



Melkstallen



Inhoudsopgave

Voorwoord

1	Inleiding	2
2	Melkstallen en kwaliteitsborging	3
	2.1 Borgingsaspecten	3
3	Keuze melkstal	5
	3.1 Benaming melkstallen	5
	3.2 Diverse typen melkstallen ...	6
	3.2.1 Visgraat	6
	3.2.2 Zij-aan-zij	7
	3.2.3 Open tandem	7
	3.2.4 Draaimelkstal	8
4	Capaciteiten diverse melkstallen	9
	4.1 Capaciteitsverhoging	10
	4.2 Situering melkstal	11
	4.3 Separeren van koeien	12
	4.4 Aparte wachtruimte	12
5	Uitvoering melkstal	14
	5.1 Melkput	14
	5.2 Vloeren en wanden	14
	5.3 Plafond	15
	5.4 Afvoer van mest uit de melkstal	15
6	Ergonomische aspecten melkstal	17
	6.1 Verlichting	17
	6.2 Ventilatie	17
	6.3 Bediening apparatuur	18
	6.4 Aarding melkinstallatie	20
7	Reiniging melkstal	21

Colofon

Uitgever:
Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176
8203 AD Lelystad
Tel: 0320 - 293211
Fax: 0320- 241584
E-mail: info@pv.agro.nl
Internet: <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

Redactie:
Afdeling Kennisexploitatie en Marketing

Fotografie:
Afdeling Voorlichting PV
Boerderij
Fabrikanten van melkwinningsapparatuur

Drukker:
Drukkerij Cabri bv
Lelystad

Eerste druk 2002/oplage 6000

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

Voorwoord

Een veehouder is circa 1000 uur per jaar bezig met het melken van koeien. Er worden steeds hogere eisen aan de kwaliteit van melk gesteld. Ook wordt er door de consument steeds kritischer gekeken naar de manier waarop de melk wordt gewonnen. Het is daarom van het grootste belang dat er voldoende aandacht wordt besteed aan de werkomstandigheden voor de melker en de technische uitrusting van de melkstal. De inrichting en uitrusting moet in het teken staan van hygiëne en veiligheid voor melk, melker en koe. Met name bij nieuwbouw of renovatie van de melkstal is het noodzakelijk om zo goed mogelijk in te spelen op de huidige en mogelijk toekomstige eisen die aan een melkstal worden gesteld.

In opdracht van de Nederlandse Zuivel Organisatie (NZO) is daarom een brochure gemaakt over de bouw en de inrichting van melkstallen. In deze brochure worden richtlijnen en een aantal oplossingsmogelijkheden aangegeven waar een veehouder rekening mee kan houden wanneer er een nieuwe melkstal wordt gebouwd, of wanneer de huidige melkstal wordt gerenoveerd.

Voor de samenstelling van deze brochure is een werkgroep geformeerd, bestaande uit de heren:

J.J.M. Boelrijk (Campina)
G. Epema
(Friesland Coberco Dairy Foods)
N.L. Agricola (stichting KKM)
B. Bles (Nestlé Nederland B.V.)
H. Wemmenhove
(Praktijkonderzoek Veehouderij)

De brochure is voorgelegd aan en besproken met de Vereniging van fabrikanten en importeurs van melktechniek automatisering en informatica (VEMII).

Namens de opdrachtgever dank ik de werkgroepleden voor hun inbreng en de samenstelling van deze brochure. Wellicht kan deze brochure de veehouder van dienst zijn bij het bouwen en bij het in gebruik nemen van een nieuwe melkstal. Op die manier kan de brochure bijdragen tot een kwalitatief hoogwaardig product melk. Soms kan het zijn dat een zuivelonderneming nog specifieke eisen stelt aan de plaatsing en inrichting van de melkstal. Het is daarom voor de nieuwbouw of renovatie aan te bevelen om hierover informatie in te winnen.

Dr. ir. A. Meijering
Divisiehoofd Dier en Product
Praktijkonderzoek Veehouderij

1 Inleiding

Het product melk is een hoogwaardige grondstof voor de zuivelindustrie. Het is van groot belang dat er gedurende het melken geen fouten worden gemaakt die de kwaliteit van de melk nadelig kunnen beïnvloeden. Het is immers nagenoeg onmogelijk om kwaliteitsbederf later te herstellen. De plaats waar wordt gemolken, de melkstal, moet daarom zodanig zijn ingericht dat het mogelijk is om secuur, hygiënisch en veilig te werken. De totale inrichting en uitrusting moet in het teken staan van hygiëne en veiligheid voor melk, melker en koe. In het kwaliteitsborgingsproject Keten Kwaliteit Melk (KKM) is een aantal aspecten over de inrichting en hygiëne van de melkstal opgenomen. Een verantwoorde en veilige productiemethode van melk zal de



