



Handleiding  
juni 2000



Aver Heino



Bosma Zathe



Cranendonck

## Handleiding voor het doormeten van melkinstallaties



Zegveld



De Marke



Waiboerhoeve



PR-Centraal



---

**Uitgever:**  
Praktijkonderzoek Rundvee,  
Schapen en Paarden (PR)  
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad.  
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad  
Telefoonnr. 0320-29 32 11,  
Fax. 0320-24 15 84.  
E-mail [info@pr.agro.nl](mailto:info@pr.agro.nl)  
Wekelijks worden tips met E-mail  
naar de donateurs gestuurd. Opgave naar het  
E-mail adres van het PR.  
Internet <http://www.pv.wageningen-url.nl>

**Redactie en fotografie:**  
Sectie Voorlichtingszaken van het PR

**Drukker:**  
Drukkerij Cabri bv, Lelystad

ISSN 0169-3689  
Eerste druk 2000 / oplage 750

**Copyright PR®**  
Het is verboden zonder schriftelijke  
toestemming van de uitgever deze publicatie  
of delen van deze publicatie te kopiëren,  
te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten  
of anderszins op een andere wijze  
beschikbaar te stellen

Losse nummers zijn uitsluitend verkrijgbaar  
door f 30,- over te maken op  
RABO-rekening 11.25.54.989 van het  
Praktijkonderzoek PR, Runderweg 6, 8219 PK  
Lelystad met vermelding:  
Handleiding doormeting melkinstallaties





# Handleiding voor het doormeten van melkinstallaties

Ing. H. Wemmenhove

juni 2000

## Voorwoord

"Met de melkmachine moet ik het verdienen." De uitspraak van een veehouder illustreert het belang van een goed werkende melkinstallatie. Naast een juiste aanleg en constructie van de melkmachine, is goed en regelmatig onderhoud noodzakelijk voor handhaving van een goede uiergezondheid, hoge melkproductie en een uitstekende melkkwaliteit. De brochure "Handleiding voor het doormeten van melkinstallaties" geeft aan hoe melkinstallaties op een uniforme wijze kunnen worden doorgemeten en hoe de resultaten dienen te worden geïnterpreteerd. Deze uniforme werkwijze en interpretatie is van belang omdat medewerkers van diverse organisaties, zoals de leveranciers van melkwinningsapparatuur, Dienst Landbouwvoorlichting, de zuivelindustrie en de Gezondheidsdiensten voor Dieren vaak de informatie van de meetrapporten nodig hebben voor hun advisering.

De herziening van "Technische Normen en Aanbevelingen voor melkinstallaties" (TNA'96) was voor het Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden aanleiding om de publicatie "Handleiding voor het doormeten van melkmachines" te herschrijven. Tevens is een hoofdstuk voor het oplossen van "probleembedrijven" opgenomen. De ervaringen van het toenmalig celgetalprogramma zijn in dit hoofdstuk verwerkt en voor een aantal voorkomende problemen worden "aandachtspunten" gegeven. Bij de samenstelling is ervan uitgegaan dat de lezers op de hoogte zijn van de werking van een melkmachine, inzicht hebben in de samenhang van uiergezondheidsproblemen met de overige bedrijfsfactoren en ook enige voorkennis bezitten over het gebruik van meetapparatuur.

Vanaf deze plaats wil ik de volgende personen bedanken voor hun bijdrage aan deze publicatie.  
ing . C.J.A.M. de Koning (PR)  
ing . G.H. Klungel (PR)  
ing . P.J.M. Huijsmans (KOM)  
ing . W.P de Jong (PRAMEL)

Ik hoop dat deze brochure bij zal dragen tot een goede uniformiteit bij het doormeten van melkinstallaties en de bijbehorende interpretatie van de resultaten.

Ing. Harm Wemmenhove

Lelystad, juni 2000

# Inhoudsopgave

## Voorwoord

<b>1</b>	<b>Inleiding.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MEETAPPARATUUR EN HULPMIDDELEN.....</b>	<b>2</b>
2.1	Vacuümmeters .....	2
2.2	Luchtdoorstroommeters.....	2
2.3	Pulsatortester voor het drukverloop.....	2
2.4	Toerenteller.....	3
2.5	ISO-tepelvoeringstoppen .....	3
2.6	Overige hulpapparatuur.....	3
2.7	Meet-T-stuk.....	4
2.8	Onderhoud meetapparatuur en controle op nauwkeurigheid .....	4
<b>3</b>	<b>Doormeten bij een onderhoudsbeurt en bij oplevering melkmachine.....</b>	<b>5</b>
3.1	Benodigde apparatuur .....	5
3.2	Meetprogramma bij het onderhoudsabonnement.....	5
3.2.1	Eerste meting.....	6
3.2.2	Tweede meting.....	6
3.3	Metingen bij oplevering melkmachine.....	7
3.4	Werkwijze metingen.....	7
3.4.1	Metingen rubriek 1 .....	7
3.4.2	Metingen rubriek 2 .....	7
3.4.3	Metingen rubriek 3 .....	10
3.4.4	Metingen rubriek 4 .....	11
3.4.5	Rubriek 5 .....	12
3.5	Aanvullende metingen .....	12
<b>4</b>	<b>Toelichting op meet- en adviesrapport.....</b>	<b>14</b>
4.1	Bedrijfsgegevens .....	14
4.2	Het meetprogramma .....	17
<b>5</b>	<b>METINGEN TIJDENS HET MELKEN.....</b>	<b>25</b>
5.1	Benodigde apparatuur .....	25
5.2	Werkwijze .....	26
5.2.1	Rubriek 2.0 - Meten pulsatiecurve .....	27
5.2.2	Bepaling melkvacuüm.....	28
5.2.3	Rubriek 3.1 - Meten langzame vacuümvariatie .....	28
5.2.4	Rubriek 3.2 - Meten cyclische vacuümvariaties.....	30
5.2.5	Dubbele meting.....	32
5.2.6	Rubriek 3.3 - Meten vacuüm in de stootrand .....	33
5.2.7	Rubriek 3.4 - Meten onregelmatige vacuümvariaties.....	34
5.2.8	Trajectmeting.....	35
<b>6</b>	<b>Toelichting op metingen tijdens het melken.....</b>	<b>37</b>
6.1	Toelichting op het inventarisatieformulier.....	37
6.1.1	Rubriek 1 Algemene bedrijfsgegevens .....	37

6.1.2	Rubriek 2 Bedrijfshygiëne .....	39
6.1.3	Rubriek 3 Melkmachine.....	40
6.1.4	Rubriek 4 Melktechniek.....	40
6.1.5	Rubriek 5 Preventieve maatregelen .....	42
6.1.6	rubriek 6 Reiniging en onderhoudstoestand melkmachine .....	42
6.2	Toelichting meetrapport aanvullende metingen .....	43
6.2.1	Rubriek 1 Algemene bedrijfsgegevens .....	43
6.2.2	Rubriek 2 Droogtest.....	44
6.2.3	Rubriek 3 Natte metingen.....	44
6.2.4	Rubriek 4 Trajectmeting.....	46
6.2.5	Rubriek 5 Reden meting .....	46
7	<b>NORMEN EN AANBEVELINGEN .....</b>	<b>47</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Afmetingen hulpmiddelen bij metingen.....</b>	<b>54</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Volledig ingevuld meet- en adviesrapport voor melkmachines .....</b>	<b>55</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Volledig ingevuld meetrapport installaties.....</b>	<b>56</b>
<b>Bijlage 4</b>	<b>Schematische weergave typen installaties.....</b>	<b>57</b>

## 1 Inleiding

De technische werking van de melkmachine bepaalt voor een belangrijk deel de resultaten bij de melkwinning. Veel onderzoek is verricht naar de juiste aanleg en de constructie van melkinstallaties. De hiervoor geldende normen en aanbevelingen zijn verwoord in de publicatie "Technische Normen en Aanbevelingen '96 voor melkinstallaties" (TNA '96).

Naast de juiste constructie en aanleg van melkinstallaties is goed onderhoud vanzelfsprekend een eerste vereiste. In Nederland is in de jaren zeventig het onderhoudsabonnement voor melkmachines geïntroduceerd. Dit was een resultaat van een nauwe samenwerking tussen onderzoek, voorlichting en bedrijfsleven. Er werden methoden ontwikkeld om de werking van melkinstallaties te kunnen vaststellen. De Nederlandse aanbevelingen voor het doormeten van melkinstallaties hebben model gestaan voor de internationale normen en aanbevelingen. Uitgangspunt bij het doormeten van melkinstallaties is het testen van de installatie tussen de melktijden. In Nederland voeren uitsluitend monteurs in dienst van de leveranciers van melkwinningsapparatuur dit testen uit. Zij zenden de meet- en adviesrapporten naar de Stichting Kwaliteitszorg Onderhoud Melkinstallaties (KOM). Hier worden alle meet- en adviesrapporten steekproefsgewijs gecontroleerd.

Voor de beoordeling wordt gebruik gemaakt van de waarden zoals vermeld in deze publicatie.

In een aantal gevallen blijkt het meet- en adviesrapport onvoldoende inzicht te geven in de oorzaken van uiergezondheidsproblemen of het afwijkende gedrag van koeien tijdens het melken. Bij uiergezondheidsproblemen spelen huisvesting, hygiëne, ventilatie en melktechniek een belangrijke rol. Nader onderzoek geeft aan dat in bepaalde omstandigheden de problemen ook veroorzaakt worden door de vacuümvariaties die ontstaan in de melkinstallatie tijdens het melken. Daarom is het noodzakelijk om installaties tijdens het melken te testen. In de afgelopen jaren is door het onderzoek en de voorlichtingsdienst een meetmethode ontwikkeld die momenteel veel aandacht krijgt. Deze metingen komen niet in de plaats van het onderhoudsabonnement, maar vormen een aanvulling hierop. Bij uiergezondheidsproblemen of een afwijkend gedrag van de koeien tijdens het melken, geven deze metingen extra inzicht in de werking van de installatie en de mogelijke relatie met de genoemde verschijnselen. Deze "natte metingen" worden vaak uitgevoerd door medewerkers van de leveranciers van melkwinningsapparatuur, de Dienst Landbouvoorlichting, de zuivelindustrie en de Gezondheidsdiensten voor Dieren.

## 2 MEETAPPARATUUR EN HULPMIDDELEN

Voor het doormeten van melkinstallaties of gedeelten daarvan, gebruikt men hiervoor geschikte meetapparatuur. Het gaat vooral om de bruikbaarheid, de hanteerbaarheid en de betrouwbaarheid van de verkregen resultaten. De meetapparatuur kan globaal onderverdeeld worden in vacuümmeters, luchtdoorstroommeters, pulsatietestapparatuur, toerentellers en overige hulpmiddelen. Voor de vastlegging van de gegevens gebruikt men speciale meetformulieren.

### 2.1 Vacuümmeters

Om de juiste vacuümhoogte te kunnen controleren, wordt gebruik gemaakt van vacuümmeters. In het verleden werden vaak kwikvacuümmeters toegepast. Tijdens het doormeten van een melkinstallatie kan hierbij kwik vrijkomen. Dit brengt grote risico's met zich mee. Daarom wordt het gebruik van kwikvacuümmeters op de boerderij ten zeerste worden ontraden. Met ingang van 1999 is het open gebruik van kwik zelfs verboden.

De meeste melkveehouders gebruiken wijzervacuümmeters en de laatste jaren meer en meer elektronische meters. De vacuümhoogte wordt afgelezen in kPa (kilo-Pascal).

De controlevacuümmeter van het wijzertype moet een schaalverdeling hebben, waarbij de onderverdeling bij voorkeur niet groter is dan 1 kPa. Voor een goede en snelle aflezing is het gewenst dat de diameter van de meter tenminste 100 mm bedraagt.

De elektronische vacuümmeters moeten beschikken over een goed afleesbaar display. De cijfers moeten bij voorkeur minimaal 10 mm hoog zijn.

De meter moet het vacuüm kunnen meten met een nauwkeurigheid van 0,6 kPa. Dit geldt voor zowel toenemend als afnemend vacuüm. De herhaalbaarheid moet 0,3 kPa zijn. De nauwkeurigheidsklasse is 1,0.

### 2.2 Luchtdoorstroommeters

Luchtdoorstroommeters dienen de luchtstroom in liters vrije lucht te meten. In een aantal gevallen worden luchtdoorstroommeters van het vlottertype gebruikt. De meters zijn verkrijgbaar in verschillende uitvoeringen en diverse capaciteiten. Vaak moet men meerdere luchtdoorstroommeters van het vlottertype gebruiken om een installatie door te meten. Om dit te ondervangen zijn gaatjesmeters ontwikkeld. Deze meters hebben een groot meetbereik (2000-5000 l/min), zijn gemakkelijker hanteerbaar en hebben dan ook de voorkeur. Een nadeel van deze meters is dat de hoeveelheid lucht wordt beïnvloed door het drukverschil over de geopende gaatjes. De afgelezen waarde dient zonnodig te worden gecorrigeerd. Bij gaatjesmeters mogen de afgelezen waarden geen grotere afwijking hebben dan 5 % van de meetwaarde, met een herhaalbaarheid van 1 %. Bij meetwaarden kleiner dan 100 l/min bedraagt de maximale afwijking + of - 5 l/min.

