



Moderne huisvesting melkvee



Inhoudsopgave

Voorwoord	3	4.3 Ligplaatsen	30
1 Regelgeving en subsidies	4	4.3.1 Ligruimte	31
1.1 Procedures bij nieuwbouw en verbouw	4	4.3.2 Constructie	32
1.1.1 Bouwvergunning	4	4.3.3 Ligbed	35
1.1.2 Milieuvergunning	5	4.4 Voedervoorziening	36
1.1.3 Procedure aanvraag milieu- vergunning	8	4.4.1 Voergang en voergoot	38
1.1.4 Van rechtswege vervallen	8	4.4.2 Automatisch voeren	38
1.1.5 Intrekken van vergunning	8	4.5 Omgeving	39
1.1.6 Planning van de bouw	8	4.5.1 Lucht	39
1.2 Regelgeving ammoniak	9	4.5.2 Licht	41
1.2.1 Besluit Huisvesting	9	4.6 Overige voorzieningen	41
1.2.2 Regeling ammoniak en veehouderij (Rav)	9	4.6.1 Drinkwater	42
1.3 Investeringsubsidies	11	4.6.2 Afzonderingsruimten	43
1.3.1 Maatlat duurzame veehouderij (MDV)	11	4.6.3 Krachtvoerbox	43
		4.6.4 Voetbad	44
		4.6.5 Borstels	44
2 Welzijn van dieren en huisvesting	13	5 Het melken	45
2.1 Gedrag	13	5.1 Tanklokaal	45
2.2 Diergezondheid	16	5.2 Het automatisch melksysteem	45
2.3 Thermocomfort	16	5.2.1 Koeverkeer	46
2.4 Beoordeling welzijn	17	5.2.2 Voorwaarden voor AM-systemen	47
3 Concepten voor erfinrichting	19	5.3 Melkstallen	47
3.1 Erfindeling	19	5.3.1 Koeverkeer en wachtruimte	48
3.2 Groeiplan	20	5.3.2 Voorwaarden voor melkstallen	50
3.3 Hygiënesluis	21	5.3.3 Melkput	50
3.4 Afleverruimte	21	6 Stalsystemen	51
3.5 Reinigingsplaats	21	6.1 Afwijkende dakconstructies	51
3.6 Voeropslag	22	6.1.1 Openfrontstal	51
3.7 Erfwater	22	6.1.2 Luifelstal	51
3.8 Erfverharding	23	6.1.3 Foliestal	51
3.9 Kavelpad	23	6.1.4 Sheddak stal	52
4 Uitvoering ligboxenstal	24	6.2 Overige stalsystemen	52
4.1 Loopvloeren	24	6.2.1 Potstal/heuvelstal	52
4.1.1 Bestaande vloeren	25	6.2.2 Hellingstal	52
4.1.2 Nieuwe vloertypen	26	6.3 Vernieuwende stalsystemen	53
4.2 Loopgangen	28	7 Interessante links	54
		Colofon	55

Voorwoord

Een goede huisvesting van melkvee staat op dit moment sterk in de belangstelling. Er worden veel nieuwe stallen gebouwd, ook bestaande stallen worden volop gerenoveerd, uitgebreid en aangepast aan de meest recente inzichten. Met een dergelijke (grote) investering gaat de veehouder er vanuit weer jaren vooruit te kunnen. Het blijkt dat veehouders in de praktijk veel vragen hebben over de voorwaarden en de maatregelen waarmee zij het welzijn van hun koeien kunnen verbeteren. Op verzoek van de Nederlandse Zuivel Organisatie (NZO) en met medefinanciering door het Productschap Zuivel (PZ) heeft ASG Veehouderij deze brochure gemaakt.

Zowel bij renovatie, als ook bij nieuwbouw, is het belangrijk om in te spelen op de nieuwste trends. Vanzelfsprekend dient rekening te worden gehouden met de wet- en regelgeving, maar daarnaast zijn er ook diverse maatschappelijke ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op de bouw en inrichting van een melkveebedrijf. Zo wordt het dierenwelzijn en de wijze waarop dieren worden gehouden steeds belangrijker. Maatschappelijk verantwoord ondernemen speelt meer en meer een rol bij het produceren en vermarkten van zuivelproducten. Deze brochure past in het initiatief “de duurzame zuivelketen”, dat NZO samen met LTO Rundveehouderij gepresenteerd heeft aan minister Verburg van LNV. In dit initiatief wordt in samenhang gewerkt aan thema’s als energie en klimaat, biodiversiteit en dierenwelzijn. Het streven is onder andere te komen tot nieuwe huisvestingsconcepten die de biologische behoeften van de koe tot uitgangspunt nemen. Voor het zover is kan ook met de bestaande kennis veel bereikt worden. Door deze inzichten toe te passen, kan met de stallen die nu gebouwd worden nog een flinke stap vooruit worden gezet voor mens en dier.

De bedoeling is om de melkveehouder op een overzichtelijke en prikkelende manier te informeren. De auteurs hebben daarbij gepoogd vooral praktische adviezen te geven. Om die praktische insteek te garanderen zijn actieve melkveehouders bij de totstandkoming betrokken geweest, die we hartelijk willen bedanken voor hun waardevolle inbreng.

We hopen dat deze brochure de veehouder zal helpen verantwoorde keuzes te maken voor de bouw en of renovatie van de melkveestal, zodat zowel de veehouder als de dieren jarenlang vooruit kunnen .

Rolando Montessori
Programmamanager Duurzame Melkproductie
Nederlandse Zuivel Organisatie (NZO)

Kees de Koning
Clusterleider Bedrijf en Keten
ASG

1 Regelgeving en subsidies

Als men een stal wil bouwen of een bestaande stal wil verbouwen, zijn daar vergunningen voor nodig. Deze moet men aanvragen bij het “bevoegd gezag”.

Dit is in de regel het college van burgemeester en wethouders van de gemeente in de plaats waar de bouw of verbouw plaatsvindt. Informatie en aanvraagformulieren zijn ook daar te krijgen. De Gemeente toetst een aanvraag aan onder andere bouwtechnische eisen, bestemmingsplan, welstand, de Wet ammoniak en veehouderij, de Wet Milieubeheer, Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (WVO) en andere wetgeving. De belangrijkste vergunningen om een stal te bouwen en er dieren in te mogen houden zijn de bouwvergunning en de milieuvergunning.

1.1 Procedures bij nieuwbouw en verbouw

1.1.1 Bouwvergunning

Een aanvraag bouwvergunning wordt door de gemeente getoetst aan een aantal voorschriften en verordeningen:

- De bouwverordening is een gemeentelijke verordening, meestal volgens het model van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG). Hierin staan met name administratieve bepalingen en criteria voor de beoordeling van het bouwplan door de Welstandscommissie.
- In het bouwbesluit staan bouwtechnische voorschriften en bepalingen over bouwmaterialen en energiegebruik. Deze voorschriften verwijzen naar NEN-nor-

men en naar bestaande regelgeving over brandveiligheid, geluidswering, veiligheid en naar de eisen van de nutsbedrijven. Het bouwbesluit is voor het hele land gelijk en wordt overal op dezelfde wijze toegepast.

- Het bestemmingsplan geeft aan gronden een bestemming met bepaalde gebruiks- en bouwvoorschriften. In detail beschrijft het bestemmingsplan wat binnen de ruimtelijke ordening op het betreffende perceel wel of niet is toegestaan. Zo is in het bestemmingsplan onder andere de grootte en situering van ieder bouwblok vastgelegd en zijn voorschriften opgenomen over maximale goot- en nokhoogten. De gemeente stelt het bestemmingsplan op, en de provincie beoordeelt en stelt het plan vast.
- Gemeenten hebben een welstandsnota waarin welstandscriteria (uiterlijk van gebouw en inpassing in het landschap) zijn opgenomen. Hiermee kunt u zich

vóór u begint met plannen maken al op de hoogte stellen van de welstandscriteria die voor uw bouwplan van belang zijn. De uiteindelijke ruimtelijke beoordeling van het bouwplan ligt bij de (gemeentelijke) welstandscommissie. Deze welstandscommissie is een onafhankelijk adviesorgaan en baseert haar advies op de welstandnota en op eigen inzicht. Gemeenten zullen dit advies in het algemeen volgen. Om die reden is het verstandig om eerst een welstandbeoordeling (preadvies) op basis van een schetsplan uit te laten voeren, voordat de volledige aanvraag bouwvergunning met bijbehorende bescheiden en detailtekeningen wordt uitgewerkt.

De afwikkeling van een aanvraag bouwvergunning mag na indiening maximaal 13 weken in beslag nemen. Is er binnen deze termijn geen besluit genomen (goedkeuring, aanhouding of afwijzing), dan is de vergunning van rechtswege verleend.

1.1.2 Milieuvergunning

De volgende regelgeving is van belang voor de toetsing van de milieuvergunning:

- De Wet ammoniak en veehouderij (Wav) en de Wet milieubeheer (Wm). Bij aanvragen voor een milieuvergunning moeten de milieugevolgen (veroorzaakt door de ammoniakemissie uit dierenverblijven) via de Wav beoordeeld worden. Ook energiegebruik en opslag van gevaarlijke stoffen worden in de milieuvergunning geregeld.
- De Wet ammoniak en veehouderij bevat aanvullend zoningbeleid. Dit is van toepassing op veehouderijen in kwetsbare gebieden en in een zone van 250 m rond die kwetsbare gebieden. Op grond van de Wav mogen in die gebieden geen nieuwe veehouderijen opgericht worden en hebben bestaande veehouderijen slechts beperkte uitbreidingsmogelijkheden.
- De Reconstructiewet concentratiegebieden is van toepassing op de concentratiegebieden. Dit zijn gebieden zoals bedoeld in de Wet herstructurering



varkenshouderij. Met de Reconstructiewet probeert men door wijziging van de ruimtelijke inrichting een integrale en samenhangende oplossing te bieden voor een aantal structurele problemen waarmee deze gebieden te kampen hebben.

Om dieren in een stal te mogen houden is een milieuvergunning (vroeger hinderwetvergunning genoemd) vereist. Voor de melkveehouderij zijn hiervoor twee procedures mogelijk:

- Melding in het kader van het Besluit Landbouw milieubeheer
- Aanvraag milieuvergunning volgens Wet Milieubeheer

Melding in het kader van het Besluit Landbouw milieubeheer

Voor veel melkveebedrijven (met maximaal 200 melkkoeien) is het Besluit landbouw milieubeheer van toepassing. Deze bedrijven hoeven geen uitgebreide milieuvergunningprocedure te doorlopen, maar kunnen volstaan met een beperkte procedure in de vorm van een "melding".

Procedure Melding

Men dient het voornemen op een daarvoor bestemd meldingsformulier (en voorzien van een plattegrondtekening) te melden aan het bevoegde gezag (meestal de gemeente, soms de provincie). Deze kan aan de hand daarvan toetsen of aan de criteria van het besluit wordt voldaan. Regelgeving en het meldingsformulier zijn te vinden op internet

(www.infomil.nl). Binnen enkele weken na indiening ontvangt de aanvrager bericht van de gemeente dat de melding is ontvangen.

Vergunning volgens de Wet Milieubeheer

Grotere melkveebedrijven, melkveebedrijven met een tak intensieve veehouderij, of bedrijven die om andere redenen niet onder het Besluit landbouw milieubeheer vallen, dienen een milieuvergunning volgens de Wet Milieubeheer aan te vragen. Deze vergunning kan men aanvragen bij de betreffende gemeente. De gemeente beoordeelt de aanvraag en toetst daarbij aan een aantal milieurichtlijnen en -wetten en algemene maatregelen van bestuur die betrekking hebben op bescherming van het milieu en van toepassing zijn op de landbouw. Bovendien moet de aanvraag ter inzage worden gelegd, zodat belanghebbenden de gelegenheid krijgen hun zienswijzen (bedenkingen / bezwaren) in te brengen.

Onderdelen van een milieuvergunning zijn bijvoorbeeld:

- Ammoniakemissie berekend aan de hand van het aantal dieren en stalsysteem. De toegestane ammoniakemissie hangt in belangrijke mate af van de afstand tot een kwetsbaar gebied dat al dan niet onder de Europese Vogel- en habitatrichtlijn valt.
- Geurhinder berekend aan de hand van het aantal dieren, stalsysteem en in de omgeving aanwezige gevoelige objecten (woningen, openbare gelegenheden, re-

creatie en andere veehouderijen), of als minimum afstanden tot omwonenden.

- Geluidshinder: een agrarisch bedrijf mag niet te veel geluidshinder veroorzaken. Om dit inzichtelijk te maken is het vaak nodig een akoestisch rapport (geluidsonderzoek) bij de aanvraag te voegen.
- Directe ammoniakschade aan naaste omgeving (kwekerijen).

Deze onderdelen zijn dwingend vastgelegd

in regelgeving. Ook wordt aandacht besteed aan het voorkomen van last door stof, ongedierte en bodemverontreiniging, aan het gebruik van energie en grondstoffen en beperking van afval. Aardgas-, elektriciteit- en watergebruik moet men registreren. In een aanvraag dient men bij elk onderdeel aan te geven hoe aan de regelgeving wordt voldaan en welke inspanningen worden verricht om de milieubelasting te verminderen.

Tijdpad van aanvraag	
Week 0 ↓	Aanvraag van vergunning
	Binnen 8 weken wordt de aanvraag beoordeeld op volledigheid, ofwel: - verlenging van termijnen - verzoek tot aanvulling aanvraag indien deze niet volledig is Opstellen van een ontwerpbeschikking
Week 12 ↓	Binnen 12 weken ontwerpbeschikking naar aanvrager en betrokken overheidsinstanties verzenden
	Bekendmaking van ontwerpbeschikking o.a. door ter inzage legging (binnen 2 weken na verzending van ontwerpbeschikking)
	Indienen van bedenkingen (binnen 4 weken na het bekend maken van de ontwerpbeschikking)
	Opstellen van definitief besluit
Maand 6 ↓	Binnen 6 maanden verzenden van definitief besluit naar aanvrager
	Bekendmaking van besluit door ter inzage legging (binnen 2 weken na verzenden van besluit)
	Beroepstermijn na bekendmaking bij afd. bestuursrechtspraak Raad van State (vaste termijn van 6 weken) ¹
	Besluit wordt van kracht

¹ De afdeling bestuursrechtspraak dient binnen 12 maanden na het indienen van een beroep een beslissing te nemen. In de praktijk kan dit uitlopen tot 2 jaar. Als bij het indienen van een beroep geen verzoek om voorlopige voorziening is aangevraagd, is in de tussentijd de vergunning wel van kracht.

1.1.3 Procedure aanvraag milieuvergunning

De aanvraag voor de milieuvergunning Wet Milieubeheer geschiedt schriftelijk aan de gemeente onder vermelding van de volgende gegevens:

- naam en adres van de aanvrager;
- adres en aard van het bedrijf, de huidige situatie en de omvang van de huidige vergunning;
- ligging van de inrichting ten opzichte van verzuringgevoelige gebieden en stankgevoelige objecten;
- geplande situatie en activiteiten (zoals het houden van dieren (ook hobbydieren) en het opslaan van mest, veevoer, gevaarlijke stoffen en afval);
- milieubelasting van het bedrijf, zoals ammoniakuitstoot;
- maatregelen ter beperking van de milieubelasting.

