren is dit belangrijk.
Preventie	Een tochtvrije, goed geventileerde stal; jonge geitjes apart huisvesten; alle lammeren gescheiden van de melkgeiten.

Rotavirus

Oorzaak	Familie van de Reoviridae. Rota-virus komt wereldwijd en bij vele diersoorten voor.
Besmetting	Via de bek, opname van mest. Na opname dringt het virus de dunne darm binnen en vermeerdt zich daar. Het virus is zeer resistent en kan lang overleven in mest.
Symptomen	Bij jonge dieren kunnen de symptomen bestaan uit heftige diarree, wisselende koorts, verminderde eetlust, een pijnlijke buik, uitdroging en depressie. Bij oudere dieren is het belangrijkste symptoom diarree. De ernst van de symptomen hangt mede af van secundaire infecties (zoals bijvoorbeeld E. coli), ziektedruk, stress, voeding, leeftijd en weerstand van het lam.
Diagnose	Sectie op dode dieren.
Behandeling	Toedienen van extra vocht en glucose om uitdroging te voorkomen. Blijf melk voeren. Verstrek eventueel langer biest met antilichamen. Met antibiotica kunnen alleen secundaire infecties bestreden worden.
Preventie	Zorg voor een goede biestvoorziening en een goede hygiëne. Voorkom overbezetting in de stal. Bouw voldoende tijd in tussen twee opfokperiodes om de stalruimte zorgvuldig te reinigen, te ontsmetten en minimaal enkele weken leeg te laten staan.

Rotkreupel

	Besmettelijke klauwontsteking. Komt vooral voor bij schapen, maar soms ook bij geiten. Echter bijna nooit bij geiten die volledig op stal worden gehouden.
Oorzaak	Rotkreupel wordt veroorzaakt door de bacterie <i>Dichelobacter nodosus</i> in combinatie met <i>Fusobacterium necrophorum</i> . De infectie treedt vooral op in een vochtige omgeving bij een buitentemperatuur van +10 °C.
Symptomen	Kreupelheid, afhankelijk van de aantasting en het stadium in meer of mindere mate. De tussenklauwspleet raakt ontstoken, waarna de hoornlaag gaat loszitten doordat de bacterie stoffen produceert die de hoornlaag oplossen. De ontsteking heeft een weeïge geur. Bij ernstige aantasting van beide voorvoeten grazen de dieren op hun knieën.
Behandeling	Alle losse hoorn wegsnijden, voetbaden (zinksulfaat en Teepol) en verwijderen naar schoon land waar minimaal 3 weken geen besmette dieren hebben gelopen. De aanpak van bekappen, voetbaden en verwijderen steeds herhalen. Bij klinisch aangetaste dieren antibiotica inspuiten. De bacterie kan alleen overleven in de hoeven van aangetaste dieren.
Preventie	Geiten niet samen weiden en/of huisvesten met (besmette) schapen. De klauwen van aangekochte dieren grondig onderzoeken voordat ze bij de koppel gelaten worden.

Zere oogjes (Houw)

Oorzaak	Onder andere de bacterie <i>Mycoplasma conjunctivae</i> speelt een rol, naast andere Verwekkers.
Symptomen	Geiten van alle leeftijden kunnen zere oogjes krijgen. Meestal worden de verschijnselen waargenomen na stresssituaties. Meestal zijn de eerste verschijnselen roder slijmvlies, tranende ogen en veel knippen met de oogleden. Daarna wordt soms het hoornvlies troebel zodat de geit minder ziet en soms (tijdelijk) blind wordt. Dit resulteert meestal in een zweer op het oog. Controleer altijd of er geen vuil in het oog zit of dat het ooglid naar binnen krult (bij lammeren).
Preventie	Geen dieren aanvoeren op het bedrijf; stress vermijden.
Behandeling	Raadpleeg uw dierenarts. Verzorg de dieren goed, zodat ze makkelijk bij voer en water kunnen. Het is het beste als de dieren de infectie op eigen kracht overwinnen zonder gebruik van antibiotica.

9.3.6 Abortus

Bij abortus kunnen we onderscheid maken tussen besmettelijke en niet-besmettelijke abortus. Niet-besmettelijke abortus kan onder andere veroorzaakt worden door stress. De besmettelijke abortus wordt altijd veroorzaakt door ziektekiemen, en kan besmettelijk zijn voor de hele koppel.

Als een geit aborteert, neem dan altijd de volgende maatregelen:

- Zet de geit apart van de koppel;
- Verwijder vruchten en nageboorte zorgvuldig uit het hok en ontsmet waar ze lagen;
- Laat zwangere vrouwen nooit in aanraking komen met de betreffende geit, de geaborteerde vruchten of het vruchtwater; een aantal oorzaken van besmettelijke abortus bij geiten kunnen ook abortus bij de mens veroorzaken;
- Laat de vruchten en de nageboorte onderzoeken door de GD.

Campylobacter

Oorzaak	Bacterie <i>Campylobacter jejuni</i> en <i>Campylobacter fetus</i> . Ontsteking van de vruchtvliezen en de vrucht. De bacteriën worden via het voedsel of drinkwater opgenomen.
Symptomen	Abortus, vaak in de laatste maand van de dracht, maar het kan ook eerder. Soms is een milde diarree onder de koppel waar te nemen. Geiten die eenmaal verworpen hebben, verwerpen meestal niet weer maar scheiden wel smetstof uit.
Diagnose	Sectie op de verworpen vrucht.
Behandeling	Eventueel met oxytetracycline.
Preventie	Voorkom ziekte insleep door aankoop.

Chlamydia

Oorzaak	Bacterie <i>Chlamydia psittaci ovis</i> .
Symptomen	Abortus in de laatste maand van de dracht. Een bedrijf raakt besmet door aankoop van een besmet dier. Eerst komt abortus bij de aangekochte dieren voor, het jaar erop aborteren ook de eigen geiten.
Diagnose	Onderzoek van vruchten, vruchtvliezen en bloedonderzoek.
Behandeling	Eventueel met oxytetracycline.
Preventie	Aankoop van besmette dieren vermijden. In besmette koppels preventief behandelen van jonge en nieuwe dieren. Chlamydia is ook besmettelijk voor de mens. Laat daarom zwangere vrouwen niet helpen tijdens het lammeren.

Toxoplasmose

Oorzaak	De eencellige parasiet <i>Toxoplasma gondii</i> , die ook bij andere diersoorten voorkomt.
Besmetting	Katten brengen de infectie over. Na besmetting scheiden zij twee weken lang de parasieten uit in de mest. Een oudere kat die opnieuw geïnfecteerd wordt, scheidt de parasieten een kortere tijd uit in kleinere hoeveelheden. De geiten nemen Toxoplasmose op met besmet voer, in de weide, uit zand (onder andere in kuilen), via melk of via bijvoorbeeld dode muizen in het voer.
Symptomen	Als de geit drachtig is tijdens de besmetting, leidt de infectie tot verdroging van de vrucht, abortus, doodgeboren of afwijkende lammeren of normale lammeren. De geiten kunnen een algemene zieke indruk maken, trillen en hersenverschijnselen (onder andere stuipen, krampen, slaan met kop en/of poten enzovoort) vertonen. Als er geen drachtige dieren in het koppel zijn, is het mogelijk dat het hele koppel geïnfecteerd wordt zonder dat dit gemerkt wordt.
Diagnose	Bloedonderzoek bij het moederdier, onderzoek van geaborteerde vrucht en placenta (nageboorte).
Preventie	Vermijd contact met (jonge) katten, voer geen hooi, zet aborterende dieren apart, verwijder nageboortes en geaborteerde vruchten uit de stal. In Nederland zijn geen middelen verkrijgbaar om te vaccineren.

9.4 Ratten- en muizenbestrijding

Ratten en muizen kunnen dragers zijn van voor mens en huisdier gevaarlijke ziektekiemen. Zij verspreiden ook ziekten door mechanische versleping van smetstof waarvoor zij zelf niet gevoelig zijn. Een goede bestrijding van ratten en muizen bestaat uit een verdelging gevolgd door wering. De resultaten van een verdelgingsactie zonder weringsmaatregelen zijn tijdelijk, omdat terreinen en gebouwen opnieuw worden bewoond. Bestrijding met vallen is alleen van nut om enkele muizen of ratten te vangen. Bestrijding met acuut werkende vergiften wordt afgeraden, omdat het vergiftigingsgevaar voor mensen en huisdieren groter is. Beter is om langzaam werkende giften te gebruiken, bijvoorbeeld anti-coagulantia. Bij de juiste toepassing hiervan kan een volledige uitroeiing van een ratten- of muizenpopulatie worden verkregen. De werkzaamheid van de actieve stof berust op het afnemen en uiteindelijk teniet doen van het stollend vermogen van het bloed. Bij dagelijkse opname sterft een bruine rat na 3-4 dagen, de zwarte rat en huismuis na 7-10 dagen. Het lokaas kan het beste uitgelegd worden in holen of vlakbij holen, of op de looppaden van ratten of muizen. In stallen kan men het beste ratten- of muizenvoerkisten gebruiken. Voordeel is dat het giftige lokaas niet verspreid wordt en de hoeveelheid opgenomen vergif beter te controleren is. Ratten of muizen, die ziek of gestorven zijn door opname van anti-coagulantia, zijn zeer giftig voor andere dieren.

10 Veeverbetering

De geitenfokkerij in Nederland is nog in ontwikkeling. Hierbij zijn een aantal organisaties betrokken. In de veeverbetering zijn een aantal kengetallen belangrijk. Dit hoofdstuk belicht de achtergrond, het nut en de mogelijkheden van deze kengetallen. Fokwaardeschattingen, aankoop van fokmateriaal en voortplanting en vruchtbaarheid komen ook aan de orde.

10.1 Organisaties

De Nederlandse Organisatie voor Geitenfokkerij (NOG) stelt zich het verbeteren van de melkgeit tot doel. De NOG houdt het stamboek bij voor vier rassen: de Witte, de Bonte, de Toggenburger en de Nubische geit. Voor deze vier rassen is een rasomschrijving opgesteld, waarin eisen aan type, afmeting, kleur en aftekening zijn omschreven. Onlangs is als nieuw stamboek toegevoegd de Nederlandse melkgeit. Voor dit 'ras' zijn kleur en aftekening van weinig belang. Het stamboek richt zich op een goede bruikbaarheid, met een lange levensduur en een hoge melkproductie.

Van de overige geitenrassen, zoals de Boergeit en de Alpine geit, kunnen de dieren in het NOG-bestand worden geregistreerd.

De NOG voert voor de vier erkende rassen stamboekinspecties uit en kent aan de betere dieren predikaten toe (bokmoeder, keurstamboek, keurbok en preferente bok), deels gebaseerd op minimumeisen voor exterieur en deels op productie. Voor de exterieurcompetitie organiseert de NOG plaatselijke, regionale en landelijke keuringen. Voor het behoud en verbeteren van specifieke raseigenschappen zijn er fokgroepen per ras opgezet, die bepalen waaraan fokdieren binnen het ras moeten voldoen.

De meeste leden van deze organisatie zijn hobbyfokkers, hun voornaamste doel is het fokken van een geit die goed scoort op de keuring. Een hoge melkgift en goede gebruikseigenschappen zoals melkbaarheid, een functioneel uier en degelijk beenwerk komen bij de meeste van deze fokkers op de tweede en derde plaats. Een aantal leden, met name de meer bedrijfsmatige geitenhouders, zijn wel gericht op gebruikseigenschappen en melkproductie.

Een tweede registrerende organisatie is de Algemene Nederlandse Bond voor Geitenhouders (ANBG), gericht op de hobbyfokker. Deze bond registreert voor haar leden geiten van alle rassen. Ook deze bond organiseert voor haar leden keuringen.

Een groep bedrijfsmatige geitenfokkers is in 1998 gestart met de oprichting van een KI-vereniging. Het doel van deze vereniging is een breed gebruik van het beste fokmateriaal te bewerkstellingen door kunstmatige inseminatie, het gebruik van KI

te bevorderen en de resultaten te verbeteren. Zij willen zo snel mogelijk sperma ter beschikking stellen van de leden van Nederlandse topbokken, die bewezen hebben goede productie- en exterieureigenschappen te vererven. Een volgende stap is het aankopen en toetsen van jonge bokken uit combinaties van de beste geiten en bokken.

De verwerking van de melkcontrole is in handen van twee bureaus: Fokwaarde⁺ en Elda.

Het eerste bureau verwerkt melkproductiegegevens van melkgeiten en melk-schapen, van zowel hobbyisten als van een aantal bedrijfsmatige veehouders. Voor apparatuur, logistiek en eventueel monsternemers maakt Fokwaarde⁺ meestal gebruik van regionale en provinciale organisaties voor rundvee-verbetering, die zijn aangesloten bij het NRS.

Elda verhuurt zelf monstername-apparatuur en regelt ook het transport van apparatuur en monsters. De klanten van Elda zijn bedrijfsmatige geitenhouders.

Beide bureaus berekenen de dagproductie, het voortschrijdend totaal en een aantal kengetallen per dier en per groep van dieren. Fokwaarde⁺ berekent tevens fokwaardeschattingen voor geiten en bokken.

10.2 Productie en kengetallen

Deelname aan de melkcontrole bij geiten neemt bij de bedrijfsmatige geitenhouders toe. Deze paragraaf behandelt de ontwikkeling van de melkcontrole en een aantal kengetallen.

10.2.1 Statistieken

Tabel 10.1 toont de ontwikkeling van de productiecontrole bij geiten. Hierbij is een onderscheid gemaakt in een A-systeem en een B-systeem. Bij het A-systeem wordt gebruik gemaakt van onafhankelijke monsternemers en hercontroles, met als resultaat gefiatteerde melklijsten. Bij het B-systeem monstert de geitenhouder of iemand uit zijn omgeving zelf. De betrouwbaarheid van dit systeem hoeft op zich niet minder te zijn, de borging ligt echter op een lager niveau.

De omslachtige werkwijze bij de traditionele manier van monsternen belemmerde een toename aan de productiecontrole door grotere bedrijven (meer dan 200 geiten). Bij deze manier van monsternen zijn de gegevens van geiten voorgedrukt op een proefmelkformulier en wordt per geit één monsterflesje gebruikt. Hierin wordt zowel het monster van de avondmelk als de ochtendmelk gedeponeerd. Door middel van een volgnummer zijn geit en monsterflesje aan elkaar gekoppeld. Bij elke melking zoekt de monsternemer de geit op de formulieren op en vervolgens via het volgnummer het monsterflesje wat bij de geit hoort. Dit zoeken vraagt op grotere bedrijven ontzettend veel tijd. Op advies van de werkgroep melkcontrole (PR-rapport 164) is nu een werkwijze opgezet, waarbij avond- en ochtend-

melking gescheiden bemonsterd worden. Het geitnummer en de melkgift noteert men op volgorde van melken. Hierdoor is het aantal handelingen tijdens het melken sterk beperkt en is het mogelijk om ook in melkstallen met een hoge capaciteit productiecontrole uit te voeren, zonder dat dit het melken ontoelaatbaar ophoudt. De deelname aan de melkcontrole is hierdoor sterk toegenomen.

Tabel 10.1 Ontwikkeling in de deelname aan de productiecontrole bij geiten.

Jaar	Deelname totaal bedrijven dieren		Fokwaarde ⁺				Elda	
			A-systeem		B-systeem		B-systeem	
			bedr.	dieren	bedr.	dieren	bedr.	Dieren
1993	138	5333	116	1375	16	2158	6	1800
1994	130	4474	111	1349	11	1125	8	2000
1995	144	7800	114	1366	14	1453	16	5000
1996	161	10367	120	1709	16	1908	25	6750
1997	177	13394	125	1357	17	2047	35	9000

Tabel 10.2 Gemiddelde melkproducties per ras in 1997 (A-systeem).

Ras	Aantal	Kg melk	Dagen	Daggem.	% vet	% eiwit	CVE
Wit	796	1000	318	3.14	4.10	3.37	80
Bont	184	899	290	3.10	4.21	3.37	78
Toggenburger	172	865	287	3.01	4.02	3.20	73
Nubisch	25	821	277	2.96	5.16	3.97	87

Tabel 10.3 Gemiddelde melkproductie per leeftijdscategorie in 1997

Leeftijd	Aantal	Kg melk	Dagen	Daggem.	% vet	% eiwit	CVE
1 jaar	1634	870	342	2.54	4.25	3.40	76
2 jaar	1174	953	337	2.82	4.23	3.42	70
3 jaar	791	961	311	3.08	4.18	3.38	71
4 jaar	294	990	324	3.05	4.10	3.34	70
5 jaar	210	1009	328	3.08	4.11	3.32	74
6 jaar	142	920	322	2.83	4.07	3.31	71
> 6 jaar	149	869	318	2.73	4.17	3.29	73

Bron: Fokwaarde+

10.2.2 De standaard lactatie

De melkproductie van een geit hangt vooral af van de omstandigheden waaronder het dier wordt gehouden, de erfelijke aanleg en de leeftijd. Van iets minder belang is de maand van aflammen. Waarschijnlijk heeft ook het aantal lammeren een invloed, maar hier zijn nog weinig gegevens over beschikbaar, omdat worpgroottes (nog) niet worden vastgelegd.

De invloed van de bedrijfsomstandigheden is veruit het grootst; daarom is het ook uiterst moeilijk om dieren op verschillende bedrijven te vergelijken. Willen we dieren op hetzelfde bedrijf vergelijken, dan moeten we rekening houden met de leeftijd, maand van aflammen en het aantal lactatiedagen. Bij de geiten maken we hierbij gebruik van de standaardgeit met een standaardlactatie. Dit is een geit die op de top van haar productie zit: zij is drie à vier jaar oud, heeft in februari gelammerd en is 305 dagen aan de melk.

Met behulp van correctiefactoren voor leeftijd, lactatiedagen en aflammaand kan men van iedere geit uitrekenen hoe de lactatie als standaardlactatie eruit zou zien. Deze standaardlactatie kan uitgedrukt worden in kg melk, % vet en % eiwit, maar ook in bijvoorbeeld kg vet plus eiwit.

Met deze standaard kunnen melkproducties van dieren van verschillende leeftijd met elkaar worden vergeleken.

10.2.3 De voorspelde 305 dagen productie

Gedurende de lactatie kan met behulp van correctiefactoren voor lactatiestadium een voorspelling gemaakt worden van de melkproductie, vetgehalte en eiwitgehalte in 305 dagen. Deze cijfers geven de geitenhouder inzicht in de te verwachten opbrengst per geit in de lopende lactatie, ook als de geit nog maar kort in productie is.

Elda vermeldt deze 305 dagen-voorspelling op het uitslagformulier.

10.2.4 CVE en lactatiewaarde

Het door Fokwaarde⁺ ontwikkelde kengetal CVE (geCorrigeerde kilogrammen Vet plus Eiwit) gebruiken velen als standaard. CVE is berekend als de productie in vet en eiwit in de standaardlactatie. Hiermee is in één getal de productiecapaciteit van de geit samengevat, onder de omstandigheden waarin zij wordt gehouden. Dit kengetal leent zich bij uitstek voor de onderlinge vergelijking van dieren binnen een bedrijf.