Voor de maximale afwijking van de luchtdoorstroommeters van het vlottertype geldt dezelfde norm als bij de gaatjesmeters. Tegenwoordig wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een elektronische luchtdoorstroommeter (flowmeter). Deze meters hebben een hoge mate van nauwkeurigheid.

### 2.3 Pulsatortester voor het drukverloop

De pulsatortester gebruikt men vooral voor het meten van het drukverloop in de pulsatiëruimten van de tepelhouders. De apparatuur analyseert de pulsatiecurve en kan de resultaten weergeven op een display. Vrijwel alle typen pulsatiëtesters kunnen meetgegevens printen. Dit is trouwens een voorwaarde voor het uitvoeren van natte metingen.

De afwijking in de analyseresultaten van een standaardpulsatiecurve mag niet groter zijn dan +/- 1 % van de cyclustijd. Doorgaans worden de diverse fasen van de pulsatiecurve weergegeven in milliseconden (ms). Een afwijking van +/- 1 % van de cyclustijd komt overeen met een maximale afwijking van 10 ms bij 60 pulsaties per minuut (zie tabel 1).



**Tabel 1** De maximale afwijking van een pulsatorstester in millisecondes van de pulsatiecyclus

Pulsaties per minuut	Marge voor aantal pulsaties	Maximale afwijking van de fase in milliseconden (ms)
65	64-66	9
60	59-61	10
55	54-56	11
50	49-51	12
45	44-46	13

Bij pulsatietesters met een printer moet één pulsatiecyclus tenminste 25 mm van de papierstrook in beslag nemen. De afmetingen van bijvoorbeeld verbindingsslangen en T-stukken kunt u vinden in bijlage 1.

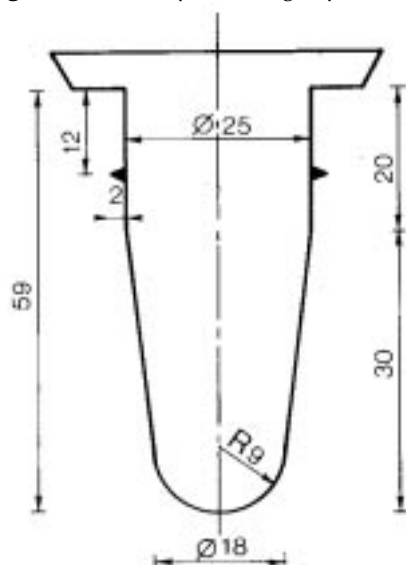
## 2.4 Toerenteller

Een toerenteller wordt gebruikt voor het meten of berekenen van het toerental van de vacuümpomp. Dit instrument mag geen grotere afwijking hebben dan 2 % van het werkelijke toerental.

## 2.5 ISO-tepelvoeringstoppen

Voor het analyseren van de pulsatiecurve moeten alle melkstellen in melkstand worden gebracht (zie hoofdstuk 3). Hiervoor worden ISO-tepelvoeringstoppen gebruikt (figuur 1). Tepelvoeringstoppen met andere afmetingen kunnen de resultaten van de metingen beïnvloeden en zijn daarom **niet** toegestaan.

**Figuur 1** ISO-tepelvoeringstop



## 2.6 Overige hulpapparatuur

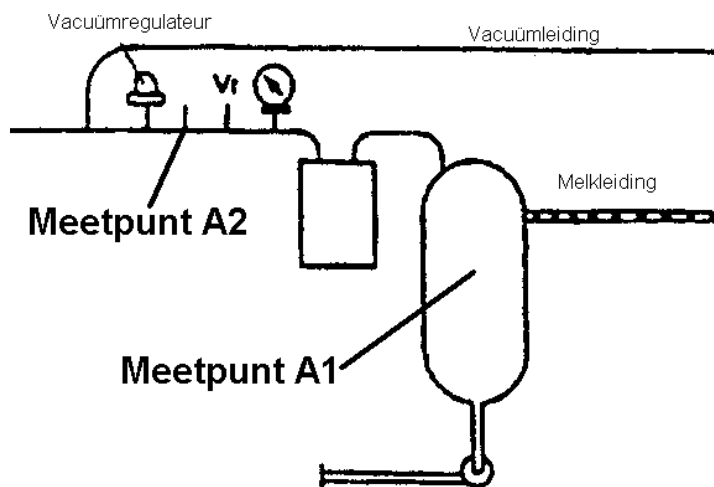
Om de afloop van de melkleiding te kunnen controleren, is een waterpas met een lengte van minimaal 60 cm vereist. Voor het uitvoeren van de diverse metingen dient de doormeter de beschikking te hebben over passend gereedschap en de benodigde hulpstukken.

## 2.7 Meet-T-stuk

Om het doormeten van een installatie te vereenvoudigen, is in overleg met de Vereniging van importeurs en fabrikanten van en groothandelaren in melkwinning- en bewaarapparatuur alsmede van automatisering voor de veehouderij (VEMI) afgesproken om melkinstallaties te voorzien van een meet-T-stuk.

Dit meet-T-stuk kan men gebruiken om luchtdoorstroommeters en een vacuümmeter op een uniforme wijze aan te sluiten. Het meet-T-stuk is bij installaties geplaatst vóór 1 oktober 1996 bevestigd op de hoofdleiding tussen vochtvanger en reguleur (meetpunt A2). Bij installaties aangelegd na 1 oktober 1996 wordt het meet-T-stuk bij melkleidinginstallaties geplaatst op of nabij de melkluchtafscheider, meetpunt A1. Voor installaties met melkmeetglazen geldt dat het meet-T-stuk geplaatst wordt op de overloopbeveiliging of de vacuümspoelleiding, meetpunt A1. De plaats van de meetpunten wordt schematisch weergegeven in figuur 2.

**Figuur 2** Schema meetpunten



## 2.8 Onderhoud meetapparatuur en controle op nauwkeurigheid

Een goede werking en een goed onderhoud van de meetapparatuur is noodzakelijk. Denk hierbij aan vervuiling van de meetapparatuur door vocht en vuil. Reinig de apparatuur als vervuiling optreedt. Luchtdoorstroommeters van het vlottertype verdienen extra aandacht bij het transport. De vlotters kunnen vrij snel worden beschadigd bij horizontaal transport. De kans op beschadiging is veel kleiner als men de meters verticaal verplaatst. Elektronische meetapparatuur verdient eveneens de nodige aandacht. Vermijd vervuiling door vocht en vuil. Kostbare reparaties kunt u zo voorkomen.

Daarnaast moet men de meetapparatuur regelmatig laten controleren. Dit kan plaatsvinden in het Info Centrum Melkwinning (ICM) te Lelystad. De meetapparatuur wordt vergeleken met "moederapparatuur". Goede apparatuur ontvangt een sticker van de stichting KOM. Indien de apparatuur afwijkingen vertoont, dient reparatie of vervanging plaats te vinden.

### 3 Doormeten bij een onderhoudsbeurt en bij oplevering melkmachine

In de jaren zeventig hebben de hoofdleveranciers van melkmachines onder auspiciën van de toenmalige Centrale MelkwinningsCommissie (CMC) een uniform onderhoudsabonnement ingesteld. De doelstelling en de inhoud van het onderhoudsabonnement zijn niet wezenlijk gewijzigd. In grote lijnen kan de inhoud als volgt worden omschreven:

- Uitvoeren van een eerste meting om de technische werking van de installatie op een bedrijf vast te leggen.
- Opsporen en aangeven van tekortkomingen in de technische werking.
- Schoonmaken, bijstellen, repareren en indien nodig vervangen van onderdelen.
- Uitvoeren van een tweede meting om het effect van de verrichte werkzaamheden te kunnen vaststellen.
- De gevonden waarden schriftelijk vastleggen en toelichten.

Naast het doormeetprogramma in het kader van een onderhoudsabonnement zijn er ook doormeetprogramma's voor de oplevering van een melkmachine en voor bijzondere omstandigheden, zoals bij mastitis en melkkwaliteitsproblemen. Zie hiervoor ook de hoofdstukken 6 en 7.

De metingen bij de uitvoering van het onderhoudsabonnement zijn erop gericht de gebruiker te informeren over de toestand van de belangrijkste onderdelen en het juiste onderhoud van de melkmachine. Deze metingen betreffen de werking en het onderhoud van de melkmachine. Indien de gebruiker klachten heeft over de werking van de installatie, het gebruik ervan of over de melkkwaliteit, kan de onderhoudsmonteur eventueel aanvullende metingen verrichten.

#### 3.1 Benodigde apparatuur

Om een installatie door te kunnen meten, moet de monteur beschikken over de volgende apparatuur:

- een controlevacuümmeter
- een of meer luchtdoorstroommeters
- een pulsatietestapparaat
- ISO-tepelvoeringstoppen
- thermometer (minimaal tot 100 °C);
- waterpas
- geschikt gereedschap

Voor het vastleggen van de meetgegevens gebruikt men het Meet- en Advies Rapport (MAR) voor melkinstallaties, model Kwaliteitszorg Onderhoud Melkinstallaties (KOM). Afschriften van het meet- en adviesrapport worden verstrekt aan de veehouder (wit exemplaar), het project KOM (gele en rosé exemplaar) en de dealer (groen exemplaar).

#### 3.2 Meetprogramma bij het onderhoudsabonnement

Het meet- en adviesrapport is opgebouwd uit een aantal rubrieken zoals vacuümniveau, capaciteit en luchtverbruik van de installatie, het drukverlies in de vacuümleiding, het pulsatiesysteem en reiniging en onderhoudstoestand van de melkinstallatie. In de kop van het meet- en adviesrapport worden de algemene bedrijfsgegevens vermeld.

Voor een goede interpretatie van de gevonden gegevens is het nodig dat de monteur eveneens de normen volgens de Technische Normen en Aanbevelingen '96 invult in de daarvoor bestemde kolom. In de kolom beoordeling en advies kan de monteur zijn bevindingen kwijt. Dit is vooral van belang voor de veehouder.

De werkzaamheden behorende bij het onderhoudsabonnement beginnen met de volgende metingen:

### 3.2.1 Eerste meting

#### Rubriek 1

- 1.0 het bepalen van de vacuümhoogte zonder dat de melkstellen in werking zijn
- 1.1 het bepalen van het bedrijfsvacuüm met alle melkstellen in werking

#### Rubriek 2

- 2.0 het bepalen van de reservecapaciteit zowel bij meetpunt A1 als bij meetpunt A2
- 2.2 het bepalen van de manuele reservecapaciteit
- 2.4 het bepalen van de capaciteit van de melkinstallatie met een uitgeschakeld drukwisselingssysteem
- 2.5 Het bepalen van de capaciteit van de installatie met afgesloten melkstellen
- 2.7 het bepalen van de capaciteit van de installatie
- 2.9 het bepalen van de capaciteit van de installatie met afgekoppelde melkleiding
- 2.11 het bepalen van de luchtverplaatsing van de vacuümpomp

Met behulp van bovenstaande meetgegevens worden de volgende gegevens berekend en ingevuld op het meet - en adviesrapport:

- 1.1 de afwijking van de bedrijfsvacuümmeter
- 1.2 het verschil in vacuümhoogte tussen het minimale en het maximale luchtverbruik
- 2.1 de leklucht van de reguleur
- 2.3 het luchtverbruik van het drukwisselingssysteem
- 2.5 de luchtinlaat van de melkklauwen
- 2.6 het luchtverbruik van de overige onderdelen, voor zover deze tijdens het melken continu lucht verbruiken (zoals schuimpijpje, elektronische melkmeters, melkmeetglazen)
- 2.8 de leklucht van de melkleiding
- 2.10 de leklucht van de vacuümleiding

Hierna vinden de onderhoudswerkzaamheden plaats. Vervolgens wordt de installatie nogmaals doorgemeten, de tweede meting.

### 3.2.2 Tweede meting

De tweede meting wordt op dezelfde wijze uitgevoerd als de eerste meting.

Indien uit de gegevens in de kolom tweede meting blijkt dat de installatie nog niet naar behoren functioneert, wordt na het verrichten van aanvullende werkzaamheden de desbetreffende meting herhaald. De gegevens worden in de derde kolom vermeld.

#### Rubriek 3

Het drukverlies in de vacuümleiding wordt gemeten. Dit is voor grupstallen een belangrijke meting. Tevens worden lengten en de diameters van de hoofdvacuümleiding en pulsatorleidingen weergegeven.

#### Rubriek 4

Bij rubriek 4 wordt als eerste de luchtdoorstroming over het melkstel bepaald (LDM). Daarnaast geeft deze rubriek een beoordeling van de werking van het drukwisselingssysteem en het type drukwisselingssysteem. De volgende gegevens van het drukwisselingssysteem worden gemeten:

- het aantal pulsaties per minuut
- de onkantheid van alternatief werkende drukwisselingssystemen
- de zuig/rustslagverhouding
- het vacuüm van de top van de pulsatiecurve
- de b-fase van de pulsatiecurve
- de d-fase van de pulsatiecurve
- bij alternatief werkende drukwisselingssystemen wordt ook de b' en de d'-fase gemeten

De huidige pulsatietesters meten eveneens de a- en c-fase van de pulsatiecurve.

#### *Rubriek 5*

Bij dit onderdeel wordt de werking van de reinigingapparatuur getest, en de hoeveelheid water en de temperatuur van het water bepaald. Bij reinigungsautomaten met een automatische dosering van het reinigingsmiddel, dient ook het aanzuigmechanisme te worden gecontroleerd.