1.1.4 Van rechtswege vervallen

Indien binnen 3 jaar na het onherroepelijk worden van de vergunning het object waarvoor vergunning is verleend niet is voltooid en in gebruik is, vervalt het deel van de vergunning dat betrekking heeft op dit object van rechtswege.

Men kan voor het verstrijken van de termijn van 3 jaar een nieuwe revisievergunning aanvragen. Als die vergunning voor het verstrijken van de termijn van 3 jaar wordt afgegeven, kan de vergunninghouder op basis van die nieuwe vergunning opnieuw een termijn van 3 jaar krijgen om zijn stallen

te realiseren. Een eventuele Milieu Effect Rapportage moet dan mogelijk worden vernieuwd.

1.1.5 Intrekken van vergunning

Gemeenten mogen een vergunning intrekken in de volgende situaties:

- indien in de afgelopen 3 jaar geen gebruik is gemaakt van de vergunning;
- als het bedrijf is beëindigd;
- bij onacceptabele milieuschade.

1.1.6 Planning van de bouw

Bij het bouwen van landbouwbedrijfsgebouwen moeten tekeningen en omschrijvingen worden gemaakt. Soms kan de aannemer hiervoor zorgen. In de regel is het gewenst om een bouwadviesbureau of architect in te schakelen. Afspraken moeten schriftelijk worden vastgelegd om misverstanden te voorkomen. Zowel de aannemer als de opdrachtgever hebben rechten en plichten. De afspraken gaan onder andere over de eisen aan de bouwmaterialen en constructies en de uitvoering van het werk. Ook moet worden vastgelegd hoe bij geschillen tijdens of na de bouw dient te worden gehandeld. In een werkbeschrijving zijn onder andere bepaald:

- welke werkzaamheden voor de aannemer zijn;
- welke materialen gebruikt worden;
- hoe de uitvoering van het gebouw is;
- wie het tekenwerk en de aanvraag van vergunningen verzorgt;
- wie het grondwerk verzorgt;

- hoe meer- en minderwerk worden verrekend;
- wie eventuele schade tijdens de bouw draagt.

1.2 Regelgeving ammoniak

Ammoniak wordt voor de melkveehouderij een steeds belangrijker criterium voor de vergunningverlening. De toetsing hierop vindt plaats bij de beoordeling van de milieuvergunning. Hierbij geldt een generiek beleid (voldoen aan de eisen van het Besluit huisvesting) en voor bedrijven in de nabijheid van kwetsbare natuur (Ecologische Hoofdstructuur of Natura-2000) een vaak zwaarder, specifiek beleid.

1.2.1 Besluit Huisvesting

Met het Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij (Besluit Huisvesting), in werking getreden op 1 april 2008, wordt invulling gegeven aan het algemene emissiebeleid voor heel Nederland (Wet ammoniak en veehouderij). Het besluit bepaalt dat dierenverblijven waar emissiearme huisvestingssystemen voor beschikbaar zijn, op den duur emissiearm moeten zijn uitgevoerd. Hiertoe bevat het besluit maximale emissiewaarden: Voor melkvee (melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar) is dit momenteel 9,5 kg NH₃ per dierplaats per jaar. Op grond van het besluit mogen alleen nog huisvestingssystemen met een emissiefactor die gelijk of lager is dan de maximale emissiewaarde, toegepast worden. Voor de melkveehouderij is een belangrijke consequentie dat



Meting van ammoniakemissie

nieuwbouw van een traditionele ligboxenstal zonder weidegang niet meer voor vergunningverlening in aanmerking komt. Bestaande stallen moeten bij verbouw per direct worden aangepast aan de eisen van de regeling. Er zal een ruime overgangstermijn gelden voordat alle stallen in Nederland hieraan moeten voldoen.

1.2.2 Regeling ammoniak en veehouderij (Rav)

De Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) is een op de Wet ammoniak en veehouderij gebaseerde ministeriële regeling die de emissiefactoren bevat die nodig zijn om de ammoniakemissie van een veehouderij te kunnen berekenen. De Rav bevat een lijst met de verschillende stalsystemen per diercategorie en de daarbij behorende emissiefactoren (zie bijlage 1 van de Rav: Stalbeschrijvingen). De Rav, zoals gepubliceerd in de staatscourant, alsmede de bijlagen en wijzigingen hierop, kunt u downloaden via www.infomil.nl.

In de Regeling ammoniak en veehouderij wordt voor de melkveehouderij onderscheid gemaakt tussen permanent opstallen en beweiden. Er zijn handvaten voor bepaling of er wel of geen sprake is van beweiding. Er dient te worden gelet op de grootte van de huiskavel (in m²/koe), het aantal melk-

koeien, het al dan niet gebruiken van een melkrobot, wel of niet overdag toegang verlenen tot de stal en de grootte van de kuilvoeropslag om hiervan een inschatting te maken. De huidige Rav-lijst voor de melkveehouderij is weergegeven in tabel 1 (zie voor de actuele stand van zaken www.infomil.nl).

Tabel 1 Rav lijst melkveehouderij (per 1-4-2008)

Rav nummer	Omschrijving	Emissie ¹
A 1.1	Grupstal met drijfmest, emitterend mestoppervlak van grup en kelder max. 1,2 m ² per koe (Groen Label BB 93.06.009)	4,3
A 1.2	Loopstal met hellende vloer en giergoot of met roostervloer; beide met spoelsysteem (BWL 2001.28)	
A 1.2.1	Beweiden	7,5
A 1.2.2	Permanent opstallen	8,6
A 1.3	Loopstal met hellende vloer en giergoot; max. 3 m ² mestbesmeurd oppervlak per koe (Groen Label BB 93.03.003V1; BB 93.03.003/ A 93.04.004V1; BB 93.03.003/ B 93.04.005V1; BB 93.03.003/ C 93.04.006V1; BB 93.03.003/ D 94.06.020V1)	
A 1.3.1	Beweiden	7,5
A 1.3.2	Permanent opstallen	8,6
A 1.4	Loopstal met hellende vloer en spoelsysteem; max. 3,75 m ² mestbesmeurd oppervlak per koe (Groen Label BB94.02.015V1)	
A 1.4.1	Naweiden	6,8
A 1.4.2	Permanent opstallen	7,8
A 1.5	Loopstal met sleufvloer en mestschuif (Groen Label BB97.05.055)	
A 1.5.1	Beweiden	7,7
A 1.5.2	Permanent opstallen	9,2
A 1.6	Overige huisvestingssystemen	
A 1.6.1	Beweiden	9,5
A 1.6.2	Permanent opstallen	11,0

¹ NH₃-emissie in kg per dierplaats per jaar

Sinds het besluit huisvesting in werking trad, is er veel belangstelling voor staltypen die welzijnsvriendelijkheid combineren met een lage ammoniakemissie. Een knelpunt is namelijk dat de stallen in de bovenstaande lijst niet goed scoren voor dierenwelzijn. Voordat nieuwe staltypen kunnen worden opgenomen in de Rav-lijst moet echter een lang traject doorlopen worden, waarbij voor enkele stallen van dit type de proefstalstatus moet worden aangevraagd en de ammoniakemissie moet worden gemeten en beoordeeld. De verwachting is dat niet voor 2010 de eerste nieuwe stalsystemen in de Rav-lijst zijn opgenomen.

1.3 Investeringssubsidies

Er zijn verschillende stimuleringsmaatregelen van de rijksoverheid om investering in duurzame, milieu- en diervriendelijke huisvestingssystemen te faciliteren. Momenteel zijn met name de energie-investeringsaftrek (EIA), de milieu-investeringsaftrek (MIA) en de Vamil (vrije afschrijving milieu-investeringen) van belang.

De Energie-investeringsaftrek (EIA) is een fiscale regeling, bedoeld voor ondernemers die willen investeren in energiebesparende technieken en de toepassing van duurzame energie in hun onderneming. Zie voor de procedure van aanvraag van EIA de website van SenterNovem (www.senternovem.nl). Ook de Milieu-investeringsaftrek (MIA) en de Willekeurige Afschrijving Milieu-investeringen (Vamil) zijn fiscale regelingen. De MIA en Vamil zijn bedoeld voor ondernemers die

investeren in milieuvriendelijke technieken of apparatuur voor hun onderneming. Voor de meeste bedrijfsmiddelen kunt u zowel Vamil- als MIA-voordeel krijgen, ook combinatie van EIA met Vamil is mogelijk. MIA mag niet gecombineerd worden met EIA voor hetzelfde investeringsbedrag. Op de website van SenterNovem kunt u terecht voor algemene informatie over de MIA en Vamil, de meldingsprocedure en veelgestelde vragen. Voor digitaal zoeken in de Milieulijst kunt u terecht op de site van het ministerie van VROM (www.minvrom.nl/mia).

1.3.1 Maatlat Duurzame Veehouderij (MDV)

Om voor MIA/Vamil in aanmerking te komen, wordt een stalontwerp getoetst aan de Maatlat voor Duurzame Veehouderij (MDV). De MDV–melkveehouderij is op 28 maart 2008 in werking getreden. De MDV is momenteel gericht op de duurzaamheidsthema's ammoniakreductie en dierenwelzijn. Ondernemers moeten op beide thema's een bovenwettelijke prestatie leveren. Om dit inzichtelijk te maken zijn lijsten met keuzemaatregelen opgesteld waaraan een puntenwaardering is gekoppeld. Om voor de fiscale stimuleringsregelingen in aanmerking te komen, moet een bepaalde totaalscore worden behaald met daarbinnen een minimum aantal punten voor zowel de ammoniakmaatlat als de dierenwelzijnmaatlat. De regeling is bedoeld om voorlopers (circa 30 - 40 % van de bouwprojecten) te stimuleren. Daarom wordt op een redelijk hoog ambitieniveau ingestoken.

De actuele criteria en beoordelingsrichtlijnen voor MDV zijn te vinden op de website van SMK (<http://www.milieukeur.nl/upload/schema/mdv-melkvee.pdf>).

Voor de uitvoering van de regeling maakt men gebruik van certificatie-instellingen, onafhankelijke bureaus die de bouwplannen toetsen en beoordelen. Als een stal voldoet, valt de totale investering in het gebouw en de inrichting, exclusief de investeringen in de melkstal en melkwinningapparatuur, onder de MIA- en Vamil-regeling. Het MIA-percentage bedraagt momenteel 40 %.

Procedure aanmelding MIA/Vamil

- Veehouder maakt plan voor (ver)bouw stal, laat tekeningen maken, vraagt vergunningen aan en offertes voor realisatie.
- Veehouder geeft certificerende instelling opdracht om het plan te toetsen. Hierop wordt een voorlopig certificaat afgegeven (geldigheidsduur 2 jaar).
- Binnen 3 maanden na het aangaan van de investeringsverplichtingen moet de stal door de veehouder voor MIA/Vamil worden aangemeld bij SenterNovem, Bureau IRWA te Breda.

- Na oplevering van de stal vindt een eindcontrole plaats door de certificerende instelling, waarna een definitief certificaat wordt afgegeven en de fiscale regeling wordt toegekend.

De MDV zal jaarlijks worden geëvalueerd en zo nodig herzien; dat kan tot zowel een uitbreiding van het aantal thema's als aanpassing van de ambitieniveaus leiden. Raadpleeg daarom voor u stappen onderneemt de geldende regeling.

Tijdens het schrijven van deze brochure wordt gewerkt aan een groenregeling voor de melkveehouderij. We verwachten dat deze half 2009 in werking kan treden. De groenregeling bestrijkt meer thema's dan de MDV en heeft een hoger ambitieniveau. De bedoeling van deze regeling is het bieden van fiscaal aantrekkelijke financieringsmogelijkheden via groenfondsen. Verder zijn er verschillende subsidieregelingen van LNV, momenteel bijvoorbeeld de regeling Investerings- en integraal duurzame stallen. Voor meer informatie en openstellingstermijnen zie het LNV-loket (www.hetlnvloket.nl).



2 Welzijn van dieren en huisvesting

Dierenwelzijn krijgt toenemende aandacht vanuit de maatschappij en de wetgeving. Een goed dierenwelzijn biedt ook veehouders voordelen: het draagt bij aan een goede productie en aan minder zieke dieren. Een belangrijk deel van de leefomgeving van melkkoeien wordt bepaald door de stal. Bij de bouw en inrichting van stallen is aandacht voor dierenwelzijn daarom zeer belangrijk. Men dient ten alle tijden te voorkomen dat dieren structureel ongerief ondervinden in de stal. Maar daarnaast spelen ook andere elementen een rol, zoals opvattingen over hoe de mens met landbouwhuisdieren dient om te gaan. Ook bij afwezigheid van ongerief kan daarom naar maatschappelijke opvattingen sprake zijn van welzijnsproblemen. Voor de melkveehouderij geldt dit bijvoorbeeld in zekere mate voor de discussie over weidegang en het al dan niet gebruiken van koeborstels.

Men moet stallen zodanig inrichten dat ze een goed comfort leveren, waarbij een goede hygiëne kan worden gehandhaafd. Daarbij spelen ook eisen aan de veehouderij op het gebied van bijvoorbeeld voedselveiligheid en milieu mee. Deze eisen kunnen strijdig zijn met eisen aan welzijn. Zelfs maatregelen om de diergezondheid te verbeteren kunnen strijdig zijn met het dierenwelzijn; denk daarbij aan de strikte scheiding van koeien en kalveren om de kans op overdracht van besmettingen te minimaliseren. Met al deze aspecten en met maatschappelijke opvattingen over dierenwelzijn dient de

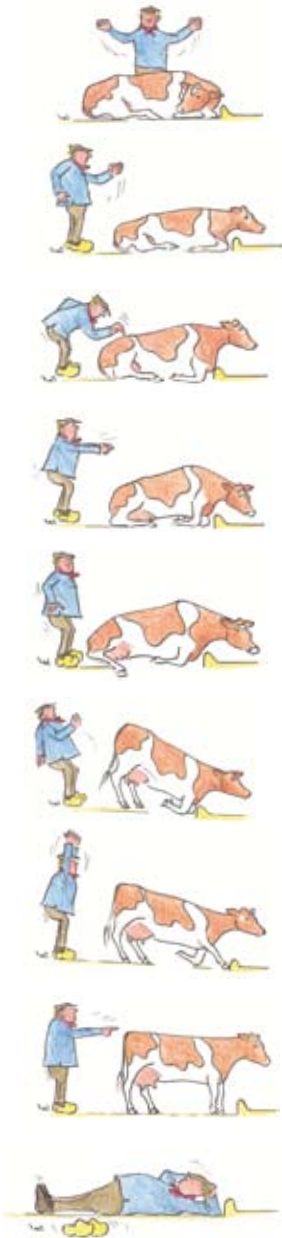
melkveehouderij rekening te houden. Het is een uitdaging voor de komende jaren om al deze verschillende belangen te integreren. Men gaat ervan uit dat voor een goed welzijn het veehouderijsysteem is aangepast aan de biologische behoeften van de dieren. De biologische behoeften geven daarmee de kaders aan waaraan de huisvesting zou moeten voldoen. Ze worden afgeleid uit de volgende vijf vrijheden:

1. vrij zijn van dorst, honger en onjuiste voeding
2. vrij zijn van fysiek en fysiologisch ongemak
3. vrij zijn van pijn, verwonding en ziektes
4. vrij zijn van angst en chronische stress
5. vrij zijn soorteigen gedrag te vertonen

Primaire behoeften als voedsel en drinkwater worden in dit hoofdstuk verder niet besproken, maar voeding en watervoorziening verdienen in de praktijk niet alleen uit het oogpunt van productie de nodige aandacht. Er kan angst ontstaan als de omgeving voor het dier onvoorspelbaar is. Chronische stress is dan een gevolg van het zich niet aan kunnen passen aan de omgeving. Op de betekenis van de overige vrijheden gaan we in dit hoofdstuk in aan de hand van gedrag, diergezondheid en thermocomfort.