komende jaren nog meer aandacht krijgen. Zonder exact te kunnen aangeven welke punten daadwerkelijk als borgingspunt in KKM worden opgenomen, en wanneer, wordt in deze brochure een aantal kenmerkende onderdelen van de melkstal beschreven. In de brochure wordt aangegeven hoe op een praktische wijze kan worden ingespeeld op de genoemde onderdelen, wanneer er sprake is van nieuwbouw of renovatie. Deze brochure geeft aan hoe een moderne melkstal eruit zou moeten en kunnen zien vanuit het kwaliteitsdenken van de zuivelindustrie. De brochure schrijft niet voor hoe de melkstal er uit moet zien; de brochure heeft een adviserend karakter. Als met alle genoemde borgingspunten rekening gehouden wordt zal het veilig en plezierig werken zijn in de melkstal. Bedenk: de melkstal is het visitekaartje van uw bedrijf.

2 Melkstallen en kwaliteitsborging

In het kwaliteitsborgingsproject Keten Kwaliteit Melk is een aantal aspecten over de inrichting en hygiëne van de melkstal opgenomen. De komende jaren zal meer nadruk worden gelegd op een verantwoorde en veilige productiemethode van melk. In de volgende paragraaf worden de huidige en wellicht toekomstige borgingspunten weergegeven.

2.1 Borgingsaspecten

- De melkstal moet buiten de melktijden voldoende afgescheiden zijn van de stal en overige bedrijfsruimten. Hiermee wordt gegarandeerd dat de melkstal en de melkmachine tussen de melktijden schoon blijven.
- Gezien de huidige inzichten in toekomstige borgingseisen, wordt



Zorg voor een veilige puttrap.

nadrukkelijk geadviseerd om de melkstal als een aparte ruimte te situeren met muren opgetrokken tot het plafond. De melkstal is voorzien van in- en uitgangsuren. Met een juiste hygiëne en goede ventilatie is het dan mogelijk om van de melkstal het visitekaartje van het bedrijf te maken.

- De melkstal is buiten melktijden via een schone route te bereiken. Zo kunnen bezoekers en onderhoudsmonteurs schoon werken zonder risico's van ziekteversleep. De melkstal moet geen doorgang zijn naar andere bedrijfsruimten. Een hygiënesluis voor aan de bedrijfsgebouwen of het erf is de beste entree voor bezoekers (zie ook situatieschets).
- De melkstal moet na iedere melkbeurt worden schoongemaakt. Voer-, melk- en mestresten moeten worden verwijderd. Een goed schoongemaakte melkstal is elk moment van de dag een goed toonbare bedrijfsruimte.
- De vloeren en wanden van de melkstal zijn goed te reinigen. Dit betekent dat ze glad en strak moeten zijn en zijn opgetrokken van hard, goed reinigbaar materiaal. Gaten waarin vuil en water blijven staan, maken een melkstal snel tot een minder hygiënische ruimte.
- Het plafond moet dicht, glad en goed schoon te maken zijn. Het

geïsoleerde staldak kan ook als plafond dienen.

- Voor een fris melkstalklimaat moet er voldoende ventilatiecapaciteit aanwezig zijn, ook met gesloten deuren. Voor het welzijn van de koeien en melker is dit van groot belang. Een goed geventileerde stal droogt snel. Dit zorgt voor een langere levensduur van de melkapparatuur. Ook zal er minder bacteriegroei plaatsvinden.
- De melkstal moet een goede verlichting hebben, passend bij de grootte en het type melkstal. Om hygiënisch, veilig en plezierig te kunnen werken is veel licht op de werkplek en bij de uiers noodzakelijk.
- Het moet veilig werken zijn in een melkstal voor de veehouder zelf maar ook voor eventueel vast of vreemd personeel. De melkstal moet dan aan eisen voldoen zoals deze omschreven staan in de ARBO-wetgeving.

Te denken valt o.a. aan veiligheid van puttrappes, goede verlichting, juiste diepte melkput en een stroeve putvloer.

- Ook de koe moet zich behaaglijk voelen in een melkstal. Dit betekent ruime standmaten, voldoende ventilatie met buitenlucht, een stroeve standvloer en geen zwerfspanningen.
- De melkinstallatie die gebruikt wordt moet in- en uitwendig goed reinigbaar zijn. De installatie moet dus goed “sanitair” zijn aangelegd.
- De aanleg en het onderhoud van de melkinstallatie moeten worden uitgevoerd door KOM- gecertificeerde of erkende monteurs.
- Er dient een duidelijke werk-instructie aanwezig te zijn om goed te kunnen melken en reinigen.

Als met alle genoemde borgingspunten rekening gehouden wordt zal het veilig en plezierig werken zijn in de melkstal.



Reinigen koestand na iedere wisseling noodzakelijk: dit kan automatisch.