Daarnaast wordt een beoordeling van de onderhoudstoestand van de melkinstallatie gegeven en eventueel welke onderdelen zijn hersteld.

### **3.3 Metingen bij oplevering melkmachine**

Na het in bedrijf stellen van een nieuwe melkinstallatie dient een opleveringsmeting te worden uitgevoerd. De opleveringsmeting kan worden ingevuld op het formulier dat men ook gebruikt voor het reguliere onderhoud (alleen de eerste kolom). De meting bij een oplevering van een installatie heeft tot doel vast te stellen of de werking en de afstelling van de melkinstallatie voldoet aan de desbetreffende normen en aanbevelingen. Naast de metingen vermeld onder "1e meting" bij het onderhoudsabonnement wordt ook de vacuümpompcapaciteit bij bedrijfsvacuüm en bij 50 kPa bepaald, evenals het toerental van de pomp.

### **3.4 Werkwijze metingen**

Er wordt geen verschil gemaakt in de wijze waarop men emmerinstallaties en melkleidinginstallaties doormeet. In de toelichting wordt uitgegaan van metingen aan een melkleidinginstallatie. Dat men bij emmerinstallaties een aantal metingen niet kan uitvoeren, behoeft geen nadere verklaring. De werkzaamheden worden per rubriek toegelicht. Bij het doormeten hoeft men deze volgorde niet noodzakelijkerwijs te hanteren. Tijdens het warmdraaien van de vacuümpomp kan men andere werkzaamheden verrichten, zoals het monteren van de meetapparatuur, het in bedrijf stellen van de installatie en het aanbrengen van de tepelvoeringstoppen. Neem voldoende tijd in acht (circa 15 min.) voor het warmdraaien van de vacuümpomp. De capaciteit van de vacuümpomp wijzigt gedurende het warmdraaien. Zorg ervoor dat de apparatuur correct wordt aangesloten zonder luchtlekkage.

#### *3.4.1 Metingen rubriek 1*

Breng de installatie in melkstand, met uitzondering van de melkstellen. Het pulsatiesysteem staat buiten werking. Controleer op de bedrijfsvacuümmeter de stand van de wijzer en volg de beweging na het aanzetten van de installatie. Indien de wijzer niet op 0 staat en/of de beweging niet vloeiend is, dient men hierover een opmerking op het meet- en adviesrapport te maken.

Lees de controlevacuümmeter af en noteer de stand achter 1.0 onder 1e of 2e meting. Breng daarna alle melkstellen in melkstand, stop de tepelhouders af met ISO-tepelvoeringstoppen en breng de melkstellen onder vacuüm. Zorg ervoor dat de korte melkslangetjes niet geknikt zijn. Lees de vacuümhoogte opnieuw af. De afgelezen waarde is de bedrijfsvacuümhoogte. Noteer de waarde in het omkaderde vakje 1.1 bij de 1e of de 2e meting.

Lees bij de tweede meting ook de vacuümmeter van de installatie af en noteer deze waarde achter 1.1 in de derde kolom. Vergelijk deze gegevens en maak een aantekening indien de vacuümmeter van het bedrijf meer dan 1 kPa afwijkt. Vergelijk van de controlevacuümmeter de genoteerde waarden bij 1.0 en 1.1. Het verschil tussen deze waarden is het regelbereik van de reguleur, noteer dit bij 1.2. Het regelbereik mag niet groter zijn dan 1 kPa.

#### *3.4.2 Metingen rubriek 2*

De metingen in rubriek 2 geven inzicht in de reservecapaciteit en het luchtverbruik van de diverse onderdelen van de installatie. De metingen worden uitgevoerd bij een vacuümhoogte die 2 kPa lager is dan het bedrijfsvacuüm (1.1). Dit zogenaamde meetvacuüm vermeldt u boven in de kolom 1e of 2e meting van rubriek 2.

De eerste meting bij het uitvoeren van een onderhoudsabonnement bestaat uit het bepalen van:

- 2.0 de reservecapaciteit
- 2.2 de manuele reservecapaciteit
- 2.4 capaciteit met uitgeschakeld drukwisselingssysteem
- 2.7 de capaciteit van de installatie
- 2.9 idem, met afgekoppelde melkleiding
- 2.11 luchtverplaatsing vacuümpomp

Deze metingen zijn iets donkerder op het meet- en adviesrapport aangegeven.

Vervolgens worden de gegevens van 2.1, 2.3, 2.5, 2.6, 2.8 en 2.10 berekend. Deze eerste meting geeft informatie over de technische toestand van de melkmachine, zoals men deze aantreft op het bedrijf.

Daarna worden de diverse onderdelen schoongemaakt en de nodige onderhoudswerkzaamheden verricht. Vervolgens worden alle metingen zoals hierboven beschreven nogmaals uitgevoerd en de gegevens ingevuld in de kolom 2<sup>e</sup> meting bij rubriek 2. Wanneer de 1e en de 2e meting bij dezelfde vacuümhoogten zijn uitgevoerd, mag men de resultaten met elkaar vergelijken.

#### 2.0 Reservecapaciteit

Om de reservecapaciteit van de installatie (2.0) te bepalen, wordt via de aangesloten luchtdoorstroommeter zoveel lucht in de installatie toegelaten, dat het vacuüm tot 2 kPa beneden het bedrijfsvacuüm daalt. Deze vacuümhoogte noemen we het meetvacuüm. De hoeveelheid ingelaten lucht kan men aflezen op de luchtdoorstroommeter en noteren op het rapport achter 2.0. Dit is de reservecapaciteit van de installatie. De norm voor de reservecapaciteit wordt bepaald door de hoeveelheid lucht die nodig is voor het melken of door de hoeveelheid lucht die nodig is voor de reiniging van de installatie (de normcapaciteit voor de reiniging). De hoogste waarde is bepalend voor de norm. Voor melkinstallaties met een ruim gedimensioneerde melkleiding (>50 mm) is meestal de normcapaciteit reinigen bepalend. Wanneer in de melkinstallatie speciale spoelvoorzieningen zijn getroffen, zoals bijvoorbeeld luchtinjectie, kunnen andere normen gelden, aangegeven door de leverancier.

De normen voor reservecapaciteit en normcapaciteit reinigen staan vermeld in tabel 2 en 3. De norm wordt eventueel verhoogd indien er afneemapparatuur of een vacuümbediend hekwerk aanwezig is. Dit wordt aangegeven op het meet- en adviesrapport (zie hoofdstuk 5).

Na de tweede meting wordt, voor installaties aangelegd na oktober 1996, **de meting van de reservecapaciteit nogmaals herhaald op meetpunt A1**. Dit is het meetpunt op of nabij de luchtafscheider, overloopbeveiliger of vacuüspoelleiding. De waarde van deze meting wordt ingevuld in de derde kolom onder meetpunt A1 en getoetst aan de minimale norm.

#### 2.2 Manuele reservecapaciteit

Vervolgens wordt de manuele reservecapaciteit bepaald. Hiervoor sluit men de vacuümreguleerder af of van de installatie geschroefd. De ontstane opening wordt zorgvuldig afgesloten. Door het buiten werking zetten van de reguleerder zal het vacuüm stijgen. Laat zoveel lucht via de luchtdoorstroommeter in dat het meetvacuüm weer wordt bereikt. Om een al te sterke stijging van het vacuüm tegen te gaan, kan voordat de reguleerder wordt verwijderd al enige lucht worden binnen gelaten. Lees de luchtdoorstroommeter af, vul de waarde in bij 2.2.

De extra hoeveelheid lucht die ingelaten moet worden is om het meetvacuüm weer te bereiken is de leklucht van de vacuümreguleerder. Deze kan worden ingevuld bij 2.1. en is gelijk aan het verschil tussen de waarden 2.0 en 2.2. De leklucht mag niet meer dan 35 l/min of maximaal 10 % van de manuele reservecapaciteit (meting 2.2) bedragen.

#### 2.4 Capaciteit: uitgeschakeld drukwisselingssysteem

Vervolgens wordt het drukwisselingssysteem uitgeschakeld en het vacuüm stijgt weer. Laat zoveel lucht toe tot het meetvacuüm weer wordt bereikt. Lees de luchtdoorstroommeter af en vul de waarde in bij 2.4. Dit is de capaciteit met uitgeschakeld drukwisselingssysteem. De extra hoeveelheid lucht die nodig is om het meetvacuüm weer te bereiken (2.4- 2.2) is het luchtverbruik van het drukwisselingssysteem Deze waarde kan men bij 2.3 invullen.

## 2.7 Capaciteit van de installatie

Door vervolgens ook nog de melkstellen van het vacuüm af te sluiten, wordt de capaciteit van de installatie (2.7) bepaald. De luchtinlaat van de melkklauwen (2.5) en eventueel het luchtverbruik van de overige onderdelen (zoals elektronische melkmeters, schuimpijpjes, of melkmeetglazen (2.6)) kunnen nu worden berekend. Let hierbij op eventuele lekkages van melkslangetjes en melkklauwen. De luchtinlaat bedraagt minimaal 4 en maximaal 12 liter lucht per melkklaauw. De luchtinlaat van een gesloten melkklaauw mag maximaal 2 liter/min. bedragen.

**Tabel 2** Minimale reservecapaciteit van de installatie (ISO-normen) in ltr/min

Aantal melkstellen	Emmerinstallaties	Melkleidinginstallaties
2	130	260
3	155	290
4	180	320
5	205	350
6	230	380
7	255	410
8	280	440
10	-----	500
12	-----	520
14	-----	540
16	-----	560
18	-----	580
20	-----	600

**Tabel 3** Normcapaciteit voor reiniging

Ø melkleiding (mm)	50 kPa (l/min)	45 kPa (l/min)	40 kPa (l/min)
34	218	240	261
38	272	299	326
50	471	518	565
60	678	746	814
70	1004	1104	1205

## 2.9 Capaciteit van de installatie met afgesloten melkleiding

Om meting 2.9 te kunnen uitvoeren wordt eerst de verbinding tussen de luchtafscheider en de vacuümleiding geblokkeerd. Het vacuüm wordt zonodig opnieuw ingesteld op de meetvacuümhoogte door extra lucht in te laten. De luchtdoorstroommeter wordt afgelezen en de waarde genoteerd achter 2.9. Het verschil tussen 2.9 en 2.7 is de hoeveelheid leklucht van de melkleiding. De maximaal toegestane hoeveelheid leklucht van de melkleiding bedraagt voor doorloopssystemen 10 liter + 2 liter per melkeenheid en voor de grupstal 10 liter + 1 liter per melkkraan.

Voor het meten van de luchtverplaatsing van de vacuümpomp wordt de vacuümleiding voorbij het meet-T-stuk geblokkeerd. Het vacuüm wordt opnieuw ingesteld op de meetvacuümhoogte door extra lucht in te laten. De luchtdoorstroommeter wordt afgelezen en de waarde genoteerd achter 2.11. Het verschil tussen 2.11 en 2.9 is de leklucht van de vacuümleiding. De norm voor de toegestane hoeveelheid leklucht in de

vacuümleiding bedraagt 5 % van de pompcapaciteit. Dit geldt echter alleen als de meetapparatuur niet wordt verplaatst. Als de luchtdoorstroommeter voor meting 2.11 moet worden verplaatst, bijvoorbeeld door de meter rechtstreeks op de vacuümpomp aan te sluiten, mag men de berekening 2.11 minus 2.9 (= leklicht van de vacuümleiding) niet uitvoeren.

Bij een oplevering wordt ook de capaciteit van de vacuümpomp bij 50 kPa gemeten. Deze waarde wordt vermeld achter 2.11 in de 4e kolom.

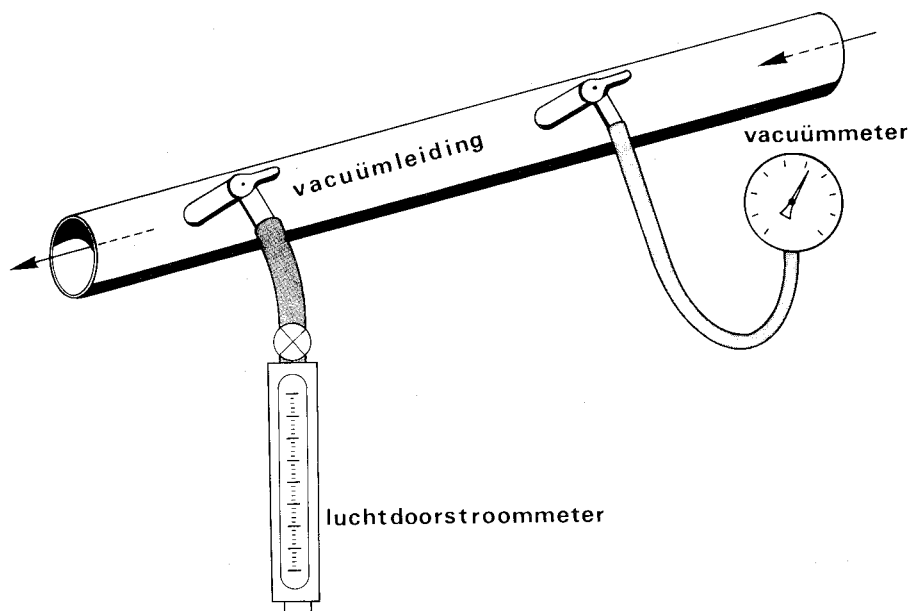
Bij 2.12 wordt de typeaanduiding van de vacuümpomp vermeld. Tevens wordt het toerental van de vacuümpomp gemeten met behulp van de toerenteller.