Voor de berekening van de lactatiewaarde (LW) maakt Fokwaarde⁺ gebruik van de CVE. De CVE van het dier wordt uitgedrukt als percentage van de gemiddelde CVE op het bedrijf. Dus een dier met een lactatiewaarde van 120 heeft op dat ogenblik een 20 % hogere productiecapaciteit dan het gemiddelde. De lactatiewaarde geeft een snelle indruk van hoe het dier staat ten opzichte van haar koppelgenoten.

10.2.5 Corop en PGT

Elda vermeldt op het uitslagformulier de Corop (Correctie-opbrengst). Dit is de opbrengst in centen van de melk op de dag van de proefmelking, gebaseerd op de prijzen van de coöperatie Amalthea. De hier gebruikte prijsbasis heeft als nadeel dat, door het afwijkende prijsbeleid van Amalthea, leveranciers aan andere afne-

mers er minder mee kunnen, omdat de waardering van het vet ten opzichte van het eiwit sterk verschilt.

Elda berekent ook het productiegetal (PGT). Het onderscheid met de Corop is dat de PGT is gebaseerd op de verwachte 305 dagen productie. Dit maakt het mogelijk geiten in verschillende stadia van de lactatie te vergelijken.

Om ook geiten van verschillende leeftijden te kunnen vergelijken, wordt het productiegetal vermenigvuldigd met een correctiefactor voor leeftijd. De uitkomst wordt fokwaarde (FW) genoemd. Dit getal is vergelijkbaar met de lactatiewaarde (LW) bij Fokwaarde⁺, met dien verstande dat de lactatiewaarde uitgedrukt wordt in kg vet plus eiwit en de FW in centen, gebaseerd op de uitbetaling van Amalthea. Het gebruik van de uitdrukking fokwaarde is in dit kader verwarrend, omdat dit in de fokkerij algemeen gebruikt wordt als de geschatte erfelijke aanleg van dieren in plaats van de geschatte jaarproductie.

10.2.6 Saldo

Het saldo, zoals Fokwaarde⁺ in guldens weergeeft, is de financiële opbrengst van de verwachte melkproductie verminderd met de kosten aan voer voor onderhoud en productie gedurende een jaar. Het uitgangspunt is een lactatielengte van 305 dagen en een droogstand van 60 dagen. Is de geit echter langer in productie of is zij binnen 305 dagen drooggezet, dan gebruikt men het werkelijke aantal lactatiedagen tot een maximum van 365.

Bij de berekening gebruikt men landelijk gemiddelde opbrengstprijzen voor melk en gemiddelde kosten voor ruw- en krachtvoer.

10.2.7 Bedrijfs Standaard Productie (BSP)

Fokwaarde⁺ berekent de Bedrijfs Standaard Productie (BSP) als het gemiddelde van de CVE's van de aanwezige geiten. De basis is dus niet het daggemiddelde op de dag van monstername, maar het voortschrijdend totaal, gecorrigeerd voor leeftijd, lactatiestadium en aflammaand. De BSP verschilt daarmee wezenlijk van de BSK bij koeien, die wel gebaseerd is op de dag van monstername. Fokwaarde⁺ geeft overigens wel een vergelijkbaar getal in de vorm van de SPM (Standaard ProefMelking). In deze SPM wordt met behulp van correctiefactoren voor lactatiestadium berekend hoe de op de dag van monstername gerealiseerde melkgift zich laat vertalen in een daggemiddelde over een volledige lactatie van 305 dagen.

10.3 Identificatie en registratie (I&R)

De identificatie en registratie (I&R) is een internationale regel met als doel de herkomst van dieren te kunnen achterhalen bij uitbraken van besmettelijke ziekten en zoönosen. Hiervoor moet elk dier (bij het verlaten van het bedrijf) voorzien zijn van een uniek nummer. Dit nummer is opgebouwd uit een Uniek Bedrijfs Num-

mer (UBN) van zeven cijfers, een landcode (NL voor Nederland) en een volgnummer van vijf cijfers. Voor het aanbrengen van het I&R zijn er speciaal goedgekeurde plastic en metalen oornummers verkrijgbaar. De Gezondheidsdienst voor Dieren verstrekt informatie over welke oornummers zijn toegestaan.

In de geitensector is besloten om deze nummering ook toe te passen als identificatie binnen het stamboek en men heeft toestemming gevraagd en gekregen deze nummers als tatoeages in de oren aan te brengen.

Het voordeel van de identificatie met UBN is dat bij het verlaten van het bedrijf geen extra nummers meer in de oren aangebracht hoeven te worden. Het nadeel is dat men met lange identificaties werkt binnen het stamboek.

Na 1 september 2001 mogen maximaal twee ingrepen per dier ter identificatie worden verricht. Tot een ingreep rekent men een tatoeage in één oor, het aanbrengen van een oormerk of oortransponder en het onderhuids inbrengen van een elektronische identificatie. Aan dieren die bijvoorbeeld in beide oren zijn getatoeëerd, kunnen dan geen oormerken of transponders meer worden aangebracht. Tot 1 september 2001 is het mogelijk naast andere toegestane identificatie-ingrepen nog maximaal twee van de bovengenoemde ingrepen uit te voeren.

10.4 Extérieur

Inspecteurs van de NOG voeren exterieurbeoordelingen uit. Zij beoordelen hierbij een aantal onderdelen van het dier: algemeen voorkomen, ontwikkeling, kop en hals, voorhand, middenhand, achterhand, beenwerk, uier, beharing en kleur en aftekening. De inspecteurs maken hierbij gebruik van de volgende schaal (van niet stamboekwaardig tot uitmuntend) bc, b-, b, b+, ab en a.

Voor algemeen voorkomen worden ook punten gegeven (65 - 100). Naast de waardering kan de inspecteur een korte verklaring kwijt waarom hij het dier beter of minder dan gemiddeld vindt.

Deze beoordeling leent zich niet voor geautomatiseerd verwerken, noch voor het berekenen van fokwaarden voor exterieur. Daarom is de NOG al enige jaren bezig om te komen tot een nieuw keuringsrapport, met een hoofdbalk en een onderbalk. De belangrijkste kenmerken als algemeen voorkomen, ontwikkeling, type, uier en beenwerk zijn opgenomen in de bovenbalk en krijgen een puntenwaardering tussen 65 en 100. De beoordeling van onderdelen is opgenomen in de onderbalk, met een waardering tussen 1 en 9 punten, gebaseerd op een lineaire score. Dit houdt in dat een exterieuronderdeel wordt uitgezet op een lijn, met aan de uiteinden de extremen. Zo wordt bijvoorbeeld de kruisligging beoordeeld van vlak naar hellend en de stand van het achterbeen van recht naar krom.

Naar verwachting gaat men in 1999 met het nieuwe rapport werken. Een aantal jaren daarna kunnen dan fokwaardes voor exterieur berekend worden.

10.5 Fokprogramma

Een fokprogramma voor geiten zou zich moeten richten op de verhoging van het bedrijfseconomisch rendement in de geitenhouderij door verbetering van de erfelijke aanleg voor belangrijke productie- en gebruikseigenschappen.

De opzet van fokprogramma's verloopt volgens onderstaande stappen (Harris et al, 1984):

- a Omschrijving van het productieschema (productiedoel, infrastructuur)
- b Formuleren fokdoel
- c Aangeven van selectiecriteria, eventueel keuze van ras(sen)
- d Keuze van selectiesysteem
- e Opzetten systeem van gegevensverzameling en bewerking
- f Schatten van benodigde genetische en economische parameters
- g Vaststellen rekenmodel voor fokwaarden
- h Schatten van fokwaarden
- i Uitwerken paringschema voor geselecteerde dieren
- j Ontwikkelen distributieschema voor verspreiding van genetisch materiaal

Binnen de geitenhouderij is er tot op heden geen volledig fokprogramma opgezet.

10.5.1 Fokdoel

Het fokdoel van de Nederlandse geiten is:

- a Levenskrachtig, gezond en vruchtbaar, daardoor een lange levensduur
- b Een hoge melkproductie met goede gehalten
- c Goed gevormde, duurzame uiers met een goede speenplaatsing
- d Sterke benen en goede klauwen
- e Voldoende lichaamsinhoud, zodat de dieren veel (ruw-)voer kunnen opnemen en verwerken

Voor de hobbyfokkerij komt hier nog bij dat de dieren voldoende rastypisch zijn en een fraai en harmonieus exterieur hebben. Voor veel hobbyfokkers gaat dit boven een hoge melkproductie.

10.5.2 Selectiesysteem NOG

De NOG heeft jarenlang binnen het vrouwelijke materiaal de bokmoeders geselecteerd, waarvan men de jonge bokjes mocht aanhouden voor de fokkerij. Selectie van deze bokmoeders vond plaats op basis van minumeisen aan exterieur- en productiekenmerken van het dier zelf, aangevuld met de eis dat de voorouders minimaal twee generaties in het stamboek waren ingeschreven. Binnen het mannelijke fokmateriaal voortkomend uit deze bokmoeders werd nauwelijks geselecteerd, alleen een werkelijk onvoldoende exterieur of een erfelijke afwijking was een reden tot uitsluiting voor de fokkerij. Uitsluiting voor de fokkerij achteraf op

basis van de kwaliteit van de nakomelingen vond niet plaats, noch voor bokmoeders, noch voor bokken. Wel kan een geit of een bok een hoger predikaat krijgen als de nakomelingen van goede kwaliteit zijn: stergeit of preferente bok.

Naast het predikaat bokmoeder is er ook het predikaat Keurstamboek, dat wordt gegeven aan bokmoeders met minimaal AB voor algemeen voorkomen en AB voor uier.

Met het instellen van de fokgroepen per ras is enige wijziging in het stelsel van predikaten gekomen: het predikaat Keurbok is toegevoegd voor bokken die aantoonbare verbetering in de geitenstapel teweeg brengen. De belangrijkste wijziging betreft echter het aanwijzen van bokmoeders of beter gezegd de afstammelingseisen voor jonge dekbokken. De fokgroepen mogen boven de minimumeisen van de NOG aanvullende eisen stellen voor de dieren van het ras. De NOG stelt als algemene regel dat jonge dekbokken:

- stamboekwaardig moeten zijn (dus een voldoende exterieur moeten hebben);
- stamboekdieren als ouders hebben;
- een moeder hebben met een gefiatteerde melklijst (minstens 200 lactatiedagen).

De fokgroep Toggenburger heeft in principe het oude systeem van bokmoeders gehandhaafd, maar de minimumeisen voor deze dieren enigszins verzwakt (zie tabel 10.4). Daarnaast is een minimum hoogtemaat van 60 cm geëist voor jonge bokken vanaf vier maanden, te bepalen bij de stamboekinschrijving.

De fokgroepen voor Wit, Bont en Nubisch richten zich meer op de mannelijke lijn en hebben nauwelijks aanvullende eisen gesteld voor de moeders van deze bokken. Alleen in het aantal generaties geregistreerd of stamboek zijn er aanvullende eisen. Bij de bokken wordt daarentegen strenger geselecteerd op exterieur.

Door de fokkers meer vrijheid te geven in keuze van bokken, verwachten de fokgroepen dat er binnen deze jonge bokken strenger geselecteerd wordt, zodat de kwaliteit verbetert. Bovendien is de fokker vrijer in zijn fokrichting (exterieur en/of melk). De eisen van de fokgroepen zijn samengevat in tabel 10.4. De productie-eisen voor keurstamboekgeiten zijn te lezen in tabel 10.5.

Tabel 10.4 Overzicht eisen per ras voor fokbokken en hun ouders

	Wit	Bont	Toggenburger	Nubisch
Bokken	<p>Stamboek: 3^e generatie volbloed stamboekouders</p> <p>Exterieur¹ (dir.def.): Alg.vk.² ≥ 78 pnt</p>	<p>Stamboek: 2^e generatie volbloed stamboekouders</p> <p>Exterieur¹ (voorl.): bovenbalk ≥ 75 pnt</p> <p>Exterieur (def.): bovenbalk ≥ 75 pnt</p>	<p>Stamboek: 4^e generatie volbloed stamboekouders</p> <p>Exterieur¹ (voorl.): hoogte ≥ 60 cm</p> <p>Exterieur (def.): bovenbalk ≥ 75 pnt</p>	<p>Stamboek: stamboekouders</p> <p>Exterieur¹ (voorl.): alg.vk ≥ 75 pnt type ≥ 75 pnt</p> <p>Exterieur (def.): alg.vk ≥ 75 pnt type ≥ 80 pnt hoogte ≥ 85 cm</p>
Vader	Er worden geen speciale eisen aan bokvaders gesteld (anders dan de hierboven genoemde)			
Moeder	<p>Predikaat: Niet vereist</p> <p>Exterieur: stamboekwaardig</p> <p>Productie: gefiatteeerde melklijst</p>	<p>Predikaat: niet vereist</p> <p>Exterieur: stamboekwaardig</p> <p>Productie: gefiatteeerde melklijst</p>	<p>Predikaat: bokmoeder, eisen als volgt:</p> <p>Exterieur: bovenbalk ≥ 80 pnt hoogtemaat: 1 - 2 jr.: ≥ 68 cm 2 - 3 jr.: ≥ 69 cm > 2 jr.: ≥ 70 cm</p> <p>Productie: minstens 1 melklijst, die voldoet aan de Keurstamboekeisen met min. 3 % eiwit</p> <p>Stamboek: 3^e generatie volbloed</p>	<p>Predikaat: Bokmoeder, eisen als volgt:</p> <p>Exterieur: stamboekwaardig</p> <p>Productie: gefiatteeerde melklijst</p>

¹ De verplichte exterieuropname bij bokken wordt onderscheiden in voorlopig (1^e opname, leeftijd 4 - 12 maanden), welke gevolgd moet worden door definitief (2^e opname, leeftijd 1-2 jaar) en direct definitief (éénmalige opname, vanaf vier maanden).

² Alg.vk. = Algemeen voorkomen

Tabel 10.5 Minimum productieeisen voor Keurstamboekgeiten

Leeftijd bij aflammen (jaar.maand)	Melk ¹ (kg)	Vet+eiwit (kg)	Vet+eiwit /dag (g)
tot 1.02	750	53	174
1.02 - 1.06	800	56	184
1.06 - 1.10	850	59	194
1.10 - 2.02	900	63	207
2.02 - 2.06	933	66	217
2.06 - 2.10	966	68	223
vanaf 2.10	1000	70	230

¹ De minimum lactatieduur is 250 dagen

10.5.3 Selectiesysteem KI

De coöperatieve 'Geiten KI Nederland' gaat gebruik maken van het proef-, wacht- en fokbokstelsel. In dit stelsel worden jonge KI-bokken in het eerste jaar als proefbok ingezet op een voldoende aantal geiten op meerdere bedrijven. In het volgende jaar wordt de bok niet gebruikt voor kunstmatige inseminatie, oftewel de bok staat in de wacht. Wel kan er in dit jaar eventueel sperma worden gewonnen en opgeslagen.

In het jaar daarop komen de dochters uit de paringen in het eerste jaar aan de melk. Op basis van 100 dagen-lijsten wordt de fokwaarde van de bok geschat. Deze dochters zullen ook een exterieurbeoordeling krijgen. De goed verervende bokken worden fokbok en zullen worden ingezet in de fokkerij, de slechte vererfers worden afgedankt en een klein aantal zal nog in de wacht blijven omdat de resultaten nog onvoldoende betrouwbaar zijn. Aan het eind van dat jaar kan dan de definitieve keuze worden gemaakt.

De jonge KI-bokken zullen worden aangekocht op de grotere geitenbedrijven, onder strenge voorwaarden voor diergezondheid. De fokkerijcommissie van de KI-vereniging selecteert de beste geiten op de bedrijven op basis van hun eigen productie en die van de verwanten (moeder, volle en halfzusters, dochters). De dieren worden beoordeeld op exterieurkenmerken, waarbij de gebruikseigenschappen doorslaggevend zijn.

10.6. Vruchtbaarheid en voortplanting

Deze paragraaf beschrijft de voortplantingscyclus van de geit. Achtereenvolgens worden bronst, bronstsynchronisatie en -inductie, bokken, bokkenkeuze, kunstmatige inseminatie, (schijn)dracht, aflammen en door- en duurmelken behandeld.

10.6.1 Bronst

De geit heeft nog een duidelijk bronstseizoen. Onder invloed van het korter worden van de dagen, een geringere lichtintensiteit en het dalen van de temperatuur begint normaal het bronstseizoen ongeveer in augustus. De meeste geiten worden echter bronstig (of bokkig, driftig, rits, runs, speels, tiels) in oktober en november. Na november neemt het aantal bronstige geiten weer af, totdat in januari voor de jonge en in februari voor de oudere geiten het bronstseizoen vrijwel beëindigd is. Slechts een klein aantal geiten wordt op natuurlijke wijze buiten deze periode bronstig.

De geit is na vijf à zes maanden geslachtsrijp. In het algemeen is het niet aan te bevelen dieren jonger dan zes maanden en te weinig ontwikkelde dieren (lichaamsgewicht minder dan 35 kg) te laten dekken.

Een geit toont bronst door een rode en enigszins gezwollen vulva, veelvuldig mekkeren, kwispelen met de staart in de nabijheid van een bok, afzonderen van de koppel en soms het elkaar bespringen. Als de geit bij de bok komt, zal zij blijven staan (de zogenaamde stareflex) als de bok haar besnuffelt en bespringt. Deze periode duurt 12 tot 48 uur, afhankelijk van het dier. Bij jonge dieren is deze periode meestal korter. Wordt de geit niet gedekt, geïnsemineerd of vindt er geen bevruchting plaats, dan zal de geit na ongeveer 21 dagen opnieuw bronstig worden zolang het bronstseizoen duurt.

Voor een spreiding van het aflammen en/of de melkproductie kan het gunstig zijn de bronstperiode te verlengen dan wel te verplaatsen.

10.6.2 Bronstinductie en -synchronisatie

Het opwekken van bronst (inductie) en het laten samenvallen van de bronst bij meerdere geiten (synchronisatie) zijn methodes om het aflamseizoen te sturen. Een eenvoudige en natuurlijke wijze van inductie en synchronisatie is het introduceren van een bok in een koppel, waar lange tijd geen bok in de buurt heeft gestaan op zicht- of geurafstand. Succes is er alleen in het bronstseizoen en er zal altijd een behoorlijke spreiding zijn. Een deel van de geiten zal een schijnbronst vertonen en na vijf à zes dagen echt bronstig worden.

Ook kan de bronst gesynchroniseerd worden door het nabootsen van het korter worden van de dagen. In de wintermaanden kan dit door gedurende minimaal zes weken minstens 20 uur licht per dag te geven. Als men dit lichtregime beëindigt,

worden de dagen dusdanig kort, dat de dieren reageren alsof de bronsttijd is aan-
gebroken. Dit effect kan worden versterkt door een bok bij de geiten te plaatsen.
Hiermee is in januari tot april de bronst op te wekken. In andere periodes moet
men de natuurlijke daglengte inkorten. Dit is vrijwel onmogelijk, omdat stallen niet
of nauwelijks lichtdicht te maken zijn.