3 Keuze melkstal

De keuze van type melkstal of eventueel een automatisch melksysteem is erg belangrijk. Het is een keuze waar de veehouder de komende 10 tot 15 jaar mee vooruit moet. De bedrijfsomstandigheden en de bedrijfsstructuur hebben een enorme invloed op de keuze tussen een automatisch melksysteem of een melkstal. Denk hierbij maar eens aan beweiding en melkbewaring. Ook de huidige verkaveling van uw bedrijf zal van invloed zijn op de keuze voor al dan niet een automatisch melksysteem. De brochure “Melken met een automatisch melksysteem” geeft de nodige informatie over het automatisch melken.

In deze brochure wordt niet verder op het automatisch melken ingegaan.

Melkstallen zijn er in diverse uitvoeringen en maten.

Punten die van belang zijn bij de keuze van het type en de grootte van de melkstal:

- Grootte van de veestapel
- Gewenste melktijd en melkmethode
- Eén of meerdere personen die melken
- Persoonlijke voorkeur van de melker
- Uitbreidingsplannen
- Mate van automatisering

- Beschikbare ruimte
- Investeringskosten
- Toepassen van productiegroepen
- Wel of geen krachtvoerverstrekking
- Overzicht

3.1 Benaming melkstallen

In de benaming van de melkstal is getracht de eigenschappen van de stal zo goed mogelijk te karakteriseren. Bij elk type wordt het aantal koestanden genoemd.

Aan beide zijden van de stal staan koeien, hierbij wordt uitgegaan van groepswisseling. Vindt er echter individuele wisseling plaats dan wordt de term “open” toegevoegd. Behalve bij een draaimelkstal, hier vindt altijd individuele wisseling plaats. Wanneer bij melkstallen met groepswisseling alle koeien gelijktijdig de melkstal verlaten wordt de term “snelwissel” toegevoegd. Soms wordt in de benaming ook de hoek ten opzichte van de werkruimte weergegeven, bijvoorbeeld de 50° of 60° stal.

3.2 Diverse typen melkstallen

Als veehouder kun je kiezen uit diverse typen melkstallen, ieder met hun eigen voordelen. In de navolgende paragraaf wordt een korte beschrijving gegeven van de diverse typen melkstallen.

3.2.1 Visgraat

De visgraat melkstal is een veel gebouwde melkstal, waarbij de koeien aan weerszijden van de melkput staan. De melkstellen worden (meestal) van de zijkant van de koe aangesloten.

Deze melkstal kenmerkt zich door:

- Een goed overzicht op de koeien
- Een goede bereikbaarheid van de uier
- Voldoende ruimte voor het plaatsen van (hulp)apparatuur

Verschillende vormen

De visgraat melkstal wordt geleverd in verschillende vormen en afmetingen. Momenteel neemt het aantal zogenaamde 50° - 60° stallen toe. Deze melkstal wordt veel toegepast bij renovatie, of in die gevallen waarbij de lengte van de melkstal beperkt is. De koeien staan in deze melkstal meer haaks op de melkput (hoek van 50° - 60°) in vergelijking met een standaard visgraat opstelling. Er staan dus meer standen op dezelfde



De visgraat melkstal 50° of 60° wordt veel toegepast bij renovatie.

lengte. De looplijnen zijn hierdoor korter. De melkstellen worden in deze situatie meestal tussen de achterpoten door aangesloten. Bij renovaties leidt een 50°- 60° melkstal doorgaans tot een smalle melkput. Melkmeetglazen zijn in deze situatie minder goed toepasbaar. Naast de 50°- 60° variant wordt de visgraat ook wel in driehoek of ruitvorm uitgevoerd. Voordeel hiervan is dat de wisselgroep kleiner wordt, wat een hogere capaciteit geeft. Echter voor deze opstelling is aanzienlijk meer ruimte nodig.

De visgraat en ook de zij-aan-zij melkstallen worden soms uitgerust met een snelwisselsysteem. Bij deze snelwisselsystemen verlaten de koeien gelijktijdig de melkstal aan de zijkant. Hiervoor is een extra ruimte van circa 2,5 meter nodig aan iedere zijde van de melkstal. Met name bij de grotere melkstallen (vanaf 16 standen) geeft dit een capaciteitswinst van circa 10 %.

3.2.2 Zij-aan-zij

Bij een zij-aan-zij melkstal staan de koeien haaks ten opzichte van de melkput met de achterhand naar de melker toe. Meestal staan de koeien vast in het voerhek. Soms worden ze gescheiden door “draaihekjes”, het zgn. Hudonk systeem. Doordat de koeien haaks op de melkput staan is het overzicht in deze melkstal maar matig. De zij-aan-zij melkstal is er in een enkele en een dubbele uitvoering. De melkstellen worden tussen

de achterpoten door aangesloten, bij koeien met diepe uiers geeft dit soms problemen. Daarom wordt de vloer bij de voorbenen van de koe vaak verlaagd (circa 5 cm).