### 3.4.3 Metingen rubriek 3

Met behulp van deze meting kan men de weerstand in de vacuümleidingen bepalen. De melkinstallatie wordt in melkstand gebracht met afgestopte tepelhouders. Alle onderdelen die lucht verbruiken worden aangesloten, ook als ze gedurende de meting niet in werking zijn. Bepaal de vacuümhoogte in het meet-T-stuk of direct onder de vacuümmeter. Bepaal de vacuümhoogte bij de laatste aansluitingen van de vacuümleiding. Het drukverlies is het verschil tussen de twee gemeten waarden. Dit verschil wordt in 3.0 genoteerd. Het maximaal toegestane drukverlies bedraagt 2 kPa. Vermeld de lengte en de diameter van de vacuümleiding tussen de meetpunten. De lengte en diameter van de vacuümleiding tussen vacuümpomp en reguleur wordt vermeld achter 3.1.

De hierboven beschreven werkwijze voldoet goed in doorloopmelkstallen. In grupstalbedrijven is de werkwijze als volgt: De melkinstallatie in melkstand brengen, de melkstellen niet aansluiten. Bepaal de vacuümhoogte in het meet-T-stuk. Laat bij de voorlaatste aansluitingen van de vacuümleiding een hoeveelheid lucht gelijk aan het luchtverbruik van het drukwisselingsysteem in (zie bij 2.3 op het meet- en adviesrapport). Bepaal de vacuümhoogte bij de laatste vacuümkraan (figuur 3). Het verschil tussen beide waarden is het drukverschil in de vacuümleiding. Noteer het drukverschil in 3.0. Het maximaal toegestane drukverschil bedraagt 2 kPa.

**Figuur 3** Meten van de weerstand in de vacuümleiding



#### **Het drukverschil tussen meet-t-stuk en luchtafscheider: maximaal 1 kPa**

De diameter van de vacuümleiding is afhankelijk van de hoeveelheid lucht die per tijdseenheid afgevoerd moet worden. Van invloed hierop zijn de lengte van de vacuümleiding, het aantal bochten, het materiaal waarvan de leiding is gemaakt, het type drukwisselingsysteem en het luchtverbruik van de melkstellen. Er wordt voor de berekening onderscheid gemaakt tussen de hoofdvacuümleiding en pulsatorleiding. De hoofdvacuümleiding moet minimaal een diameter hebben die gelijk is aan de pulsatorleidingen.



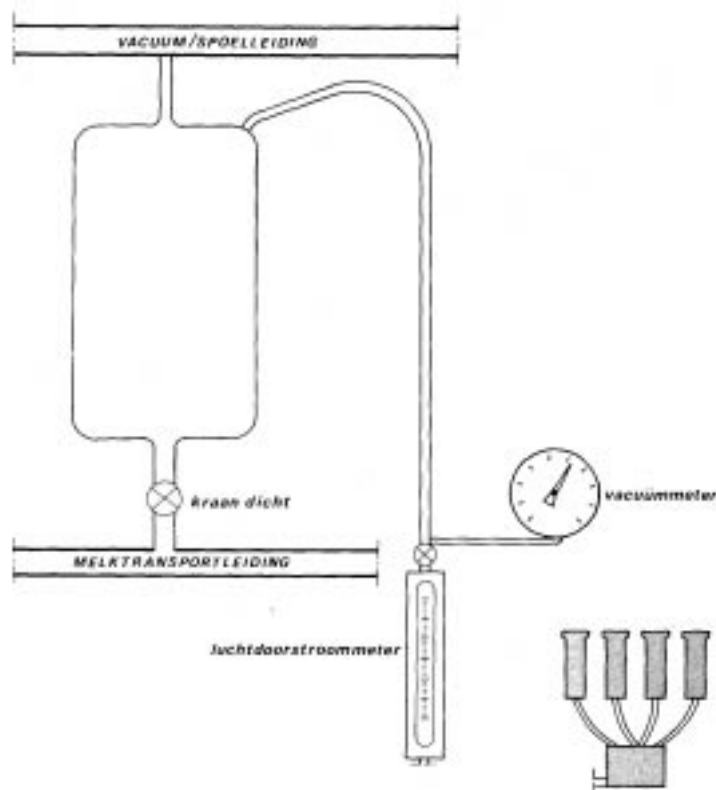
In de **vacuümvoedingsleiding** voor het drukwisselingsysteem is sprake van een niet continue luchtstroom. Het luchtverbruik van een drukwisselaar vindt uitsluitend plaats in de a-fase van de curve. Om de gewenste diameter te kunnen bepalen moet deze niet continue luchtstroom omgerekend worden naar een constante luchtstroom. Dit wordt nader toegelicht in hoofdstuk 7. Exacte berekeningen (voorbeelden) staan weergegeven in de Technische Normen en Aanbevelingen voor melkinstallatie '96 annex B. Ook met het computerprogramma ISODIM kan de minimale diameter worden berekend.

#### 3.4.4 Metingen rubriek 4

In het kopje van rubriek 4 geeft u aan om welk type drukwisselingsysteem het gaat. Streep door wat niet van toepassing is. In het schema rechtsboven in rubriek 4 kunt u de volgorde van de gemeten melkstellen aangeven. De metingen uit rubriek 4 bestaan uit twee onderdelen, namelijk de luchtverplaatsing aan het einde van de lange melkslang en uit het meten van het drukwisselingsysteem.

Een stabiel vacuüm is van belang voor snel en goed melken. Om een stabiel vacuüm te realiseren bij installaties is een goede vacuümvoorziening belangrijk. Met behulp van de volgende meting kunt u de luchtverplaatsing over de lange melkslang bepalen. De luchtdoorstroommeter wordt middels het T-stuk aangesloten op de lange melkslang (figuur 4). Op het T-stuk wordt een vacuümmeter aangesloten. Breng de melkinstallatie onder vacuüm en lees de vacuümmeter af. Laat lucht in via de luchtdoorstroommeter tot het vacuüm 2 kPa is gedaald. Lees de hoeveelheid lucht af. De gemeten waarden worden vermeld in de kolom LDM (Luchtdoorstroming melkstel) in rubriek 4. De luchtverplaatsing moet minimaal 75 liter bedragen. Volgens ISO-normen moet de fabrikant aangeven hoeveel de luchtverplaatsing over het melkstel bedraagt bij een daling van 5 kPa. Echter, de regel van 75 l/min bij 2 kPa wordt in Nederland breed gedragen.

**Figuur 4** Meten van de luchtverplaatsing over een melkmeetglas of melkmeter



#### 4.0 Drukwisselingsysteem

Het meten van het pulsatiesysteem kan als volgt worden uitgevoerd: Breng de melkinstallatie in melkstand met afgestopte tepelhouders. Gebruik hiervoor ISO-tepelvoeringstoppen. De pulsatiestester wordt met

behulp van een pulsatieslang en een T-stukje verbonden met de korte pulsatieslang(en) van de achterste tepelhouders. De diameter van het T-stukje moet minimaal gelijk zijn aan de inwendige diameter van het korte pulsatieslangetje. De metingen van rubriek 4 omvatten het aantal pulsaties per minuut, de onkrantheid bij alternatief werkende systemen, het vacuüm van de top van de pulsatiecurve, de zuig-fase (a+b), rust-fase (c+d) en de a-, b-, c- en d-fase. Indien de meetgegevens van de pulsatiestester worden uitgeprint, moet men de gegevens op het meet- en adviesrapport overnemen in rubriek 4. Men kan ook een uitdraai van het meetstrookje op het meetformulier plakken.

Hierbij wordt de zuig-fase (a+b) en de rust-fase (c+d) in procenten weergegeven, terwijl bij de a-, b-, c- en d-fase de voorkeur uitgaat naar vermelding in milliseconden (ms). Overigens zijn de procentwaarden bij 60 p/min gelijk aan de waarde in centiseconden.

#### 3.4.5 Rubriek 5

Ook rubriek 5 bestaat uit twee onderdelen: controle op de reiniging en de onderhoudstoestand van de melkinstallatie. Voor de reiniging worden de volgende metingen verricht: de begin- en de eindtemperatuur van het hoofdspoelwater, de hoeveelheid water, de dosering van het reinigingsmiddel en de werking van de apparatuur voor het hergebruik van het spoelwater. Het type reinigingsapparatuur wordt bovenin bij rubriek 5 vermeld. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen circulatiereiniging, doorschuifreiniging, voorraadreiniging en hittereiniging. Indien men de installatie handmatig reinigt, kan dit ook hier worden aangegeven. Voor de andere facetten van de reiniging kan men volstaan met het meten van de watertemperatuur.

Het tweede deel van rubriek 5 kan men gebruiken om de onderhoudstoestand van de installatie te melden. Zet een kruisje in het eerste vakje wanneer het genoemde onderdeel in orde is bevonden. Herstelwerkzaamheden kunt u aangeven door een kruisje te plaatsen in het tweede vakje. Wanneer een onderdeel vervangen dient te worden, maar de veehouder dit niet wenselijk acht, kan in kolom 3 worden aangegeven dat het onderdeel defect is en niet vervangen. Onderdelen die niet in de installatie zijn opgenomen, worden niet beoordeeld.

### 3.5 Aanvullende metingen

Indien de veehouder klachten heeft over het melken of over de melkwaliteit kan het zinvol zijn om enkele aanvullende metingen te verrichten. Hierbij kan men denken aan de bepaling van de luchtinlaat, de leklucht van de melkklaauw en de weerstand over de vacuümkraan. De metingen tijdens het melken worden nader toegelicht in hoofdstuk 4.

Let bij klachten over uiergezondheid ook op andere aspecten die hierbij een rol kunnen spelen, zoals huisvesting, hygiëne, ventilatie, melktechniek, voorbehandeling en speenconditie.

#### Luchtinlaat van de melkklaauw

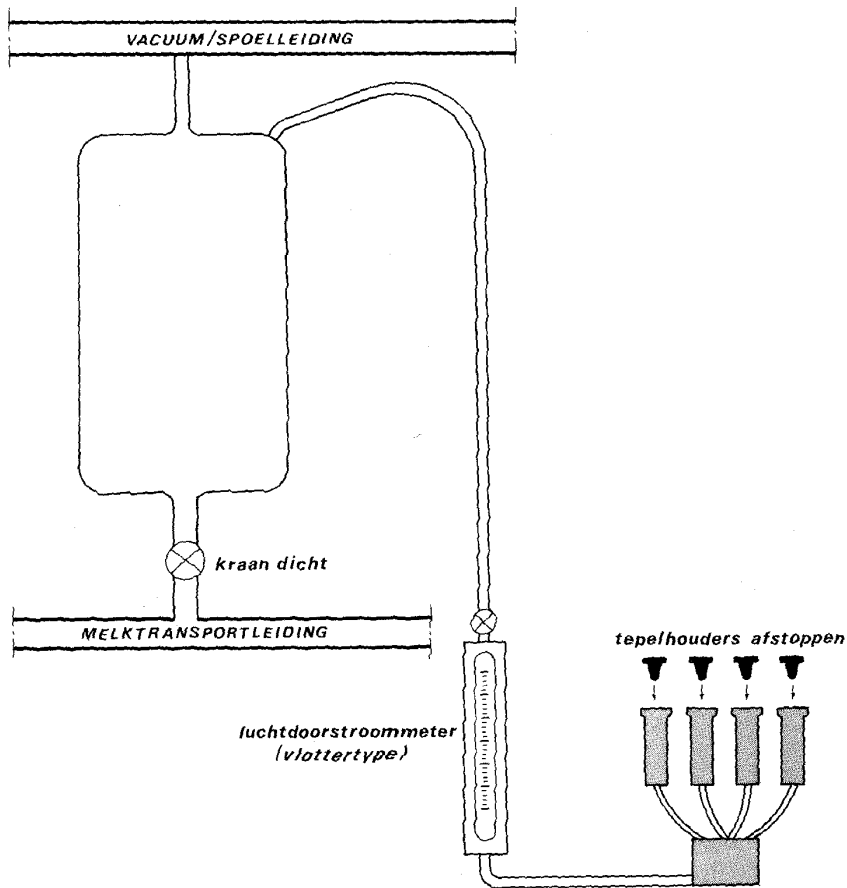
Deze meting wordt als volgt uitgevoerd: Stel het drukwisselingssysteem buiten werking en monteer een luchtdoorstroommeter van het vlottertype met een bereik van 50 tot 100 ltr/min in de lange melkslang (zie figuur 5). Breng het melkstel in melkstand, waarbij de tepelhouders worden afgestopt. Open de kraan boven de luchtdoorstroommeter en lees de meter af. De luchtdoorstroommeter meet in deze situatie geëxpandeerde lucht. Om de afgelezen waarde te vertalen naar liters vrije lucht, wordt de waarde met 0,8 vermenigvuldigd. Dit is de luchtinlaat van de melkklaauw.