2.1 Gedrag

Onder natuurlijke omstandigheden vertonen runderen een aantal typerende gedragingen, ook al is er variatie tussen individuele die-



ren. Veel informatie over gedragsbehoeften is verkregen door gedragingen van runderen in de vrije natuur te observeren, omdat dan de flexibiliteit in gedragsmogelijkheden het grootst is. Indien de veehouderijomstandigheden het vertonen van essentieel gedrag belemmeren, kan dit tot stress en daarmee verminderd welzijn leiden.

Een rund is een sociaal dier dat van nature in groepen van ongeveer twintig dieren leeft. De aanwezigheid van soortgenoten maakt koeien rustiger. Afzonderen van dieren kan leiden tot stress. Binnen iedere groep wordt een rangorde bepaald. Het leven in de groep wordt gestuurd door de sociale hiërarchie, waardoor rangordeverschillen normaal gesproken weinig problemen veroorzaken. Wel is van belang dat ranglage dieren de ruimte hebben om de ranghogere dieren te ontwijken. Bij groepen van meer dan honderd dieren neemt de sociale onrust toe. Dit veroorzaakt stress, vooral voor ranglage dieren. Op grote bedrijven (> 100 koeien) worden de dieren daarom vaak in groepen ingedeeld, met redelijke constante groepsamenstelling. Verder is van belang dat er voldoende mogelijkheden zijn voor ranglage dieren om confrontaties met ranghoge dieren te ontwijken. Dit geeft meer rust in de koppel. Het selecteren van koeien uit zeer grote koppels kost tijd. Koppels tot circa 120 koeien lijken voor de veehouder optimaal. Volledig weidende melkkoeien grazen 4 tot 9 uur per dag, en besteden bijna evenveel

tijd aan herkauwen. Het grazen gebeurt koppelsgewijs, waarbij de meeste dieren van de koppel dezelfde graasrichting aanhouden. Overdag wordt voer opgenomen, waarbij de dieren afstanden van 3 tot 4,5 km afleggen. Grazen tijdens de avond en nacht komt ook voor, vooral tijdens perioden dat de omstandigheden overdag niet optimaal zijn, bijvoorbeeld bij hoge temperaturen. Hieruit is de behoefte afgeleid om zoveel mogelijk tegelijkertijd te kunnen vreten, waarbij bij voorkeur steeds voer beschikbaar is.

Koeien liggen per dag 8 tot 14 uur. Voordat ze gaan liggen, besnuffelen ze eerst de

ligplaats. Een koe zakt daarna door de voorpoten op de knieën, terwijl het lichaam naar voren beweegt. Daarna zakt de achterhand door de achterpoten onder het lichaam te brengen. Tegelijkertijd zakt ook de voorhand naar de grond. Opstaan gaat in omgekeerde volgorde. Met een lichaamsbeweging naar voren brengt de koe de achterhand omhoog, terwijl het dier op de knieën leunt. Daarna worden de voorpoten één voor één gestrekt en verlaat het dier de ligplaats. In de weide gebeurt dat vrijwel altijd voorwaarts. Zowel gaan liggen als opstaan verloopt vloeiend. Indien ze gemakkelijk kunnen opstaan en gaan liggen, wisselen koeien tijdens het liggen regelmatig van zijde. Net als het vreten gebeurt liggen koppelsgewijs. Hieruit is de behoefte afgeleid om zoveel mogelijk tegelijkertijd te kunnen liggen op schone en comfortabele ligplaatsen, met zo min mogelijk belemmeringen bij het gaan liggen en opstaan.

Een normaal bewegende, goed lopende koe heeft een soepele ruime gang; ze loopt regelmatig en durft de poten goed neer te zetten en heeft de kop omhoog. De koe zet tijdens het lopen de achterbenen in de afdruk van de voorbenen. De achterbenen buigen daarbij licht. Om de manier van lopen van koeien te beoordelen is een locomotiescore ontwikkeld. Daarbij krijgt een soepel lopende koe een score 1, een koe die wel regelmatig loopt maar met maai- of schaatsbewegingen een score 2 – 3 en een onregelmatig / kreupele koe een score 3



Locomotion scorekaart (Bron: Cehave - Zinpro)

of hoger. Met de locomotiescore vallen niet alleen de kreupele dieren op, maar ook de koeien die bang zijn op een gladde vloer. Koeien zorgen ervoor dat hun huid schoon blijft. Ze kunnen met hun tong grote delen van hun lichaam bereiken. Met de staart verjagen de koeien de vliegen en met de achterpoten kunnen ze aan kop en hals krabben. Daarnaast belikken koeien elkaar op moeilijk te bereiken plekken. Voor het schuren op moeilijk te bereiken plaatsen worden ook wel boomstammen of palen gebruikt. Hieruit is de behoefte afgeleid om dergelijk verzorgend gedrag te kunnen vertonen.

2.2 Diergezondheid

Een goede diergezondheid is een basisvoorwaarde voor een goed welzijn. Pijnlijke aandoeningen als klauwproblemen en uierontsteking kunnen het welzijn ernstig aantasten. Dergelijke aandoeningen worden bedrijfsgebonden ziekten genoemd. De stal moet men zodanig inrichten dat de kans op deze gezondheidsproblemen zo veel mogelijk wordt beperkt. Daarvoor is zowel het vloeroppervlak, het ligbed, het stalklimaat als de hygiëne (ook van het drinkwater) van belang. Daarnaast kunnen ook voorzieningen worden gemaakt om gezondheidsproblemen te voorkomen zoals voetbaden, en voorzieningen om zieke dieren goed te kunnen behandelen en te laten herstellen. Naast de bedrijfsgebonden ziekten die op ieder bedrijf in meer of mindere mate voorkomen, is er tegenwoordig ook veel aandacht voor besmettelijke ziekten die slechts op

een deel van de bedrijven voorkomen. De verwekkers van deze ziekten worden vooral overgebracht via de mest en de lucht. Jonge kalveren zijn extra vatbaar voor besmetting en verdienen daarom extra aandacht. Aanpak van deze ziekten vergt een andere benadering dan die van de bedrijfsgebonden ziekten. Beperking van risico's van insleep en versleep van ziektekiemen is van groot belang. Vooral bij de inrichting van erf en gebouwen kan men maatregelen treffen die deze risico's verkleinen (zie hoofdstuk 3).

2.3 Thermocomfort

Runderen hebben net als andere warmbloedige dieren een constante lichaamstemperatuur. Bij het handhaven van de lichaamstemperatuur is de afgifte van warmte aan de omgeving van belang. Daarbij spelen de luchtvochtigheid, luchtsnelheid en de temperatuur een belangrijke rol. Het temperatuurtraject waarbij deze warmteafgifte het dier geen extra energie kost, noemen we de comfortzone. Hoogproductieve melkkoeien, die veel lichaamswarmte produceren, hebben een comfortzone van -4 tot $+18$ °C.



Tabel 2 Gevoelstemperaturen (°C) bij diverse temperaturen en windsnelheden

Temp. (°C)	Windsnelheid (m/s)				
	1,0	2,5	4,5	6,5	9,0
-15	-9	-18	-26	-30	-35
-10	-5	-13	-19	-24	-28
-5	-0	-8	-13	-17	-21

Daarnaast wordt ook gesproken over de thermoneurale zone, die loopt van -10 °C tot 22 °C . Dit is het temperatuurs-traject waarbinnen de dieren wel in staat zijn hun lichaamstemperatuur constant te houden, maar waarbij de warmteafgifte wel extra energie kan kosten. Temperaturen beneden deze thermoneurale zone doen zich in Nederlandse melkveestallen nauwelijks voor, maar temperaturen boven de thermoneurale zone komen regelmatig voor. Wanneer een koe langere tijd de lichaamswarmte niet goed kwijt kan, spreken we van hittestress. Vooral hoogproductieve dieren zijn gevoelig voor hittestress omdat ze veel warmte produceren. Om minder warmte te produceren, gaan ze minder vreten, waardoor de melkproductie daalt.

Bij erg lage gevoelstemperaturen ($< -30\text{ °C}$), dit wil zeggen lage temperaturen en hoge luchtsnelheden, kan koudstress optreden. Dit kan vooral voorkomen bij jongvee en droogstaande koeien. Door de lagere stof-

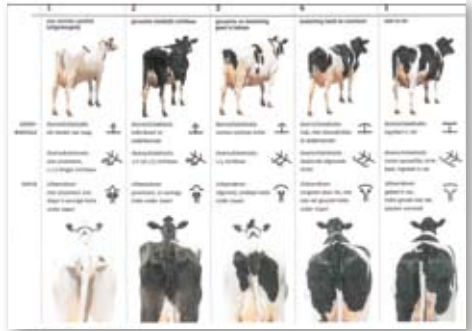
wisseling produceren deze dieren minder warmte dan melkgevende dieren. Het op peil houden van de lichaamstemperatuur kost dan door het grote warmteverlies extra energie. Wanneer deze dieren het koud hebben, gaan zij met een bolle rug staan.

Het is voor een goed dierenwelzijn van belang dat het optreden van vooral hittestress zo veel mogelijk wordt voorkomen.

2.4 Beoordeling welzijn

Voor het beoordelen van welzijn lag het accent tot dusver vooral op de huisvesting van de dieren. De houding van de veehouder ten opzichte van zijn dieren en de veeverzorging zijn echter eveneens van invloed. Een stal ingericht naar hedendaagse inzichten voor dierenwelzijn garandeert daarom niet automatisch dat het welzijn ook goed is, en omgekeerd kunnen bij goede verzorging beperkte tekortkomingen in de huisvesting worden opgevangen. Daarom wordt het daadwerkelijke welzijn bij voorkeur ook bij de dieren zelf beoordeeld. Hierbij zijn conditie, eventuele huidbeschadigingen en het loopgedrag belangrijke kenmerken. Er zijn beoordelingssystemen beschikbaar voor het scoren van de lichaamsconditie, gangen, huidbeschadigingen, speenafwijkingen en klauwaandoeningen. Voor beoordeling van de ligplaatsen kan ook het liggedrag worden beoordeeld. Daarbij moet men letten op eventuele afwijkingen van het eerder beschreven normale patroon van gaan liggen en opstaan, de tijd die het kost om te gaan

liggen en de manier waarop de dieren in de boxen liggen. Normaal gesproken duurt het niet meer dan ongeveer 6 seconden vanaf het moment dat een koe aanstalten maakt om te gaan liggen totdat ze daadwerkelijk ligt. Als er bijvoorbeeld dieren op de loopvloeren liggen, is dat een aanwijzing voor onvoldoende ligcomfort. Meer informatie is te vinden in de welzijnswijzer melkvee (GD).



Conditiecorekaart (Bron: Veeteelt)



3 Concepten voor erfinrichting

Bij volledige nieuwbouw kan men voor een geheel nieuwe opzet kiezen voor een bedrijf, waarbij uiteraard al dan niet verleende vergunningen mede de mogelijkheden bepalen. Ook wanneer gebouwen of voorzieningen op het bedrijf worden bijgebouwd, is het goed om hier rekening mee te houden.

3.1 Erfindeling

Bij de plaatsing van gebouwen ten opzichte van elkaar spelen besmettingsrisico's, geuroverlast, bereikbaarheid voor leveranciers en afnemers en weersinvloeden (zoals wind en zon) een rol. Deze aspecten worden uitgelegd aan de hand van figuur 1.



Eerstbepalend is de toegang tot de openbare weg. Op een modern bedrijf heeft men toegang via een toegangshek/toegangspoort. Plaats dergelijke toegangshekken zodanig dat de bezoekers (dus ook de RMO) eerst van de openbare weg kunnen rijden, voordat de hekken geopend worden. De hekken draaien open richting het bedrijf. In de praktijk betekent dit dat de hekken minimaal 15 meter van de openbare weg staan. Het voorkomt gevaarlijke verkeerssituaties. Vervolgens zien we een schone en een vuile route. Dit betekent dat de aan- en afvoer van dieren, voer en mest (de 'vuile' kant) apart wordt gehouden van de plaatsen waar de veehouder en dieren verblijven (de schone kant). De melk wordt opgehaald via de schone route, en ook het (kracht)voer komt op het bedrijf via de schone route. Daardoor wordt de kans op insleep van besmettelijke dierziekten op het bedrijf verkleind. Creëer de toegang tot het bedrijf zodanig, dat u zicht heeft op eventuele bezoekers.



Figuur 1 Voorbeeld erfinrichting

De heersende windrichting in Nederland is zuidwest. Daarom kan jongveehuisvesting het beste op de zuidwest zijde ten opzichte van de stal voor de melkkoeien worden geplaatst. Jongvee heeft dan als eerste de verse lucht. Een eventuele mestopslag plaatst men bij voorkeur op de noordkant van het bedrijf in verband met geuroverlast. Plaatsing van het woonhuis op het zuidwesten voorkomt een deel van de geuroverlast en vliegen.

Ligboxenstallen worden meestal in noord-zuidopstelling geplaatst voor van een goede ventilatie. Bij een traditioneel dak wordt bij deze opstelling de westzijde van het dak meer opgewarmd. De warmte-instraling kan een reden zijn om de melkstal aan de oostzijde te plaatsen. Openfrontstallen worden bij voorkeur met de opening naar het oosten geplaatst, waardoor ze met de rug in de wind staan. Inslag van regen en sneeuw (komt meestal uit zuidwestelijke richting) wordt hierdoor beperkt.

De plaats van de voeropslag ten opzichte



Windrichting van invloed op ventilatie

van de stal is belangrijk. De trekker die het voer van de voeropslag naar de stal brengt, moet het koepad naar de weide bij voorkeur niet kruisen. Daarmee voorkomt men dat mest via de banden op de voegang ligt en bij het aanschuiven van het voer in het voer terecht komt. Indien het snijvlak van de kuil op het noorden of oosten ligt, wordt het ruwvoer minder opgewarmd, doordat de krachtigste zonnestralen niet de hele dag op het snijvlak van de kuil staan. Dit heeft een positief effect op de kwaliteit.