De voordelen van een zij-aan-zij melkstal zijn:

- Korte looplijnen
- Een veilige stal
- Koeien staan tijdens het melken “vast”
- Een beperkte ruimte nodig

De capaciteit van de zij-aan-zij melkstallen is te vergelijken met de capaciteit van de visgraat melkstallen. Echter bij de grotere melkstallen (meer dan 16 standen) is door de kortere looplijnen de capaciteit iets hoger. De zij-aan-zij melkstallen kunnen ook worden voorzien van een snelwisselsysteem. Hierdoor neemt de capaciteit met 5 tot 10 % toe.

3.2.3 Open tandem

Bij dit type melkstal staan aan weerszijden van de melkput drie, vier of vijf koeien in aparte boxen, waarbij elke box een aparte uitgang heeft. Hierdoor ontstaan er in principe geen wachttijden voor de koeien. In het algemeen komt de capaciteit van een zesstands open melkstal overeen met een achtstands visgraat. De capaciteit wordt echter in belangrijke mate bepaald door het binnenkomen van de koeien.

De investeringen in deze stal zijn relatief hoog.

Voordelen van deze stal zijn:

- Goede bereikbaarheid van de uier

- Goed overzicht
- Apparatuur gemakkelijk te plaatsen
- Vergaand te automatiseren
- De grotere stallen (vanaf 8 standen) worden doorgaans in ruitopstelling geplaatst. Dit bevordert het overzicht.

3.2.4 Draaimelkstal

Draaimelkstallen zijn ronde melkstallen waarbij de koeien op een draaiend platform staan. Bij draaimelkstallen worden de koeien op één plaats individueel binnen gelaten, gevoerd, voorbehandeld en aangesloten. Het wisselen van de koeien gaat geautomatiseerd. Eenmaal

gebouwd kan een draaimelkstal niet meer worden verkleind of vergroot. De draaimelkstal is er in diverse uitvoeringen:

- Tandemopstelling
- Visgraatopstelling
- Zij-aan-zij opstelling (hierbij kunnen de koeien zowel met de kop naar buiten als met de kop naar binnen staan)

De draaimelkstal kenmerkt zich doordat in deze stal één melker een hoge capaciteit kan halen. Verdere voordelen zijn:

- Een goed overzicht
- Zeer korte looplijnen
- Hoge capaciteit per melker



Een draaimelkstal haalt een hoge capaciteit.

4 Capaciteiten diverse melkstallen

De keuze van het type melkstal is onder andere afhankelijk van het aantal melkkoeien en de tijdsduur die beschikbaar is om te melken. Een melktijd van 1,5 tot maximaal 2 uur per keer is een door de praktijk aanvaardbaar geacht uitgangspunt.

Gezien de arbeidsbezetting op veel melkveebedrijven wordt gekozen voor een éénmansmelkmethode. Alleen op grote bedrijven kan men eventueel kiezen voor een tweemansmelkmethode.

In tabel 1 staan de capaciteiten van

Tabel 1 Richtgetallen voor de capaciteit in aantal koeien/uur bij de éénmansmelkmethode en de maatvoering van de diverse stallen

Melkstal	Aantal standen	Capaciteit in koeien per uur ¹	Maatvoering in lengte x breedte (m)
Visgraat	8 ²	40 - 45	8,50 x 5,00
Visgraat	10	45 - 50	9,70 x 5,00
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 sw ³	16	70 - 80	13,30 x 9,80
Visgraat (50°) sw ³	20	80 - 85	11,00 x 10,50
Zij-aan-zij, éénzijdig	10 ²	40 - 45	8,30 x 4,35
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 ³	16	70 - 80	7,00 x 10,95
Zij-aan-zij sw ³	20	80 - 90	8,40 x 10,95
Open tandem	6	50 - 55	9,90 x 5,60
Open tandem	8	55 - 60	13,30 x 5,60
Open tandem	10	60 - 70	15,90 x 5,60
Driehoek (5x5x6)	16	65 - 75	10,80 x 10,80
Ruit	16	65 - 75	16,80 x 7,00
Draaimelkstal visgraat	16	75 - 85	diameter 8,70
Draaimelkstal visgraat	20	90 - 100	diameter 10,50
Draaimelkstal visgraat	22	100 - 110	diameter 11,40
Draaimelkstal visgraat	24	105 - 115	diameter 12,40

¹ exclusief toeslag voor storingsen ² melkstallen zonder afneemapparatuur

³ snel wisselsysteem

een aantal melkstallen. Het betreft hier melkstallen voor een éénmans-melkmethode. De melkstallen voor twee melkers staan in tabel 2.

De capaciteit van een melkstal wordt op veel manieren beïnvloed. Het is vanzelfsprekend dat een melkstal met 12 standen een grotere capaciteit heeft dan een melkstal met 8 standen. Het aantal standen kan echter niet oneindig worden uitgebreid omdat de melker dan de beperkende factor wordt voor de capaciteit van de melkstal.