Wanneer de hoeveelheid lucht meer dan 12 ltr/min bedraagt, worden de tepelhouders van de klaauw verwijderd. Door middel van twee korte melkslangetjes sluit men de aansluitnippels af. Herhaal de meting. Blokkeer de luchtinlaat van de klaauw door deze af te plakken en meet opnieuw. Het verschil tussen deze twee metingen is de luchtinlaat van de klaauw. Deze luchtinlaat kan men eventueel noteren op het meet- en adviesrapport in de kolom "Beoordeling en advies".

Indien nu nog lucht door de meter stroomt, geldt dit als leklucht. De hoeveelheid leklucht mag niet meer dan 2 l/min bedragen. Ga na waar de oorzaak ligt en verhelp dat zo mogelijk.

**Figuur 5**

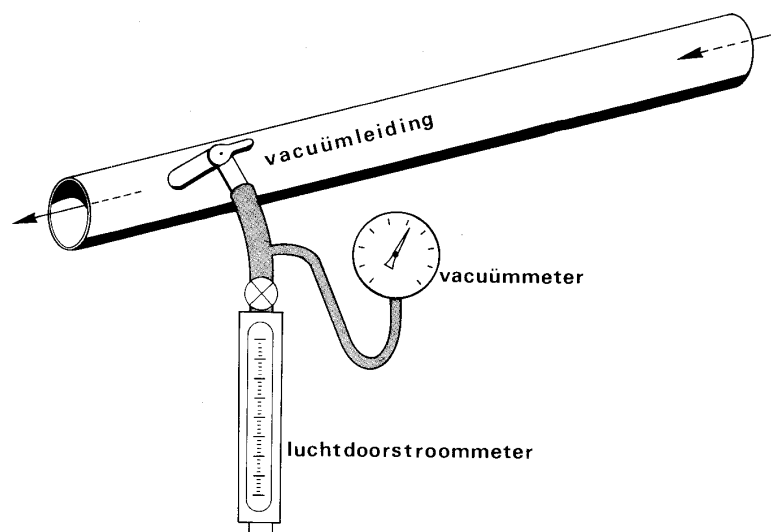
Meten van de luchtinlaat van de melkklaauw



**Weerstand van de vacuümkraan**

Soms kan het nuttig zijn de weerstand te meten die een vacuümkraan of een andere aansluiting veroorzaakt. Deze meting wordt als volgt verricht. Monteer een luchtdoorstroommeter met een klein bereik aan een vacuümkraan (zie figuur 6). Monteer direct voor de kraan een T-stukje, waarop men een vacuümmeter kan aansluiten. Meet het vacuüm. Laat daarna 150 liter lucht in. Het vacuüm mag hierbij niet meer dan 5 kPa dalen. Blijkt dat er geen 150 liter door de vacuümkraan kan, dan voldoet deze kraan niet aan de ISO-normen.

**Figuur 6** Luchtverplaatsing over de vacuümkraan



## 4 Toelichting op meet- en adviesrapport

Het meet- en adviesrapport model Kwaliteitszorg Onderhoud Melkinstallaties september 1996 is onderverdeeld in:

- algemene gegevens van het bedrijf en de melkmachine
- rubriek 1 bedrijfsvacuüm en regelbereik van de reguleur
- rubriek 2 luchtverbruik van de melkinstallatie
- rubriek 3 drukverlies in vacuümleidingen
- rubriek 4 werking drukwisselingssysteem
- rubriek 5 reiniging en de onderhoudstoestand van de melkmachine

Achter de rubrieken 1 en 2 zijn normen vermeld of kunnen daar worden ingevuld. Op het rechter gedeelte van het formulier is ruimte voor het vastleggen van de beoordeling van meetgegevens en het te geven advies. Het is belangrijk dat men **DUIDELIJK** en **LEESBAAR** schrijft.

Het meet- en adviesrapport bestaat uit vier doorslagvellen . Het witte exemplaar is bestemd voor de veehouder, het gele en rosé vel wordt verzonden naar de stichting KOM en het groene vel is voor de dealer van de melkinstallatie.

### 4.1 Bedrijfsgegevens

In de rubriek bedrijfsgegevens geeft men de gegevens van de melkinstallatie weer. Dit gebeurt door een aantal keuzemogelijkheden door te halen.

Rubriek bedrijfsgegevens:

emmer/melkleidinginstallatie	aantal melkkoeien:	UBN:	KOMnr.:
melkl. éénzijdig/rondgaand aangesloten	methode van melken P ..... A .....	veehouder:	
max. melkopvoerhoogte: cm	grupstal/weidemelkwagen	adres:	
inwendige melkleidingdiam.: mm	doorloopmelkstal, type:	postcode:	plaats:
melkmeters/melkmeetglazen		telefoonnummer:	
zelfsluitende/niet-zelfsluitende klauw	jaar oplevering/renovatie:	zuivelfabr.:	lev.nr.:
stimulatie-/afneem-/melkstopapparatuur	tankmelkcelgetal:	merk melkmachine:	
aantal melkkransen (grupstal):	kiemgetal:	dealer:	te
betr: oplevering/renovatie/periodiek onderhoud	ISO tepelvoeringstoppen	ja / nee	norm 2.0 verhoogd met
onderhoudsabonnement 1x per ..... maanden			
bijz. meting ivm.:			

Noteer de naam, het volledige adres en telefoonnummer van de veehouder. Vermeld aan welke zuivelonderneming de melk wordt geleverd en onder welk leveranciersnummer.

Ook het Uniek Bedrijfsnummer (UBN-nummer) moet worden vermeld. Zowel de veehouder als instanties als het NRS, de KI en de Gezondheidsdienst voor Dieren gebruiken dit nummer. Voor de koppeling met de gegevens van onder andere elektronische melkmeters is dit van groot belang. Het UBN-nummer is onder andere te vinden op het melkcontroleformulier en op schetsen van de koeien.

Bij het eerste onderhoudsbezoek in een kalenderjaar wordt een KOM-sticker achtergelaten. Het nummer op deze sticker wordt vermeld op het meet- en adviesrapport. Bij eventuele vervolfbezoeken wordt geen nieuwe sticker achtergelaten, maar wordt het nummer van de al aanwezige sticker vermeld op het meet- en adviesrapport.



## De melkmachines

Emmerinstallatie

Melkmachine waarbij men de melk van elke koe in een melkemmer of -vat verzamelt.

Melkleidinginstallatie

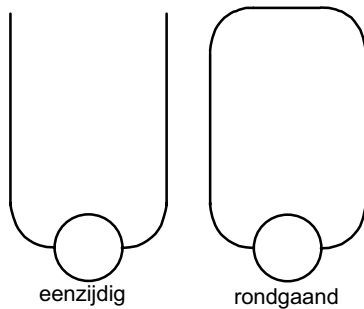
Dit type installatie is voorzien van een vaste melkleiding, waarmee tijdens het melken melk en lucht of alleen melk wordt afgevoerd.

Melkleiding eenzijdig/  
rondgaand aangesloten

Eenzijdig aangesloten = wanneer een einde van de melkleiding verbonden is met de luchtafscheider (zie figuur 8).

Rondgaand aangesloten = een tweezijdig aangesloten melkleiding, waarbij beide einden van de leiding uitmonden in de luchtafscheider.

**Figuur 8** Aanleg melkleiding



Max. melkopvoerhoogte

De maximale melkopvoerhoogte is de afstand tussen de koestand tot het hoogste punt waar de melk komt en wordt weergegeven in centimeters. Bij grupstallen is dit de hoogte van de melkleiding, bij installaties met melkmeetglazen de hoogte van de inlaat op het melkmeetglas of de hoogte van de indicator. Een laagliggende melkleiding ligt lager dan de koestand. De max. opvoerhoogte is dan gelijk aan 0.

Inwendige melkleidingdiam.

De inwendige diameter van de melkleiding wordt vermeld.

Melkmeters /melkmeetglazen

Apparatuur is al of niet aanwezig. Doorhalen wat niet van toepassing is.

Zelfsluitende /niet zelfsluitende  
klauw

Een zelfsluitende klauw is een melkklauw waarbij het vacuüm direct en volledig is afgesloten, indien het melkstel afvalt. Ook bij de kick-off systemen kan men uitgaan van de waarden voor zelfsluitende melkklauwen. Wanneer niet zelfsluitende melkklauwen worden toegepast, dient men de reservecapaciteit met 200 liter te verhogen. Op het meet- en adviesrapport kan de monteur doorhalen wat niet van toepassing is.

Stimulatie-/afneem-/  
melkstopapparatuur:

Stimulatieapparatuur is apparatuur waarbij de melkafgifte mechanisch wordt gestimuleerd, bijvoorbeeld door het pulsatiesysteem. Afneemapparatuur is een constructie die het melkstel (of de tepelhouders ervan) na het beëindigen van het melken afneemt. Melkstopapparatuur is een constructie, die op een signaal van de melkstroomindicator het melken meer of minder doet stoppen. Het melkstel wordt met de hand afgenomen. Doorhalen wat niet van toepassing is.

Aantal melkkransen

Aantal aansluitpunten voor de melkstellen op de melkleiding. Het aantal melkkransen is (met name bij een grupstal) nodig voor het bepalen van de maximale leklucht van de melkleiding.

## Het bedrijf

Aantal melkkoeien	Aantal melk- en kalfkoeien die op het bedrijf aanwezig zijn
Methode van melken	P- = aantal personen A- = aantal apparaten of melkstellen
Grupstal / Weidemelkwagen	Plaats waar de installatie is aangebracht bij het uitvoeren van de meting. Doorstrepen wat niet van toepassing is.
Doorloopmelkstal, type	Hier wordt het symbool van het betreffende doorloopsysteem ingevuld. Zie bijlage 3: Symbolen en benaming van doorloopmelkstillen.
Jaar oplevering/renovatie	Hier wordt het jaartal van oplevering of het jaartal van de laatste renovatie vermeld.
Tankmelkcelgetal	Hier vult u het laatst bekende tankmelkcelgetal van de afgeleverde melk in (melkafrekening). Het tankmelkcelgetal heeft onder andere een relatie met mastitis. Bij een tankmelkcelgetal boven de 250.000 is de kans groot dat er mastitis op het bedrijf voorkomt. Extra waakzaamheid is dan nodig.
Kiemgetal	Hier wordt het laatst bekende kiemgetal van de afgeleverde melk (melkafrekening) ingevuld. Het kiemgetal heeft een relatie o.a. met de reiniging van de melkinstallatie. Wanneer het kiemgetal boven de 25.000 komt, verdient het reinigen van de installatie extra aandacht.
<b>Reden van de meting</b>	
Oplevering:	Deze meting houdt verband met het opleveren van de installatie en <b>moet</b> voor de ingebruikneming van de melkinstallatie plaatsvinden.
Renovatie	Deze meting houdt verband met het opleveren van een renovatie van de melkinstallatie. Het verdient aanbeveling deze meting direct na de renovatie van de installatie uit te voeren.
Periodiek onderhoud	De meting houdt verband met de uitvoering van een onderhoudsabonnement en vindt doorgaans eens per jaar plaats. Bij grotere installaties is frequenter onderhoud gewenst. Bij verschillende melkplaatsen, bijvoorbeeld de winterstal en in de weideperiode een doorloopsysteem, verdient het aanbeveling een abonnement af te sluiten voor beide systemen, dus tweemaal per jaar.
Bijzondere meetbeurt	Een dergelijke meting of een gedeelte ervan wordt uitgevoerd in verband met: <ul style="list-style-type: none"><li>- het optreden van mastitis</li><li>- te hoge zuurtegraad van het vet</li><li>- uitvoerige tussentijdse herstelwerkzaamheden</li><li>- vervanging van een belangrijk onderdeel zoals een vacuümpomp</li><li>- lastige koeien</li><li>- het onvoldoende uitmelken van de koeien</li></ul>
ISO-tepelvoeringstoppen	Zijn voor de meting ISO tepelvoering stoppen gebruikt? Let wel: andere tepelvoeringstoppen kunnen de resultaten van de meting beïnvloeden en zijn daarom <b>niet</b> toegestaan.

## 4.2 Het meetprogramma

Meetrubriek 1 heeft betrekking op de hoogte van het vacuüm, de werking van de vacuümmeter en de reguleur. De meetgegevens die betrekking hebben op de vacuümhoogte in de installatie worden weergegeven in kPa's.

De "donkere" delen bij de meetrubrieken 1 en 2 moeten worden gemeten, de andere waarden meestal berekend. Bij een aantal rubrieken is aan de rechterkant ruimte voor een beoordeling van de gevonden waarden en eventueel adviezen. Dergelijke opmerkingen zullen de waarde en het nut van de meet- en adviesrapporten sterk verhogen.

### Rubriek 1

	controle vacuümmeter		bedrijfs- vac.meter	normen TNA-'96	beoordeling en advies
	1 <sup>e</sup> meting	2 <sup>e</sup> meting			
1.0 geen melkstellen in werking				vac. in kPa	
1.1 alle melkstellen in werking				max. 1 kPa	
1.2 regelbereik van de reguleur				max. 1 kPa	
Meetvacuüm	kPa	kPa			

Bij de metingen van deze rubriek wordt de vacuümhoogte in de installatie bij verschillende situaties afgelezen. Als eerste zonder dat de melkstellen in werking zijn, dus waar mogelijk wordt ook het pulsatiesysteem buiten werking gesteld. De installatie gebruikt nu een minimum aan lucht. De waarde wordt ingevuld bij 1.0. Daarna zet u alle melkstellen in werking en bepaalt u de vacuümhoogte opnieuw. Deze waarde vult u in bij 1.1. De meetgegevens van deze rubriek geven ook informatie over het regelbereik van de vacuümreguleur (1.2). Het verschil in vacuümhoogte tussen 1.0 en 1.1, gemeten met een controlevacuümmeter, mag niet groter zijn dan 1 kPa. Deze norm is op het meetformulier reeds afgedrukt. De meting geeft aan of de reguleur in staat is om het normale luchtverbruik dat optreedt tijdens het melken voldoende kan opvangen.