3.2 Groeiplan

Bij de komst van de ligboxenstal is de uniformiteit in het bouwen van stallen toegenomen. Een centrale voegang en een melkstal in een hoek van de stal kan bij opschaling een knelpunt opleveren. We raden aan om bij het tekenen van een nieuwe ligboxenstal na te denken over hoe groot het bedrijf de komende jaren maximaal kan worden. Durf daarbij groot te denken. Het is verstandig om zowel rekening te houden met arbeids-efficiëntie als met koecomfort.

Het is mogelijk om het bouwplan in fasen op te delen. Op deze manier kan gekozen worden voor geleidelijke groei. Het is aan te bevelen om bij groeiplannen ook rekening te houden met een logische plaatsing van gebouwen ten opzichte van elkaar.



3.3 Hygiënesluis

Een hygiënesluis is een relatief eenvoudig hulpmiddel om het risico van insleep van ziekten door mensen voor een groot deel te voorkomen. De hygiënesluis is een aparte ruimte die alle bezoekers moeten passeren voordat men op het bedrijf komt. In deze ruimte kan men van schoeisel en kleding wisselen. Bedrijfskleding moet in voldoende

mate, schoon en in goede staat aanwezig zijn. Bedrijfskleding geldt ook voor de buurman die u helpt bij een koe die zwaar kalft, en natuurlijk voor personen die op meerdere bedrijven met vee in aanraking komen zoals de dierenarts en de inseminator. Het gebruik van een hygiënesluis wordt sterk aangeraden.

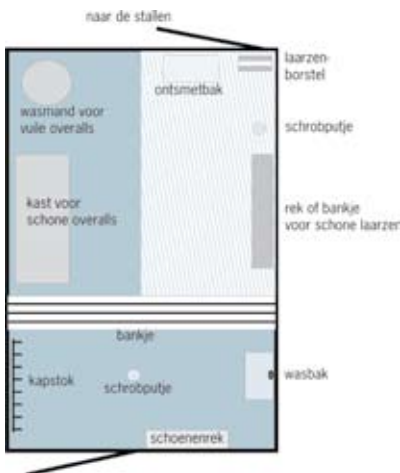
Regels rondom hygiëne veranderen tijdens calamiteiten. Voor meer informatie kunt u dan terecht bij het ministerie van LNV of de VWA.

3.4 Afleverruimte

Bacteriën en virussen worden niet alleen door dieren onderling overgedragen, maar ook door mensen die veel met de dieren in aanraking komen, zoals de veevoerders. Met een aparte afleverruimte voor kalveren en vee die men verkoopt, hoeft de veevoerder niet in de stal te komen. Hiervoor kan men een speciale tent of iglo aanschaffen, of een aparte ruimte inrichten in de stal die via de vuile route is te bereiken.

3.5 Reinigingsplaats

Op elk veehouderijbedrijf dat dieren aanvoert, moet volgens de wet een reinigingsplaats aanwezig zijn. Na het lossen van de dieren moet op het bedrijf de veewagen worden ontsmet. Een reinigingsplaats biedt ook voordelen tijdens perioden met een hoog besmettingsgevaar. Daarnaast is een reinigingsplaats eenvoudig te combineren met een afleverruimte.



Figuur 2 Voorbeeld hygiënesluis



De reinigingsplaats moet voldoen aan de volgende eisen:

- vloeistofdichte vloer met opstaande randen en opvang;
- voldoende verlicht;
- voorzieningen voor toepassing ontsmettingsmiddelen.

3.6 Voeropslag

Ruwvoer kan men op verschillende manieren bewaren. Bij het kiezen en berekenen van de benodigde opslagcapaciteit moet u rekening houden met het volgende:

- aantal soorten voer
- opslag in meerdere kuilen is gewenst
- voersnelheid

Meer informatie over deze zaken staat in het handboek voor de melkveehouderij.

Perssappen en vervuild water mogen niet in het oppervlaktewater terechtkomen. Bij gras- en maïskuilen komen maar in beperkte mate perssappen vrij, maar bij vochtrijke voeders kunnen dit aanzienlijke hoeveelheden zijn. Kuilplaten moeten wettelijk vloei-

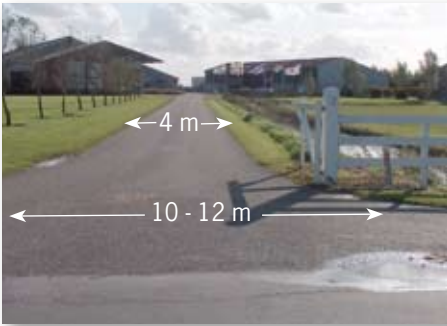
stofdicht zijn, en de perssappen moeten apart opgevangen kunnen worden. Een put van 2 m³ is in het algemeen voldoende. Gemeenten kunnen ontheffing verlenen van de verplichting een opvangvoorziening voor de perssappen te maken. Voor een goede afwatering worden sleuf-silo's onder een afschot van 1 % naar de ingang gelegd. Voor de kuilplaat loopt een afvoergoot waarmee de perssappen en het regenwater kunnen worden afgevoerd.

3.7 Erfwater

Waterschappen werken aan regels voor het lozen van vuil water op sloten door agrarische ondernemingen. Voerresten, mestresten en perssappen die op het erf aanwezig zijn, kunnen met een regenbui makkelijk in de sloot terechtkomen. Bij de opzet van een erf of aanpassingen aan het erf kan men



Cascadegreppel met twee dammen



een voorziening treffen dat het water van het erf wordt verzameld om het vervolgens via een zuivering weer op het oppervlaktewater te brengen. Methoden van zuivering kunnen zijn een helofytenfilter, een IBA, maar ook een cascadegreppel. Daarnaast geeft een schoongeveegd erf een forse reductie van de hoeveelheid vuil die in de sloot komt.

3.8 Erfverharding

Voor een goed intern transport dient een bedrijfsweg minimaal 4 meter breed zijn. Met name bij in- en uitritten en in (scherpe bochten) komt men met groot materiaal nogal eens naast de weg terecht. Zorg daarom voor voldoende brede in- en uitritten en probeer krappe bochten te vermijden. De zuivelindustrie verlangt een schone en verharde weg naar het tanklokaal. Ook het gedeelte tussen het tanklokaal en de achteras van de Rijdende Melk Ontvangst (RMO) moet verhard zijn met beton, asfalt of klinkers en goed schoon. Houd rekening met een asdruk van tenminste 12 ton. Een ruime trechtervormige oprit heeft als voordeel dat vrachtwagens goed het erf op

kunnen komen. Het handboek melkveehouderij geeft meer informatie over erfverharding.

3.9 Kavelpad

Een goed verhard kavelpad geeft tijdwinst bij het ophalen. De koeien blijven schoner en hun beenwerk heeft minder te lijden. Vooral tijdens natte omstandigheden hebben koeien voorkeur voor een verhard pad. De verharding mag geen scherpe randen hebben waaraan koeien zich kunnen verwonden. Steentjes of losgetrapte stukjes grind op het kavelpad veroorzaken zoolzweren. Sommige waterkwaliteitsbeheerders vinden dat de afwatering van een kavelpad niet rechtstreeks in het oppervlaktewater mag komen. In KWIN staan de kosten voor verschillende typen verharding.



4 Uitvoering ligboxenstal

In deze brochure is er in principe vanuit gegaan dat koeien in een ligboxenstal worden gehuisvest. Weliswaar vindt onderzoek plaats naar nieuwe perspectiefvolle stalsystemen (zogenaamde vrijloopstallen), maar momenteel zijn de ligboxenstal en de grupstal de enige staltypen die voldoen aan de eisen van de Regeling ammoniak en veehouderij. De grupstal geeft de dieren echter onvoldoende bewegingsvrijheid, en wordt daarom in deze brochure niet uitgebreid behandeld. Voor andere staltypen, waarbij men bovendien emissiebeperkende maatregelen moet nemen, kan alleen in combinatie met weidegang een vergunning worden verleend.

Een belangrijk aspect van de ligboxenstal is de scheiding van lig- en loopruimten. De reden daarvoor is dat koeien van zichzelf niet zindelijk zijn en mesten en urineren op willekeurige plaatsen. Door inrichting van aparte ligplaatsen zorgt men ervoor dat de dieren minder in de mest liggen. Het is van belang dat loop- en ligplaatsen goed schoon worden gehouden. Gebruik van een mestschuif en het regelmatig schoonmaken van de ligboxen dragen bij aan een goede stalhygiëne. Hygiëne is belangrijk in het kader van voedselveiligheid, melkqualiteit

en diergezondheid en draagt ook bij aan de begaanbaarheid van de loopvloeren.

De ligboxenstal biedt voldoende mogelijkheden om in de biologische behoeften te voorzien, mits de stal goed wordt uitgevoerd. Belangrijk hierbij is dat de dieren vrij kunnen rondlopen. Daarnaast scoort de ligboxenstal goed wat betreft arbeidsomstandigheden en economie. In dit hoofdstuk worden de verschillende onderdelen van de ligboxenstal besproken aan de hand van de biologische behoeften zoals die in hoofdstuk 2 uiteen zijn gezet.

4.1 Loopvloeren

De loopvloer is vanuit dierenwelzijn gezien een belangrijk onderdeel van de huisvesting. Wanneer het vloeroppervlak te glad of niet goed afgewerkt is, kunnen koeien uitglijden of vallen. Hierdoor kunnen pijnlijke gewricht- of klauwbeschadigingen of verwondingen ontstaan. Als het loopoppervlak te ruw is, zullen de klauwen sterk slijten en kunnen de zolen dun en gevoelig worden. Het loopvermogen van de dieren wordt door niet optimale vloeren aangetast. Verder belemmert een slecht beloopbare vloer de uitvoering van gedragingen zoals huidverzor-





ging en vertoning van tochtverschijnselen. Slecht beenwerk heeft niet alleen een direct negatief effect op gezondheid en welzijn, maar ook een indirect nadelig effect op voer- en wateropname, melkproductie, bezoek aan een automatisch melksysteem of krachtvoerautomaat, reproductie en sociaal gedrag. Een beter begaanbare vloer zorgt niet alleen voor beter welzijn, maar ook voor minder klauwproblemen, betere mogelijkheden ranghoge dieren te ontwijken en een betere zichtbaarheid van tochtigheid.

4.1.1 Bestaande vloeren

In ligboxenstallen waren lange tijd twee typen betonnen vloeren gangbaar: de roostervloer en de dichte vloer. Beide vloertypen hebben hun specifieke voor- en nadelen.

Roostervloeren

Roostervloeren hebben als voordeel dat ze mest en urine op een efficiënte manier afvoeren. De beloopbaarheid en hygiëne zijn in het algemeen redelijk dankzij de spleten, maar bij gebruik van een mestschuif kunnen ook roostervloeren na verloop van tijd glad en dus slecht begaanbaar worden. Een nadeel is dat roostervloeren door emissie vanuit de mestkelder relatief veel ammoniakemissie geven. Verder moeten deze vloeren worden gecombineerd met onderkeldering van de stal. Door de hoge ammoniakemissie is sinds de inwerkingtreding van het Besluit huisvesting bij permanent opstallen nieuwbouw van een stal met een standaard roostervloer niet meer toegestaan, maar dient minimaal een spoelsysteem te worden toegepast. Indien men weidegang toepast, zijn standaard roostervloeren momenteel alleen vergunningswaardig indien perspectiefvolle emissiebeperkende maatregelen worden toegepast.

Dichte vloeren

Een dichte vloer geeft, door ontbreken van kelderemissie, bij een vergelijkbaar loopoppervlak per dier minder ammoniakemissie



dan een roostervloer. Door de vloer onder een helling te leggen (bijv. 3 % met een giergoot in het midden), is de emissie nog lager omdat urine en mest zo snel mogelijk gescheiden worden. Een andere mogelijkheid om de emissie te verminderen is het gebruik van een spoelsysteem. Volgens de huidige regeling ammoniak en veehouderij zijn stallen met een sleufvloer en enkele types hellende vloeren vergunningswaardig. Op dichte vloeren wordt altijd een mestschuif gebruikt. Op dichte vloeren is de begaanbaarheid en dus het welzijn voor koeien echter vaak matig, vooral als ze onder een helling zijn gelegd. In de zomer, wanneer de koeien buiten lopen, droogt de vloer snel op met een gladde vloer als gevolg. Zaak is daarom de mestschuif tijdig uit te zetten. Door slijtage als gevolg van mestschuiven wordt het vloeroppervlak gladder, waardoor bij oudere dichte vloeren ook in het stal seizoen de begaanbaarheid vaak onder de maat is.

Algemene nadelen betonvloeren

Een nadeel van beide vloertypen is dat het betonnen oppervlak hard is en vrijwel het hele stalseizoen vochtig, zeker als er gebruik wordt gemaakt van een spoelsysteem. Hierdoor worden de klauwen zacht en kwetsbaar en ondervinden de weefsels in de klauw een hoge mechanische belasting. Doordat de ventilatieopeningen van de stallen de laatste jaren steeds groter worden, droogt de vloer veel sneller op. Dit is positief voor de klauwgezondheid, maar levert problemen op

Tip: Een goede test voor de begaanbaarheid is dieren met een normaal tempo een rondje op de mestgang te laten lopen. Wanneer ze met één van de poten wegglijden, is de vloer te glad. Ook de stapproef geeft inzicht: indien de achterpoten van de dieren bij lopen niet in de afdruk van de voorpoten worden gezet, is de vloer eveneens te glad.

omdat de vloer door dit opdrogen makkelijk glad wordt. Een goede begaanbaarheid is van extra groot belang op die plaatsen in de stal waar de dieren moeten keren, of wanneer zij ranghoge dieren willen ontwijken.

4.1.2 Nieuwe vloertypen

Been- en klauwproblemen vormen de meest onderschatte gezondheidsproblemen bij melkvee, omdat ze niet altijd tot zichtbare kreupelheid leiden. Het zijn echter wel de belangrijkste oorzaken voor kreupelheid, en ze brengen kosten met zich mee. Berekeningen van schade lopen weliswaar sterk uiteen, maar duidelijk is dat verbetering van vloeren geld mag kosten. Vanwege de genoemde nadelen van de traditionele vloeren zijn inmiddels nieuwe vloertypen ontwikkeld, waarmee geprobeerd is meer optimale combinaties te vinden van beloopbaarheid, emissiereductie en kosten. In deze paragraaf wordt op een aantal nieuwe vloertypen ingegaan.

Geprofileerde vloer

Naar aanleiding van de slechte begaanbaarheid zijn dichte vloeren met geprofileerd oppervlak ontwikkeld. Ook bij bestaande vloeren kan een profiel worden aangebracht. Profilering in meer dan één richting heeft de voorkeur. Uit onderzoek is gebleken dat een zeshoekig ruitprofiel de meeste grip biedt voor de dieren. Dit profiel kan moeilijk in bestaande vloeren worden aangebracht, maar is goed aan te brengen in vers beton door er bij het storten een mal in te leggen en die er even later weer uit te halen. De mal kan ook blijven liggen in de beton, dan spreken we van een hybridevloer. Er zijn inmiddels ook roostervloeren met een geprofileerd oppervlak. Het nadeel van geprofileerde vloeren is dat het emissieoppervlak toeneemt. Bovendien kan de puntbelasting onder de klauwen toenemen. Uit onderzoek op de Waiboerhoeve bleek dat de begaanbaarheid van een dichte geprofileerde vloer minder goed was dan die van een roostervloer. Een dichte geprofileerde vloer levert enkele punten op volgens de dierenwelzijnsmaatlat van MDV.