Een betrouwbaardere methode is een hormoonbehandeling met prostaglandines
of progesteron.

De behandeling met prostaglandine leidt tot het in regressie gaan van het corpus
luteum (geel lichaam). Dit corpus luteum ontstaat na de eisprong en verdwijnt als
het eitje onbevruucht blijft. Hierna start de cyclus opnieuw. Door het corpus luteum
'weg te spuiten' wordt dus de bronstcyclus herstart. Dit corpus luteum is echter pas
aanwezig als de geit cyclisch is (in dit seizoen al bronstig was). Het heeft dan ook
geen zin om dieren buiten het bronstseizoen of jonge en nog niet cyclische dieren
met prostaglandines te behandelen. Men moet er ook zeker van zijn dat de geit
niet drachtig is, want een eventuele dracht wordt zonder meer afgebroken als men
prostaglandines toedient!

Ook bij dieren die net bronstig zijn geweest, werkt deze methode niet omdat het
corpus luteum nog niet ontstaan is. Voor een goede synchronisatie zijn er dan ook
twee behandelingen nodig met een tussentijd van circa tien dagen. Drie tot vijf
dagen na de tweede spuit worden dan alle cyclische dieren bronstig.

De beste en meest praktische methode is het gebruik van sponsjes met progesteron,
gecombineerd met een inspuiting van hormonen. Dit bevordert de eisprong.
Deze methode kan ook buiten het bronstseizoen worden toegepast, zij het met
enige aanpassingen.

Behandelingschema

dag 0 Het inbrengen van de sponsjes. Doe dit voorzichtig, zodat de schede niet
beschadigd

dag 9 - Inspuiten van prostaglandines om het corpus luteum te verwijderen (dit is
buiten het bronstseizoen niet nodig)
- Inspuiten met een hormoon (FolligonanR) om de vorming van eiblazen te
bevorderen. De gebruikelijke dosering van Folligonan in het bronstseizoen
is 300-500 IE per geit, afhankelijk van gewicht en productie. Voor hoog-
productieve en zwaardere geiten houdt men de hogere dosis aan.

dag 11 Verwijderen van de sponzen

dag 12 en dag 13

De geiten worden 24 uur na het verwijderen van de sponzen bronstig. De
duur van de bronst is 24 tot 36 uur, de eisprong vindt plaats aan het einde
van de bronst. Aanbevolen wordt om bij natuurlijke dekking de bok een of
twee te laten dekken 36-48 uur na het verwijderen van de spons.

Bron: M. Pieterse, faculteit Diergeneeskunde Utrecht

Voor KI is het inseminatiemoment belangrijker, omdat het aantal zaadcellen lager is en de levensduur korter dan bij natuurlijke dekking. Bij een eenmalige inseminatie wordt als tijdstip 45 uur na het verwijderen van de spons aangehouden. Bij twee inseminaties wordt de eerste op 30 uur en de tweede een dag later op 54 uur na het verwijderen van de spons uitgevoerd.

10.6.3 Bokken

Met een beperkt aantal geiten is het mogelijk met de bronstige dieren een bokkenhouder te bezoeken. Bij grotere aantallen zal de geitenhouder zelf één of meer bokken moeten houden. Uit het oogpunt van ziekteoverdracht moet de geitenhouder contacten met andere koppels geiten zo veel mogelijk vermijden; elk bezoek aan een bokkenhouder is een risico op insleep van ziektes. Dit geldt tevens voor de aankoop van dekbokken. Alleen bij bedrijven met een zelfde of hogere gezondheidsstatus kunnen dekkingen en aankopen worden verricht.

Bokken verspreiden een penetrante geur, met name in het dekseizoen. Deze geur komt voort uit de stankklieren boven op de kop en uit het urineren tegen de baard en de voorpoten. Het verwijderen van de stankklieren is sinds 1996 wettelijk verboden. Overigens is het verwijderen niet echt effectief omdat de stankklieren moeilijk zijn te lokaliseren en dus ook nauwelijks volledig te verwijderen zijn. Het regelmatig wassen van de bokken kan weliswaar stankoverlast verminderen, maar is vrijwel niet uitvoerbaar. Een goed geventileerde huisvesting kan ook belangrijk bijdragen aan het verminderen van de overlast.

Het aantal dekkingen wat een bok kan uitvoeren is afhankelijk van leeftijd, spermakwaliteit en temperament. Jonge bokken zijn weliswaar actiever, maar het aantal spermatozoïden is lager en daalt sneller bij snel opeenvolgende dekkingen. Gemiddeld zullen drie dekkingen per bok per dag mogelijk zijn, met op topdagen uitschieters naar acht à tien. Daarom rekent men met één bok per 30 tot 60 geiten indien dekken binnen een korte periode gewenst is. De geiten kunnen 'uit de hand' worden gedekt, waarbij de geitenhouder de geit aan de bok aanbiedt. De meeste bokken hebben hier geen moeite mee (zeker de jonge bokken niet); een enkele zal op oudere leeftijd moeilijk willen dekken als hij 'op de vingers wordt gekeken'. Het is tevens mogelijk de bok bij de geiten in de koppel te plaatsen. In dat geval zal hij zelf de bronstige geiten opzoeken en dekken. Door het gebruik van een dektuig met kleurblok is het voor de geitenhouder mogelijk de dekdata vast te leggen. Voor de bedrijfsvoering (groepsindeling, droogzetten, voeding, aflammeren) is het vastleggen van de juiste dekdata van groot belang.

De geitenhouder kan in grotere koppels meerdere bokken plaatsen. Nadelen hiervan zijn dat men niet meer met zekerheid kan zeggen welke bok welke geit gedekt heeft en een aantal geiten zal door meerdere bokken gedekt worden.

Kunstmatige inseminatie (KI) wordt nog nauwelijks toegepast. In 1997 zijn er ongeveer 1000 doses bokkensperma gebruikt, vooral geïmporteerd uit Frankrijk. Een aantal geitenhouders heeft de cursus "Doe Het Zelf KI" gevolgd en insemineert de geiten op het eigen bedrijf. Ook wordt er gebruik gemaakt van een paar officiële inseminatoren van de bevoegde runder-KI en van de Gezondheids-dienst voor Dieren.

De in 1998 opgerichte vereniging Geiten KI Nederland heeft tot doel het toepassen van kunstmatige inseminatie te bevorderen. Zij wil dit bereiken door het aanbieden van sperma van goede bokken en door het verbeteren van de resultaten van KI.

Voor het verbeteren van de drachtigheidpercentages is een resultatencommissie ingesteld, die door het verzamelen van methodieken en resultaten in binnen en buitenland met adviezen komt. De leden van de KI-vereniging zijn verplicht hun resultaten op te sturen, zodat deze informatie gebruikt kan worden om de kennis te vermeerderen. De resultatencommissie verzorgt ook de begeleiding van Doe Het Zelf-inseminatoren.

De drachtigheidsresultaten van KI zijn echter nog dermate laag ($\pm 40\%$), dat KI natuurlijke dekking niet volledig kan vervangen. Wel kunnen eigen gefokte jonge bokken uit KI-bokken op het eigen bedrijf worden gebruikt en, mits men de juiste bloedspreiding houdt, zonder gevaar voor inteelt kunnen worden ingezet. Door naast KI deze eigen bokken te gebruiken, kan ziekte-insleep door bokkenaankoop verminderen.

10.6.4 Bokkenkeuze

De meeste geiten zullen de komende jaren nog via natuurlijke dekking drachtig worden. De geitenhouder moet hiervoor uit het aanbod van bokken een keuze maken.

De fokkerij-informatie over bokken is nog beperkt. Slechts weinig bokken hebben voldoende dochters in de melkcontrole voor het schatten van een betrouwbare fokwaarde. Vaak staan deze dochters op één bedrijf, waardoor verstrengeling van bedrijfsinvloed en fokwaarde van de bok optreedt. Fokwaardes voor exterieurkenmerken worden nog niet berekend.

Bij de aankoop van een bok moet men vooral afgaan op gegevens van de ouders:

- Zoek op een aan melkcontrole deelnemend bedrijf naar de beste geiten op basis van fokwaardeschattingen (of indien de fokwaarde niet bekend is op lactatiewaarde). De melkproductie wordt overigens voor het grootste deel bepaald door milieufactoren. De beste geiten staan daarom niet bij voorbaat op de bedrijven met de hoogste melkgift.
- Beoordeel de geiten op exterieur en vraag eventueel naar het keuringsrapport. Let hierbij op gebruikseigenschappen en de te verbeteren exterieuronderdelen bij de eigen geiten

- Vraag gegevens van de ingezette of nog in te zetten bok op. Indien een fokwaarde bekend is, accepteer dan alleen nakomelingen van bokken met een goede fokwaarde.
- Schaf van de veelbelovende combinaties jonge bokken aan of neem opties op deze jonge bokken als ze nog geboren moeten worden.

Let bij elke bok op de hoornfactor, omdat een zuiver ongehoorde bok in combinatie met ongehoorde geiten tot hoge percentages kwenen (intersexen) leidt: 25 % van de nakomelingen is een zuiver ongehoorde geit en daarmee een kween. Ook de combinatie van onzuiver ongehoorde bok met een ongehoorde geit leidt nog tot 12,5 % kwenen. De zuiver ongehoorde bok herkent men aan de losse, verschuifbare huid op de hoornknobbels, die bij onzuivere bokken vast zit. Het is dus belangrijk ongehoorde bokken alleen op onthoornde geiten in te zetten. Onthoornde of gehoornde bokken kunnen zonder gevaar voor kwenen op alle geiten worden ingezet.

10.6.5 Dracht en schijndracht

Als de geit drie weken na het dekken niet weer bronstig wordt, gaat men er in het algemeen van uit dat de geit drachtig is. Meer zekerheid kan men krijgen door echoscopie. Dit is mogelijk vanaf 40 dagen na de dekking, zij het dat de uitslag nog niet volledig betrouwbaar is. Vanaf 65 dagen is de methode uitgevoerd door een ervaren beoordelaar wel betrouwbaar. De methode geeft bovendien inzicht in het aantal lammeren en schijndrachten worden er goed mee opgespoord.

De geit draagt plusminus 145 tot 152 dagen. Meerlingdrachten hebben in het algemeen een kortere draagtijd.

Een schijndrachtige geit is niet drachtig, maar vertoont wel de verschijnselen. Schijndracht wordt veroorzaakt door een persisterend (blijvend) corpus luteum, zonder dat het eitje is bevrucht. In de baarmoeder hoopt zich een steriel vocht op, zodat ook de buikomvang van de schijndrachtige geit fors toeneemt.

Schijndracht is in een vroeg stadium (40 tot 65 dagen) alleen waar te nemen met behulp van echoscopie. Behandeling gebeurt door het toedienen van prostaglandines, waardoor het aanwezige corpus luteum verdwijnt. Een tweede behandeling met prostaglandines na twee weken verhoogt de kans op bronst en een normale dracht. De exacte oorzaken van schijndracht zijn nog onbekend. Soms komt op een bedrijf in een bepaald jaar bij meer dan 20 % van de dieren schijndracht voor. Schijndracht komt vrijwel niet voor bij dieren die voor het eerst drachtig worden.

Als mogelijke oorzaken van schijndracht noemt men erfelijke aanleg, voedings-toestand en dekken zonder bronst. Er is echter nog geen afdoende verklaring en dus ook nog geen advies hoe schijndracht is te voorkomen.

10.6.6 Het lammeren

In de laatste weken voor de geboorte zal de geit opuiëren (de omvang van de uier neemt toe). Vervolgens zal de kling gaan zwellen, de banden en kruisplaten vallen in en de geit wordt vlak voor de geboorte onrustig. Zij gaat zich, als dat mogelijk is, wat afzonderen van de koppel en zoekt een plek om af te lammeren. Indien men de lammeren bij de geit wil laten is het aan te bevelen de geit voor het lammeren uit de koppel te halen en in een apart kraamhok te plaatsen. De voordelen hiervan zijn: meer rust voor de geit, een schonere omgeving en de band met de lammeren komt ongestoord tot stand. Lamt een geit in de koppel, dan moet men erop letten dat de lammeren bij hun eigen moeder blijven in verband met het opnemen van voldoende biest en de afstammingsregistratie. Geiten nemen gemakkelijk jonge lammeren van andere geiten over, zeker als ze gelijktijdig lammeren of wanneer hun eigen pasgeboren lammeren niet meer bij hun zijn.

Vaak kiest men ervoor lammeren direct na de geboorte bij de moeder weg te halen. Dit laatste is essentieel bij bestrijding van CAE en para-tbc, omdat deze ziekten via contact met de moeder, met mest en/of via biest op het lam overgaan.

In het algemeen is een geit uitstekend in staat zelf de lammeren ter wereld te brengen. Hulp is alleen nodig bij afwijkende liggingen of als het lam te fors en/of de geboorteweg te nauw is.

Een normale geboorte duurt een aantal uren. In de eerste uren opent de geboorteweg zich onder invloed van de weeën. Om het lam liggen twee met vocht gevulde blazen: de pootjesblaas en de waterblaas. De waterblaas komt als eerste, waarbij de baarmoedermond en schede verder open worden geduwd. De waterblaas mag niet stuk gaan, omdat daarmee een voldoende opening van de geboorteweg tegengegaan wordt. De waterblaas gaat vanzelf stuk als de functie is vervuld of de geit maakt haar stuk door schuren langs de wand. Met de volgende weeën wordt de pootjesblaas zichtbaar. Bij een normale ligging komen eerst de voorpootjes naar buiten met daarop liggende de kop. Bij iedere wee komt het lam een stukje verder naar buiten. Als de schouderpartij eruit is, volgt de rest zeer snel. De geit zal zich omdraaien en het lam schoon en droog likken. Bij meerling-drachten zullen de volgende lammeren snel volgen.

Geduld is bij een normale geboorte veel belangrijker dan hulpverlening. Laat de natuur rustig haar gang gaan. Wel is het goed om na de geboorte te controleren of het lam niet stikt in het vruchtvlies en om de navel te ontsmetten. Indien het geboorteprocés te lang duurt is het mogelijk dat een of meerdere lammeren een verkeerde ligging hebben. Dit komt vooral voor bij meerling-drachten (drie of meer). Was de handen goed en controleer het een en ander. Reinig ook de achterkant van de geit. Gebruik voldoende glijmiddel en forceer niets. Tracht rustig de lammeren te localiseren en vorm een oordeel over de ligging van de lammeren. Probeer vervolgens het eerste lam in de juiste geboortehouding te brengen. Hierdoor zal de geboorte snel volgen. Controleer daarna de ligging van de andere lammeren en assisteer eventueel de geit bij het ter wereld brengen van de lammeren.

10.7 Door- en duurmelken

Geiten zijn in het algemeen goed in staat hun melkproductie in stand te houden. Na de piek in de productie, ongeveer twee maanden na het aflammen, daalt de melkgift enigszins waarna ze gedurende langere tijd stabiel blijft. Wordt de geit weer gedekt, dan zal na een à twee maanden de melkgift verder dalen onder invloed van hormonale veranderingen en omdat de jonge vruchten hun deel gaan eisen. 'Normaal' is het dat de geit ongeveer twee maanden voor de verwachte lamdatum wordt drooggezet, zodat de uier gelegenheid krijgt te herstellen. In deze tijd zal eerst het actieve uierweefsel verminderen, totdat vlak voor het aflammen de hoeveelheid actief klierweefsel weer toeneemt.

Droogstand

Een tijd rust voor de uier is onder natuurlijke omstandigheden normaal. Sommige zoogdieren worden zelfs tijdens het zogen niet of moeilijk drachtig. Voor de Nederlandse geiten geldt dit duidelijk niet. Het probleem is eerder het verantwoord droogzetten van nog goed producerende geiten. Daarbij komt dat in de droogstand veel problemen voorkomen met de gezondheid van de dieren, omdat het moeilijk is de voeding goed af te stemmen op hun eisen en omdat de dieren onvoldoende beweging krijgen.

Om deze gezondheidsproblemen te voorkomen worden geiten soms doorgemolken tijdens de gehele dracht. Dit is echter niet toe te passen voor alle dieren in een koppel, omdat een deel zich zelf droogzet. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door de erfelijke aanleg, anderzijds door het aantal vruchten in de baarmoeder.

Een andere toegepaste methode is de geit 'niet onder de bok' te doen, zolang zij nog voldoende melk geeft. Vaak wordt dan een jaar overgeslagen. In een aantal gevallen zelfs meerdere jaren, waardoor lactaties van meer dan 1000 dagen kunnen ontstaan.

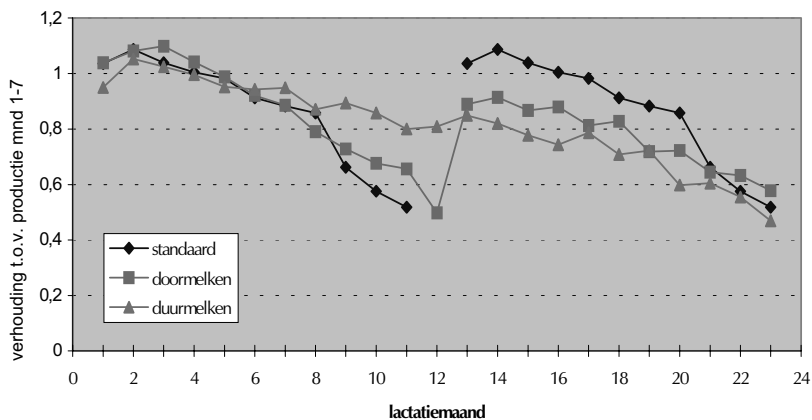
Voor beide methodes wordt in de praktijk de term 'doormelken' gebruikt. Om verwarring te voorkomen wordt hier verder gebruik gemaakt van 'doormelken', als het om het overslaan van de droogstand bij een drachtige geit gaat, en van 'duurmelken' als het gaat om het opzettelijk niet drachtig laten worden, zodat lange lactaties ontstaan.

Het productieverloop

Uit de gegevens van de melkcontrole van een aantal grotere bedrijven is getracht inzicht te krijgen in de effecten van het al dan niet droogzetten op de melkgift. Voor de weergave van de effecten is de CVE gebruikt (de voor leeftijd gecorrigeerde productie aan kilogrammen vet plus eiwit). Er is geen rekening gehouden met leeftijdseffecten. We veronderstellen dat onder normale omstandigheden de productie in het tweede jaar even hoog is als het eerste jaar. In figuur 10.1 is het verloop van de productie gedurende twee jaar weergegeven.