Daarnaast hebben de koeien ook invloed op de capaciteit. Een taai melkende koe heeft een lange machinemelktijd en verlaagt daarmee de capaciteit. Ook de tijd die de veehouder nodig heeft voor het voorbehan-

delen, het aansluiten, het afnemen en het eventueel dippen of sprayen is bepalend voor de capaciteit.

4.1 Capaciteitsverhoging

Als een melker tijdens het melken tijd over heeft ontstaan er zogenaamde manwachtijden. Er kan dan een capaciteitsverhoging worden gerealiseerd door het aantal standen uit te breiden. De melkstal nog verder automatiseren, door bijvoorbeeld het openen en sluiten van de hekken, geeft in deze situatie geen capaciteitsverhoging. De veehouder heeft immers al tijd over. Heeft de melker geen tijd over en worden melkstallen te lang niet gebruikt dan ontstaan er zogenaamde machinewachtijden. De capaciteit van de melkstal kan dan

Tabel 2 Richtgetallen voor het melken in aantal uren en de capaciteit in aantal koeien/uur bij de tweemansmelkmethode

Melkstal	Aantal standen	Capaciteit in koeien per uur ¹	Maatvoering lengte x breedte (m)
Visgraat	24	100 - 110	18,00 x 5,80
Visgraat	28	120 - 130	20,40 x 5,80
Zij-aan-zij	24	100 - 110	9,90 x 6,95
Zij-aan-zij sw ²	24	110 - 120	9,90 x 10,95
Zij-aan-zij sw ²	28	120 - 130	11,40 x 10,95
Ruit	24	120 - 130	21,60 x 7,25
Ruit	28	140 - 150	24,00 x 7,50
Draaimelkstal, zij-aan-zij	30	165 - 175	diameter 12,20

¹ exclusief toeslag voor storingen ² snelwisselsysteem

De maatvoeringen kunnen per merk enigszins verschillen. Voor de exacte maten moet daarom uitgegaan worden van tekeningen van de leverancier.

worden vergroot door het aantal handelingen dat een melker per koe moet uitvoeren te beperken of te automatiseren. Afneemapparatuur in 12 stands visgraat levert bijvoorbeeld een capaciteitsverhoging van circa 15 %.

In grote melkstallen, vanaf 2 x 8 standen, kost het wisselen van de koeien relatief veel tijd. Door het toevoegen van een snelwisselsysteem, waarbij de koeien gelijktijdig de melkstal verlaten, kan een capaciteitswinst van 10 tot 15 % worden gehaald. Echter het schoonmaken van een dergelijke stal vraagt iets meer tijd. Ook in een draaimelkstal haalt één melker een hoge capaciteit.

4.2 Situering melkstal

De plaats van de melkstal en de daarbij behorende ruimten zoals het tanklokaal, een eventuele wachtruimte en de afzonderingsstal voor koeien zijn van groot belang. De beoogde capaciteit zal mede bepaald worden door de vlotheid waarmee de koeien de melkstal binnenkomen en weer verlaten. Het “koeerverkeer” moet eenvoudig en logisch zijn, dit gaat het beste wanneer de koeien recht de melkstal binnen komen. Verder moeten koeien gemakkelijk afgezonderd kunnen worden en de afgezonderde koeien moeten eenvoudig weer in de melkstal kunnen worden geleid.

De melkstal wordt bij voorkeur zo



Een snelwisselsysteem geeft capaciteitsverhoging.

dicht mogelijk bij het tanklokaal geplaatst.

Voor een goede ventilatie met buitenlucht is het noodzakelijk dat de melkstal minimaal één buitenwand heeft.

Let wel: de luchtinlaat van de ligboxenstal mag niet afnemen.

De uitgang van de melkstal is zo gesitueerd, dat de koeien na het melken ruwvoer op kunnen nemen. Vervolgens kunnen de koeien eventueel worden vastgezet in het voerhek. De slotgaten van de koeien hebben dan voldoende tijd om te sluiten waardoor de kans op mastitis afneemt. Bij de uitgang worden (buiten de melkstal) mogelijkheden gemaakt voor het toepassen van een doorloopbad voor ontsmetting van de klauwen.

De melkstal dient tussen de melktijden door schoon te bereiken zijn. Een situatieschets is weergegeven in de bijlage van deze brochure.

4.3 Separeren van koeien

Het aantal koeien per bedrijf wordt steeds groter en de hygiënemaatregelen steeds strenger.

De behoefte om op een eenvoudige manier koeien te separeren neemt toe. In een moderne stal is een separatuimte, voor zieke koeien en/of behandeling daarvan, onmisbaar. Het separeren gaat het eenvoudigst direct na het melken met behulp van een selectiepoort (al dan niet automatisch). De separatuimte grenst aan de melkstal en is via de hygiënesluis voor bezoekers (dierenarts en inseminator) te bereiken. In de

separatuimte moet ongeveer 5 % van het aantal aanwezige koeien kunnen. In de separatuimte moet de koe kunnen liggen, drinken en vreten.