Zachte toplaag

Een andere ontwikkeling is het toepassen van een zachte toplaag op het beton. Deze zorgt ervoor dat dieren wegzakken in het loopoppervlak en daardoor meer grip hebben op de ondergrond, maar ook dat de klauwen minder worden belast doordat de krachten tijdens het lopen en staan beter worden opgevangen. Dit zorgt dan ook voor



meer comfort. Als materiaal wordt meestal rubber gebruikt, maar niet alle rubber is hiervoor geschikt. Er zijn testen van verschillende toplagen uitgevoerd door DLG, waarbij onderscheid bestaat tussen puur technische Fokustesten en uitgebreidere Signumtesten (zie www.dlg-test.de).

Voor een verbetering van de begaanbaarheid is belangrijk dat dieren kunnen wegzakken in de toplaag. Mijnbanden zijn dermate hard dat betwijfeld kan worden of koeien er voldoende grip op hebben. Onderzoek op de Waiboerhoeve gaf aan dat ook bij een dunne zachte rubber toplaag een goede begaanbaarheid niet is gegarandeerd indien de mestschuif een mestfilm achterlaat. Bij een goed begaanbare nieuwe roostervloer verbeterde de begaanbaarheid niet door er rubber op te leggen.

Wel bleek dat koeien op zachtere loopvloeren meer staan en lopen dan op harde loopvloeren, ongeacht de grip die ze hebben. Dit hangt vermoedelijk samen met een

minder hoge mechanische belasting van de klauwen. We vermoeden dat vooral dieren met klauwproblemen hier baat bij hebben, en mogelijk ook sneller kunnen herstellen. Als het ligcomfort in de boxen onvoldoende is, bestaat het gevaar dat dieren op de loopvloeren gaan liggen. Op zachtere loopvloeren slijten de klauwen minder, maar neemt ook de hoorngroei af waardoor het toch niet nodig is om vaker te bekappen. Netto is de hoorngroei wel iets hoger op zachte loopvloeren. Omdat mestschuiven in het algemeen zijn afgestemd op betonnen vloeren, verdient goede mestverwijdering nog wel aandacht. Onduidelijk is nog hoe het gesteld is met de duurzaamheid van deze vloeren.

Een rubber toplaag is duur in aanschaf omdat er onder het rubber een ondergrond van beton moet zijn. Wel levert een vloer met een zachte toplaag vrij veel punten op volgens de dierenwelzijnsmaatlat van MDV, en vergroot zo de mogelijkheden om voor MIA/Vamil in aanmerking te komen. Dit type toplaag kan zowel op een roostervloer als op een dichte vloer.

Gietasfalt

Gietasfalt is een sterke en duurzame toplaag. De beloopbaarheid is goed. De vloer is volledig vloeistofdicht, bestand tegen zuren en agressieve stoffen, snel aan te brengen, direct na afkoeling in gebruik te nemen en slijtvast. Het heeft bovendien een structuur die niet ruw maar wel stroef is,

ook in natte toestand. Een nadeel is de variatie in de kwaliteit bij het aanbrengen van de vloer, doordat het proces nog onvoldoende is gestandaardiseerd. Hierdoor kan de vloer ook dusdanig ruw zijn dat de klauwen overmatig afslijten. Deze vloer kan goed worden toegepast bij renovatie van een dichte vloer. De voergang moet wel 10-12 cm hoger blijven liggen dan de mestgang.

Sinds het Besluit huisvesting in werking is getreden, is er een toenemende belangstelling voor de ontwikkeling van vloertypen die zowel goed scoren op beloopbaarheid en comfort als op gebied van ammoniakemissie. Voordat een vloertype echter een emissiefactor krijgt en opgenomen wordt in de Rav-lijst, moet een lang traject doorlopen worden, waarbij voor enkele stallen met dit vloertype de proefstalstatus moet worden aangevraagd en meetgegevens van de ammoniakemissie moeten worden verzameld en beoordeeld. De verwachting is dat niet voor 2010 de eerste nieuwe vloeren in de Rav-lijst worden opgenomen.

4.2 Loopgangen

Tussen dieren in een groep bestaat een rangorde. Voor het welzijn is van belang dat de ranglage dieren confrontaties met ranghogere dieren kunnen vermijden. Mocht een confrontatie toch plaats hebben, dan dienen ze een ontsnappingsmogelijkheid te hebben. De mogelijkheden worden bepaald door de indeling van de stal, de breedte van looppaden, het aantal doorgangen en het



voorkomen van dode hoeken in een stal. Brede loopgangen hebben als nadeel dat ze de ammoniakemissie verhogen en bovendien de totale bouwkosten doen toenemen, maar ze vergroten wel de mogelijkheden om voor MIA/Vamil in aanmerking te komen. Meer dan 5 m² loopruimte per dier wordt met 5 punten gewaardeerd op de dierenwelzijnsmaatlat van MDV, meer dan 10 m² met 10 punten. In het kader van dierenwelzijn gelden de in tabel 3 vermelde minimale en geadviseerde breedtes voor de loopgangen.

Een loopgang achter het voerhek is minimaal 3,00 meter breed. Bredere gangen hebben de voorkeur. Bij een breedte van

3,50 meter kunnen twee dieren elkaar moeiteloos passeren als er een dier aan het voerhek staat. Dit levert daarom 3 punten op volgens de dierenwelzijnsmaatlat van MDV. Minimaal 3,75 meter levert 6 punten op en minimaal 4 meter 9 punten. Een breedte van de loopruimten tussen twee rijen ligboxen van minstens 3 meter levert 6 punten op. Aanbevolen wordt om doodlopen de loopruimten smaller dan 2,40 meter te voorkomen. Ook de terugloopgangen vanuit de melkstal moeten voldoende breed zijn.

Geef koeien voldoende ruimte wanneer ze bochten van 90 graden of meer moeten draaien. Te krappe gangen geven een verkeerde belasting op het beenwerk.

Per 15 ligboxen (op rij) wordt minimaal één doorgang tussen het vreet- en liggedeelte aanbevolen. Bij voorkeur dient de doorsteek vlak en op gelijke hoogte te liggen als de loopgangen en niet voorzien te worden van een waterbak. Een minimale breedte

Tabel 3 Breedte loopruimten in meters

	Minimum	Advies
Voerhek – Muur	3,00	3,50 - 4,00
Voerhek – Ligboxen	3,00	3,50 - 4,00
Voerhek – Ligboxen (3 rijige stal of meer)	3,50	4,00 - 4,50
Ligboxen – Ligboxen	2,50	3,00 - 3,50
Doorgang vreetgedeelte – Liggedeelte	2,00	2,20 - 2,70
Doorgang met drinkbak	2,50	3,00 - 3,50



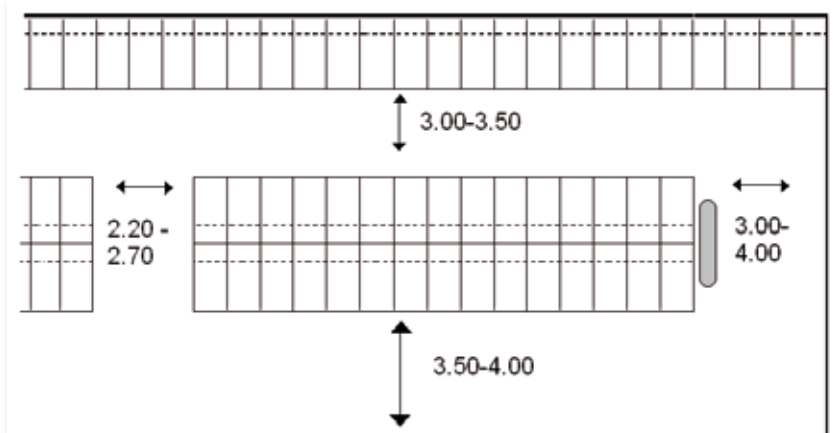
van de doorgangen van 2,20 meter (indien zonder waterbak) of 2,90 meter kan 1 punt opleveren volgens de dierenwelzijnsmaatlat van MDV. Verder wordt geadviseerd te zorgen voor een oversteek tussen het vreet en liggedeelte aan het begin en einde van de boxenrij.

Voor een goede hygiëne is, ook op rooster-vloeren, gebruik van een mestschuif zinvol. Vorming van een mestfilm die de vloer glad maakt, kan men voorkomen door toepassing van vloerbevochtiging of besproeiing; daarom wordt dit als welzijnsvriendelijk aangemerkt. Een mestrobot is een welzijnsvriendelijk alternatief voor een getrokken schuif. De dieren worden door de geringere werkbreedte en de mogelijkheid om tijdelijk te stoppen minder gehinderd. Bovendien kan men een mestrobot ook gebruiken voor het schuiven van verbindingsgangen waar een getrokken mestschuif niet kan worden toegepast.

4.3 Ligplaatsen

Ook de ligplaats is vanuit dierenwelzijn gezien een belangrijk onderdeel van de huisvesting. De kans op beengebreeken, uierontsteking en huidbeschadigingen neemt toe als de uitvoering van de ligbox niet optimaal is. Bij onvoldoende ligcomfort zullen de dieren ook minder liggen, wat nadelig is voor productie en duurzaamheid. Ook neemt dan de kans dat dieren op de roosters gaan liggen toe. Het totale ligcomfort wordt bepaald door zowel de beschikbaarheid als de uitvoering van de ligboxen. Het aantal ligboxen

Tip: Bij te weinig vreet- of ligplaatsen moeten de ranglage dieren langer wachten op hun beurt. Hierdoor staan deze dieren meer, wat een hogere been- en klauwbelasting tot gevolg heeft. Zorg daarom voor voldoende vreet- en ligplaatsen voor alle dieren.



Figuur 3 Minimale afmetingen van loopruimten

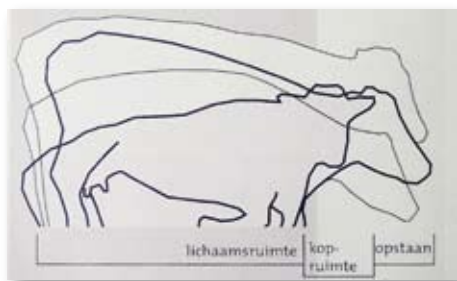
per koppel bepaalt de beschikbaarheid, de norm is één ligplaats per koe. Wanneer veel dieren staand herkauwen, kan dit een aanwijzing zijn voor onvoldoende comfort of beschikbaarheid van ligboxen (vooral voor ranglagere dieren), omdat koeien meestal liggend herkauwen. Belangrijke aspecten van de uitvoering van ligplaatsen zijn de ligruimte, de constructie van de ligplaats en het ligbed.

4.3.1 Ligruimte

Kennis van de voornaamste lichaamsmaten, de manier waarop koeien gaan staan en liggen en de ruimte die koeien daarbij nodig hebben zijn belangrijk bij het ontwerpen van een stal. De inrichting van de stal moet afgestemd zijn op de grootte van dieren. Dat speelt vooral bij de afstelling van de ligboxen. De volgende drie zones zijn bepalend voor de afstelling van ligplaatsen:

1. Zone voor de romp van staart tot knieën. Deze zone is 180 cm lang.
2. Zone voor kop bij het liggen. Deze zone is 45 cm.
3. Zone voor gaan staan. Deze zone is 55 cm lang.

In figuur 4 worden de zones schematisch weergegeven.



Figuur 4 De drie zones die de maten van ligboxen bepalen

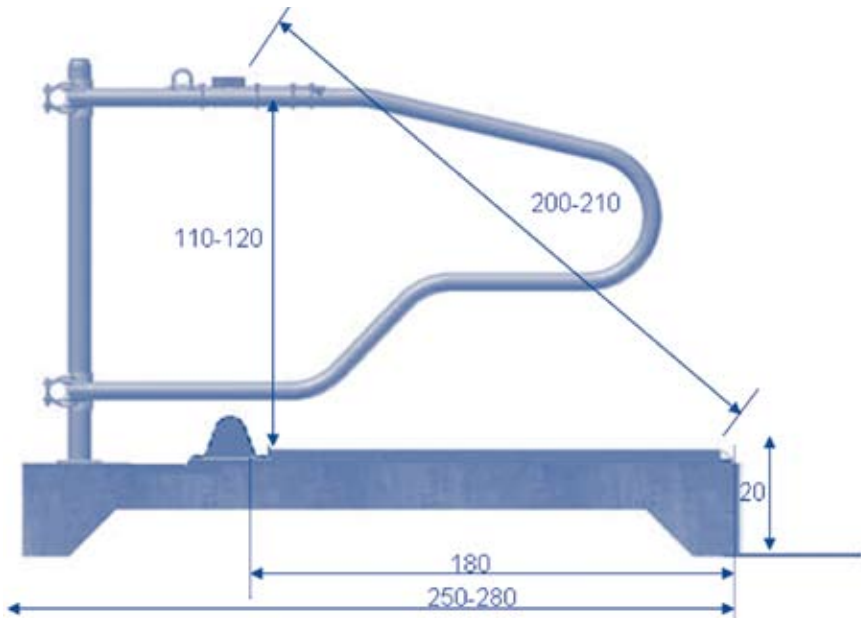
De genoemde maten gelden voor gemiddelde Nederlandse HF-koeien. Voor kleinere en grotere dieren zijn deze maten anders, gerelateerd aan de lichaamsmaten van de dieren. Grotere dieren hebben vooral meer boxlengte nodig. Volgens de gegevens van het NRS zijn de vaarzen bij de bedrijfsinspectie de afgelopen jaren geleidelijk groter geworden; de hoogtemaat nam met 2-3 mm per jaar toe. Er lijkt nog geen einde te komen aan deze trend. De afstelling van het ijzerwerk van de ligboxen kent een spanningsveld: enerzijds moet een ligbox voldoende ruimte bieden bij het gaan staan en liggen, anderzijds leidt teveel ruimte tot bevulling van de box.

4.3.2 Constructie

De ligplaatsen van dieren in een ligboxenstal worden gescheiden door boxafscheidings. Deze moeten voorkomen dat dieren gaan lopen over de ligplaatsen. Daarnaast dienen boxafscheidings om dieren recht in de box te laten liggen. Ook de schoftboom, de knieboom en de kopboom zijn belangrijke onderdelen van de boxconstructie om de dieren op de juiste plaats in de box te laten liggen. De afstelling van deze onderdelen is van belang voor de hygiëne. Aan boxen mogen geen scherpe randen of onderdelen zitten. Daarnaast moeten bouten zodanig worden gemonteerd dat koeien zich er niet aan kunnen verwonden.