Het productieniveau is afgezet tegen de gemiddelde productie in de maanden 1 tot 7, dus voordat de geiten eventueel gedekt waren. In de grafiek is het verloop van de melkgift van de drie groepen weergegeven. De 'standaard' is elk jaar aflammen met zes weken droogstand. Deze lijn komt twee keer voor, omdat in het tweede jaar deze geiten opnieuw melk gaan geven. Daarnaast is weergegeven het verloop van de geiten die twee jaar worden gemolken met een dracht in het eerste jaar (doormelken) en zonder dracht in het eerste jaar (duurmelken).

Het is duidelijk te zien dat bij het niet drachtig worden van de geiten de melkproductie veel beter op peil blijft. Bij zowel standaard als doormelken daalt de productie sterk vanaf de achtste maand als gevolg van de dracht. Bij het normaal droogzetten daalt de productie na het dekken echter sterker dan bij doormelken. Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te wijzen. Het belangrijkste is dat met name de volhouders onder de geiten doorgemolken zullen worden. Dit volhouden hangt samen met de aanleg van de geit, maar vooral ook met het aantal lammeren wat ze dragen. Dieren die vanzelf droog worden, worden in geen geval doorgemolken, zodat automatisch enige selectie op duurzaamheid van productie plaatsvindt. Daarnaast kan ook de voeding aangepast zijn op basis van het al dan niet droogzetten.



Figuur 10.1 Verloop productie gedurende twee jaar

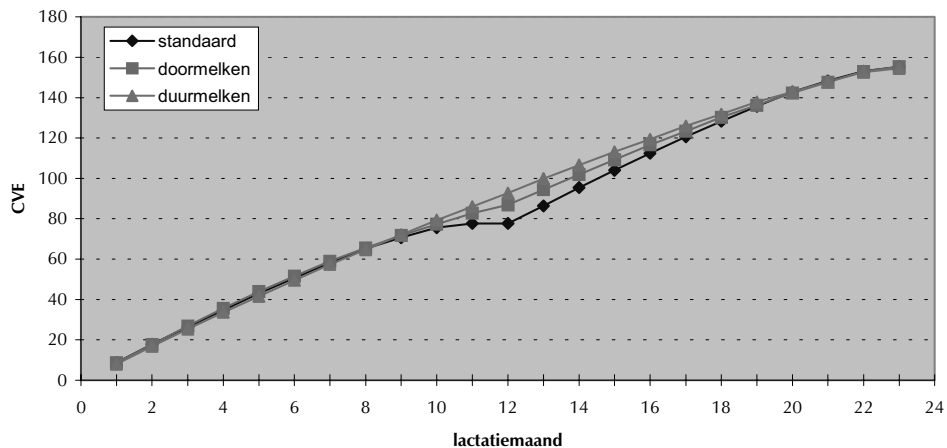
Na het aflammen van de doormelkers stijgt de productie weer fors, maar haalt niet de piek zoals bij de drooggezette geiten. Ook bij de duurmelkers is er een geringe stijging in de melkproductie. Dit is opmerkelijk, omdat er vanuit het dier zelf geen aanleiding toe is. Maar wellicht is de seizoenscyclus van de geit dusdanig sterk, dat ze op basis daarvan de productie gaat verhogen. Anderzijds is het ook mogelijk dat de voeding aangepast is op basis van de overige dieren binnen de koppel die niet zijn duurgemolken. De productie bij duurmelken komt in het tweede jaar echter lang niet meer op het niveau van het eerste jaar.

De opbrengst

Wat betekenen nu deze lactatieverlopen voor de totale productie in twee jaar? In de berekening van deze totale productie is ervan uitgegaan dat de geiten in het tweede jaar weer drachtig worden en dan zes weken droogstand krijgen. De 'standaard' geiten produceren 2 x 10,5 maand melk, de overige twee groepen 22½ maand. Als de producties tegen elkaar worden uitgezet (zie figuur 10.2), lopen de lijnen eerst gelijk, rond de 'jaarwisseling' uit elkaar en aan het eind weer bij elkaar. Verrassend is het uiterst geringe verschil in de berekende totale productie over twee jaar: respectievelijk 155, 155 en 154 kilogrammen vet plus eiwit (CVE) voor standaard, door- en duurmelken.

Duur- of doormelken?

De keuze voor duur- of doormelken zal afhangen van met name gezondheidsaspecten, dierlijk welzijn en hoe men met droogstand wil omgaan. Voor wat betreft de opbrengst aan melk maakt het niets uit. Duurmelken geeft, doordat dracht en aflammen in het eerste jaar ontbreken, een lager risico van uitval. Bij het aflammen na het tweede jaar is dit risico waarschijnlijk groter, omdat de dieren sneller zullen vervetten. Bij doormelken zal het uitvalrisico het kleinst zijn. In de praktijk blijkt doormelken nauwelijks meerdere jaren achter elkaar voor te komen. Wellicht is voor geiten toch een rustpauze nodig.



Figuur 10.2 Cumulatieve productie (CVE) bij al dan niet droogzetten

11 Bedrijfsvoering

Sectorontwikkeling in Nederland

De oorspronkelijke geitenhouders waren vooral arbeiders, waarvoor de geit een gemakkelijke en goedkope bron van melk betekende. Rond 1940 werden er circa 300.000 geiten gehouden. Met het stijgen van de welvaart na de tweede wereldoorlog liep het aantal geiten snel terug tot ruim 25.000. Deze geiten werden vooral gehouden als hobbydier en voor de (sport)fokkerij. Een deel van de geitenhouders verwerkte zelf de melk tot kaas en andere zuivelproducten.

Vooral door de invoering van de superheffing in 1984 en de mogelijkheden voor export van wrongel nam de belangstelling voor bedrijfsmatige geitenhouderij snel toe. Er werden coöperaties opgericht en particuliere ondernemers legden zich toe op het verwerken van geitenmelk. Door de aldus ontstane mogelijkheden voor het leveren van melk heeft de geitenhouderij zich snel ontwikkeld.

De geitenmelkproducten worden voor het grootste deel in het buitenland afgezet, maar de binnenlandse consumptie groeit ook sterk.

In de eerste jaren van de gezamenlijke verwerking van geitenmelk werden veel halffabrikaten als wrongel en condens geproduceerd en geëxporteerd. De sector werd hierdoor erg afhankelijk van de melkproductie in het importerende land en van importbeperkingen vanuit overheden. Een aantal keren heeft dit geleid tot het wegvallen van een belangrijke exportmarkt met daardoor een direct overschot aan geitenmelk in eigen land en een forse daling van de melkprijs. Toch zijn er telkens nieuwe afzetmarkten gevonden en nieuwe producten ontwikkeld, waardoor de groeiende melkproductie steeds weer afgezet kon worden. Doordat de afzet nu veel diverser is, meer gericht is op eindproducten, is de melkprijs stabiel. In vergelijking met andere geitenmelkproducerende landen is de melkprijs in Nederland echter aanmerkelijk lager. Door de efficiëntere werkwijze op de bedrijven kunnen we ook voor een lagere prijs produceren, waardoor we in de internationale concurrentie een duidelijk voordeel hebben.

De meeste geitenhouders wonen in Brabant, met Gelderland als goede tweede. Tabel 11.1 geeft inzicht in de aantallen geiten en de landelijke verdeling. De melkverwerkers zitten beter verspreid over het land: vier in het noorden, twee in het midden en vijf in het zuiden.

Tabel 11.2 geeft een aantal melkproductiecijfers van de sector en laat tevens de schommelingen in melkprijzen zien.

Tabel 11.1 Aantal geiten in Nederland en de verdeling over de provincies

	Melkgeiten	Overige geiten	Totaal
Groningen	750	1184	1934
Friesland	4697	4227	8924
Drenthe	3188	2197	5385
Overijssel	5942	5490	11432
Flevoland	850	463	1313
Gelderland	12201	13236	25437
Utrecht	3039	2735	5774
Noord-Holland	2595	3118	5713
Zuid-Holland	3006	2301	5307
Zeeland	119	478	597
Noord-Brabant	31655	22458	54113
Limburg	3110	3078	6188
Nederland	71152	60695	132117

Bron: Landbouwtelling 1998, CBS

Tabel 11.2 Overzicht van de melkproductie van melkleverende geitenhouders in Nederland

Jaar	Melk- productie (ton)	Aantal leve- ranciers	Melkprod./ leverancier (ton)	Gemiddelde melkprijs (ct/kg)	Spreiding in melkprijs (ct/kg)
1988	9.000	161	56	80	71 - 84
1989	11.700	171	68	82	75 - 84
1990	12.800	169	76	79	66 - 90
1991	14.500	164	88	70	51 - 82
1992	15.800	140	113	83	72 - 88
1993	16.700	134	125	92	91 - 93
1994	18.300	144	127	94	92 - 99
1995	22.600	197	115	96	92 - 105
1996	31.100	236	132	83	68 - 120
1997	39.800	238	167	81	68 - 120

Bron: IKC-Landbouw

11.1 Productie en afzet geitenmelk in de EU

Internationaal gezien is Nederland een kleine producent van geitenmelk. Tabel 11.3 geeft een overzicht van de situatie in Europa in 1996/1997. Frankrijk is duidelijk de marktleider voor geitenkaas. Zij hebben verreweg de grootste productie en ook van oudsher de naam als geitenkaasproducent. Nederland is echter wel hun belangrijkste concurrent op de internationale markt geworden.

De Noord-Europese landen zijn de belangrijkste afzetmarkt voor geitenkaas. Een belangrijke aankoopreden voor de consument is het natuurlijke imago van geitenkaas, waardoor ze vaak onder de biologische producten wordt gerangschikt. Dit is met name in Duitsland een heel belangrijk aspect. De belangstelling voor geitenkaas wordt gestimuleerd doordat men vaak vakanties in het buitenland doorbrengt en daar onder andere geitenkaas leert waarderen. Daarbij komt dat de inkomens in Noord-Europa op een hoog niveau liggen en men zich dus luxere producten kan veroorloven.

De consumptie van geitenkaas in Europa is overigens maar een half procent van de totale kaasconsumptie.

Tabel 11.3 Overzicht productie en afzet van geitenmelk en geitenkaas in 1996/1997.

Land	Melkproductie* (ton)	Kaasproductie (ton)	Kaasconsumptie (ton)	Kaasimport (ton)	Kaasexport (ton)
Frankrijk	270.000	44.000	31.100	-	3.000
Spanje	376.000	8.100	8.200	100	-
Nederland	37.000	2.500	1.395	195	1.300
Ver.Koninkrijk	20.000	1.000	1.650	650	-
Duitsland	5.000	1.000	3.000	2.000	-
Italië	7.000	630	918	348	60
Zwitserland	3.000	350	575	225	-
België/Luxemb.	-	930	1.800	1.070	200

* Gecollecteerde melk, exclusief op de boerderij verwerkte melk

11.2 Resultaten melkgeitenbedrijven

De resultaten van melkgeitenbedrijven variëren enorm van jaar tot jaar, vooral onder invloed van de melkprijs. Ook zijn er grote verschillen tussen de bedrijven. In tabel 11.4 is een overzicht gegeven van de gemiddelde resultaten van de deelnemers aan de LEI-boekhouding en later Saldomanager van de DLV.

Tabel 11.4 Resultaten melkgeitenbedrijven

	1993	1994	1995	1996	1997
Aantal deelnemers	8	14	28	41	35
Oppervlakte cultuurgrond	2,40	2,10	4,56	5,80	6,31
Bedrijfsproductie (kg)	222.552	198.605	163.619	165.909	231.720
Aantal melkgeiten	264	253	222	213	283
Melk (kg) per geit	843	785	721	767	810
Opbrengsten en kosten per 100 kg melk					
Melkopbrengst	89,19	92,40	93,83	77,60	75,22
Overige opbrengsten	5,17	12,25	21,73	16,91	10,85
Totaal opbrengsten	94,35	104,65	115,56	94,51	86,07
Krachtvoerkosten melkgeiten					
Kosten nat krachtvoer	24,10	26,76	24,09	26,57	22,24
Kosten nat krachtvoer	-	-	1,56	2,61	3,47
Krachtvoerkosten lammeren	-	- ¹	4,08	4,55	3,08
Aankoop ruwvoer	11,94	12,00	7,90	9,51	8,47
Kosten eigen teelt voedergewassen	2,87	2,50	6,08	5,53	5,12
Overige toegerekende kosten	11,36	11,50	19,19	12,56	12,20
Werktuigen					
Werktuigen	4,59	5,63	7,90	8,02	8,67
Grond en gebouwen	9,30	11,00	14,43	13,74	11,33
Gas/ water/ electriciteit	1,38	1,88	3,54	3,31	2,77
Overige niet toegerekende kosten	4,71	10,00	8,30	8,91	7,23
Totaal kosten	70,25	81,27	97,07	95,31	84,58
Arbeidsopbrengst	24,10	23,38	18,49	-0,80	1,49
Kostprijs per kg melk	65,08	69,02	75,34	78,40	73,73

¹ In deze jaren is er wel krachtvoer voor de lammeren en bijproducten aangevoerd, maar deze gegevens zijn niet apart geregistreerd.

Bron: 1993 en 1994: LEI-DLO, 1995 e.v. DLV Saldomanager Plus Geitenhouderij

11.3 Bedrijfsomvang

De economische omvang van een agrarisch bedrijf en van de afzonderlijke productierichtingen binnen een bedrijf kan worden uitgedrukt met de eenheden sbe (standaardbedrijfseenheid) en nge (Nederlandse grootte-eenheid). Een sbe is een eenheid gestandaardiseerde netto toegevoegde waarde; dit wil zeggen, berekend in een basisperiode bij een doelmatige bedrijfsvoering en onder normale omstandigheden. Periodiek worden de eenheden aangepast aan gewijzigde verhoudingen. De SBE's per diersoort en voedergewassen worden volledig weergegeven in

KWIN 1998-1999. De sbe-1997 voor melkgeiten is 0,32, inclusief bokken en opfoklammeren. Ter vergelijking: een melk- en kalkoe telt voor 2,77 sbe.

De nge is een omvangsmaat voor het productievolume. Deze eenheid is niet gebaseerd op de netto toegevoegde waarde, maar op de saldi per diersoort en ha gewas. Daarvoor worden bruto standaard saldi (bss) berekend door de opbrengsten met bepaalde bijbehorende specifieke kosten te verminderen.

Voorbeeld (tevens uit KWIN): een melk- en kalkoe staat voor 1,361 nge, een melkgeit voor 0,164.

11.4 Kengetallen bedrijfseconomisch advies

De hieronder gegeven berekeningswijzen en definities worden gehanteerd bij het opstellen van bedrijfseconomische adviezen in de veehouderij. De begrippen in publicaties van LEI-DLO, in bedrijfseconomische verslagen van boekhoudkantoren en in het bedrijfseconomisch advies zijn de laatste jaren in sterke mate geüniformeerd. Afspraken hierover zijn vastgelegd in het Geüniformeerd Rekeningschema voor de Agrarische Sector (GRAS). Meestal komen de begrippen in het bedrijfseconomisch advies overeen met de begrippen in GRAS. Soms wijken ze echter nog af. Omdat een aantal termen in de loop der jaren is gewijzigd, komen in adviezen soms ook nog andere termen voor dan onderstaande termen. Aan de hand van twee modeloverzichten worden hieronder berekeningswijzen en definities van diverse kengetallen toegelicht. Zij kunnen behalve voor het totale bedrijf ook per hectare en per dier worden weergegeven.

Verkort model bedrijfseconomische winst- en verliesrekening

Opbrengsten:	.....
* Melkopbrengsten	.....
* Omzet en aanwas	.....
* Overige opbrengsten	.....
Toegerekende kosten: -
* Veevoer	.....
* Kunstmeststoffen N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	.....
* Overige toegerekende stoffen	.....
Saldo (opbrengsten - toegerekende kosten)	.....
Niet toegerekende kosten -

Model berekening arbeidsopbrengst, gezinsinkomen, besparingen en toename liquide middelen

Netto bedrijfsresultaat	.....	
Berekend loon ondernemers	.....	+
Arbeidsopbrengst ondernemer	.....	
Berekende rente	.....	
Af: Betaalde rente	.....	-
Niet uitbetaalde vergoeding vermogen	.....	+
Ondernemersinkomen	.....	
Berekend loon gezinsleden	.....	+
Gezinsinkomen uit het bedrijf	.....	
Inkomen buiten het bedrijf	.....	+
Totaal gezinsinkomen per bedrijf	.....	
Belastingen en premies	.....	
Gezinsbestedingen	.....	+
	-	
Besparingen	.....	
Afschrijvingen	.....	
Vermogensoverdrachten	.....	
Nieuwe leningen	.....	+
		
Totaal beschikbaar	.....	
Investeringen	.....	
Aflossingen leningen	.....	
Belegd buiten bedrijf	.....	+
Totaal bestedingen	.....	-
Verandering liquide middelen	.....	

Toelichting begrippen in verkort model

- Toegerekende kosten
Dit zijn alle kosten die aan een bepaalde landbouw tak kunnen worden toegerekend en die variëren met de productie-omvang¹. Binnen grondgebonden veehouderijtakken worden onder andere de volgende kosten tot de toegerekende kosten gerekend: kosten voor veevoer, fokkerij, veeverzorging, bemesting, gewasbeschermingsmiddelen, graslandvernieuwing, voedergewassen, toe te rekenen loonwerk, energie en brandstof.
- Niet-toegerekende kosten
Alle kosten die niet tot de toegerekende kosten behoren¹. Hieronder vallen onder andere kosten voor grond, gebouwen, arbeid, werk door derden, machines en algemene kosten.

- Netto-bedrijfsresultaat
Alle opbrengsten min alle kosten (inclusief kosten van alle binnen het bedrijf aangewende arbeid en vermogen); dit is de vergoeding voor het door de ondernemer gedragen ondernemersrisico (inclusief leiding geven) in een situatie waarin de kosten voor alle aangewende arbeid en het in het bedrijf aanwezige vermogen volledig worden vergoed.
- De scheiding in toegerekende en niet toegerekende kosten is vaak arbitrair. Deze indeling wordt vastgesteld op basis van gemaakte afspraken.

Toelichting begrippen berekening arbeidsopbrengst, gezinsinkomen, besparingen en toename liquide middelen

Bij de genoemde inkomensbegrippen voor bedrijf en gezin wordt uitgegaan van vijf inkomensbestanddelen:

- Vergoeding voor leiding geven en dragen van ondernemersrisico (netto bedrijfsresultaat);
- Vergoeding voor het geïnvesteerde vermogen (rente);
- Vergoeding voor door de ondernemer geleverde arbeid (loon);
- Vergoeding voor door de gezinsleden geleverde arbeid (loon);
- Niet bedrijfsmatige neveninkomsten.

De inkomensbegrippen verschillen van elkaar. Ze vormen een vergoeding voor de hierboven genoemde inkomensbestanddelen. In de verschillende begrippen zijn niet alle inkomensbestanddelen opgenomen.