De bedrijfsvacuümmeter moet vergeleken worden met de controlemeter als alle melkstellen in werking zijn. De afwijking mag niet groter zijn dan 1 kPa. De norm voor de max. toegestane afwijking staat vermeld in de kolom "normen volgens TNA-'96". Instelbare vacuümmeters moet u bijstellen. Voor de hoogte van het vacuüm is niet direct een norm te geven, deze is onder andere afhankelijk van de opvoerhoogte van de melk en de melkinstallatie.

### Rubriek 2

De metingen in rubriek 2 geven informatie over het luchtverbruik in liters/min van de diverse onderdelen.

Luchtverbruik van de melkinstallatie:

			Meetpunt A1	in l/min	
2.0 reservecapaciteit				min.	
2.1 leklucht van de vacuümreguleur(s)				max.	
2.2 manuele reservecapaciteit					
2.3 luchtverbruik drukwisselingssysteem					
2.4 capaciteit; uitgeschakeld drukwisselingssyst.					
2.5 luchtinlaat klauwen				max.	
2.6 overig luchtverbruik (melkmeter/glazen/.....)					
2.7 capaciteit van de installatie					
2.8 leklucht van ..... m melkleiding				max.	
2.9 = 2.7 met afgesloten melkleiding					
2.10 leklucht van ..... m vacuümleiding				max.	
2.11 luchtverplaatsing vacuümpomp			bij 50 kPa: .....		
2.12 type vacuümpomp: .....	omw/min: .....		min. cap.: .....		

De metingen worden verricht bij een meetvacuüm dat 2 kPa lager is dan het bedrijfsvacuüm. Dit meetvacuüm wordt boven meetrubriek 2 vermeld. Tijdens deze meting is de melkmachine in melkstand, met een maximaal luchtverbruik. De diverse onderdelen worden gemeten door deze af te koppelen en telkens zoveel lucht in te laten tot het vacuüm gedaald is tot het meetvacuüm.

Als eerste wordt de reservecapaciteit van de installatie gemeten, daarna de leklucht van de reguleur. Hiermee wordt de invloed van de reguleur op de meting uitgesloten. Achtereenvolgens koppelt u het drukwisselingssysteem, de melkklauwen, de melkleiding en de vacuümleiding van de melkinstallatie. Bij oplevering dient u de luchtverplaatsing van de vacuümpomp bij 50 kPa te meten.

In de kolom "1e meting" worden de meetgegevens vermeld van de installatie, zoals deze aanwezig is. Na het onderhoud worden dezelfde metingen opnieuw verricht, de gegevens in de tweede kolom genoteerd en vergeleken met de normen die voor deze installatie van toepassing zijn. Deze normen worden in de vierde kolom genoteerd.

Na de tweede meting herhaalt u de meting van de reservecapaciteit op meetpunt A1. Dit is het meetpunt op of nabij de luchtafscheider, overloopbeveiliging of vacuüspoelleiding. De waarde van deze meting vult u in in de derde kolom onder meetpunt A1. Deze waarde wordt getoetst aan de minimale norm voor reservecapaciteit.

Voor de bepaling van de norm voor de reservecapaciteit (2.0) of voor de capaciteit nodig voor de reiniging gaat u uit van tabel 2 of tabel 3 op blz. 13). Bij het bepalen van de reservecapaciteit, die nodig is voor het melken, moet u rekening houden met het luchtverbruik van de apparatuur die tijdens de meting niet in werking is.

Hierbij kan aan het volgende worden gedacht: afneemapparatuur, hekwerk of krachtvoerdosering. Voorbeeld: In een twaalfstands visgraatmelkstal (6V6) is elk melkstel voorzien van afneemapparatuur. Het luchtverbruik van deze apparatuur is afhankelijk van de inhoud die bepaald wordt door de boring van de cilinder en de slag van de zuiger. Stel dat de inhoud 2 liter is, de verplaatsingstijd van de zuiger 2 seconden bedraagt en de lucht gelijkmatig wordt afgezogen. Het luchtverbruik (lv) bedraagt dan 1 liter per seconde of wel 60 l/min ( $lv = 2/2 \times 60$ ). De norm voor de reservecapaciteit wordt met 60 l/min verhoogd. Gezien de korte werkingsduur van elke afneemcilinder behoeft u met de gelijktijdigheid ervan geen rekening te houden. Bij grotere melkstallen (>14 melkstellen) is dit wel het geval.

In de praktijk wordt meestal de volgende vuistregel gehanteerd: Melkinstallaties met afneemapparatuur tot 14 melkstellen 60 liter bij de reservecapaciteit tellen. Voor installaties met meer dan 14 melkstellen wordt 120 liter voor de afneemapparatuur bij de reservecapaciteit geteld. Ook wanneer u door een druk op de knop een aantal cilinders gelijktijdig in werking stelt, zoals bij krachtvoerdoseerapparatuur of bediening van het hekwerk, wordt de norm voor de reservecapaciteit verhoogd. De hoeveelheid lucht, waarmee u eventueel de norm voor de reservecapaciteit (2.0) verhoogt, wordt op het meetformulier vermeld; evenzo de reden van de verhoging.

Voor melkinstallaties met een melkleidingdiameter van 50 mm of meer is meestal de norm capaciteit reinigen bepalend voor de hoogte van de reservecapaciteit. Wanneer voor het reinigen van de installatie speciale spoelvoorzieningen zijn getroffen, zoals bijvoorbeeld een spoelinjector, kunt u een lagere norm hanteren. De fabrikant moet dit aangeven en de norm moet op het meetformulier worden vermeld. De waarde is echter nooit lager dan de reservecapaciteit die beschikbaar moet zijn tijdens het melken. Wanneer - binnen het kader van het onderhoudsabonnement - de reservecapaciteit (2.0) bij de tweede meting aan de norm c.q. verhoogde norm voldoet, behoeft u de capaciteit van de vacuümpomp (2.11) niet te meten. Hierdoor vervalt ook de berekening van de leklucht van de vacuümleiding (2.10).

De capaciteit van de vacuümpomp (2.11) moet worden gemeten indien:

- de reservecapaciteit sterk is teruggedaan in vergelijking met de gegevens vermeld op het meetformulier van de vorige onderhoudsbeurt, terwijl het luchtverbruik van de overige onderdelen niet is veranderd;
- de reservecapaciteit bij deze meting onvoldoende is;
- de reservecapaciteit gemeten bij meetpunt A1 onvoldoende is;
- de meting plaats vindt ten behoeve van de oplevering;
- een nieuwe vacuümpomp is geplaatst;
- algemene revisie van de installatie wordt uitgevoerd.



De berekening van de hoeveelheid leklucht van de vacuümleiding (2.10) is dan wel nodig en de maximaal toegestane hoeveelheid leklucht van de vacuümleiding (5 % van de pompcapaciteit) wordt in de kolom normen vermeld.

De toegestane hoeveelheid leklucht van de reguleur bedraagt 10 % van de manuele reservecapaciteit, dit is de reservecapaciteit met de reguleur buiten werking. Bij installaties, voorzien van een kleine vacuümpomp (capaciteit < 350 l/min) bedraagt de hoeveelheid leklucht max. 35 l/min.

Door onder andere slijtage kan de hoeveelheid leklucht boven deze norm uitkomen. In het algemeen is het gewenst dat u een dergelijke afwijkende reguleur vervangt. Indien de luchtinlaat van de melkklauwen boven de norm is, moet u het melkstel controleren op lekkage van de melkklaauw of eventueel de vacuümafsluiter in de klaauw.

### Rubriek 3

Deze meetrubriek heeft betrekking op de weerstand in de vacuümleidingen en geeft via de leidingdiameters een goed inzicht in de totale vacuümvoorziening.

3.0	drukverlies in ..... / ..... m. vac.l.	KPa	∅	mm	kPa	∅	mm
3.1	vacuümleiding tussen pomp en reguleur	m	∅	mm	aanbev. ∅		mm

Met name bij grupstallen is deze meting belangrijk; het vacuüm achterop de vacuümleiding moet immers vrijwel gelijk zijn aan het vacuüm voorop de vacuümleiding. Op den duur kan door vervuiling van een leiding de weerstand toenemen. Regelmatig spoelen en draineren kan vervuiling en daardoor te veel weerstand voorkomen.

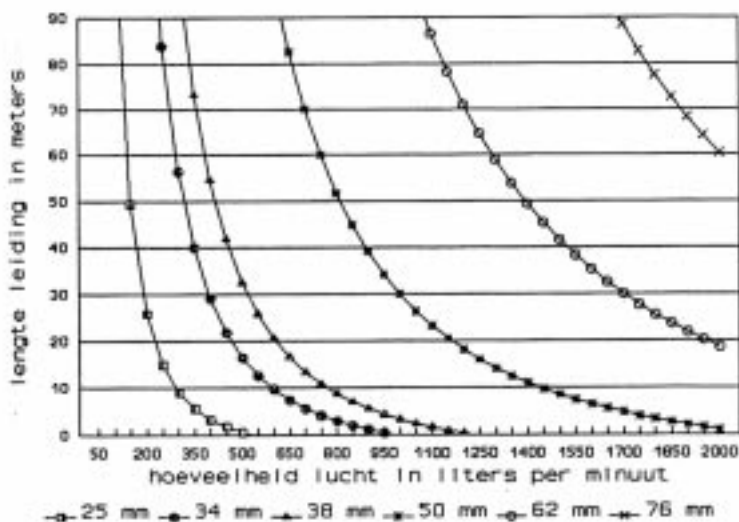
- Bij meting 3.0 moet u de lengte van de vacuümleiding aangeven. Heeft de vacuümleiding meerdere uiteinden, dan dient op ieder eindpunt de weerstand in de vacuümleiding te worden bepaald. De lengtes van de vacuümleidingen worden in de eerste kolom vermeld.
- De diameters van de vacuümleidingen dienen altijd vermeld te worden.

Het maximale toegestane drukverlies bedraagt 2 kPa.

Achter 3.1 dient u de lengte en de diameter van de vacuümleiding tussen de vacuümpomp en de vacuümreguleur te vermelden, in kolom "Norm" de diameter, die bij de gemeten/opgegeven pompcapaciteit past. In figuur 8 is de relatie tussen de luchthoeveelheid, de lengte van de vacuümleiding en de diameter aangegeven.

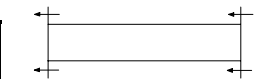
De exacte diameter kan worden berekend met de formules zoals aangegeven in de technische normen en aanbevelingen '96 voor melkinstallaties annex B, of met behulp van het computerprogramma ISO-DIM. Tijdens het periodieke onderhoud dient de vacuümleiding gecontroleerd te worden op ligging, vervuiling en het functioneren van de vacuümkranen en de automatische vochtventielen.

**Figuur 8** De diameter van de vacuümleiding bij een vacuümhoogte van 50 kPa en een maximale vacuümdaling van 2 kPa



#### Rubriek 4

In meetrubriek 4 wordt de werking van het drukwisselingsysteem weergegeven. Voor melkinstallaties met melkmeetglazen wordt in deze rubriek tevens de luchtdoorstroming van het melkstel bepaald.

4.0 soort drukwisselingsysteem															nr. volgorde melkstellen 
nr.	LDM				PS			EPS			CDS		ECDS		
		p/m	onk.	a+b	c+d	vac.	a	B	c	d	a'	b'	c'	d'	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

Bij 4.0 geeft u het type drukwisselingsysteem aan. Streep door wat niet van toepassing is.

Toelichting:

Pulsatorsysteem (PS)

Van toepassing wanneer elk melkstel (of eventueel twee melkstellen) een eigen pneumatisch aangedreven drukwisselaar heeft.

Elektronisch pulsatiesysteem (EPS)

Van toepassing wanneer elk melkstel (of eventueel twee melkstellen) een eigen elektronisch aangedreven drukwisselaar heeft.

Centraal drukwisselings-systeem (CDS)

Van toepassing bij centraal aangedreven pneumatische drukwisselaars.

Elektronisch Centraal drukwisselings-systeem (ECDS)

Van toepassing bij centraal aangedreven drukwisselaar, waarbij elk melkstel of apparaat wordt bediend door een elektromagnetisch aangedreven drukwisselaar.

Aan het drukwisselings-systeem worden de metingen verricht met alle melkstellen in werking en in melkstand. In deze rubriek staan de gegevens, zoals ze zijn gemeten nadat de onderhoudsbeurt is uitgevoerd. Afwijkingen groter dan toegestaan worden vermeld, evenals wanneer door vervuiling e.d. het drukwisselings-systeem niet goed functioneerde.

Gegevens van meetstrookjes moet u op het meetformulier overnemen. Men kan ook een uitdraai van het meetstrookje op het meetformulier plakken.

Nr. Het nummer van de drukwisselaar waaraan is gemeten. Zie ook het schema rechts boven in deze rubriek.