Er wordt onderzoek gedaan naar alternatieve boxafscheidings



Figuur 5 Afstelling ligbox

Daarnaast dragen managementmaatregelen (zoals regelmatig verwijderen van mest en instrooien) bij aan de reinheid van de ligplaatsen. De afstelling van de constructie bepaalt verder de ruimte voor de koeien om te gaan liggen en op te staan. De aanbevolen maten voor HF-koeien staan vermeld in figuur 5. Een koe heeft veel ruimte nodig om makkelijk te gaan staan en liggen. Bij een dubbele boxenrij kan de koe de kopruimte gebruiken van de tegenoverliggende box. Voor ligboxen tegen de muur moet er extra kopruimte zijn of moeten de boxafscheidingen zo ontworpen zijn dat het dier de kop zijwaarts kan bewegen. Dit heeft echter

niet de voorkeur en moeten we zien als een noodoplossing.

Momenteel vindt onderzoek plaats naar het gebruik van glasfiber buizen als boxafdeling. Dit materiaal is erg buigzaam en geeft daardoor minder kans op beschadiging van de koeien.

Er zijn meerdere adviesmaten in de ons omringende landen. Bij nieuwbouw worden boxlengtes van 2,50 tot 2,80 meter aangeraden, afhankelijk van de grootte van de koeien. Voor dubbele boxenrijen worden lengtes aanbevolen van 2,20 tot 2,50 meter. Mede gezien de geleidelijke groei van de koeien is het verstandig om bij nieuwbouw

van ruime maten uit te gaan. Een minimale boxlengte van 2,65 meter (tegen een muur) of 2,35 meter (tussenrij) kan (indien ook aan overige voorwaarden wordt voldaan) een aantal punten opleveren volgens de dierenwelzijnsmaatlat van MDV. Nog langere boxen (2,80 resp. 2,50 meter) kunnen extra punten opleveren. Bij renovatie kan de ligbox worden verlengd door beton bij te storten of een hardhouten balk te plaatsen. Dit geeft echter problemen als men de roosters moet vervangen. Een andere mogelijkheid is om de box aan de voorzijde te verlengen door het verwijderen van de bestaande buitenmuur of de binnenspouw.

Koeien veranderen tijdens het liggen regelmatig van positie. De ligbox moet daarom breed genoeg zijn. Het advies voor de boxbreedte is minimaal 1,15 meter als er boxafscheidings worden gebruikt die niet belemmerend zijn, anders dient een grotere breedte te worden aangehouden. Dit is ook

de minimale breedte om voor ligplaatsen punten te kunnen verkrijgen volgens de dierenwelzijnsmaatlat van MDV. Bredere boxen (minimaal 1,20 meter) kunnen extra punten opleveren. Ook bij diepstrooiselboxen wordt een iets grotere boxbreedte aanbevolen. Bij te brede boxen kunnen de dieren echter scheef in de ligbox liggen. Hierdoor wordt de box meer vervuild en daarnaast bestaat de kans dat dieren met hun rugwervels tegen de boxafdeling komen te liggen. Hoogdrachtige dieren hebben ruimere boxen nodig dan melkgevende koeien. De schoftboom zorgt ervoor dat dieren niet te ver voor in de ligbox gaan liggen. Hierdoor wordt de box niet teveel bevuild. De aanbevolen hoogte van de schoftboom is 1,10 tot 1,20 m. De aanbevolen afstand van de schoftboom tot de achterrand van de box is 2,00-2,10 m. Bij een kortere afstand hebben dieren moeite met het gaan liggen, en komen daardoor scheef in de box te liggen. Door een flexibele schoftboom toe te



passen kan het comfort van de box aanmerkelijk worden verbeterd.

Een andere manier om te voorkomen dat dieren te ver voor in de ligbox gaan liggen, is het toepassen van een knieboom. De afstand tussen de knieboom en de achterrand van de box bepaalt de ruimte voor de romp. Wanneer men een knieboom toepast, kan de schoftboom meer naar voren worden gezet, mits de constructie van de box dit toelaat. Dit verbetert het comfort. De knieboom wordt op 1,80 à 1,85 m van de achterrand geplaatst.

Een kopboom voorkomt dat dieren onder de schoftboom doorkruipen. Bij een box die voorzien is van een ver naar voren geplaatste schoftboom en een knieboom is een kopboom overbodig. Is een kopboom toch vereist, dan moet deze op een hoogte van tenminste 0,85 m worden geplaatst om daarmee de koe voldoende kopruimte te bieden. Een hoger geplaatste kopboom (> 0,90 m boven de ligvloer) wordt aanbevolen.



4.3.3 Ligbed

Voor een goede afvoer van vocht wordt een helling van het ligbed van 2-5 % aanbevolen. De aanbevolen hoogte van een ligbed is 15-20 cm boven de roostervloer. Een te lage opstap geeft onvoldoende hygiëne. Een te hoge opstap is hinderlijk en geeft vooral problemen voor oudere dieren bij het achterwaarts afstappen. Achteruit lopen is een moeilijke niet natuurlijke handeling voor koeien, vooral voor oudere stramme dieren. Door een goede opstap te kiezen kunnen welzijnsproblemen worden voorkomen.

Voor het ligoppervlak is onderscheid te maken tussen diepstrooiboxen en boxen met bedekking zoals een mat, matras of waterbed.

Tip: Bewaar zaagsel op een droge plaats. Vooral los gestort zaagsel moet droog worden opgeslagen, anders bestaat het risico op een ernstige mastitisbesmetting (verwekker Klebsiëlabacterie).

Diepstrooiboxen

De meest gangbare strooisels voor diepstrooiboxen zijn stro, zaagsel en zand. Alternatieven zijn hennep, papier of boomschors. Zand heeft als belangrijk voordeel dat het een minder goede voedingsbodem voor bacteriën vormt, maar het kan problemen geven bij de mestverwerking. Diepstrooiboxen

hebben een goed ligcomfort, maar volop strooien vraagt veel arbeid en strooisel. Een buis achterin de box kan ervoor zorgen dat het strooisel beter in de box blijft, het schoonmaken van de ligbox kost echter meer tijd.

Matten of matrassen

Een andere mogelijkheid is het toepassen van matrassen, matten of waterbedden. Aanbevolen wordt om bij deze boxbedekkingen 0,2 tot 0,4 kg per dier per dag zaagsel te gebruiken. In de praktijk gebruikt men vaak te weinig zaagsel. Het strooisel is noodzakelijk om dieren schoon en droog te houden.

Er zijn veel goede boxbedekkingen op de markt. Deze boxbedekkingen worden getest door onder andere de Duitse DLG en het Belgische ILVO. Testverslagen zijn te vinden op www.dlg-test.de. Belangrijk is dat een ligboxbedekking zacht is, duurzaam elastisch, voldoende grip biedt, makkelijk te reinigen en een goede levensduur heeft. Vooral dikke hakken en knieën zijn een signaal dat er iets



schort aan de boxbedekking. Uit ervaringen op de verschillende proefbedrijven en Belgisch onderzoek komen bij de koematrassen de matrassen met een dikke, blijvend veerkrachtige vulling als beste naar voren. De ethyl-vinyl matten (de luchtbelletjes-matten) worden door de koe ook als comfortabel ervaren.

Het waterbed is ook zeer comfortabel en daarnaast (net als het zandbed) vrij koel. Door een waterlaag tussen het dier en de boxvloer ontstaan er geen drukplekken op het lichaam van de koe. Dit betekent minder gewrichtsproblemen en meer dierenwelzijn.

4.4 Voedervoorziening

In een ligboxenstal wordt normaliter gebruik gemaakt van een voerhek. Omdat melkkoeien meestal koppelsgewijs vreten, zijn het aantal vreetplekken ten opzichte van het totaal aantal aanwezige dieren, de vorm en afmetingen van het voerhek voor het welzijn belangrijke aspecten.

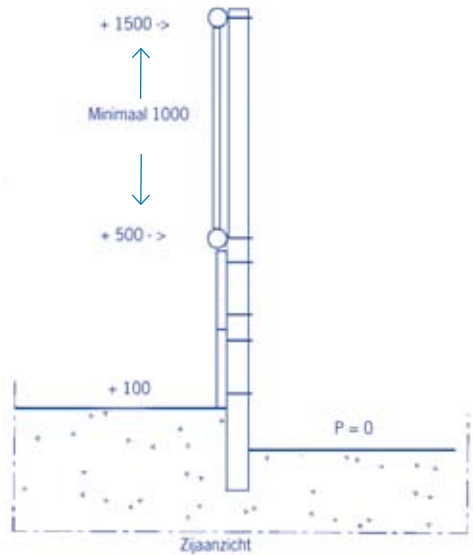
Gewenst is om voor elk dier een vreetplaats te hebben wanneer beperkt wordt gevoerd. Bij voorraadvoeding is één vreetplek voor twee koeien genoeg. Overbezetting aan het voerhek leidt niet direct tot een afname van de voeropname of melkproductie, maar wel tot een toename van het aantal agressieve confrontaties tussen dieren. Vooral ranglage dieren moeten daardoor meer moeite doen om hun portie bij het voerhek op te nemen. Het gevolg is een toename van de belasting van klauwen en benen en wellicht de oor-

zaak van stress. Voor bedrijven die gebruik maken van een automatisch melksysteem is de noodzaak om voor elk dier een vreetplaats te hebben minder groot, omdat dieren minder synchroon gedrag vertonen. 0,7 vreetplaats per koe (drie plaatsen per vier koeien) lijkt voldoende. Er moet wel altijd voldoende voer voor het voerhek liggen.

Om het ruwvoer op een comfortabele manier op te kunnen nemen, is de uitvoering van het voerhek belangrijk. De bovenste buis moet voldoende hoog zijn om verwondingen en irritaties op de nek te voorkomen. Aanbevolen hoogte hiervoor is 1,50 m boven peil (roostervloer). De onderste buis moet voldoende laag zijn om gemakkelijk het voer op te kunnen nemen, het advies is 50 cm. De aanbevolen afstand tussen beide buizen is minimaal 100 cm (zie figuur 6). De vreetbreedte moet minimaal 65 cm per dier zijn. Een vreetbreedte van 75 cm of meer levert 4 punten op volgens de dierenwelzijnsmaatlat van MDV.

Tip: Controleer de nek en het kossum van koeien. Zijn er irritatieplekken of bulten te zien, dan zit het voerhek niet goed en moeten er maatregelen worden getroffen.

Bij renovatie moet vaak het voerhek worden verhoogd. Wanneer er onvoldoende ruimte is tussen boven- en onderkant kan het



Figuur 6 Maatvoering voerhek

voerhek maximaal 20 graden naar voren worden gekanteld. Op deze manier kunnen dieren beter bij het voer. Een nadeel van een gekanteld voerhek is dat dieren meer tegen het voerhek aan duwen, wat een extra belasting op de voorklauwen en het voerhek geeft. Kantelen is daarom een tijdelijke (nood)oplossing.

Daarnaast is bij gebruik van een mestschuif aan te raden om achter het voerhek een voerstoep te maken. Dat is een strook van 30 cm die enkele centimeters (5-10 cm) hoger ligt. De dieren hoeven dan alleen met hun achterpoten over de schuif heen te stappen. Dit geeft meer rust tijdens het vreten.



4.4.1 Voergang en voergoot

Een voergang die tweezijdig gebruikt wordt heeft een breedte van 5-6 meter, afhankelijk van het voersysteem en de eisen van de veehouder. Voor de veehouder is het van belang dat de voergang aan de volgende eisen voldoet:

- voldoende ruimte
- aslast 15 ton
- beschermd tegen aantasting van zuren
- makkelijk te reinigen

Aantasting van de voergoot door zuren uit het ruwvoer kan men voorkomen door het toepassen van voegloze tegels of van polyester beton.

Voor het welzijn is het van belang dat de voergang 10-12 cm boven peil (roostervloer) ligt. Is dit niet het geval, dan moeten dieren meer reiken naar het voer. Een verhoging

van de voergang of voergoot van minimaal 10 cm boven de loopgang levert 1 punt op volgens de dierenwelzijnsmaatlat van MDV. Verder is van belang dat de vloer stroef is op de delen waar koeien de voergang moeten oversteken. Dit kan door deze delen van de voergang minder glad te laten vlijden of door het aanbrengen van een coating.

4.4.2 Automatisch voeren

Wanneer arbeid een knelpunt wordt, kan automatisch voeren uitkomst bieden. Bij automatisch voeren wordt het ruwvoer in voorraadbunkers (tunnels) of voorraadtafels geplaatst. Daarna wordt het ruwvoer in een kleine voermengcontainer gedoseerd en kan men ook meerdere keren per dag in kleinere porties voeren. Deze voermengcontainer mengt het voer, gaat via een rail door de stal en kan de verschillende diergroepen het

juiste rantsoen voorbrengen. Bij automatisch voeren kan er compact worden gebouwd. Er is slechts een voergang nodig van 2 à 3 m breed, ongeveer de helft van traditioneel. Daarnaast is een voerkeuken nodig. Door de grote frequentie van voeren ontstaat een optimale voorraadvoeding, waardoor 1 vreetplaats per 2,5 koe voldoende is.

4.5 Omgeving

Onder de 'omgeving van het dier' verstaan we lucht, licht en geluid. Lucht is verder te onderscheiden in stalklimaat (luchttemperatuur, luchtvochtigheid en luchtsnelheid) en luchtkwaliteit, waarmee de concentratie van stof, ammoniak, kooldioxide en andere gasen bedoeld wordt. De constructie van de bovenbouw van de stal (zijwanden en dak) is van groot belang voor het stalklimaat en voor natuurlijk licht in de stal.

De meeste ligboxenstallen hebben een zadeldak met golfplaten en lichtplaten. De dakhelling heeft invloed op de ventilatie. Een ruime dakhelling geeft meer inhoud en bevordert de ventilatie.

4.5.1 Lucht

Ventilatie is voor zowel het stalklimaat als de luchtkwaliteit van belang. Het ventilatie-debiet (hoeveelheid luchtverversing per tijdseenheid) bepaalt de afvoer van warmte, vocht, CO₂ en andere vluchtige stoffen. Zowel de dakconstructie, de vormgeving en grootte van de ventilatieopeningen als de oriëntatie van de stal op de windrichting zijn bepalend voor de luchtsnelheid in de stal. De stroom-



snelheid van de lucht rond het dier heeft invloed op het thermocomfort, omdat deze mede de mate van afkoeling bepaalt. Hoge luchtsnelheden rond het dier zijn ongewenst. Bij hoge luchtsnelheid en een lage omgevingstemperatuur verliezen de dieren te veel lichaamswarmte. Anderzijds moet de ventilatie dusdanig zijn dat overtollige warmte, waterdamp en schadelijke gassen voldoende worden afgevoerd.