- Arbeidsopbrengst ondernemer
De vergoeding voor de door de ondernemer geleverde arbeid (inclusief leiding geven) en het door hem gedragen ondernemersrisico in een situatie waarin de kosten voor alle overige aangewende arbeid en het in het bedrijf geïnvesteerde vermogen volledig worden vergoed.
- Ondernemersinkomen
De vergoeding voor de door de ondernemer geleverde arbeid (inclusief leiding geven), het door hem gedragen ondernemersrisico en het eigen vermogen dat in het bedrijf is geïnvesteerd, in een situatie waarin de kosten voor alle overige aangewende arbeid volledig worden vergoed.
- Gezinsinkomen uit bedrijf
De vergoeding voor de door alle gezinsleden geleverde arbeid, het gedragen ondernemersrisico (inclusief leiding geven) en het eigen vermogen dat in het bedrijf is geïnvesteerd.
- Totaal gezinsinkomen
De vergoeding voor de door alle gezinsleden geleverde arbeid, het gedragen ondernemersrisico (inclusief leiding geven) en het eigen vermogen dat in het bedrijf geïnvesteerd is, plus het bruto bedrag van de inkomsten van buiten het bedrijf (niet-bedrijfsmatige neveninkomsten).

- Besparingen
Het deel van het totale gezinsinkomen dat aan het eigen vermogen wordt toegevoegd.
- Toeneming liquide middelen
Het toenemen van het saldo van kas, bank en giro.

11.5 Sociale voorzieningen en verzekeringen

Het sociale zekerheidsstelsel in Nederland kent voorzieningen gericht op de gehele bevolking (volksverzekeringen) en bepaalde verzekeringen gericht op werknemers (werknemersverzekeringen). Het sluitstuk is de Algemene Bijstandswet (Abw). Voor de zelfstandige ondernemer is vooral het Besluit Bijstandsverlening Zelfstandigen (Bbz) van belang. Voor risico's die niet of niet voldoende gedekt zijn, kan de zelfstandige ondernemer een particuliere verzekering afsluiten. In het kort wordt ingegaan op verzekeringen en voorzieningen, die van belang zijn.

Bron: SEV-Bureau van LTO-Nederland.

Volksverzekeringen

Onder de volksverzekeringen vallen:

Aow	Algemene ouderdomswet, als doel de gehele bevolking te verzekeren tegen de financiële gevolgen bij ouderdom.
Anw	Algemene nabestaandenwet, als doel de gehele bevolking te verplichten tot een algemene nabestaandenverzekering.
Awbz	Algemene wet bijzondere ziektekosten, als doel de gehele bevolking te verzekeren tegen het risico van bijzondere ziektekosten.
Akw	Algemene kinderbijslagwet; een volksverzekering die de verzekerde recht geeft op kinderbijslag voor zijn/haar kinderen die hij/zij verzorgt of onderhoudt.
Aaw	Algemene arbeidsongeschiktheidswet, als doel iedereen beneden de 65 jaar te verzekeren tegen de financiële gevolgen van arbeidsongeschiktheid.
Toeslagenwet	Het doel is een aanvulling te geven op de uitkering van de Aaw, zodat voor iedereen in totaal tenminste een bedrag aan inkomen per dag wordt gehaald.

Werknemersverzekeringen

In een aantal gevallen kan de zelfstandige ondernemer onder de werknemersverzekeringen vallen, bijvoorbeeld voor diegene die gedeeltelijk in loondienst is, of is geweest. De laatste kan onder bepaalde voorwaarden verzekeringen vrijwillig voortzetten. Dit kan van belang zijn wanneer men niet geaccepteerd wordt bij een particuliere arbeidsongeschiktheidverzekering of grote uitsluitingen op de polis krijgt. De zelfstandige kan dan onder bepaalde voorwaarden de Ziektewet en de WAO vrijwillig voortzetten.

Algemene Bijstandswet

De ABW heeft tot doel iedere Nederlander, die niet over de middelen beschikt om in de noodzakelijke kosten van het bestaan te voorzien, van overheidswege financiële bijstand te verlenen tot het bedrag van deze kosten. Aan de bijstand kan men voorwaarden verbinden, die leiden tot inschakeling in het arbeidsproces, tenzij redenen van medische, sociale of andere aard zich hiertegen verzetten.

Besluit bijstandsverlening zelfstandigen

Deze regeling beoogt zelfstandigen onder voorwaarden een aanvullend inkomen te verschaffen tot het netto bedrag dat voor ontvangers van bijstand geldt, of door een (rentedragende) lening, de financiering van het bedrijf mogelijk te maken.

Er worden vier categorieën zelfstandigen onderscheiden:

- De gevestigde zelfstandige; hij/zij krijgt zowel een periodieke uitkering als een lening (maximaal f 309.000,-).
- De oudere zelfstandige; hij/zij krijgt zowel een periodieke uitkering als een lening (maximaal f 15.000,-).
- De beëindigende zelfstandige; hij/zij kan alleen een periodieke uitkering krijgen.
- De beginnende zelfstandige; hij/zij kan zowel een periodieke uitkering als een lening (maximaal f 41.000,-) krijgen.

Voor iedere categorie gelden specifieke voorwaarden en regels.

Verzekeringen in het bedrijf

Iedere ondernemer loopt risico's waartegen de ondernemer zich kan verzekeren. Dat betekent het afwentelen van de financiële gevolgen op de verzekeringsmaatschappij tegen betaling van een premiebedrag. Sluit de ondernemer een verzekering, dan gaat hij een overeenkomst aan. Het bewijs van die overeenkomst is de polis. Daarin staat wat wel of niet door de verzekering is verzekerd. Vooral op het laatste moet de ondernemer letten bij het afsluiten van een verzekering. Bij het verzekeren dient een ondernemer zich af te vragen welk risico hij kan en wil dragen en welk risico hij af wil wentelen. Het is van belang dat het verzekeringspakket regelmatig kritisch wordt beoordeeld op verzekerde bedragen, polisvoorwaarden en te betalen premies.

De arbeidsongeschiktheidsverzekering

De Algemene arbeidsongeschiktheidswet (Aaw) geeft een bodemvoorziening bij arbeidsongeschiktheid, na een wachtperiode van een jaar, mogelijk aangevuld door de Toeslagenwet. De vraag of verdere aanvulling door een arbeidsongeschiktheidsverzekering gewenst is, hangt af van een aantal factoren, zoals de inkomenssituatie en de gezins- en bedrijfsomstandigheden. Het lidmaatschap van de bedrijfsverzorgingsdienst geeft recht op hulp tegen een gereduceerd tarief tijdens het eerste jaar van arbeidsongeschiktheid.

Levensverzekering

Een levensverzekering wordt uitgekeerd wanneer de verzekerde persoon een bepaalde leeftijd heeft bereikt, of is overleden. Op zo'n moment is vaak wat extra geld nodig, bijvoorbeeld voor:

- Het aflossen van schulden;
- De kosten van begrafenis of crematie, notaris, accountant, afrekenen met de fiscus;
- Overige hulp en dergelijke.
- Afhankelijk van de situatie moet ook bezien worden of het bedrijf wordt voortgezet of niet.

Ziektekostenverzekering

Gezien de hoge kosten van de medische zorg is een goede verzekering onmisbaar. De ziektekostenverzekering vergoedt kosten die direct verband houden met ziekte, ongeval en dergelijke. Te denken valt hierbij aan ziekenhuisverpleging, poliklinische specialistische hulp, apotheek, huisarts, tandarts en fysiotherapeut. Een verzekerde kan kiezen voor een bepaald bedrag aan eigen risico.

Aansprakelijkheidsverzekering bedrijf

De aansprakelijkheidsverzekering bedrijf (Avb) dekt het risico van aansprakelijkheid voor de eigenaar van een bedrijf voor schade, die zijn veroorzaakt door zijn werknemers, zijn vee en dergelijke. Let vooral op de volgende punten:

- a. Het verzekerde bedrag.
Een dekking van f 2.000.000,- per gebeurtenis lijkt een veilige dekking.
- b. Uitsluiting van schade.
Veel voorkomende uitsluitingen zijn schade door aansprakelijkheid ten opzichte van goederen die men heeft geleend, in bewaring, reparatie of huur geeft en schade door het niet nakomen van een overeenkomst.

Bij het agrarisch bedrijf wordt deze verzekering vaak gecombineerd met een Aansprakelijkheidsverzekering voor Particulieren. Bij een samenwerkingsvorm kan slechts één gezin als particulier zijn meeverzekerd. Ook schade door geleidelijke milieuverontreiniging kan worden verzekerd. Motorrijtuigen en bromfietsen zijn in genoemde aansprakelijkheidsverzekering nadrukkelijk uitgesloten.

Brand/stormverzekering

Een brand/stormverzekering dekt het risico van het tenietgaan van goederen door brand of storm. Onder deze verzekering vallen vaak meer schaden, te weten:

- Bluswaterschade, diefstal tijdens blussen en vernieling van eigendommen door blussen. Als deze schade is ontstaan door een naburige brand, zijn zij gedekt.
- Bereddingskosten. Dit zijn kosten ter voorkoming en/of beperking van brand.
- Blikseminslag en explosie. Deze worden meestal met brand gelijkgesteld, ook wanneer geen brand ontstaat.

Punten die speciale aandacht vragen:

- a. Meestal zijn de opruimingskosten van het bedrijf na brand niet verzekerd in de brandverzekering. Het verdient aanbeveling deze kosten bij te verzekeren. Met name als er asbest als bouw materiaal is gebruikt, kunnen de opruimingskosten erg hoog oplopen.
- b. De verzekerde bedragen dienen te worden afgestemd op de kosten van vervangning. Daarom is het belangrijk om de verzekerde bedragen regelmatig aan te passen om onderverzekering tegen te gaan. Bij de geïndexeerde polis geschiedt deze aanpassing automatisch.
- c. Door allerlei oorzaken kan het lang duren voordat de opstallen zijn herbouwd. Daardoor kan grote stagnatie ontstaan in de bedrijfsvoering. Dit risico kan worden gedekt door een bedrijfsschadeverzekering. Het verzekerd bedrag kan het beste worden uitgedrukt in een maximum uitkering per jaar.
- d. Voor gebouwen geldt over het algemeen een herbouwclausule; dat wil zeggen verplichte herbouw in dezelfde vorm. Het kan echter bij oude gebouwen voorkomen dat herbouw na brand in dezelfde vorm niet kan of niet gewenst is. Een premier-risque-verzekering verdient dan aanbeveling. Hierbij wordt de schade vergoed tot het maximaal in de polis genoemde bedrag.

Rechtsbijstandverzekering

Een rechtsbijstandsverzekering geeft dekking voor de te maken kosten van verweer tegen derden, ook al blijken deze redenen ongegrond. Onder de kosten vallen ook de proceskosten, die men moet betalen bij veroordeling.

Veeverzekering

Een veeverzekering dekt de schade bij calamiteiten. Onder een calamiteit wordt verstaan: een onverwacht en redelijkerwijs niet te verwachten voorval waarbij meerdere dieren door één en dezelfde oorzaak direct en op hetzelfde of nagenoeg hetzelfde tijdstip zijn betrokken met een direct verband tussen de geconstateerde verschijnselen.

Hulp

Bij ziekte, arbeidsongeschiktheid en zwangerschap zijn er verschillende instanties die de agrarische gezinnen van dienst zijn, zoals:

Bedrijfsverzorgingsdienst

Lidmaatschap is mogelijk met aanvullend hierop een abonnement op een aantal uren bedrijfshulp. Bij arbeidsongeschiktheid kan de veehouder een aantal uren tegen gereduceerd tarief hulp krijgen. Het gereduceerde tarief geldt voor maximaal een jaar. Daarnaast bestaat een zwangerschapsregeling.

Agrahulp

Deze vorm bestaat niet overal in Nederland. In tegenstelling tot reguliere bedrijfsverzorging is de hulp ook gericht op taken binnen de huishouding. De regeling valt onder de bedrijfsverzorgingsdiensten.

Gezinsverzorging

Deze instantie biedt hulp, verzorging en begeleiding in huis. Lidmaatschap om voor hulp in aanmerking te komen, is niet vereist. De kosten zijn afhankelijk van het inkomen en variëren tussen f 5,- per week tot f 10,- per uur. Via de Aawvoorziening zijn er ook nog andere mogelijkheden.

11.6 Rechtsvormen van de onderneming

De keuze van de meest gewenste rechtsvorm is sterk afhankelijk van de doelstelling van de ondernemer(s), de aard van het bedrijf, te verwachten resultaten en aanwezige risico's. De meest voorkomende ondernemingsvorm in de landbouw is de eenmanszaak, vaak in de vorm van een gezinsbedrijf. Bij de meeste landbouwbedrijven, waar sprake is van een samenwerking van meerdere ondernemers, is gekozen voor een maatschap of een vennootschap onder firma. Deze vormen van samenwerking komen veel voor om een geleidelijke bedrijfsoverdracht van ouders naar kinderen vorm te geven. De laatste jaren komen genoemde samenwerkingsvormen ook veel voor tussen echtgenoten. Bij de keuze van een rechtsvorm dient aan veel zaken aandacht te worden geschonken zoals:

- De inbreng van bedrijfsmiddelen, gronden, productierechten, arbeid en schulden;
- Keuze uit de fiscale mogelijkheden;
- De bevoegdheden van de vennoten ten opzichte van derden;
- Verdeling van winst en verlies, waarbij een vergoedingsregeling bestaat voor het ingebracht kapitaal en ingebrachte arbeid;
- Regeling bij tijdelijke en langdurige arbeidsongeschiktheid;
- Hoe en wanneer eindigt de samenwerking;
- Voortzettingsrecht en bijbehorende bedingen;
- Waardebegrippen;
- Geschillenregeling of arbitrage.

Voor nadere informatie kan men een beroep doen op de sociaal-economische voorlichtingsdiensten (SEV) van de landbouworganisaties.

Eenmanszaak

De eenmanszaak is een onderneming met één bedrijfshoofd. Vaak is sprake van een gezinsbedrijf. Er kunnen echter ook werknemers in dienst zijn. Er zijn geen oprichtingsformaliteiten. Wat de rechtspersoonlijkheid betreft, treedt de ondernemer op als natuurlijk persoon. De ondernemer is aansprakelijk met zijn gehele vermogen. Wanneer de ondernemer is gehuwd in gemeenschap van goederen, wordt ook het vermogen dat door de partner is ingebracht aangesproken bij een eventueel faillissement. Het einde van de rechtsvorm is de beëindiging door overdracht van het bedrijf. De winst van de zelfstandige ondernemer wordt belast volgens de wet inkomstenbelasting (tarief 0-60 %). De ondernemer wordt voor de sociale wetgeving beschouwd als zelfstandige.

Maatschap

De maatschap is een overeenkomst, waarbij twee of meer personen zich verbinden iets in gemeenschap te brengen, met de bedoeling om het voordeel dat daaruit zal ontstaan met elkaar te delen. Alleen wanneer onroerende goederen juridisch worden ingebracht, is een notariële akte wettelijk verplicht. Overigens is het om redenen van bewijslast verstandig om een overeenkomst altijd op schrift te stellen. De maatschap is geen rechtspersoon; dat wil zeggen dat de maatschap zelf geen bezittingen, noch schulden heeft. Ieder van de maten is aansprakelijk voor een gelijk deel van de schulden van de maatschap. Over het einde van een maatschap wordt gesproken wanneer een opzegging bekend is, wanneer een maat overlijdt, wanneer het faillissement van een maat is uitgesproken of indien één der maten onder curatele is gesteld. In overleg kunnen maten hieraan nog andere oorzaken toevoegen zoals het bereiken van een bepaalde leeftijd.

De winst van de maatschap wordt na verdeling tussen de maten en bij ieder individueel belast volgens de Wet Inkomstenbelasting. De maten worden voor de sociale wetgeving beschouwd als zelfstandigen.

Vennootschap onder firma

De vennootschap onder firma (vof) is een maatschap tot de uitoefening van een bedrijf onder een gemeenschappelijke naam aangegaan. De vennootschap onder firma moet worden aangegaan bij notariële of bij onderhandse akte. Een notariële akte is verplicht bij juridische inbreng van onroerende goederen. Inschrijving van de vennootschap onder firma in het Handelsregister is verplicht. De vennootschap onder firma is geen rechtspersoon. Ieder van de vennoten is aansprakelijk voor alle schulden van de vennootschap onder firma; dit heet "zogenaamd hoofdelijke schuldenaarschap". Voor beëindiging van de rechtsvorm, het belastingregime en de sociale positie van de vennoten: zie bij maatschap.

Besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid

De besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid (BV) is een rechtspersoonlijkheid bezittende vennootschap met een in aandelen verdeeld maatschappelijk kapitaal, waarin ieder van de vennoten voor één of meer aandelen deelneemt. Aandeelbewijzen worden niet uitgegeven; de aandelen zijn niet vrij overdraagbaar. Oprichting van een besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid geschiedt bij notariële akte (statuten). Op de statuten moet de verklaring van geen bezwaar van de minister van Justitie worden verkregen. Publicatie van oprichting en doel van de vennootschap moet geschieden in de Nederlandse Staatscourant. Inschrijving van de besloten vennootschap in het Handelsregister met overlegging van een volledige tekst van de statuten van de vennootschap is verplicht. De besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid is wel een rechtspersoon en heeft dus bezittingen en schulden. De aandeelhouders van een besloten vennootschap met beperkte aansprakelijkheid zijn aansprakelijk tot het bedrag van hun deelname. Echter, de directeur-groootaandeelhouder kan in bepaalde situaties aansprakelijk gesteld worden voor te betalen belastingen en sociale premies, ingeval van nalatigheid en/of onzorgvuldig bestuur. Het einde van de rechtsvorm is alleen geldig bij besluit van de algemene vergadering van aandeelhouders. De winst van de besloten vennootschap wordt belast volgens de wet vennootschapsbelasting. De uitgekeerde winst (het dividend) wordt vervolgens belast bij de ontvanger volgens de wet inkomstenbelasting. De directeur-groootaandeelhouder van een besloten vennootschap wordt voor de sociale wetgeving niet beschouwd als een werknemer, maar als een zelfstandige. Er zijn richtlijnen om te kunnen beoordelen of de directeur als directeur-groootaandeelhouder moet worden aangemerkt. Zeker is hiervan sprake als hij alleen of samen met zijn echtgenote de meerderheid van stemmen heeft op de algemene vergadering van aandeelhouders en wanneer hij een zodanige positie heeft dat hij niet tegen zijn wil ontslagen kan worden. De directeur die niet als groootaandeelhouder kan worden aangemerkt, wordt voor de sociale wetgeving wel aangemerkt als werknemer.

11.7 Bedrijfsopvolging

De meest voorkomende bedrijfsopvolging is die tussen ouders en kind, meestal tussen vader en zoon. Er zijn in het algemeen drie fasen te onderscheiden:

- Beloning
- Samenwerking
- Bedrijfsoverdracht

Vragen die vooraf moeten worden gesteld zijn:

- Hoe kan de toekomstige opvolger vermogen opbouwen voor de latere bedrijfsopname?
- Is het bedrijf rendabel?
- Hoe kan de opvolger zekerheid op bedrijfsopname worden gegeven?
- Is er voldoende arbeid voor twee personen?