LDM **L**ucht**D**oorstroming **M**elkstellen; in deze kolom moet u de luchtverplaatsing door de melkstellen invullen. Als richtlijn geldt 75 liter per minuut bij 2 kPa daling.

Puls./min. Het aantal pulsaties per minuut. Bij centraal aangedreven systemen kan met één vermelding worden volstaan. Indien het centraal drukwisselings-systeem uit meer eenheden bestaat, moet u van elke eenheid het aantal pulsaties vermelden.

Bij de beoordeling van het aantal pulsaties/minuut moet u rekening houden met de vacuümhoogte, indien sprake is van niet instelbare pneumatische drukwisselaars.

Onkantheid (a + b):(a' + b') Deze meting worden alleen verricht bij alternerend werkende melkstellen. Het toegestane verschil in de pulsatorverhouding bedraagt 5 % van de cyclustijd. Deze norm is ook van toepassing bij verschillen in de pulsatorverhouding tussen melkstellen van dezelfde installatie. De norm voor onkantheid geldt niet voor melkstellen waarbij voor en achter een verschillende zuig-/rustslag verhouding wordt gehanteerd.

Z:R=(a+b):(c+d) Deze meting wordt van alle installaties uitgevoerd. De waarden vermelden in procenten.

Vacuümtop De vacuümhoogte van de top van de curve. Deze mag niet meer dan 2.0 kPa lager zijn dan het bedrijfsvacuüm.

### **Pulsatiecurve**

Ondanks dat men de normen in procenten van de cycli aangeeft, worden de verschillende fasen in milliseconden (ms) weergegeven.

De a-fase Bij voorkeur niet langer dan 20 % van de cyclustijd (max. 200 ms).

De b-fase Moet volgens ISO-normen tenminste 30 % van de cyclustijd bedragen. Op basis van praktijkervaringen lijkt het wenselijk dat de b-fase groter is dan 40 % (400 ms) en kleiner dan 55 % (550 ms).

De c-fase Veroorzaakt de cyclische vacuümvariëaties. In de regel is de c-fase korter dan de a-fase.

De d-fase Mag volgens ISO-normen niet korter zijn dan 15 % van de cyclustijd of 150 ms. Vermoedelijk is 30 % (300 ms) maximaal. Een d-fase langer dan 30 % kan, rekening houdend met de b-fase, als onnodig lang worden aangemerkt.

Op basis van praktijkervaringen lijkt het wenselijk dat de b-fase groter is dan 40 % (400 ms) en kleiner dan 55 % (550 ms). Voor de d-fase lijkt een bovengrens van 30 % maximaal. Voor de overgangstijden zijn geen concrete normen, maar uit onderzoek en ervaringen uit de praktijk lijken hele korte c-fasen minder gewenst. Naast melksnelheid, speenvorm en speendiameter speelt ook het type tepelvoering een zeer belangrijke rol. Neem bij de interpretatie van de pulsatiecurve dus altijd het type tepelvoering en de veestapel in acht.

Tijdens het onderhoud moeten de volgende werkzaamheden worden uitgevoerd en gecontroleerd.

- schoonhouden
- eventueel filters schoonmaken/vernieuwen
- slijtage van de onderdelen

## Rubriek 5

In de eerste kolom van deze rubriek wordt aandacht besteedt aan de reiniging. Voorts zeggen de onderdelen in meetrubriek 5 iets over de algehele staat van onderhoud van de installatie.

5.0 reinigungsapp. ( HAND / CIRC. / DS / VR / H ) G / H	staat van onderhoud	G	H	D	melkstroomindicator/sensor			
watertemperatuur begin:..... eind:..... (°C)	rubberonderdelen				afneemapparatuur			
waterhoeveelheid: ..... liters	afloop melkleiding				melkstop-/stimulatieapparatuur			
dosering reinigingsmiddel .....ml G / H	melkopvangedeelte				bediening melkmeetglas			
werking hergebruik spoelwater G / H	melkmeter				bediening hekwerk			
bijzondere opmerkingen:								
verricht namens:		door:			datum:			

## Reinigingsapparatuur

Het type reinigungsapparatuur wordt aangegeven.

### Handreiniging (Hand)

De reiniging van de melkmachine vindt handmatig plaats, de veehouder bepaalt de hoeveelheid water en de dosering van het reinigingsmiddel. In deze situatie kan voor de reiniging volstaan worden met het meten van de begintemperatuur van het hoofdspoelwater.

### Circulatie reiniging (circ)

De reiniging van de installaties vindt automatisch plaats en bestaat uit een voor-, hoofd- en naspoeling, waarbij het water bij de hoofdspoeling circuleert. Het reinigingsmiddel kan handmatig of automatisch worden toegevoegd. Bij een circulatiereiniging dient u de hoeveelheid water van de diverse spoelgangen en de begin- en eindtemperatuur van het water te controleren.

### Doorschuifreiniging (DS)

Bij een doorschuifreiniging gebruikt u het water van de naspoeling voor de volgende hoofdspoeling, waarna het nogmaals wordt gebruikt voor de voorspoeling.

### Vorraadreiniging (VR)

Bij dit systeem wordt de oplossing van de hoofdspoeling meerdere keren gebruikt. Het is belangrijk dat een goede scheiding van de diverse spoelingen plaatsvindt.

### Hittereiniging (H)

Bij hittereiniging wordt de installatie gedesinfecteerd door warmte. Hiervoor moet u de installatie minimaal 2 min. op een temperatuur van 77 °C houden. In de praktijk betekent dit, dat er met kokend water wordt gereinigd. Bij deze manier van reinigen is controle van de watertemperatuur belangrijk.

Op het meet- en adviesrapport kunt u het type reiniging aangeven. Ook dient een beoordeling (en/of zo nodig een advies) te worden gegeven van de algehele werking en de reinheid. Breng dit ook in relatie met het kiemgetal, weergegeven bij de bedrijfsgegevens. Op het meet- en adviesrapport kan worden aangegeven of de reiniging van de installatie goed is of hersteld is (G = Goed, H = Hersteld).

### Watertemperatuur

Hier wordt de watertemperatuur tijdens de hoofdreiniging mee bedoeld. De watertemperatuur wordt gemeten in de spoelbak.  
 Begin: temperatuur van het water voordat de hoofdreiniging begint.  
 Eind : temperatuur van het water aan het eind van de hoofdreiniging.  
 Het water dient op het eind minimaal een temperatuur van 40 °C te hebben, de begintemperatuur is meestal minimaal 70 °C.

Waterhoeveelheid	Hierbij wordt per spoeling de hoeveelheid water aangegeven in liters. Wanneer u tijdens de spoelgangen verschillende hoeveelheden water gebruikt, dient u alle waarden te vermelden.
Dosering reinigingsmiddel	De dosering staat vermeld op de verpakking van het reinigingsmiddel en bedraagt doorgaans 0,5 % van de reinigungsoplossing. De concentratie wordt weergegeven in milliliters (ml). Indien het reinigingsmiddel automatisch wordt gedoseerd, dient u de werking te controleren. De resultaten kunt u aangeven op het meet- en adviesrapport (G = Goed, H = hersteld).
Werking hergebruik spoelwater.	Indien de veehouder spoelwater hergebruikt, waarbij de reinigungsstromen door een kleppensysteem worden gescheiden, dient hij de werking te controleren (G = Goed H = Hersteld).

De reiniging moet verder gecontroleerd worden op de verdeling van het water over de melkstellen en het draineren van wasbak en leidingen.

### **Staat van onderhoud**

Bij de uitvoering van het onderhoudsabonnement wordt de staat van onderhoud van de melkinstallatie weergegeven. Hiervoor worden de in rubriek 5 genoemde onderdelen van de installatie - voor zover aanwezig - gecontroleerd en behandeld volgens de instructies van de leverancier/fabrikant. Blijkt het onderhoud in orde, dan wordt dit aangetekend in kolom (**G**)oed. Indien een onderdeel is bijgesteld, gerepareerd of vervangen, wordt dit vermeld in kolom (**H**)ersteld. Indien een onderdeel volgens de richtlijnen moet worden vervangen, maar in overleg met de veehouder blijft dit achterwege, kan dat genoteerd worden in kolom (**D**)efect.

### **Rubberonderdelen**

Controleer o.a. op

- de tepelvoeringen op aantasting van de rubber
- de spanning en eventuele tordering van de voering
- de vervorming van de tepelvoering en stootrand
- aanslag in de stootrand
- korte en lange slangen
- knikken en vervormen van slangen
- andere rubber onderdelen zoals afsluiters in melkklaauw e.d.

### **Afloop melkleiding**

Controleer o.a. op

- ligging en afloop
- koppelingen
- aansluitnippels en kranen (werking/vervuiling)
- plaats aansluitnippels en kranen
- aanslag in leidingen

De afloop van de melkleiding is een apart controlepunt. De afloop moet minimaal 0,5 % bedragen. Voor grupstallen is dit minimaal 0,3 %. Een goede afloop van de melkleiding zorgt voor een vlotte afvoer van de melk. De afloop van de melkleiding is mede bepalend voor de minimale diameter van de melkleiding. Vooral op grupstallen moet men de melkleiding controleren op verzakkingen, en in het bijzonder bij een te hoog vriespunt van de melk. Dit kan wijzen op achtergebleven restwater.

### **Melkopvangedeelte**

Inspecteer o.a.

- werking overloopbeveilger
- vervuiling van de verbinding
- aan/uit melkpomp
- werking terugslagklep
- werking drainage
- afdichting keerring

### **Persleiding**

Controleer o.a. op

- ligging
- filter - filterbuis - koppeling
- wegspoelen laatste melk/aftappen
- inhoud van de persleiding

### **Melkstroomindicator**

Controleeren o.a. op

- werking
- gebruik en storingen
- overbruggingstijd
- vertragingstijd
- reiniging

### **Bediening melkmeetglas**

Controleer o.a. op

- de bediening
- toestand slangen o.a. vervorming
- lekkage van melk/lucht bijvoorbeeld via adapter
- werking afsluitballetje/aut. afsluitkleppen
- vervuiling centrale aansluitnippel
- nauwkeurigheidscntrole (vanaf 2000)

### **Melkmeter**

Controleer o.a. op

- onderhoud
- lekkage
- reiniging
- nauwkeurigheidscntrole.

### **Melkstroomindicator/sensor**

Controleer o.a. op

- werking vlotter
- reinheid
- aansturing afneemcilinder

### **Afneemapparatuur**

Controleer o.a. op

- werking zuiger in cilinder
- verbinding tussen zuiger en klauw/veiligheid
- werking van de vacuümafsluiter
- lengte afneemkoord

### **Melkstopapparatuur**

- afsluiting van het vacuüm
- laag vacuümgedeelte

### **Stimulatie apparatuur**

- frequentie stimulatiefase
- omschakeling wanneer melkstroom opgang komt
- eventueel bij juiste melkstroom aanpassing Z:R

### **Bediening hekwerk**

- bedieningshandels
- hang- en sluitwerk
- opdrijfhek
- vacuümcilinder

### **Bijzondere opmerkingen**

Hier kunt u de onderdelen van de melkinstallatie vermelden waarin het meetformulier niet voorziet.

### **Installatie voorzien van een KOM-sticker**

## 5 METINGEN TIJDENS HET MELKEN

De metingen in het kader van een onderhoudsbeurt geven een goed inzicht in de werking en de onderhoudstoestand van de melkmachine. Toch kan een veehouder klachten uiten over het melken, bijvoorbeeld uiergezondheidsproblemen, slechte speenconditie of een afwijkend gedrag van de dieren tijdens het melken. Deze verschijnselen kunnen diverse oorzaken hebben, zoals hygiëne op het bedrijf, de ventilatie, de melkmethode en de werking van de melkmachine.

De hygiëne, ventilatie en de melkmethode worden beoordeeld en vastgelegd op het inventarisatieformulier (zie hoofdstuk 6). De inzichten, verkregen door deze inventarisatie, in combinatie met de metingen die uitgevoerd worden tijdens het melken, kunnen een positieve bijdrage leveren voor het analyseren en oplossen van problemen tijdens het melken.

Bij een goed functionerende melkmachine is het bedrijfsvacuüm constant. Dit geldt echter niet voor het melkvacuüm onder de speen. Tijdens het melken ontstaan vacuümschommelingen in de tepelvoering. Deze worden veroorzaakt door de weerstand in de afvoer, de opvoerhoogte, het openen en sluiten van de tepelvoering en door het inlaten van lucht. Deze vacuümschommelingen zijn inherent aan machinaal melken, maar voor de uiergezondheid dienen deze schommelingen wel binnen de perken te blijven. Hierbij kan men denken aan de diverse vacuümvariaties, zoals de langzame, de cyclische en de onregelmatige vacuümvariaties. Ook kan de vacuümhoogte in de stootruimte van de tepelvoering een rol spelen. De metingen van de vacuümvariaties kan men op verschillende wijzen uitvoeren.