4.4 Aparte wachtruimte

Om vlot en rustig te kunnen melken is het van belang dat de koeien goed de melkstal binnenkomen. De situatie van de melkstal is hierbij belangrijk. Het melken verloopt vlot als de koeien recht de melkstal in kunnen lopen. Daar waar koeien eerst een bocht moeten maken om de melkstal binnen te komen verloopt het trager. Door voor de melkstal een aparte wachtruimte met eventueel een opdrijfhek te maken verloopt het binnenkomen van koeien veel vlotter. Een aparte wachtruimte is met name voor grote bedrijven interessant. Door geleide hekken in een V-vorm voor de melkstal te plaatsen kunnen de koeien niet dwars voor de toegang van de melkstal gaan staan. Bovendien wordt de toevoer meer gestroomlijnd. Wachtruimten kunnen opend naar de melkstal worden aangelegd. De koeien zullen met de kop naar het hoogste punt gaan staan zodat ze allen in de richting van de melkstal staan. Doorgaans wordt hier een hellingspercentage van 5 % toegepast. Rechthoekige wachtruimtes hebben hierbij de voorkeur. Daarvoor is een ruimte nodig van 1,30 m² tot 1,50 m² per koe. De wachtruimte wordt na iedere keer melken schoongemaakt. Het beste kan de wachtruimte worden voorzien

van roosters, waardoor deze gemakkelijk en eenvoudig is te reinigen. Ook de wachtruimte moet goed

geventileerd worden. Koeien staan bij voorkeur niet langer dan 1,5 uur in de wachtruimte.



Wachtruimten worden met een hellende vloer aangelegd.

5 Uitvoering melkstal

Wanneer de keuze voor de grootte en het type melkstal is gemaakt, dan komt de uitvoering aan de orde. Het moet een plezierige werkplek worden, waar de diverse handelingen van de melker goed kunnen worden uitgevoerd. In deze paragraaf worden de belangrijkste aspecten van een goede melkstal beschreven.

5.1 Melkput

Belangrijk aspect is dat de melkputdiepte aangepast moet zijn aan de langste 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 tot 10 cm dieper.

Voor een goed overzicht is het nodig, dat de melkput voldoende breed is. In de praktijk betekent dit dat de melkput een breedte heeft van 1,75 tot 2,5 meter, afhankelijk van de apparatuur die toegepast wordt. Bedenk wel dat ook de monsternemer van de productiecontrole regelmatig in de melkput staat. Maak daarom de melkput niet te smal. De melkput moet vlot en veilig toegankelijk zijn. Het beste kunnen hiervoor metalen trapjes met antislipprofiel worden gebruikt. Deze trapjes zijn voorzien van een leuning en worden bij voorkeur hangend bevestigd, daardoor is de melkput goed te reinigen.

5.2 Vloeren en wanden

Vloeren en wanden moeten gemakkelijk te reinigen zijn. Zorg ervoor dat het spoelwater vlot naar de mestkelder wordt afgevoerd door voldoende afschot te creëren. Voor de koestand is dit doorgaans 1 tot 1,5 % richting de zijmuur. Daarnaast is er meestal nog (1 %) afschot naar de roosters. Het afschot van de koestand en de melkput is bij voorkeur naar eenzelfde kant gericht, waardoor dezelfde werkhoogte voor de melker blijft behouden. De vloer moet bestendig zijn tegen de inwerking van melkzuren en reinigingsmiddelen. De vloeren kunnen het beste worden afgewerkt met een epoxymortelcoating



De melkontvangst wordt veelal voor in de melkput geplaatst.

of met antislip vloertegels. Gebruik voor de voegen een zuurbestendig voegmiddel.

De vloer moet voldoende vlak en stroef zijn, om te voorkomen dat de koeien uitglijden.

Door de hoeken goed af te ronden, is de vloer gemakkelijk te reinigen. Zorg voor voldoende afvoer mogelijkheden voor vuil water (zie ook 5.4). De wanden worden opgetrokken tot het plafond en moeten gemakkelijk te reinigen zijn. De wanden zijn glad afgewerkt en kunnen voorzien worden van een coating, wandtegels of een gladde pleisterlaag. Gebruik hiervoor lichte kleuren, dit geeft een hygiënische indruk en komt de verlichting ten goede.

5.3 Plafond

Er dient een plafond in de melkstal aanwezig te zijn. Bij voorkeur tegen de dakplaten aan.

Gebruik ook hiervoor glad materiaal, zodat er geen naden ontstaan en het plafond eenvoudig is te reinigen. Gladde kunststof platen zijn hiervoor goed geschikt. Bovendien hebben deze platen een goed isolerende werking.