Beloning

Door mee te werken op het ouderlijk bedrijf en daarvoor een beloning te ontvangen, kan de opvolger sparen voor het toekomstige bedrijf. Beloning kan plaatsvinden via een normale dienstbetrekking, een afwijkende dienstbetrekking of een maatschap. Bij een normale dienstbetrekking betaalt de opvolger premies en is hij/zij volledig verzekerd. Bij een afwijkende dienstbetrekking moet men zich particulier verzekeren tegen ziektekosten en arbeidsongeschiktheid. Onder afwijkende dienstbetrekking vallen bijvoorbeeld de kalenderjaar-loonregeling (KJ-regeling), tegoedschrijven en een winstdelingsregeling. De maatschap is financieel de aantrekkelijkste vorm. Hoewel de opvolger in een maatschap medeondernemer wordt, en dus volledig aansprakelijk, kan het bedrijfsrisico voor hem/haar sterk worden beperkt. Een goed samenwerkingscontract is dan een voorwaarde. Beloning volgens het CAO-loon is wenselijk.

Voorbeelden (1996; CAO-loon)	18 jaar	20 jaar	23 jaar en ouder
Loonkosten bedrijf	f 32.700	42.600	53.000
Netto voor opvolger:			
- Normale dienstbetrekking	f 20.350	24.900	28.400
- Afwijkende dienstbetrekking	f 22.000	28.000	34.000
- Maatschap	f 26.900	33.200	39.800

Samenwerking

Samenwerking vindt plaats in een maatschap of firma. Beide vennoten brengen hun arbeid, geld en/of goederen in, verdelen onderling de opbrengsten van hun bedrijf en zijn ieder voor de helft aansprakelijk voor schulden (bij een maatschap). De eigendom van de goederen kan bij de ouder blijven, (deels) naar de opvolger overgaan of van beiden worden. Dit hangt van de wijze van inbreng af. De inbreng in de maatschap kan op drie manieren: juridisch, economisch of in gebruik en genot. Bij inbreng van het juridisch eigendom draagt de ouder de eigendom van grond of gebouwen over aan de maatschap. Dit moet via een akte van de notaris. Beide maten worden dan eigenaar. Bij inbreng van het economisch belang blijft de ouder eigenaar. Wel deelt de opvolger mee in de waardevermindering van het goed tijdens de maatschap. Bij inbreng van het gebruik en genot blijft de ouder ook eigenaar, maar heeft de opvolger geen recht op de waardeverminderingen tijdens de maatschap. Voor de inbreng van pachtrechten is toestemming nodig van de verpachter of de Pachtkamer. Behalve de inbreng moet ook de winstverdeling en de beëindiging van de maatschap worden geregeld. Andere aandachtspunten zijn: arbeidsongeschiktheid, bevoegdheden, waardebeoordeling, stille reserves, neveninkomsten en productierechten.

Bedrijfsoverdracht

Bedrijfsoverdracht kan plaatsvinden vanuit de maatschap of direct van de ouder op opvolger. Bij beëindiging van de maatschap gaat het bedrijf over op de opvolger. Hoe de overgang plaatsvindt hangt af van de wijze waarop de voortzetting is geregeld in het contract. Voor de overdracht is een notariële akte nodig. Bij directe bedrijfsoverdracht, bijvoorbeeld vanwege het overlijden van de ouder, moet de opvolger de plaats van de ouder overnemen. Ook hiervoor is een notariële akte nodig. In beide gevallen is overleg met de familie noodzakelijk, onder andere over: wie wordt de opvolger, tegen welke waarde wordt het bedrijf overgenomen, wat is de positie van de ouder(s) en welke rechten hebben broers en zussen? Voor de opvolger zal vooral de financiering van de bedrijfsovername een rol spelen. Vragen die zich hierbij voordoen zijn: zijn de rente- en aflossingsverplichtingen te voldoen, biedt het bedrijf voldoende perspectief, hoe en bij wie moet de financiering worden geregeld, wat wordt de financiële positie van de ouders en broers en zussen?

Als de ouder het bedrijf overdraagt, moet hij afrekenen met de fiscus. Afgerekend moet worden over onder andere de jaarwinst, de stille reserves en de fiscale oudedagsreserve. De afrekening over de stille reserves kan hij overdragen ("doorschuiven") aan de opvolger. De opvolger neemt dan de plicht op zich om in de toekomst de belasting op de stille reserves te betalen. Het te betalen bedrag wordt ter compensatie in mindering gebracht op de overnamesom van de opvolger. Soms is het voordeliger om direct af te rekenen. Afrekening kan ook worden uitgesteld, namelijk als de ouder een stemrecht neemt, hetzij bij de opvolger, hetzij bij een verzekeringsmaatschappij. Een stemrecht is een recht op een periodieke uitkering. Er gelden twee belangrijke fiscale vrijstellingen. Over de waardevermindering van de grond hoeft meestal niet te worden afgerekend (landbouwvrijstelling). Daarnaast bestaat een vrijstelling van f20.000,- of f45.000,-, indien de ouder 55 jaar of ouder is (stakingsvrijstelling).

12 Biologische landbouw

Biologische landbouw is een verzamelnaam voor zowel ecologische als biologisch-dynamische landbouw. In Nederland is slechts 1 % van de totale landbouw biologisch; het areaal landbouwgrond omvat circa 16.000 ha en daarnaast is er een areaal van 4.500 ha natuurterreinen. Vooral het areaal natuurterreinen breidt vrij snel uit. Van het areaal landbouwgrond is ongeveer 50 % in gebruik bij de rundveehouderij, waarvan de geitenhouderij een kleine sector is.

De biologische sector groeit deels door de start van nieuwe bedrijven, maar vooral door bedrijven die van de traditionele houderij omschakelen naar de biologische bedrijfsvoering. Daarvoor hebben zij vaak verschillende redenen, bijvoorbeeld onvrede met de huidige manier van produceren of de wens bewuster om te gaan met het milieu, dieren op een vriendelijker manier te huisvesten, enzovoort. Vaak moet de bedrijfsvoering aangepast worden om aan alle eisen te kunnen voldoen. In dit hoofdstuk beschrijven we de biologische landbouw, welke eisen er zijn en met welke organisaties u in aanraking kunt komen.

12.1 Ecologische landbouw

De doelstelling van de ecologische landbouw is natuur en landbouw zo veel mogelijk samen te laten gaan en bij te dragen aan een duurzame ontwikkeling van het bedrijf, de natuur, het milieu en de mens. Kunstmest en chemische bestrijdingsmiddelen mogen niet gebruikt worden. Het streven is de kringloop van voedingsstoffen in de landbouw gesloten te houden. Daarom is een gemengd bedrijf een ideaal uitgangspunt binnen de biologische landbouw. Het voer verbouwt men zelf, zodat de kringloop gesloten blijft. Veeteeltbedrijven die daar niet aan kunnen voldoen sluiten vaak een samenwerkingsverband met een akkerbouwbedrijf. Voorbeeld: door tussen de bedrijven uit het samenwerkingsverband stro voor organische mest te ruilen, sluit de kringloop.

Ecologische bedrijven proberen de afvalstroom te beperken en proberen zo veel mogelijk producten en/of grondstoffen opnieuw te gebruiken. Ook proberen zij verantwoord om te gaan met fossiele energie.

Producten die volgens de ecologische voorschriften geproduceerd zijn, hebben het EKO-keurmerk.

12.2 Biologisch-dynamische landbouw

De biologisch-dynamische landbouw is gebaseerd op de antroposofie, de wereldbeschouwing van Rudolf Steiner. Hij ziet de natuur als een geheel, een levend organisme dat zich steeds ontwikkelt. Daarnaast is de relatie van de aarde met de kosmos van grote invloed: kosmische krachten hebben hun uitwerking op proces-

sen in de landbouw. In de biologisch-dynamische landbouw houdt men rekening met de dag- en nacht-, maand-, seizoens- en jaarcyclus. Biologisch-dynamische landbouwers gebruiken preparaten ter versterking van de levens-processen van plant en dier, die daardoor evenwichtiger verlopen.

De zaaikalender van M. Thun helpt landbouwers om het beste tijdstip te bepalen om gewassen te zaaien. Verder komen de uitgangspunten overeen met die van de ecologische landbouw. De individualiteit van de bedrijven speelt binnen de biologisch-dynamische landbouw een grote rol. Producten met een biologisch-dynamische oorsprong zijn te herkennen aan het Demeter-merk.

12.3 Huisvesting

In grote lijnen gelden voor de huisvesting van melkgeiten binnen de biologische landbouw dezelfde richtlijnen als voor de gangbare landbouw. Er zijn echter een aantal aanvullende eisen waar men aan moet voldoen om het keurmerk te mogen gebruiken.

De huisvesting van de melkgeiten moet erop gericht zijn dat het dier een natuurlijk gedrag kan vertonen. Men mag geiten alleen in potstallen huisvesten, waarbij elke melkgeit minimaal 1,8 m² gestrooide ligruimte tot haar beschikking heeft. Het is vereist dat de geiten naar buiten kunnen, maar u kunt kiezen of u de geiten een uitloop van minimaal één vierkante meter per dier geeft of in de zomer minimaal 150 dagen beweiding. Overigens staat de oppervlakte per dier van de uitloop op dit moment in de Europese Gemeenschap ter discussie. We verwachten dat er op dit gebied binnen enkele jaren aanvullende wetgeving vanuit de Europese Gemeenschap komt, maar op dit moment is niet bekend hoe de regels aangepast zullen worden.

Geiten op biologisch-dynamische bedrijven moeten een ligruimte van minimaal 2 m² per dier hebben. Voor vreetruimte per geit en potdiepte gelden dezelfde eisen als in de gangbare landbouw. In de biologisch-dynamisch geitenhouderij is het niet toegestaan geiten te onthoornen. Kies als voerhek dan voor een Engels of een Zweeds voerhek. Daar kunnen geiten met horens ongehinderd aan vreten.

Er zijn ook eisen voor de hoeveelheid licht in de stal. Het lichtdoorlatend oppervlak moet minimaal een twintigste deel van het vloeroppervlak van de stal zijn. Het lichtdoorlatend oppervlak mag bestaan uit ramen en/of lichtplaten.

Bijvoorbeeld: Een stal met een vloeroppervlak van 300 m² moet minimaal 15 m² ramen en lichtplaten hebben.

12.4 Voeding

De meeste biologische bedrijven verbouwen zelf voer. Na omschakeling dalen de hoeveelheid en de kwaliteit (lagere voederwaarde) van het ruwvoer vaak, omdat men geen kunstmest mag gebruiken. Bij een tekort aan voer kan men biologisch geteeld voer aankopen. Voor de voeding gelden op biologische melkgeitenbedrijven de volgende eisen:

- Het krachtvoer moet voor minimaal 60 % uit biologische grondstoffen bestaan. Biologisch-dynamisch krachtvoer moet voor minimaal 70 % uit biologisch grondstoffen bestaan, waarvan 35 % van biologisch-dynamische oorsprong.
- Minimaal 80 % van het totale rantsoen, uitgedrukt in VEM, moet bestaan uit ingrediënten die volgens de biologische productiemethode zijn verbouwd.
- Minimaal 30 % van het ruwvoer moet afkomstig zijn van het eigen bedrijf, dan wel van een samenwerkingsverband met een of meer andere biologisch werkende bedrijven en/of organisaties die gronden beheren in overeenstemming met de Skal-normen.
- Biologisch-dynamische bedrijven moeten zoveel mogelijk zelf verbouwen. Maximaal 20 % van het dagrantsoen, op basis van droge stof, mag aangekocht zijn. Van het aangekochte voer mag maximaal 50 % van gangbare oorsprong zijn.
- Minimaal 45 % van de droge stof in het rantsoen moet bestaan uit ruwvoer. In de praktijk betekent dit dat een geit (inclusief lammeren) die gemiddeld 875 kg droge stof per jaar opneemt, maximaal 481 kg droge stof uit krachtvoer mag opnemen.

De volgende voedermiddelen moet men produceren volgens biologische productiemethoden:

- Ruwvoerders
- Aardappelen, bieten, wortelen en andere knolgewassen
- Corn Cob Mix en maïskolvenschroot
- Gras- en luzernebrok
- Granen, graanafval, maïs, bonen en erwten

Bij het inkuilen mag men melasse en bacteriepreparaten gebruiken.

Op de meeste biologische bedrijven bestaat het rantsoen uit grasproducten (hooi, kuil of gedroogd gras). Op sommige bedrijven wordt ook snijmaïs gevoerd. Vaak is de voersnelheid laag, waardoor bij ingekuilde producten bewaarproblemen kunnen ontstaan. Dit is de belangrijkste reden om af te zien van meerdere ingekuilde producten. Op veel bedrijven teelt men ook zelf krachtvoer, vooral voederbieten en granen. Op ecologische bedrijven mogen de lammeren vanaf de geboorte opgefokt worden met kunstmelk. Lammeren op biologisch-dynamische bedrijven krijgen de eerste 14 dagen geitenmelk. Daarna mogen de lammeren opgefokt worden met kunstmelk.

12.5 Gezondheidszorg

De meeste biologische bedrijven hebben minder gezondheidsproblemen bij hun dieren. Dit komt doordat de eisen die men aan de dieren stelt, minder hoog zijn. Voor biologische bedrijven is het, net als voor gangbare bedrijven, belangrijk dat de geiten vrij zijn van CL, CAE en paratuberculose. De gezondheidszorg op de biologische bedrijven richt zich op het voorkomen van ziektes. Een aantal maatregelen is niet toegestaan:

Gebruik van hormonen met als doel meer groei en melk

Gebruik van hormonen voor bronstinductie en –synchronisatie

Preventief gebruiken van antibiotica

Bij gebruik van medicijnen moet tweemaal de wettelijke wachttijd in acht worden genomen. Elk bedrijf is verplicht een registratie bij te houden van alle zieke en behandelde dieren, de gegevens van de ziekte, de duur, behandeling en de gebruikte medicijnen, met daarbij de in acht genomen wachttijd. Op ecologische bedrijven mag men de lammeren onthoornen, mits dit onder volledige verdoving en door branding gebeurt. Op biologisch-dynamische bedrijven is onthoornen niet toegestaan.

12.6 Bedrijfseconomische aspecten

Een biologisch geitenbedrijf is over het algemeen arbeidsintensiever dan een traditioneel geitenbedrijf. Ook nemen de opbrengsten af, vooral na de periode van omschakeling. Dit verschilt echter per bedrijf. Een voorbeeld: meestal dalen de opbrengsten van het grasland doordat men geen kunstmest en bestrijdingsmiddelen gebruikt. Extensieve bedrijven ondervinden daar minder hinder van dan intensieve bedrijven. Intensieve bedrijven hebben na omschakeling meer grond nodig om in totaal dezelfde opbrengsten te halen.

Het Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij heeft eind 1997 een stimuleringsregeling voor de teelt van biologische voedergewassen ingesteld. Deze regeling is gekoppeld aan grond. Voor iedere hectare grond in eigendom of in pacht, kan men na omschakeling *f* 1.500,- ontvangen. Dit bedrag wordt over een periode van vijf jaar uitgekeerd. Het eerste jaar ontvangt men *f* 400,-. De daarop volgende jaren krijgt men respectievelijk *f* 350,-, *f* 300,-, *f* 250,- en *f* 200,- tot het bedrag van *f* 1500,- is bereikt. Over deze regeling vindt u meer informatie in de folder “Regeling stimulering biologische productiemethode Sbiop” van LASER.

Biologische landbouwbedrijven kunnen een lening afsluiten via het Groenfonds. Verschillende banken verstrekken aan biologische bedrijven een ‘groene’ lening. In de meeste gevallen geldt voor deze leningen een lagere rente: meestal ongeveer

1% lager dan de geldende rente. Voor biologische geitenmelk ontvangt de geitenhouder een hogere prijs dan voor gangbare melk. Dit is ook nodig, want de kosten voor krachtvoer en ruwvoer liggen op een biologisch bedrijf hoger dan op gangbare bedrijven. Een bedrijf dat omschakelt moet eerst twee jaar volgens de biologische productiemethode werken, omdat de grond in het eerste jaar nog last heeft van de oude, gangbare productiemethode. In deze tijd maakt het bedrijf wel kosten, maar ontvangt nog niet de opbrengsten van een biologisch bedrijf. Pas als de licentie verleend is, krijgt het bedrijf een hogere prijs voor de producten.

12.7 Organisaties

Er zijn verschillende organisaties die zich bezig houden met de biologische landbouw.

De stichting BIOLOGICA is een belangenvereniging, die zich voornamelijk bezighoudt met voorlichting en promotie naar de consument met als doel de afzet te bevorderen. Daarnaast is Biologica een samenwerkingsverband tussen diverse verenigingen.

SKAL is een organisatie die controleert of de aangesloten bedrijven volgens de voorgeschreven richtlijnen produceren. Bedrijven die aan de eisen van SKAL voldoen, mogen het EKO-keurmerk gebruiken. Voor biologisch-dynamische bedrijven gelden aanvullende eisen. Bedrijven die aan deze voorwaarden voldoen, mogen het Demeter-merk gebruiken. Deze keurmerken zijn erg belangrijk voor een biologisch bedrijf, omdat de producten van deze bedrijven zich hiermee onderscheiden van gangbare producten.

Het Louis Bolk Instituut doet ondermeer onderzoek naar aangepaste rassen, organische bemesting, onkruidbeheersing en toepassing van klaver in graslandpercelen.

DLV ondersteunt en begeleidt agrarische bedrijven tijdens en na de omschakeling. Een bedrijfskundige kan voor een landbouwbedrijf onder andere een omschakelingsplan opstellen dat uitvoerig omschrijft welke stappen een ondernemer kan nemen bij omschakeling en wat de perspectieven zijn.

Ook kan de bedrijfskundige het bedrijf begeleiden bij de aanpak en uitvoering van de biologische teelt en dierenhouderij.

13 Boerderijzuivelbereiding

Melk is beperkt houdbaar. Zelfs goed gekoeld blijft het product maar een aantal dagen goed. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de mens al eeuwen lang tracht de voedingsstoffen van de melk te behouden. Een veel gebruikte methode voor conserveren (niet alleen van melk) is verzuren. Als dit gebeurt door de juiste bacteriën krijg je een smakelijk en beter houdbaar product.

Bij (boerderij)zuivelbereiding is verzuren dan ook de basis van de bewerkingen. Afhankelijk van het product komt daar nog de stremming, het onttrekken van vocht ('indikken'), het toevoegen van zout en/of kruiden en het laten rijpen bij.

13.1 Regelgeving

Boerderijzuivelbereiders, die bedrijfsmatig kaas, boter en/of kwark maken en verkopen, zijn verplicht zich aan te melden bij het Centraal Orgaan voor Kwaliteitsaangelegenheden in de Zuivel (COKZ) te Leusden. Dit orgaan oefent toezicht uit op de bereiding en de kwaliteit van de producten.