Stalklimaat

Het stalklimaat is op elk bedrijf verschillend en varieert in de tijd. Naast ventilatie spelen de aanwezigheid van bomen of andere gebouwen rond de stal en opwarming door de zon een rol. Voldoende ventilatie komt het stalklimaat ten goede, maar vanuit emissieoogpunt is het niet wenselijk in grote overmaat te ventileren. In algemene zin kan het volgende worden gezegd over het stalklimaat:

In rundveestallen past men in het algemeen natuurlijke ventilatie toe. Lucht kan via



ventilatieopeningen de stal instromen. Deze lucht wordt door de dieren opgewarmd en verdwijnt via de nok uit de stal. Dit noemen we de 'schoorsteenwerking'.

Ook kan ventilatie optreden als gevolg van de luchtstroom buiten de stal, als het gaat om een luchtstroom dwars door de stal. Dan spreken we van 'dwarsventilatie'.

Bij stallen met grote openingen is het belangrijk dat men tijdens extreme weersomstandigheden kan bijsturen door de zijwand af te sluiten. Daarmee kunnen te hoge luchtsnelheden in de stal worden voorkomen. Dit is te realiseren met een in hoogte verstelbaar zeil of windbreekgaas.

Voor het stalklimaat is daarnaast ook het volume van de stal van belang. Bij een groter stalvolume is het stalklimaat in het algemeen beter te beheersen.

Wanneer het tijdens warme dagen toch te warm wordt in de stal, kan men aanvullende maatregelen treffen. Door mechanisch een grotere luchtbeweging te creëren, kan warmte sneller worden afgevoerd. Ook bij brede stallen is vaak mechanische ventilatie nodig om voldoende luchtbeweging te houden. Isolatie van het dak voorkomt warmte-instraling via het dak. Dergelijke maatregelen komen voor in de welzijnsmaatlat van

MDV en verhogen dus de kans om voor de MIA en Vamil regelingen in aanmerking te komen. Bij een goed geventileerde stal met geïsoleerd dak is de temperatuur in de stal bijna nooit hoger dan de buitentemperatuur. Voor bedrijven waar de koeien het hele jaar op stal staan, is het verstandig de stal daar

Tip: Met een rookproef is te bepalen of de verversing van lucht goed is. Wanneer de rook binnen een minuut uit de stal is verdwenen, is de ventilatie goed te noemen (met uitzondering van windstil weer).

op in te richten. Dakisolatie kan een goede bijdrage leveren aan het stalklimaat. Doordat de warmte-instraling via de dakplaten sterk wordt gereduceerd, warmt de stal minder op. Dakplaten worden bij een zomerse dag zomaar 60-80 °C. Deze warmte zorgt voor een opwarming van het binnenklimaat. Een geïsoleerd dak voorkomt deze opwarming. Als de zijwanden en de nok open zijn en het dak geïsoleerd is, kunnen veehouders het stalklimaat in de zomer redelijk goed beheersen.

Luchtkwaliteit

Stof geeft weinig problemen bij huisvesting van melkvee. Tijdens het instrooien van boxen komt wel stof vrij, maar door het hoge ventilatiedebiet blijft dit stof niet lang hangen. Door de mestproductie van dieren ontstaan gasemissies als ammoniak, methaan, blauwzuurgas en zwavelwaterstof. Vooral de laatste twee zijn schadelijk. Blauwzuurgas is zelfs dodelijk voor mens en dier. Daarnaast is ook het verblijven in ruimten met hoge concentraties ammoniak schadelijk. Te hoge methaanconcentraties kunnen leiden tot ontploffingsgevaar. Problemen met deze gassen ontstaan vooral tijdens het mixen van de mest. Het is belangrijk dat er tijdens het mixen voldoende wind staat, waardoor hoge gasconcentraties kunnen worden voorkomen. Zet tijdens het mixen zoveel mogelijk deuren open en zorg dat de koeien aan het voerhek staan om te vreten.

4.5.2 Licht

Licht in de stal is belangrijk voor een goede oriëntatie van de dieren en voor de regulatie van de hormoonhuishouding. Een lichtregime van 16 uren licht en 8 uren donker

Tip: Door (relatief) lichte kleur dakplaten te kiezen kan de warmtestraling worden verminderd. Ook het isoleren van het dak heeft een positieve invloed op het klimaat in de stal, vooral in de zomer.



LED-verlichting biedt wellicht mogelijkheden

blijkt optimaal te zijn voor melkproductie en vruchtbaarheid. Ook voor controle van de dieren door de veehouder is voldoende licht noodzakelijk. Behalve daglicht speelt ook kunstverlichting een rol bij verlichting van de stal. Belangrijk is dat de lichtintensiteit tijdens deze lichtperiode voldoende hoog is (150-200 lux). Daglicht kan de stal binnenkomen via de zijwanden, kop en eindgevels, lichtplaten in het dak en de nok. Het nadeel van lichtplaten in het dak is dat tijdens warme perioden de temperatuur onder deze platen behoorlijk oploopt.

Bij de keuze van het “type” kunstlicht dient men rekening te houden met de lichtopbrengst, de kleur en de kosten. Momenteel wordt veel gebruik gemaakt van hogedruknatriumlampen.

4.6 Overige voorzieningen

Naast genoemde aspecten van de ligboxenstal zijn er nog een aantal voorzieningen die voor het welzijn van belang zijn. Zowel de aanwezigheid als de plaats en de uitvoering van deze voorzieningen is van invloed op het welzijn van dieren. Ze worden hieronder besproken.



4.6.1 Drinkwater

Melkkoeien hebben dagelijks grote hoeveelheden drinkwater nodig. Een beperking van de wateropname tast het welzijn in ernstige mate aan. Daarom moeten ze altijd onbeperkt toegang hebben tot kwalitatief goed en schoon drinkwater.

Geadviseerd wordt om per 20 koeien minimaal één waterbak te realiseren als grote voorraadbakken worden gebruikt. Wanneer

Tip: Scherm waterbakken goed af, omdat koeien bij het drinken veel water morsen. Ligboxen in de buurt kunnen hierdoor nat worden. Koeien liggen niet graag in natte ligboxen.

men alleen sneldrinkers gebruikt, dan wordt één bak per 15 koeien aanbevolen.

Behalve voor het aantal waterbakken is ook aandacht nodig voor plaatsing van deze bakken. In iedere verblijfsruimte moet water beschikbaar zijn. Plaatsing in een doorloop heeft niet de voorkeur, want de waterbak moet goed toegankelijk en ongestoord te gebruiken zijn. Veel koeien willen na het verlaten van de melkstal drinken. Door een

waterbak na de melkstal te plaatsen kan een dier gelijk na het melken weer water opnemen.

Bij automatisch melken met korte wachttijden hebben de dieren na het melken veel minder behoefte aan drinkwater. In het algemeen blijkt wateropname samen te

Tip: Laat bij twijfel over de waterkwaliteit een bacteriologisch onderzoek doen. Neem hiervoor een monster uit de waterbak. De kwaliteit daarvan kan aanmerkelijk afwijken van het aangevoerde drinkwater.

hangen met vreten. Daarom wordt aanbevolen drinkbakken vooral in de buurt van de voergang(en) te plaatsen.

Het wateroppervlak moet zich vanuit hygienisch oogpunt op een hoogte van 85 cm bevinden boven peil (roostervloer). Als een koe drinkt bevindt haar snuit zich 3 tot 4 cm in het water en vormt ze met haar kop een hoek van 60 graden met het wateroppervlak. In deze houding kan een koe 10-20 liter water per minuut drinken.

Het ontwerp en onderhoud van de waterbakken beïnvloedt de waterkwaliteit. In het systeem van communicerende vaten blijkt veel vervuiling en bacteriegroei voor te komen. Dit systeem wordt dan ook afgeraden. Vervuiling van het drinkwater met mest en urine kunnen we bijvoorbeeld tegengaan door om de drinkbak een stang aan te

brengen die het achterstel van de dieren op afstand houdt, of door een trede voor de waterbak te maken. De uitvoering van de bakken bepaalt verder hoe gemakkelijk ze kunnen worden gereinigd. Kantelbare bakken, vooral met een kleine waterinhoud, zijn makkelijk te reinigen. De bakken moeten regelmatig, bijvoorbeeld eens per week, worden gecontroleerd en zo nodig schoongemaakt.

4.6.2 Afzonderingsruimten

Ziekten, vroegtijdige afvoer en sterfte kunnen worden beperkt door een goede preventieve en curatieve gezondheidszorg. Goede voorzieningen om dieren die extra zorg nodig hebben goed te kunnen behandelen en verzorgen zijn daarom van belang. Daarom zijn afzonderlijke afzonderingsruimten voor zieke dieren gewenst. De plaatsing van deze ruimten levert een conflict op tussen diergezondheid en welzijn. Voor diergezondheid is het beter om contact tussen dieren in de afzonderingsruimten en andere dieren te beperken. Vanuit welzijnsoogpunt is contact tussen dieren juist een goede zaak. Wanneer dieren worden gescheiden van andere dieren levert dit stress op. Aan te raden is om afscheidingen te maken van



1,20 meter hoogte, zodat dieren visueel contact kunnen maken.

Ook het afkalven van dieren vindt bij voorkeur plaats in een aparte ruimte. De dieren blijven in deze ruimte tot minimaal 24 uur na het afkalven voor een korte periode van herstel. De grootte van deze box is minimaal 10 m². Aanbevolen wordt om de afkalfbox niet tevens als ziekenboeg te gebruiken. Dit om te voorkomen dat pasgeboren kalveren rechtstreeks in aanraking kunnen komen met mest en kiemen van zieke dieren. Het aantal afzonderingsplaatsen is afhankelijk van de grootte van de veestapel. Als norm wordt 3 % van het aantal melkkoeien aangehouden.

4.6.3 Krachtvoerbox

De aanwezigheid van krachtvoerboxen is geen voorwaarde voor dierenwelzijn, maar indien ze aanwezig zijn, is vooral de plaatsing van belang voor het welzijn. Vrij toegankelijke krachtvoerboxen hebben de voorkeur.

Bij de plaatsing van krachtvoerboxen is het belangrijk dat andere dieren de toegang niet makkelijk kunnen blokkeren. Een afsluitbaar

Tip: Plaats de afzonderingsruimte vlakbij de terugloopgang van de melkstal. Op deze manier kunnen dieren makkelijk worden afgezonderd.



toegangshekje om ongestoord vreten te bevorderen wordt met 1 punt gewaardeerd in de MDV. Daarnaast moet de plaatsing naast drinkbakken of in de buurt van de melkstal worden voorkomen. Plaatsing van krachtvoerboxen in bestaande ligboxen heeft als gevolg dat de ligboxen naast het voerstation minder vaak worden gebruikt.

Als de krachtvoerbox te benaderen is vanuit het gedeelte waar het vee het ruwvoer opneemt, is de opname hoger dan wanneer de krachtvoerbox alleen toegankelijk is vanuit het liggedeelte. Lange wachtrijen voor de krachtvoerbox moet men voorkomen. Als richtlijn wordt een maximum van 250 kg te verstrekken krachtvoer per box per dag aanbevolen.

4.6.4 Voetbad

Alle opgestalde koeien worden bij voorkeur preventief behandeld door ze regelmatig

door een voetbad te laten lopen. Het bad moet zo lang en zo diep zijn dat iedere poot minstens tweemaal tot over de kroonrand wordt ondergedompeld. Het advies luidt om een bak met minimale afmetingen van 3,00 x 0,80 x 0,15 m (lxbxd) toe te passen. Voor meer informatie over het gebruik van voetbaden verwijzen we naar de GD.

4.6.5 Borstels

Koeien houden hun huid vrij van parasieten, teken en ander ongedierte. In de natuur wrijven koeien tegen bomen om zo de huid als het ware schoon te schuren en jeuk te voorkomen. Om aan deze behoefte van zelfverzorging tegemoet te komen, kunnen borstels worden gemonteerd. Bij gladde vloeren zijn borstels extra belangrijk, omdat de huidverzorging dan minder goed mogelijk is. Aanwezigheid van minimaal één borstel per 50 koeien wordt gewaardeerd volgens de maatlat MDV. Het heeft de voorkeur om zelfroterende borstels te gebruiken.



5 Het melken

Bij nieuwbouw kiest circa de helft van de veehouders voor een automatisch melksysteem (AM-systeem). De andere helft kiest veelal voor een grote melkstal.

De zij-aan-zij- en de draaimelkstal (in diverse uitvoeringen) zijn gezien de capaciteit erg in trek. De keuze tussen een AM-systeem of een melkstal heeft grote invloed op de bedrijfsomstandigheden en de inrichting van het melkveebedrijf. Denk hierbij aan beweiding en/of de benodigde arbeid.

Zowel bij AM-systemen als ook bij melkstallen is capaciteit van groot belang. Dit vraagt een optimale routing in de stal en een goede (klauw)gezondheid van het melkvee.

5.1 Tanklokaal

In het borgingssysteem en/of leveringsvoorwaarden van de diverse zuivelondernemingen worden voorwaarden gesteld aan de inrichting van het tanklokaal en de plaatsing van de melkkoeltank.

Een gewaardeerd voedingsproduct zoals melk wordt bewaard in een schone afgesloten ruimte. Het tanklokaal moet daarom geen opslagplaats zijn voor machines en reinigingsmiddelen. Hiervoor is een aparte ruimte (de machinekamer) nodig. Een aparte ruimte voor het klaarmaken van kalvermelk, omspoelen van emmers e.d. is praktisch. Een aparte spoelruimte op het bedrijf is wenselijk.

Kies de situering van het tanklokaal in het bedrijfsgebouw zodanig dat de rijdende melkontvangst (RMO) weinig hoeft te ma-



noeuvreren en zo min mogelijk over het erf hoeft te rijden. Hiermee wordt insleep en versleep van ziekten zoveel mogelijk beperkt. Vanzelfsprekend moet het tanklokaal goed en schoon te bereiken zijn voor een RMO. De gehele laadplaats bij het tanklokaal is verhard met asfalt, beton of klinkers. Voor het borgen van de voedselveiligheid is het wenselijk dat de toegangsdeuren tot het tanklokaal op slot kunnen. Dit kan door een mechanisch code slot of een pasje.

5.2 Het automatisch melksysteem

Automatische melksystemen kunnen we onderverdelen in éénboxsystemen en multiboxsystemen (twee tot vijf boxen). De capaciteit van een éénboxsysteem ligt rond de 170 melkingen per etmaal.

Bij de multibox ligt dit iets gecompliceerder. Een tweebox heeft een capaciteit van circa 300 melkingen per etmaal. Elke box extra in een multibox vergroot de capaciteit met on-





geveer 135 melkingen per etmaal. Ook de melksnelheid van de koeien en de melkgift zijn van invloed op de capaciteit van een AM-systeem. Globaal kan men stellen dat met een box tussen 1700 tot 2200 liter per dag kan worden geproduceerd. De dagproductie van een multibox is sterk afhankelijk van het aantal boxen. Het voordeel van een multibox is dat een flexibelere groei eenvoudiger te realiseren is.