5.4 Afvoer van mest uit de melkstal

Het melken moet hygiënisch gebeuren. Probeer daarom de melkstand vrij te houden van melkresten en mest. In de praktijk betekent dit dat na iedere ronde de mest van de



Vloeren en wanden worden glad afgewerkt.

melkstand wordt geschoven en de melkstand wordt schoongespoeld. De melkstand wordt bij voorkeur vlak uitgevoerd met een voldoende afschot naar de zijkant. Een goed afschot vergemakkelijkt het reinigen van de vloer. Putjes in de melkstand worden afgeraden. Deze zijn moeilijk schoon te maken en vormen vaak een aantrekkingsbron voor vliegen. In de melkput wordt vaak een vuilwaterput gemaakt, met daarin een dompelpomp, om het vuile water af te voeren. Deze vuilwaterputten of zogenaamde dompelputjes worden niet onder de melkontvangst geplaatst en dienen voorzien te zijn van stankafsluiters en roosters. Met name bij de open melkstallen en de snelwisselsystemen bestaat de toevoergang resp. de uitloop van de koeien soms uit een roostervloer. Door het toepassen van een roostervloer kunnen er tijdens het mixen van de mestkelder ammoniakdampen in de melkstal komen. Dit is minder gewenst. Gezien het huidige inzicht in toekomstige

borgingseisen wordt nadrukkelijk geadviseerd om de gehele vloer, inclusief de uitloop, als dichte vloer uit te voeren.



Dompelputje niet onder melkontvangst plaatsen en voorzien van een rooster.

6 Ergonomische aspecten melkstal

Een veehouder brengt veel uren door in de melkstal. De melkstal moet dan ook een gezonde, maar vooral een veilige werkplek zijn voor de veehouder en voor de melkkoeien. Het moet plezierig werken zijn. Verlichting, ventilatie en o.a. de bediening van de melkmachineapparatuur zijn belangrijke aspecten.

6.1 Verlichting

Een goede verlichting is noodzakelijk om de werkzaamheden goed uit te kunnen voeren. Een goed verlichte ruimte bevordert de hygiëne in de melkstal. Als richtlijn geldt een verlichtingssterkte op de werkplek van 250 – 400 lux. In de praktijk komt dit neer op 8 tot 10 Watt per m². Dit kan bereikt worden met een aan-

eengesloten rij dubbele TL-buizen midden in de put op een hoogte van circa 2,50 meter. Gebruik in de melkstal bij voorkeur hoogfrequente TL-verlichting met kleurcode 84.

De TL-verlichting dient in (spuit)waterdichte armaturen te worden gemonteerd en voorzien te zijn van reflectoren.

Probeer verder zoveel mogelijk daglicht in de melkstal te krijgen, dit kan o.a. door lichtdoorlatende dubbelwandige golfplaten. Als richtlijn wordt hiervoor 1/15 deel van het vloeroppervlak aangehouden.

6.2 Ventilatie

Ook in de melkstal produceren koeien warmte, bovendien is het een relatief vochtige ruimte.



Goede ventilatie is ook in de melkstal van belang.

Overtollige warmte en vocht moeten snel worden afgevoerd. De stal moet na de reiniging snel opdrogen. Hierdoor wordt de levensduur van de melkwinningsapparatuur, met name de elektronische onderdelen verlengd. Bovendien zal in een goed geventileerde stal minder vliegenoverlast zijn dan in een melkstal welke maar matig wordt geventileerd. Een goede natuurlijke ventilatie vereist een grote inhoud van de melkstal. Wanneer de melkstal zich aan een buitenmuur bevindt, kan hier een luchtinlaat worden gecreëerd. De luchtafvoer kan boven in de melkstal gesitueerd worden. Zorg ervoor dat bij natuurlijke ventilatie alle openingen afsluitbaar zijn. Dit als bescherming tegen strenge vorst.

De grootte van de inlaat- en de uitlaatopening is afhankelijk van de grootte van de melkstal. Als richtlijn wordt aangehouden: 30 tot 40 cm over de gehele lengte van de melkstal. Wanneer onvoldoende of geen gebruik gemaakt kan worden van natuurlijke ventilatie, kan er een mechanische ventilator worden geplaatst. Deze dient een capaciteit per stand te hebben van circa 500 m³ per uur.

6.3 Bediening apparatuur

De apparatuur in de melkstal moet bijdragen aan vergroting of verbetering van de menselijke mogelijkheden. Het moet functioneel en gemakkelijk te bedienen zijn. Zorg ervoor dat de (hulp)apparatuur overzichtelijk



De bekabeling en de diverse slangen worden weggewerkt in roestvaststalen kabinetkasten.

en zodanig is geplaatst dat deze gemakkelijk te bedienen en af te lezen is. Een voorbeeld hiervan is dat de elektronische melkmeter en het bijbehorende bedieningspaneel boven elkaar hangen, waarbij het bedieningspaneel op een goede afleesbare plaats is gemonteerd (180-190 cm). Bij laaggeplaatste melkmeetglazen kan servo-bediening of het automatisch legen van de melkmeetglazen een aanzienlijke arbeidsverlichting geven. Ook het automatisch openen en sluiten van hekwerk werkt in de grotere melkstallen arbeidsverlichtend.