De belangrijkste regelgeving voor zuivelbereiding is de EG Hygiëne Zuivelrichtlijn 92/46. Deze richtlijn stelt eisen aan de hygiënische werkwijze bij zuivelbereiding: eisen aan de bereiding- en opslagruimtes, de apparatuur en de werkwijze. Iedere zuivelbereider heeft hiermee te maken, omdat hij een erkenningnummer nodig heeft.

13.1.1 Gebouwen en inrichting

De gebouwen moeten zodanig ingericht zijn dat besmetting van grondstoffen en eindproducten wordt vermeden. De ruimtes waarin men kaas maakt en opslaat, moeten zijn voorzien van vloeren, wanden en plafonds van ondoordringbaar materiaal. De wanden moeten glad en afwasbaar zijn, het plafond gesloten en stof- en condensvrij.

De vloeren moeten voldoende afschot hebben naar een afvoerputje, voorzien van een stankafsluiter. De ruimtes moeten goed onderhouden zijn; loszittende tegels, gaten enzovoort mogen niet voorkomen.

Rechtstreekse verbindingen tussen stal en melkstal enerzijds en de bereidingsruimte anderzijds mogen eigenlijk niet voorkomen. In het onvermijdelijke geval, bijvoorbeeld als de koeltank in de bereidingsruimte is geplaatst of als de kaasbak voor tijdelijke opslag en koeling wordt gebruikt, moet men maatregelen treffen om besmetting tegen te gaan, bijvoorbeeld de deur zoveel mogelijk gesloten houden, wisselen van kleding en schoeisel, niet als doorgang gebruiken enzovoort.

In de bereidingsruimte moeten warm en koud water van drinkwaterkwaliteit aanwezig zijn. In geval van eigen bronwater moet de Inspectie Gezondheids-bewaking het water goedkeuren.

Toiletvoorzieningen op korte afstand zijn niet verplicht, maar wel gewenst. Het toilet mag echter niet rechtstreeks verbonden zijn met de bereidings- of opslagruimte.

13.1.2 De werkwijze

In de bereidingsruimte is hygiëne van groot belang; besmetting van de producten doet alle zorg besteed aan de melkwinning te niet. Om de hygiëne op een hoog peil te houden, mogen uitsluitend de voor de bereiding noodzakelijke gereedschappen, apparatuur, grond- en hulpstoffen aanwezig zijn. Men mag de bereidingsruimte dus niet als opslagruimte gebruiken voor zaken die niet nodig zijn bij de productbereiding. Ook huisdieren zijn niet toegestaan.

Hygiënisch werken begint met persoonlijke hygiëne: schone handen, schone werkkleding, het gebruik van een hoofddeksel bij producten die niet afgesloten zijn, huidwonden met lekdicht verband verbonden enzovoort. In de bereidingsruimte mag men niet roken, eten of drinken.

De wasbakken moeten uitgerust zijn met de zogenaamde 'niet-handbediende' kranen. Borstels voor schoon en vuil werk moeten gescheiden blijven.

13.2 De grondstof melk

In het algemeen zal de zelfzuivelaar de melk rauw verwerken. Dit stelt hoge eisen aan de hygiënische kwaliteit van de melk. Vooral als het om ook voor de consument gevaarlijke bacteriën als *Staphylococcus aureus* en *Listeria mono-cytogenes* gaat. Maar ook omdat een gering aantal van bepaalde bacteriën, schimmels of gisten het product in smaak, consistentie en houdbaarheid aantast.

Voor sommige 'verse' producten kan het raadzaam zijn de melk voor verwerking te pasteuriseren. Dit beïnvloedt wel enigszins de smaak en consistentie van het eindproduct. Voor 'boerenkaas' is pasteurisatie niet toegestaan.

13.2.1 Melkkwaliteit

Voor rauwmelkse kaas is de melkkwaliteit van groot belang. Gebruik daarom alleen melk van gezonde dieren.

Het totaal aantal kiemen in de kaasmelk moet laag zijn, bij voorkeur minder dan 10.000. Nog belangrijker is dat bepaalde soorten bacteriën niet of nauwelijks aanwezig zijn. Voor de kaaskwaliteit zijn van belang coli-achtigen, lactobacillen en boterzuurbacteriën. Te veel coli-achtigen in de kaas veroorzaken in jonge kaas gas-

vorming (het zogenaamde 'vroeg los') en smaakafwijkingen ('goor'). Het aantal coli-achtigen moet daarom minder dan 20/ml zijn. Coli-achtigen komen veel voor in mest en strooisel. Zij komen in de melk door een onvoldoende hygiëne tijdens het melken (vieze handen, vuile spenen enzovoort).

Lactobacillen veroorzaken ook smaakafwijkingen en gasvorming in de kaas. Men ruikt dan vaak een gassige geur doordat er zwavelwaterstof is geproduceerd. Een te groot aantal lactobacillen is vaak het gevolg van reinigingsproblemen en verouderd rubber. Vervang rubberen voeringen en slangen daarom geregeld, zodat de binnenzijde glad en gaaf is zonder minuscule haarscheurtjes. De temperatuur bij de reiniging mag niet te laag zijn en er mogen geen dode hoeken in de installatie zitten waar de reiniging onvoldoende turbulentie heeft en er aanslag ontstaat.

Voor gerijpte kaas zijn tevens de boterzuurbacteriën schadelijk. Zij veroorzaken het gebrek 'laat los', die zoals de naam al zegt pas ontstaat tijdens de rijping van de kaas. Boterzuurbacteriën komen als bacteriën of sporen in de kaas. Als de omstandigheden gunstig zijn, groeien deze uit en vermeerderen. De oorsprong van boterzuursporen is vaak een minder goede kwaliteit kuilvoer. Via de mest of kuilvoerresteren komen de sporen op de spenen van de geiten en vervolgens in de melk. Een goede reiniging van uiers en spenen lost het probleem weliswaar gedeeltelijk op, maar het voeren van matig tot slecht kuilvoer blijft gevaarlijk.

13.2.2 Melksamenstelling

De samenstelling van geitenmelk verandert gedurende de lactatie. Gemiddeld bevat geitenmelk 4,3 % vet en 3,3 % eiwit. Aan het begin en het eind van de lactatie zijn de gehalten echter veel hoger en tijdens de productiepiek zijn de gehalten veel lager. De opbrengst aan kaas varieert met deze gehalten.

Voor de zelfkazer is de verhouding tussen vet en eiwit echter nog veel belangrijker. Bij een krappe verhouding (in de productiepiek), zal het vetgehalte dicht bij het eiwitgehalte liggen. Hierdoor is het vetgehalte in de kaas ook lager, wat belangrijk is bij de etikettering van de kaas. Maar ook beïnvloedt het vetgehalte de smaak en consistentie van de kaas.

13.3 Het kaasbereidingsproces

De kaasbereiding bestaat uit een aantal stappen:

Stremmen

Onder invloed van enzymen wordt de melk dik. Het enzym tast het kaaseiwit (caseïne) aan, waardoor de eiwitdeeltjes vergroeiën, zodat een dikke gel ontstaat. Het enzym is afkomstig uit de lebmaag van kalveren. Tegenwoordig wordt het-zelfde enzym ook gewonnen uit bacteriën en schimmels en zijn er plantaardige enzymen verkrijgbaar.

Verzuren

Het zuursel is een bacteriecultuur, samengesteld uit een of meer soorten melkzuurbacteriën. Het zet de melksuiker om in melkzuur, wat de houdbaarheid verbetert. Naast melkzuur worden ook stoffen gevormd, die bijdragen aan de smaak. Er zijn specifieke bacteriecultures voor kaas, boter en karnemelk en yoghurt.

Wei afscheiden

Gestremde melk probeert zich samen te trekken, waardoor vocht wordt uitgescheiden. Als de melk lang 'in strem' staat, wordt dit vocht aan de buitenkant zichtbaar. Het in stukken snijden van gestremde melk, bevordert wei-uittreding. We houden het vaste deel over, de wrongel. Hoe kleiner de stukken, hoe meer wei eruit treedt en hoe droger de wrongel wordt. Een nog drogere wrongel krijgt men door heet water toe te voegen, omdat temperatuurverhoging zorgt voor een verdere samentrekking van de wrongel. Dit wassen verwijdert bovendien een deel van het nog niet verzuurde melksuiker, waardoor de kaas minder zuur wordt. Het wassen van de wrongel past men toe bij Goudse en andere halfharde kaassoorten.

Vergroeien van de wrongel

De wrongel moet nu tot kaas worden gevormd. Hiertoe wordt de wrongel in een vorm gedaan en zullen de deeltjes vergroeien. Vaak wordt de kaas nog een keer in de vorm gekeerd en geperst. Tijdens het vergroeien treedt nog wat wei uit.

Zouten

Zout verbetert de smaak en de houdbaarheid van de kaas. Men kan zout aan de wrongel toevoegen, op de korst strooien waarna het langzaam de kaas zal binnendringen of de kaas in een zoutoplossing pekelen. Aan sommige kazen voegt men nog kruiden, noten of andere 'smaakverbeteraars' toe.

Rijpen

De smaak van de jonge kaas is in het algemeen vlak en lichtzuur. Door de kaas te laten rijpen, worden vetten en eiwitten afgebroken door enzymen uit bijvoorbeeld het stremsel of het zuursel of uit bacteriën of schimmels die al dan niet met opzet op of in de kaas zijn aangebracht. Hierbij ontstaan allerlei smaakstoffen, die de kaas 'karakter' geven. Afhankelijk van het type kaas kan de rijping van een week tot een jaar duren.

Kaasbereiding is overigens meer dan het volgen van een recept. Omdat de grondstof melk niet altijd hetzelfde is, de temperatuur nog wel eens varieert, het zuursel meer of minder actief is, moeten op basis van ervaring en inzicht aanpassingen plaatsvinden in de receptuur. Zonder opleiding bedrijfsmatig kaas maken is zeker af te raden, want niets is zo frustrerend als een product waar je hard aan gewerkt hebt weg te moeten gooien.

13.4 De producten

De verscheidenheid in producten is groot, evenals de hoeveelheid werk, apparatuur en ingrediënten die het kaas maken vraagt.

Voor op het aanrecht en eigen gebruik komen yoghurt, kwark en verse kaas in aanmerking. Halfharde kaassoorten en oppervlakte gerijpte kazen (kaas met een schimmel of bacterie op de korst) vragen meer apparatuur en specifieke rijpingsruimtes.

Voor verse producten en oppervlaktegerijpte kazen is het aan te bevelen de melk te pasteuriseren, zodat ongewenste bacteriën en mogelijke ziekteverwekkers gedood worden. Voor een afdoende pasteurisatie moet de melk gedurende een half uur op 63 °C worden gehouden of een halve minuut op 73 °C.

13.4.1 Yoghurt

Yoghurt wordt gemaakt door melk tot minimaal 70 °C te verhitten en vervolgens tot 45 °C af te koelen en een yoghurtcultuur toe te voegen. Deze enting kan men eenvoudig doen met verse yoghurt, waarvan 1 % wordt toegevoegd. De melk moet vervolgens ongeveer 3 uur zuren bij ongeveer 45 °C. Zij wordt dan dik en wat slijmerig. Vervolgens wordt de yoghurt gekoeld en is zij klaar voor consumptie. Door geitenyoghurt in een schone (thee)doek uit te laten lekken, verkrijgt men een ingedikt product ('hangop'), die op Griekse wijze met honing en walnoten een machtig (en) lekker toetje vormt.

13.4.2 Kwark

Kwark is een volgende stap. Aan melk van 20 tot 25 °C wordt stremsel (1 à 2 druppels /liter melk) toegevoegd en 1 % zuursel. Dit kan zuurselcultuur of verse karnemelk zijn. De melk heeft ongeveer een dag nodig om te stremmen en te zuren bij kamertemperatuur. Laat daarna de wrongel in een doek uitlekken tot ongeveer een derde van de oorspronkelijke hoeveelheid. Tot slot wordt de kwark uit de doek gehaald en glad geroerd met een mixer of garde. Desgewenst kan de kwark op smaak worden gebracht met bijvoorbeeld suiker of vruchten.

13.4.3 Verse kaas

De bereidingswijze komt overeen met kwarkbereiding. Het product wordt echter op smaak gebracht met zout en desgewenst kruiden zoals peper, knoflook en bieslook. Een verdere rijping is niet nodig. Het product is evenals kwark beperkt houdbaar in de koelkast. Invriezen voor later gebruik is ook mogelijk.

13.4.4 Zachte kaas

Zachte kaas is kaas met een oppervlakteflora van schimmels of soms bacteriën. Voor de vorming van een goede oppervlakteflora zijn de juiste temperatuur en luchtvochtigheid noodzakelijk. Zonder een goede rijpingsruimte met bij voorkeur klimaatbeheersing is de kans van slagen onzeker. De omstandigheden waaronder de oppervlakteflora kan groeien, zijn ook gunstig voor ongewenste bacteriën (bijvoorbeeld *Listeria monocytogenes*). Een goede hygiëne bij de kaasbereiding is dan ook noodzakelijk. Door de melk te pasteuriseren wordt het gevaar van besmetting via de melk tegengegaan. De EG-zuivelrichtlijn maakt het nu ook mogelijk om een rauwmelkse kaas met oppervlakteflora te maken. Hierbij is het van groot belang de besmetting van de melk met ongewenste bacteriën tegen te gaan.

De bereidingswijze van de kaas is als volgt:

- Dag 0: pasteuriseren (niet verplicht)
melk op een temperatuur van plusminus 20 °C brengen,
10 ml stremsel per 100 liter melk er goed door heen roeren,
1 % zuursel toevoegen,
bij kamertemperatuur (ongeveer 20 °C) laten stremmen.
- Dag 1: na ongeveer 24 uur (afhankelijk van de stremtemperatuur) grof snijden,
vormen vullen met wrongel en uit laten lekken,
als de wrongel deels tot de helft is ingezakt en enigszins vormvast is, de
wringel in de vaatjes keren en vervolgens nog een of twee keer keren.
- Dag 2-3: de kaasjes uit de vormen halen en met zout bestrooien of met zout
inwrijven (ongeveer 2 % zout gebruiken); de kaasjes laten drogen bij ±
15 °C en 80 % relatieve luchtvochtigheid.
- Dag 4-5: kaasjes bestuiven met de oppervlakteflora en laten rijpen bij ± 10 °C
en 90 - 95 % relatieve luchtvochtigheid.

Na enkele weken is de kaas geschikt voor consumptie.

13.4.5 Witte kaas (Feta)

Feta is een Griekse kaas uit schapen- en geitenmelk. De naam feta mag men alleen nog gebruiken als de kaas uit Griekenland afkomstig is. De alternatieve naam luidt 'witte kaas'.

Een op de traditionele Griekse manier gebaseerde bereidingswijze is als volgt:

Stremmen

Breng de rauwe of gepasteuriseerde melk op een temperatuur van 33 °C;
Voeg 1 % verse yoghurt of actief zuursel toe of zuurselconcentraat volgens de ge-
bruiksaanwijzing;
Voeg 25 ml stremsel per 100 liter melk toe en roer dit er goed doorheen;
Laat de melk 30 minuten stremmen.

Wrongelbewerking

Snijd de wrongel grof (stukken ter grootte van forse dobbelstenen);
Laat de wrongel rusten gedurende een half uur;
Hevel de wei zo veel mogelijk af;

Vorming van de kaas

Leg een grote kaasdoek in vierkante vormen (bijvoorbeeld 80 x 80 x 25 cm);
Vul de doeken met wrongel en knoop de doek samen, zodat de wei er uit lekt;
Knoop de doek los en leg het netjes over de wrongel in de vorm;
Plaats de persplaat en pers de kaas met 20 tot 30 kg per vorm;
Snijd de kaas in blokken van 10x20 cm;
Vul de blikken met de blokken en voeg per laag voldoende zout toe (5 %);

Afwerken en rijpen

Sluit de blikken af;
De kaas moet gedurende enkele weken in de pekel rijpen.

13.4.6 Halfharde kaas

Nederland heeft een rijke traditie van halfharde kaas, zoals Goudse en Edammer. Uit geitenmelk zijn uitstekende halfharde kazen te bereiden. Een belangrijk aspect bij halfharde kaas is de rijping. Deze duurt minimaal 6 weken, maar ook 6 maanden tot een jaar is mogelijk. Gedurende de rijping wordt de smaak steeds uitgesprokener en de kaas droger en brosser. De meeste consumenten prefereren een jonge kaas. De optimale rijpingsduur is afhankelijk van het vochtgehalte en de grootte van de kaas. Een kleine kaas rijpt sneller, maar droogt ook sneller in omdat ze in verhouding veel oppervlakte heeft. Kilokaasjes en pondskaasjes moeten dan ook 'jong' verkocht worden. De rijping in grotere kazen is evenwichtiger, waardoor een beter product ontstaat.

De globale bereidingswijze is als volgt:

Stremmen

Verwarm de rauwe of gepasteuriseerde melk tot 30 °C;
Voeg 1 % actief zuursel toe of zuurselconcentraat volgens de gebruiksaanwijzing;
Voeg 20 - 25 ml stemsel per 100 liter melk toe en roer dit er goed doorheen;
Laat de melk 30 minuten stremmen.

Wrongelbewerking

Snijd de wrongel in stukjes ter grootte van een erwit;
Tap eenderde deel van de wei af;
Roer de wrongel los en voeg warm water (60-65 °C) toe tot een temperatuur van ± 35 °C;
Roer de wrongel gedurende 20 minuten.

Vorming van de kaas

Tap zoveel mogelijk wei af;
Vul de kaasvaten;
Pers de kazen in hun vorm met een persdruk twee- à driemaal het eigen gewicht;
Keer tijdens het persen na een kwartier de kazen in de vorm en breng het rijksmerk aan;
Als de korst goed gesloten is kan het persen worden beëindigd;
Laat de kazen rechte (of ronden) in de vorm gedurende een aantal uren.

Pekelen

Afhankelijk van dikte en gewicht de kazen enkele uren tot enkele dagen pekelen;
Keer de drijvende kazen eenmaal om in de pekel, zodat ook de bovenzijde met pekel in aanraking komt.

Afwerken en rijpen

Laat de kazen drogen;
Plastificeer de kazen en breng de kaas naar de rijpingsruimte;
Breng na 4 tot 5 dagen een tweede laag plastic aanbrengen;
Regelmatig de kazen in de rijpingsruimte keren en het oppervlak reinigen.