5.2.1 Koeverkeer

Bij een AM-systeem moeten de koeien uit eigen beweging naar het systeem komen. Daarom moet het systeem op een voor de koe logische plek worden geplaatst. In de praktijk is dit vaak voor in de stal, tussen de vreet- en de ligruimte. Op grotere bedrijven worden de automatische melksystemen ook wel in een cluster midden in de stal geplaatst. Zo blijven de looplijnen voor de koeien beperkt en houdt de veehouder een goed overzicht. Op bedrijven met meerdere AM-systemen worden de koeien meestal in groepen gehouden. Dit heeft met name een positieve invloed op de ranglagere dieren. Om koeien uit een groep te halen, moeten

de groepen ook niet te groot zijn. Tot 120 melkkoeien lijkt een goed werkbaar groeps-grootte. Een multiboxsysteem wordt veelal voor in de stal geplaatst.

We kennen twee vormen van koeverkeer: vrij koeverkeer en gestuurd koeverkeer.

Bij vrij koeverkeer lopen de koeien vrij door de stal en gaan uit eigen wil naar het melksysteem. Bij gestuurd koeverkeer wordt gebruik gemaakt van selectiepoorten. Op deze wijze wordt de koe of naar het voerhek of naar het melksysteem gestuurd. Dit systeem past men ook toe wanneer er beweiding plaatsvindt. Uit het oogpunt van welzijn worden de koeien niet gestuurd met water. Zo hebben ze dus altijd water tot hun beschikking.



5.2.2 Voorwaarden voor AM-systemen

In de borgingsystemen en/of leveringsvoorwaarden van de diverse zuivelindustrieën worden een aantal voorwaarden aan de plaats en de bereikbaarheid van het AM-systeem gesteld.

- De bedieningsruimte van het AM-systeem is permanent te bereiken via een schone route.
- De bedieningsruimte bevindt zich in een afgesloten ruimte, de toegang is voorzien van een deur. Bij meerdere één-boxen kunnen deze gespiegeld worden geplaatst zodat tussen de systemen een (gesloten) bedieningsruimte ontstaat.
- De wanden zijn opgetrokken tot het plafond.
- Er wordt niet gemolken op roosters direct boven een (mest)put of mestkelder.
- In de bedieningsruimte is (koud en warm) water aanwezig.

Meer informatie over automatische melk-systemen is o.a. te vinden in de brochure 'Melken met een automatisch melksysteem'. Deze is te verkrijgen bij uw zuivelindustrie.

5.3 Melkstallen

Het type melkstal wordt mede bepaald door het aantal koeien, de beschikbare tijd en arbeid en de voorkeur van de veehouder. Een totale melktijd van 1,5 uur lijkt voor de praktijk aanvaardbaar. De concentratie van de veehouder neemt af als de melktijd veel langer duurt. De visgraatmelkstal, in de diverse uitvoeringen (50 graden, 60 graden, met of zonder snelwisselsysteem) is nog steeds de meest gebruikte melkstal. Gezien de grootte en de groei van de bedrijven, is er veel belangstelling voor melkstallen met 20 standen of meer. De zij-aan-zij melkstal en de draaimelkstal zijn veel geplaatste typen. Bij deze typen blijven de looplijnen





voor de melker beperkt. Ook de swing-over melkstal wordt veel geplaatst. Hierbij worden per zijde koeien gemolken. In de tijd dat één zijde wordt gemolken, wordt de andere zijde gewisseld en voorbehandeld. Daarna worden de melkstellen omgezet. De melk wordt hierbij naar boven afgevoerd. Deze stallen vragen minder investering in apparatuur, maar voor vergelijkbare capaciteit is er wel iets meer bouwoppervlak nodig. Met automatisering in de melkstal is de capaciteit te verhogen: automatisch opdrijfhek, hekken in de melkstal e.d.

5.3.1 *Koeverkeer en wachtruimte*

De capaciteit van een melkstal wordt mede bepaald door de vlotheid waarmee koeien de melkstal binnenkomen en weer verlaten. Daarnaast voorkomt vlot en overzichtelijk koeverkeer veel stress onder de dieren en bij de melker. Een aparte wachtruimte bevordert het koeverkeer naar de melkstal.

Bij de wachtruimte moet men voor het welzijn rekening houden met een aantal zaken. Allereerst moet de capaciteit van de melkstal en de grootte van de groepen te melken dieren goed op elkaar zijn afgestemd. De verblijftijd in de wachtruimte moet niet meer zijn dan 1 uur. Dieren die als laatste worden gemolken, staan een hele tijd te wachten, vandaar dat ze over drinkwater moeten beschikken. Wanneer de wachtruimte hellend (oplopend naar de melkstal) wordt aangelegd, gaan de dieren met hun kop in de richting van de melkstal staan.



Tabel 4 Capaciteit (koeien/uur) en maatvoering (lengte x breedte) van melkstallen

Melkstal	Standen	Capaciteit	Maatvoering (m)
Visgraat	12	50 - 55	10,90 x 5,30
Visgraat (50°)	12	50 - 55	8,20 x 6,00
Visgraat	16	60 - 70	13,30 x 5,80
Visgraat	20	75 - 80	11,20 x 6,00
Visgraat (50°) sw	20	80 - 85	11,20 x 10,50
Visgraat **	24	100 - 110	18,00 x 6,00
Visgraat **	28	120 - 130	20,40 x 6,00
Zij-aan-zij	12	55 - 60	5,70 x 6,70
Zij-aan-zij	16	60 - 70	7,00 x 6,95
Zij-aan-zij sw	16	70 - 80	7,00 x 10,95
Zij-aan-zij sw	20	80 - 90	8,40 x 10,95
Zij-aan-zij	24	100 - 110	9,90 x 6,95
Zij-aan-zij sw	24	110 - 120	9,90 x 10,95
Zij-aan-zij sw **	28	120 - 130	11,40 x 10,95
Swing over	20	80 - 96	18,50 x 7,00
Swing over	32	100 - 120	21,40 x 7,00
Swing over **	40	120 - 144	24,80 x 7,00
Draaimelkstal visgraat	24	105 - 115	diameter 12,40
Draaimelkstal, zij-aan-zij **	32	160 - 170	diameter 12,20

** Systemen gebaseerd op twee melkers
sw snel wisselsysteem

Opmerking: per merk kunnen de maatvoeringen verschillen. Ga bij de bouw uit van originele bouwtekeningen.

Daarnaast is een rechte binnenkomst van de koeien in de melkstal een voordeel. Als koeien kunnen zien wat er gebeurt, lopen ze beter door.

Het separeren van koeien kan eenvoudig direct na het melken met behulp van een (automatische) selectiepoort. Een voldoende grote separatieruimte voor zieke of onder behandeling zijnde dieren is onmisbaar. In de separatieruimte dienen koeien te kunnen liggen, drinken en vreten.

5.3.2 Voorwaarden voor melkstallen

Ook voor de inrichting en het onderhoud van de melkstal zijn in de diverse leveringsvoorwaarden en/of borgingsystemen regels opgenomen.

- Een melkstal dient buiten de melktijden voldoende afgescheiden te zijn van de stal en overige bedrijfsruimten. Hiermee wordt een goede hygiëne tussen de melktijden gegarandeerd. Bij voorkeur is de melkstal gesitueerd in een aparte ruimte.

- De melkstal moet na iedere melkbeurt worden schoongemaakt. Voer-, melk- en mestresten moeten worden verwijderd.
- Melkstal en melkmachine moeten goed reinigbaar zijn. De installatie dient “sanitair” aangelegd te zijn.
- De melkinstallatie voldoet aan de juiste maatvoering en er vindt jaarlijks onderhoud plaats.

In de brochure ‘Melkstallen’ is meer informatie te vinden. Deze is o.a. verkrijgbaar bij uw zuivelindustrie.

5.3.3 Melkput

De melkput moet aangepast zijn op de melker. Als richtlijn geldt: de putdiepte is gelijk aan de afstand van vloer tot ellebooghoogte van de melker minus 15 cm. Bij een zij-aan-zij melkstal is de melkput doorgaans 5 cm dieper. Voor een goed overzicht is een putbreedte van 2 tot 2,5 meter nodig, afhankelijk van de apparatuur die men toepast.



6 Stalsystemen

Meestal worden ligboxenstallen uitgevoerd met een golfplaten zadeldak. Er zijn echter meer dakconstructies mogelijk. Alle beschreven dakconstructies kunnen een goed effect hebben op welzijn. Omdat het dak mede bepalend is voor het stalklimaat wordt hierop in deze paragraaf nader ingegaan.

6.1 Afwijkende dakconstructies

6.1.1 Openfrontstal

Stallen met een dergelijk dak worden veel gebruikt voor jongvee. De stallen hebben een asymmetrische dakvorm met een dichte nok. De dakhelling is 18 graden. Drie zijwanden zijn gesloten, de hoge voorzijde is voor 1/3 deel open. De hoogte van de voorzijde hangt af van de diepte van de stal. De achtergevel moet minimaal 2 meter hoog zijn. Voor de open zijde wordt vaak windbreekgaas gespannen.

De staltemperatuur is praktisch gelijk aan de buitentemperatuur. Daarom moeten er ook voorzieningen zijn om het drinkwater vorstvrij te houden. Het open front wordt bij voorkeur op het zuidoosten geplaatst. Openfrontstallen worden vaak gecombineerd met een werktuigberging.



6.1.2 Luifelstal

De luifelstal lijkt qua bouw veel op de openfrontstal. De voorzijde van de luifelstal is echter helemaal open. Aan deze zijde is ook het voerhek gesitueerd. De luifel beschermt dieren en het voer tegen inslag van regen en sneeuw. Ook voor deze stal moet men maatregelen treffen om het drinkwater vorstvrij te houden. Luifelstallen worden vaak gecombineerd met een werktuigberging.

6.1.3 Foliestal

Een nieuw type dakconstructie voor rundveestallen is de foliestal. De basis van deze in de kassenbouw veel toegepaste constructie is een stalen frame. De dakbedekking bestaat uit één of twee lagen kunststof folie met daaroverheen een schaduwdoek. De gevels van de stal worden opgetrokken uit een lage keerwand met daarboven windbreekgaas of een ventilatiegordijn. Voordelen van deze bovenbouw zijn dat veel licht in de stal kan komen en men heeft lagere investeringskosten. Verder onderzoek vindt nog plaats om na te gaan of deze stal onder Nederlandse omstandigheden geschikt is voor het houden van melkvee.



6.1.4 Sheddakstal

Een nog betrekkelijk nieuw type dakconstructie is het sheddak of zaagtanddak. Voordelen van deze constructie zijn dat directe instraling van zonlicht door een juiste plaatsing kan worden voorkomen, dat de nokhoogte ook bij grote stalbreedtes beperkt kan blijven en dat door de grote gevelhoogte veel lucht- en lichtinlaat kan plaatsvinden. De prijs per m² van een sheddak is vergelijkbaar met de prijs van een traditioneel zadeldak.

6.2 Overige stalsystemen

In deze brochure is vooral ingegaan op de ligboxenstal. Er zijn nog enkele andere stalsystemen waarvan hieronder de voor- en nadelen staan beschreven.

6.2.1 Potstal/heuvelstal

Een zeer oud staltype is de potstal. Deze is genoemd naar de laaggelegen lig- en loopruimte (de pot). Deze pot moet regelmatig worden ingestrooid met vers stro, zowel om een schoon ligbed te krijgen als voor een goede vorming van organische mest (humus). Langs het voerhek kan een 3 meter brede roostervloer of dichte vloer met schuif

worden gelegd. Bij een roostervloer wordt daaronder drijfmest opgevangen.

Voor dierenwelzijn is een voordeel van dit staltype dat de dieren gemakkelijk kunnen gaan staan en liggen, en dat beengebreen in een potstal minder voorkomen dan in een ligboxenstal. Door de grote hoeveelheden dunne mest bij melkvee is het strooiselverbruik zeer hoog (10 kg/dier/dag). Instrooien en uitmesten vraagt bovendien veel arbeid. Daarnaast is de stalhygiëne een aandachtspunt: er komen meer uiergezondheidsproblemen voor dan in ligboxenstallen.

6.2.2 Hellingstal

De hellingstal is in Nederland vrij onbekend. In Frankrijk en Duitsland is het een meer gangbaar stalsysteem, vooral in de vleesveehouderij. Het principe is dat gestrooid wordt op het hoogste punt van een hellend vlak, waarna het stro door het vee “naar beneden wordt gelopen”. Het inmiddels sterk vervuilde stro wordt op het laagste punt met een uitmestingsysteem uit de stal gehaald. Eigenlijk is een hellingstal een verdere ontwikkeling van de potstal, omdat het uitmesten is geautomatiseerd en het stroverbruik circa



30 % lager ligt. Daarnaast is een hellingstal bij gelijke dieraantallen compacter dan een potstal.

6.3 Vernieuwende stalsystemen

De ligboxenstal is in Nederland het meest toegepaste concept om dieren te huisvesten. In het buitenland wordt ook geëxperimenteerd met stallen zonder ligboxen en diverse soorten bodembedekking. Onderzoekers en melkveehouders kijken naar

deze alternatieven in het buitenland. De stallen zijn over het algemeen zeer ruim en hebben zachte bodems. Hierbij wordt gewerkt met materialen als bijvoorbeeld zand en compost. Ook kunststof is een optie.



Potstal

7 Interessante links

Animal Sciences Group (ASG)

ASG ontwikkelt, innoveert en verspreidt kennis, producten en diensten voor de veehouderij.

www.asg.wur.nl

GD

De GD werkt aan het monitoren en opzetten van dierziektebestrijdingsprogramma's.

www.gddeventer.com

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG)

De DLG test verschillende zaken. Denk aan stalmatten, ventilatoren, trekkers, melkmachines. Een interessante site die u kan helpen bij het maken van beslissingen.

www.dlg-test.de

ILVO Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

ILVO doet landbouwkundig onderzoek en heeft veel onderzoek gedaan naar stalmaten en matrassen.

www.ilvo.vlaanderen.be

Uitgaven van de Animal Sciences Group



- KWIN



- Handboek Maïs (www.handboeksnijmais.nl)



- Handboek melkveehouderij



- Huisvesting Jongvee en Melkvee

- Huisvesting van melkvee; knelpunten uit het oogpunt van melkvee
- Effecten van licht nader belicht
- Melkstallen
- Cursus Koecomfort
- Cursus Koeloeren



Colofon

Uitgever:

Animal Sciences Group, Wageningen UR
Postbus 65
8200 AB Lelystad
Tel: 0320 - 238 238
Fax: 0320 - 238 050
E-mail: info.veehouderij.asg@wur.nl
Internet: www.asg.wur.nl

Auteurs:

Ing. H. Wemmenhove, Ing. G. Biewenga, Ir. W. Ouweltjes en
Ing. J. Verstappen

Deze brochure is tot stand gekomen met medewerking van
de Technische Commissie Melkwinning (TCM) van NZO,
de melkveehouders D.S. Schoonman, R.B. Verhagen,
J.W.J. Vinken en J. Bloemert

Redactie/Vormgeving:

Communication Services Wageningen

Fotografie:

Communication Services Wageningen
Diverse leveranciers

Drukker:

Drukkerij Cabri BV Lelystad

Uitgave 2009/oplage 3500

De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor gevolgen
bij gebruik van in deze brochure vermelde gegevens

Losse nummers zijn te verkrijgen via de website

Brochure 07