In een moderne melkstal komt veel elektronische apparatuur voor, denk hierbij maar eens aan afneemapparatuur, elektronische melkmeters en

geleidbaarheidsmeting. Al deze apparatuur brengt de nodige bekabeling met zich mee. De bedrading moet goed geïsoleerd zijn en zo weinig mogelijk "lassen" bevatten. Zorg dat bekabeling is weggewerkt in het buiswerk van de melkinstallatie of in de daarvoor bestemde kabelgoten. Deze kabelgoten dienen dicht te zijn. In veel moderne melkstallen wordt de apparatuur weggewerkt in roestvaststalen consoles, de zogenaamde kabinetkasten. Voordeel hiervan is dat de apparatuur minder snel vervuild, waardoor er minder onderhoud nodig is.

De melkstal is ook gemakkelijker te reinigen. Het is bovendien een prachtig gezicht, en draagt zeker bij tot het visitekaartje van het bedrijf.



Apparatuur kan ook onder de standen in een kelder worden weggewerkt.

Soms wordt zelfs het melkvoerende deel en de daarbij behorende apparatuur, buiten de melkstal aangelegd. Hierbij wordt de apparatuur bijvoorbeeld onder de standen in een kelder geplaatst.

6.4 Aarding melkinstallatie

Zwerfstromen kunnen lastige koeien tijdens het melken veroorzaken. Het kan zelfs zo erg zijn dat de koeien de melkstal niet meer binnen durven te komen. Voor de veiligheid van de melker en de koeien is het noodzakelijk dat de melkstal goed geaard wordt. Een goed geaarde stal draagt ook bij aan het welzijn van de koeien. De voorwaarden van

aarding staan beschreven in de NEN1010 norm. Aarding van de melkstal moet uitgevoerd worden door erkende installateurs (veelal gespecialiseerde elektriciteitsbedrijven). Niet alleen de melkinstallatie moet voldoen aan deze voorwaarde. De vloer van de melkstal dient eveneens geaard te zijn. Hiervoor moet een vlechtwerk als bewapening in de vloer aanwezig zijn. De maaswijdte mag niet groter zijn dan 15 cm, en een draad middellijn van minimaal 2 mm. Een mat van kippengaas of iets dergelijks is dus niet geschikt. Gebruik bij voorkeur een aparte aardpen voor de melkinstallatie.

7 Reiniging melkstal

De melkstal en de melkwinningsapparatuur worden na iedere melkbeurt gereinigd. Als dit frequent gebeurt, zit het vuil (melk en mestresten) niet erg vast. De melkstal kan dan ook met lage druk (hergebruik van het spoelwater) worden schoongemaakt. Door eerst de eventuele mestresten te verwijderen kan korter worden gespoten en water worden bespaard. Zorg daarbij wel voor een voldoende grote opening, waardoor het vuil gemakkelijk op de roosters wordt gespoten.

Voor een grondige reiniging kan eens per week de stal worden gereinigd met een hogedrukspuit.

Een voordeel is dat met hoge druk minder water wordt verbruikt. Echter

er ontstaat meer nevel, lawaai en mogelijk beschadiging van vloeren en wanden in de melkstal.

Let wel: Melkwinningsapparatuur is doorgaans spatwaterdicht en kan de harde straal van de hogedrukreiniger niet verdragen.

De overgang van vloer naar wand moet naadloos verlopen. Hierbij loopt de (kunststof)vloer 15 cm door in de wand. Door de hoeken tussen wand en vloer af te ronden, blijft er minder vuil achter. Dit vergemakkelijkt het schoonmaken van de melkstal en bespaart water.

Voetbaden worden buiten de melkstal, bijvoorbeeld in de terugloopgang, geplaatst.



Frequent reinigen is nodig voor een schone melkstal.

Reinigingsmiddelen, medicijnen en middelen voor voetbaden kunnen schadelijk zijn voor de gezondheid. Houd daarom reinigingsmiddelen altijd goed gescheiden en bewaar ze in een afgesloten kast voorzien van gescheiden lekbakken. Het automa-

tisch toedienen van reinigingsmiddelen geeft doorgaans een constantere dosering. Dit komt de hygiëne van de melkinstallatie ten goede. Bovendien kunnen ongelukken door menging van reinigingsmiddelen worden voorkomen.

Tot slot

De keuze van de melkstal is belangrijk, omdat de veehouder er jaren mee vooruit moet. Het gaat om grote investeringen. Het is daarom raadzaam om vooraf inlichtingen in te winnen bij de zuivelindustrie en andere instanties.

Situatieschetsen