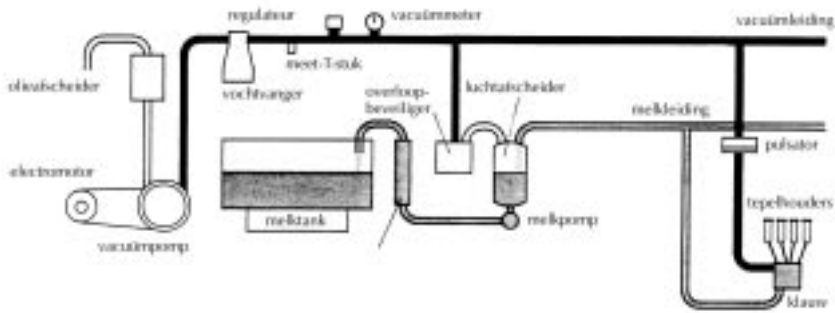
Kaasopslag

13.5 Verpakking en etikettering

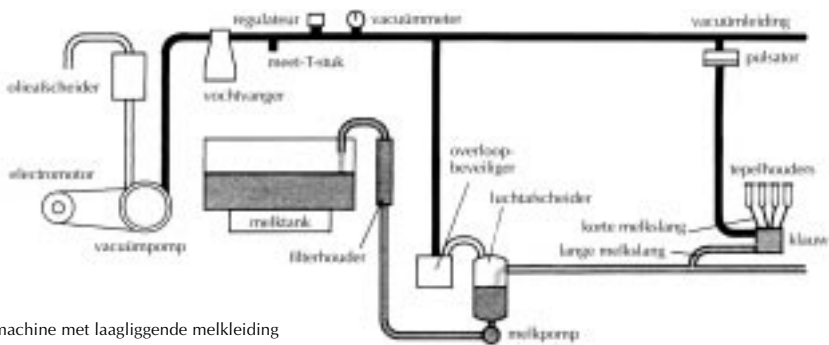
Het verpakken, voor zover nodig, moet in een daarvoor bestemde ruimte gebeuren, op een manier waarbij besmetting vermeden wordt. Op het etiket moet staan welk product het is en waaruit het gemaakt is. In geval van rauwe melk moet worden vermeld [] met rauwe melk[]. Ook moeten de bewaarcondities en de houdbaarheidsdatum worden vermeld.

Bijlage 1

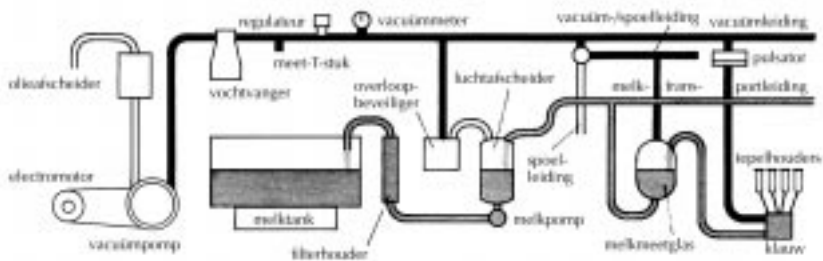
Diverse typen melkmachines



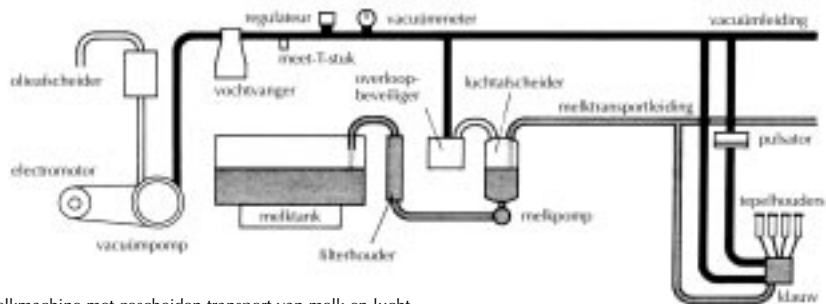
Melkmachine met hoogliggende melkleiding



Melkmachine met laagliggende melkleiding



Melkmachine met melkmeetglazen



Melkmachine met gescheiden transport van melk en lucht

MEET- EN ADVIESRAPPORT VOOR MELKINSTALLATIES

emmer/melkleidinginstallatie	aantal melkkoepen: <i>geiten 400</i>	UBN: <i>1234567</i>													
melk éénzijdig/omgekeerd afgesloten	methode van meten P... A...	veehouder: <i>M. Plezier</i>													
max. melkopvoerhoogte: <i>60</i> cm	grupearbeid/melkswagen	adres: <i>Melkweg 40</i>													
inwendige melkleidingdiam.: <i>46</i> mm	doorlooptmelkst., type:	postcode: <i>1234 AB</i> plaats: <i>Bokhoven</i>													
melkmeters/melkcapaciteit		telefoonnummer: <i>0123-456789</i>													
zelfsluitend/niet-zelfsluitend kraan		zuivelfabr.: <i>De Toe bouwst</i> tel.nr.: <i>0765</i>													
stimulatie-labreim-melkstopapparaat	tankmelkstapet:	merk melkstopmachine: <i>LACTO</i>													
aantal melkkrans (grupearb.) <i>nut</i>	kleingetal:	dealer: <i>Junior</i> te <i>Bokhoven</i>													
betr.: oplevering/renovatie/periodek onderhoud	ISO tepelvoeringstoppen	ja / nee													
onderhoudsabonnement 1x per <i>12</i> maanden	controle vacuüm-meter	norm 2.0 verhoogd met l/min													
bijz. meting lvm:	1 ^e meting	bedrijfs- vac.-meter													
	2 ^e meting	normen TNA-'96													
		lvm: afname / hekylinders/.....													
		beoordeling en advies													
1.0 geen melkstellen in werking	<i>40.0</i>	<i>40.3</i>	vac. in kPa												
1.1 alle melkstellen in werking	<i>39.5</i>	<i>40.0</i>	max. 1 kPa												
1.2 regelbereik van de reguleur	<i>0.5</i>	<i>0.3</i>	max. 1 kPa												
Meetvacuüm	<i>37.5 kPa</i>	<i>38 kPa</i>	Meetpunt A1												
2.0 reservecapaciteit	<i>823</i>	<i>931</i>	in l/min												
2.1 lekluicht van de vacuümreguleur(s)	<i>0</i>	<i>14</i>	min. <i>880</i>												
2.2 manuele reservecapaciteit	<i>823</i>	<i>945</i>	max. <i>94</i>												
2.3 luchtverbruik drukwisselingsstelsel	<i>337</i>	<i>364</i>													
2.4 capaciteit uitgeschakeld drukwisselingsstelsel	<i>1161</i>	<i>1309</i>													
2.5 luchtinlaat kleuven	<i>243</i>	<i>175</i>	max. 200												
2.6 overig luchtverbruik (melkmeter/gazen <i>24</i>)	<i>108</i>	<i>13</i>													
2.7 capaciteit van de installatie	<i>1512</i>	<i>1498</i>													
2.8 lekluicht van <i>2.70</i> m melkleiding	<i>27</i>	<i>14</i>	max. 60												
2.9 = 2.7 met afgesloten melkleiding	<i>1579</i>	<i>1512</i>													
2.10 lekluicht van <i>4.45</i> m vacuümleiding	<i>13</i>	<i>27</i>	max. 75												
2.11 luchtverplaatsing vacuümpomp	<i>1552</i>	<i>1579</i>	bij 50 kPa: <i>10.000</i>												
2.12 type vacuümpomp: <i>M.L.</i>	omw/min: <i>0.50</i>	min. cap.: <i>7.0</i>													
3.0 drukverlies in <i>15.1</i> <i>30</i> m. vac.l.	<i>0</i> kPa	Ø <i>90</i> mm	Ø <i>90</i> mm												
3.1 vacuümleiding tussen pomp en reguleur	<i>buffer</i> m	Ø <i>90</i> mm	aanbev. Ø <i>mm</i>												
4.0 soort drukwisselingsstelsel	PS	EPS	CDS												
	ECDS														
nr.	LDM	p/m	onk.	a+b	c+d	vac.	a	b	c	d	a'	b'	c'	d'	nr. volgende melkstellen
1		<i>90</i>	-	<i>62</i>	<i>38</i>	<i>40.5</i>	<i>70</i>	<i>58.5</i>	<i>41</i>	<i>164</i>	<i>75</i>	<i>38.5</i>	<i>121</i>	<i>169</i>	<i>13</i>
2															<i>24</i>
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
5.0 reinigingsapp. (HWD / CRC / DS / VR / H)	(G) H	staaf van onderhoud	G	H	D	melkstroombindicator/sensor	-								
watertemperatuur begin: <i>20</i> eind: <i>41</i> (°C)		rubberonderdelen	V			afnemappatuur	-								
waterhoeveelheid: <i>47</i> <i>42</i> <i>47</i> liters		afloop melkleiding	L			melkstop-stimulatieapparaat	-								
doseringsreinigingsmiddel: <i>5.30</i> ml (G) H		melkopvanggedeelte		L		bediening melkmeetglas	V								
werking hergebruik spoelwater (G) H		melkmeter	-	-	-	bediening hekwerk	V								
bijzondere opmerkingen: <i>let op luchtlek</i>															
verricht namens: <i>Lacto Bokhoven</i> door: <i>H.T.</i>															
															datum: <i>1-11-1994</i>

Adressenlijst

Bezoekadres	Postbus	Postcode	Plaats	Telefoonnummer
-------------	---------	----------	--------	----------------

Belangenbehartiging

Bond van Boerderijzuivelbereiders (BBZ)

Kastanjelaan 7 250 3830 AG Leusden 033-4965696

Land- en tuinbouworganisatie (LTO)

Rooseveltplantsoen 4 29773 2502 LT Den Haag 070-3382700

regionale organisaties

FLTO

De Deel 21 15 8300 AA Emmeloord 0527-613121

Heliconweg 60 613 8901 BK Leeuwarden 058-2340510

GLTO

Keulenstraat 12 126 7400 AC Deventer 0570-662888

NLTO

Oostersingel 23-25 170 9400 AD Assen 0592-311721

ZLTO

Spoorlaan 350 91 5000 MA Tilburg 013-5836583

SEV-Bureau

Rooseveltplantsoen 4 29771 2502 LT Den Haag 070-3382710

WLTO

Fonteinlaan 5 649 2003 RP Haarlem 023-5162200

Nederlandse Vereniging voor Melkgeitenhouders (NeVeM)

Driestweg 10 - 6721 NE Bennekom 0318-413308

Nederlandse Vereniging voor Ecologische Landbouw en Biologica

Nieuwegracht 15 12048 3501 AA Utrecht 030-2300713

Vereniging ter bevordering van de biologisch-dynamische landbouw

Diederichlaan 25 - 3971 PA Driebergen 0343-531740

Controle instellingen

Algemene Inspectie Dienst (AID)

Kloosterraderstraat 25 234 6460 AE Kerkrade 045-5466222

Centraal Orgaan voor Kwaliteitsaangelegenheden in de Zuivel (COKZ)

Kastanjelaan 7 250 3830 AG Leusden 033-4965696

Melkcontrolestation Nederland

Oosterzeestraat 2a 119 7200 AC Zuthpen 0575-595695

Rijksdienst voor de keuring van vee en vlees

Burgemeester Feithplein 1 - 2273 BZ Voorburg 070-3877321

Bezoekadres	Postbus	Postcode	Plaats	Telefoonnummer
Skal				
Stationsplein 5	384	8000 AJ	Zwolle	038-4226866
Stichting Kwaliteitseisen Landbouwtechniek (SKL)				
Mansholtlaan 4	-	6708 PA	Wageningen	0317-477462
Keuringsdienst diervoedersector (KDD)				
Stadhoudersplantsoen 12	29739	2502 LS	Den Haag	070-3708289

Diensten

Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewassenonderzoek (BLGG)				
Mariëndaal 8	115	6861 AC	Oosterbeek	026-3346346
Dienst Landbouwvoorlichting (DLV)				
Willem Dreeslaan 1	-	6721 ND	Bennekom	0317-491511
<i>Teams Rundveehouderij incl. geitenhouderij</i>				
Boxtel				
Mijlstraat 20	-	5281 AV	Boxtel	0411-676860
Deventer				
Munsterstraat 16	-	7418 EV	Deventer	0570-501500
Dienstencentrum Schapen- en Geitenhouderij (DSG)				
Runderweg 6	2176	8203 AD	Lelystad	0320-293548

Diergezondheid

Gezondheidsdienst voor Dieren (GD)				
Noord-Nederland				
Morra 2	361	9200 AJ	Drachten	0512-570700
Zuid-Nederland				
Molenwijkseweg 48	4	5282 SC	Boxtel	0411-659500
Oost-Nederland				
Arnebergstraat 7	9	7418 EZ	Deventer	0570-660222
Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde (KNMvD)				
Julianalaan 8-10	-	3581 NT	Utrecht	030-2510111

Stamboek, fokkerij en melkcontrole

Algemene Nederlandse Bond van Gietenhouders (ANBG)				
Eperweg 65	-	8181 EV	Heerde	0578-692317
Elda				
Gemeenteweg 120	-	5100 AC	Dongen	0162-370375
CR Delta regio noord				
K.R. Poststraat 131	431	8440 AK	Heerenveen	0513-643200

Bezoekadres	Postbus	Postcode	Plaats	Telefoonnummer
CR Delta regio oost				
Teugseweg 58018	540	7400 AM	Deventer	0570-505100
CR Delta regio zuid-west				
Anne Frankplein 12	67	5120 AB	Rijen	0161-229300
Fokwaarde +				
Eekterweg 17	-	8097 PC	Oosterwolde	0525-621959
Geiten KI-Nederland				
Runderweg 6	2176	8203 AD	Lelystad	0320-293545
Holland Genetics				
Burg. Matsersingel 25	5073	6802 EB	Arnhem	026-3864100
Koninklijk Nederlands Rundvee Syndicaat (KNRS)				
Wassenaarweg 20	-	6843 NW	Arnhem	026-3861111
Melkcontrolevereniging Nijland				
H. Pollemastraat 1	-	8771 RT	Nijland	0515-569333
Nederlandse Organisatie voor de Geitenfokkerij (NOG)				
Stationsweg 13a	-	7448 RJ	Haarle	0548-595723
Veepro-Holland (Information centre for Dutch cattle)				
Wassenaarweg 20	454	6800 AL	Arnhem	026-3861133
Vereniging voor veehouderijbelangen Kampen				
Stationsplein 3	332	8260 AH	Kampen	038-3313901
Vereniging voor veehouderijbelangen West Veluwe				
Nizolaan 24	173	6710 BD	Ede	0318-614737

Melkverwerkers en coöperaties

Amalthea				
Spoorlaan 350	-	5038 CC	Tilburg	013-5836273
Bastiaansen Kaas bv				
Lijndonk 24	-	5124 RK	Molenschot	0161-432357
Bettinehoeve				
Bankenstraat 15	-	4874 ND	Etten Leur	076-5022247
BGNN				
De Schelp 13	-	9351 NV	Leek	0594-516443
CBM				
Oxersteeg 8	-	7428 MC	Deventer	0570-655590
Hooidammer Kaasmakerij				
It West 16	-	9216 XE	Oudega	0512-372064
Kaasboerderij Heijkoop				
Noordzijde 23	-	2696 AR	Oud Alblas	0184-691344
Kaasmakerij Van Dijk				
Oude Baan 49	-	5125 NG	Hulten	0161-224067

Bezoekadres	Postbus	Postcode	Plaats	Telefoonnummer
Kaasmakerij Hekking Hellendoornseweg 62	-	8106 PL	Mariënheem	0572-355052
Kaasmakerij De Jong Het Sas 14	-	5131 RC	Alphen (NBr.)	013-5081316
Kaasmakerij H. Willig Hoogedijk 8	-	1145 PM	Katwoude	0299-655151
LTO-Nederland voor natuurcoöperaties en agrarisch natuurbeheer Rooseveltplantsoen 4	29773	2517 KR	Den Haag	070-3382700
Landschapsbeheer Nederland Nieuwe Gracht 15	12048	3501 AA	Utrecht	030-2340777
Landelijk overleg van boerenwerkgroepen in Relatienotagebieden Amsterdamsestraatweg 877	10015	3505 AA	Utrecht	030-2441301
Stichting zeldzame huisdierrassen Antwoordnummer 3601	-	3940 ZE	Amerongen	0343-453734
Koninklijke Nederlandse Jagersvereniging -	1165	3800 BD	Amersfoort	033-4619841

Onderzoek

Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Bornsesteeg 53 - 6700 BD Wageningen 0317-474000

DLO-instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid (ID-DLO)

Edelhertweg 15 65 8200 AB Lelystad 0320-238238

Faculteit Diergeneeskunde

Yalelaan 1 - 3584 CL Utrecht 030-2534851

Landbouw Universiteit Wageningen (LUW)

Marijkeweg 40 910 6700 HB Wageningen 0317-460102

Praktijkonderzoek Akkerbouw en Vollegrondsgroententeelt (PAV)

Edelhertweg 1 - 8219 PH Lelystad 0320-291111

Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR)

Runderweg 6 2176 8203 AD Lelystad 0320-293211

Overheid en publiekrechtelijke organisaties

Informatie en Kennis Centrum Natuurbeheer (IKC-N)

Marijkeweg 24 - 6709 PG Wageningen 0317-474800

Informatie en Kennis Centrum Veehouderij

Galvanistraat 7 482 6716 AE Ede 0318-671400

Bezoekadres	Postbus	Postcode	Plaats	Telefoonnummer
Landelijke service (subsidies en regelingen landbouw; LASER)				
Bezuidenhoutseweg 73	20401	2500 EK	Den Haag	070-3793709
<i>Regionale instellingen</i>				
Noord-Nederland	30025	9700 RM	Groningen	050-5204909
Oost-Nederland	363	7400 AJ	Deventer	0570-667777
Noordwest-Nederland	21	1100 AA	Diemen-Zuid	020-4953666
Zuidwest-Nederland	1191	3300 BD	Dordrecht	078-6395200
Zuidoost-Nederland	965	6040 AZ	Roermond	0475-396888
Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij				
Bezuidenhoutseweg 73	20401	2500 EK	Den Haag	070-3786868
Ministerie van Volkshuisvesting, ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM)				
Rijnstraat 8	-	2515 XP	Den Haag	070-3393939
Productschappen Vee, Vlees en Eieren				
Sir W. Churchilllaan 275	5806	2280 HV	Rijswijk	070-3409922
Productschap voor Veevoeder				
Stadhoudersplantsoen 12	29739	2517 JL	Den Haag	070-3708708
Productschap voor Zuivel				
Sir W. Churchilllaan 275	5806	2800 HV	Rijswijk-ZH	070-3409911
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwagerbehandeling (RI-ZA)				
Maerland 16	-	8224 AC	Lelystad	0320-270411
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM)				
A. van Leeuwenhoeklaan 9	1	3720 BA	Bilthoven	030-2749111
Overig				
Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)				
Prinses Beatrixlaan 428	-	2273 XZ	Voorburg	070-3373800
Centraal Orgaan Mechanisatiebedrijven (COM)				
Einsteinbaan 1	2600	3430 GA	Nieuwegein	030-6053344
Centraal Veevoeder Bureau (CVB)				
Runderweg 6	-	8219 PK	Lelystad	0320-293211
Ekoland (vakblad voor biologische bedrijven)				
-	434	3740 AK	Baarn	035-5423281
Geitenhouderij (vakblad)				
ABONNEMENTEN				
Stationsweg 7	-	2411 CK	Bodegraven	0172-613877
REDACTIE/SECRETARIAAT				
Waterstraat 16	-	8131 TD	Boerhaar	0570-523658