### 5.1 Benodigde apparatuur

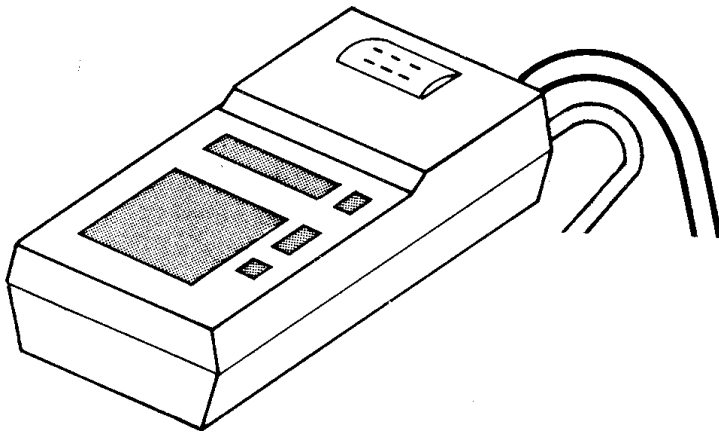
Om een goed inzicht te krijgen in de optredende vacuümvariaties tijdens het melken is het gebruik van elektronische apparatuur noodzakelijk. Het is wenselijk dat men de meetwaarden kan vastleggen en printen. Meestal wordt voor de metingen tijdens het melken dezelfde apparatuur gebruikt als voor het doormeten van het pulsatiesysteem van de installatie. Het gebruik van wijzervacuümmeters voor het vastleggen van de vacuümschommelingen moet worden ontraden. De meetwaarden zijn moeilijk vast te leggen door het sterk wisselend beeld. Om een zo uniform mogelijke meetwaarde te vinden is het nodig gebruik te maken van een standaard meetset, waarin hulpmiddelen als slangetjes en naalden met de juiste afmetingen voor diameter en lengten zijn opgenomen (zie bijlage 1).

In de praktijk gebruikt men verschillende typen testapparatuur: als meetapparatuur PT IV, PTIV met AM-1 software en de PTV (fabrikant De Drie Electronics ) en voor metingen tijdens het melken Tri-scan (Babson) en de Pulsotest (Westfalia). Het is raadzaam om de gebruiksaanwijzing van de apparatuur goed door te nemen.

Voor het uitvoeren van de metingen tijdens het melken wordt gebruik gemaakt van de hulpapparatuur en hulpmiddelen zoals aangegeven in bijlage 1. De verschillende metingen die in deze publicatie worden beschreven zijn gemaakt met de PTIV. De uitdraaien dienen als voorbeeld. De resultaten van de uitgevoerde metingen en de beoordeling ervan worden vermeld op het formulier "Dynamische metingen".

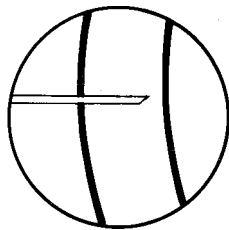
De meeste elektronische pulsatietesters zijn voorzien van een printer (figuur 9). Naast het analyseren van een pulsatiecurve kan dit apparaat ook vacuümcurven registreren en weergeven. Bij metingen tijdens het melken is het goed mogelijk dat er melk en/of vocht in de drukopnemers komt. Dit moet men voorkomen. Monteer altijd een bufferflesje in de slang en schuif filtertjes in de aansluitnippels. Door de filterhouder over het filter te schuiven is het filtertje goed beschermd. Zodra er vocht in het filter komt, bij elke nieuwe reeks metingen de filters verwisselen.

**Figuur 9** Testapparaat



Door de pulsatietester uit te rusten met een vacuümslang en een naald kan men het vacuümverloop op diverse plaatsen in de installatie volgen. De lengte van de slangetjes en de diameter van de te gebruiken naald kunnen grote invloed hebben op de meetresultaten. Om uniformiteit te bewerkstelligen zijn er standaard setjes met hulpapparatuur in de handel. De bevestiging van de diverse slangetjes en andere onderdelen is af te lezen in bijlage 1. Steek de naald altijd horizontaal in de (korte) melkslang, waarbij de holle kant naar beneden is gericht (zie figuur 10). Een verkeerd aangebrachte naald "schept" meer melk, waardoor de metingen negatief worden beïnvloed. Bovendien neemt de kans toe dat er vocht in de drukopnemers van de pulsator tester komt. Controleer altijd of er geen rubber of nylon in de naald achterblijft.

**Figuur 10** Detail naald in de (korte) melkslang



Een handig hulpmiddel om verstopping van de naald tegen te gaan is de "nopnaald". Hierbij wordt een schuifmechanisme voor iedere meting door de naald gehaald. Let tijdens het meten op luchtlekkage bij naald en/of slangetje. Zodra het bufferflesje half vol is, moet men het flesje legen. Let op vocht in de slangetjes, hierdoor kunnen de metingen worden verstoord. Steek de naald niet in een nylon of siliconen melkslang. Er zal dan een gaatje achterblijven. Door gebruik te maken van een hulpstukje en een korte rubber slang kan men de metingen zonder bezwaar uitvoeren. Maak na de metingen alle gebruikte onderdelen goed schoon. Dit voorkomt foutieve meetwaarden door vervuiling.

## 5.2 Werkwijze

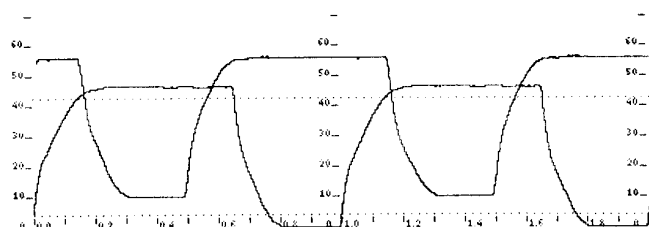
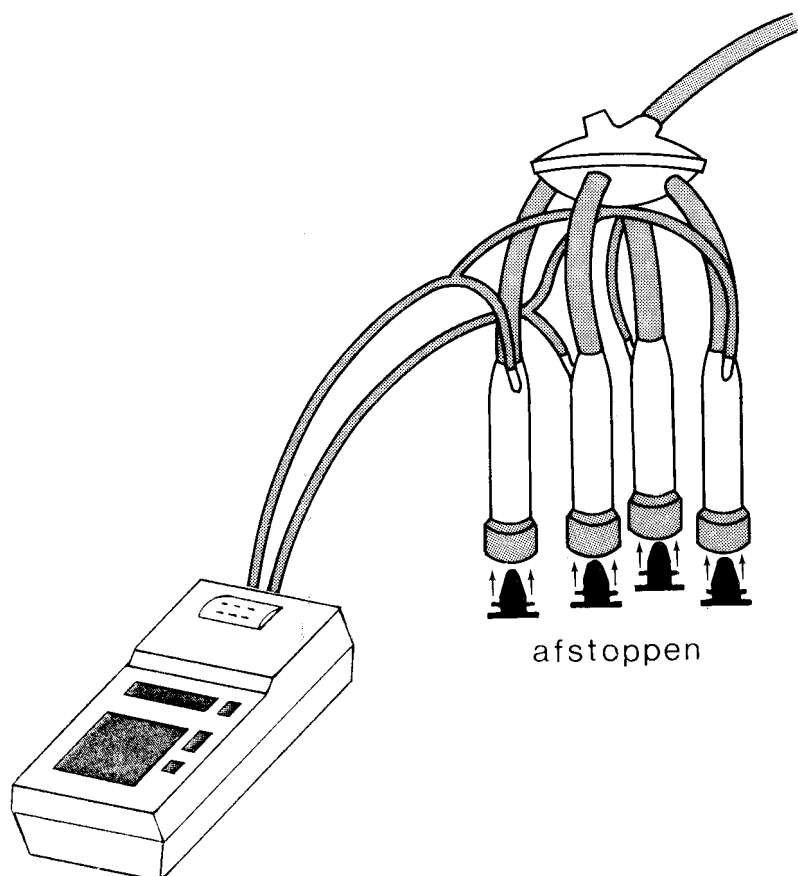
Voor een goede uitvoering van de metingen tijdens het melken, is de keuze van de koeien waarbij men gaat meten, van het grootste belang. Zorg dat er zoveel mogelijk metingen worden uitgevoerd bij verschillende koeien. Let bij de keuze van de koeien vooral op aspecten als melksnelheid, uierbouw en speenafmetingen. Meet zowel bij koeien met problemen als bij koeien waar zich geen problemen voordoen. Neem bij de beoordeling van het bedrijf ook de gegevens van het inventarisatieformulier mee.



### 5.2.1 Rubriek 2.0 - Meten pulsatiecurve

De werkwijze voor deze meting is reeds vermeld in hoofdstuk 3. Zorg ervoor dat alle melkstellen onder vacuüm zijn gebracht en maak gebruik van T-stukjes die u in de korte pulsatieslangetjes van de achterste tepelhouders plaatst (figuur 11). Meet de pulsatiecurve **niet** met een naald. Maak gebruik van de ISO-tepelvoeringstoppen om de tepelhouders af te stoppen. Vermeld de gevonden waarden op het rapport "Natte metingen".

**Figuur 11** Meten van de pulsatiecurve en uitdraai



PULSATOR	5	ALT.
VACUUM LEVEL	46,5	KPA
PULS	60,0	P/M
	1000	MS
LIMPING	0,3	%
	3	MS
CHANNEL	1	2
A+B PHASE	65,6	65,9 %
	656	659 MS
C+D PHASE	34,4	34,2 %
	344	342 MS
A PHASE	14,1	11,3 %
	141	113 MS
B PHASE	51,5	54,6 %
	515	546 MS
C PHASE	10,6	11,0 %
	106	110 MS
D PHASE	23,9	23,2 %
	238	232 MS

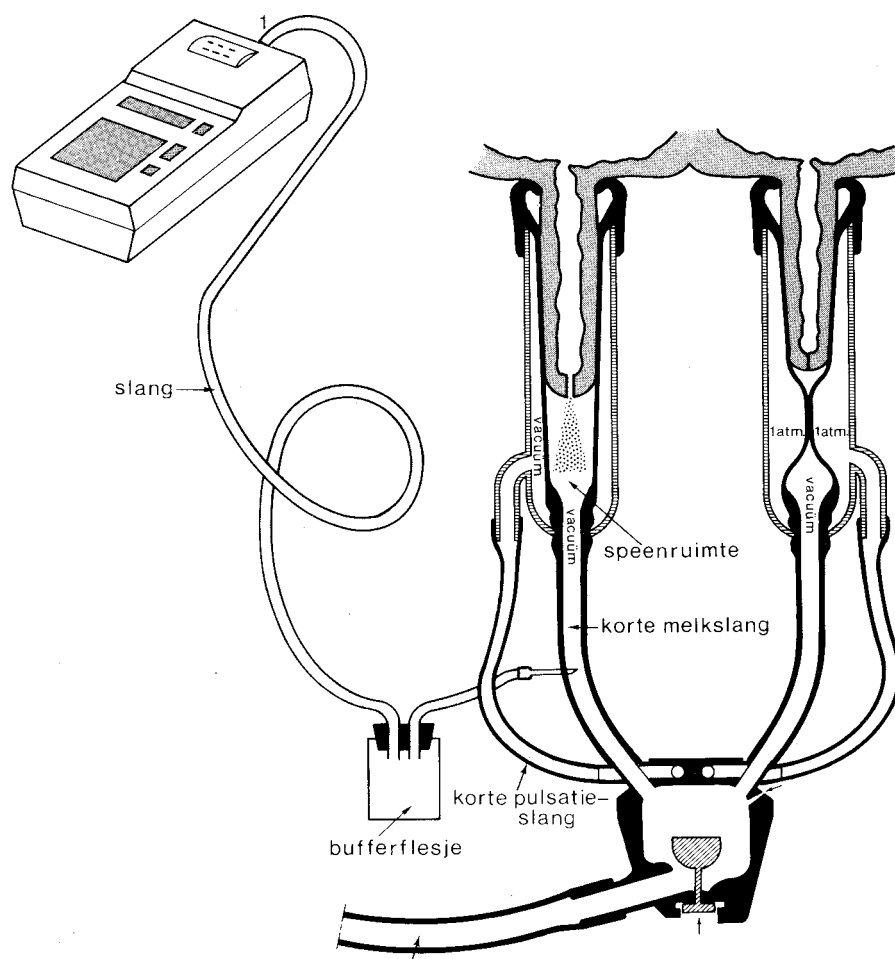
### 5.2.2 Bepaling melkvacuüm

Om een goede referentiewaarde te hebben, dient voor het melken de vacuümhoogte in de nabijheid van melkleiding of melkmeetglas te worden vastgesteld. Dit vacuüm is in de praktijk vrijwel gelijk aan het bedrijfsvacuüm. Het melkvacuüm wordt gebruikt bij de berekening van de langzame vacuümvariatie (drop). Bij de nieuwere typen pulsator testers kunt u deze waarde inbrengen, zodat berekeningen automatisch worden uitgevoerd.

### 5.2.3 Rubriek 3.1 - Meten langzame vacuümvariatie

De langzame vacuümvariatie is in feite het drukverlies dat ontstaat tijdens het transport van melk vanuit de melkklauw naar de melkleiding of het melkmeetglas. De langzame vacuümvariatie omvat dan ook de gehele melktijd van de koe. Dus: naarmate er meer melk getransporteerd wordt (hoge melksnelheid), is de vacuümdaling groter. Direct na het aansluiten, als de melksnelheid nog laag is, is deze vacuümvariatie vrij klein. Tijdens de periode van maximale melksnelheid (met veel melk in de lange melkslang), is de langzame vacuümvariatie het grootst. Aan het eind van het melken, als de melksnelheid weer afneemt, is de vacuümdaling weer kleiner. De grootte van de langzame vacuümvariatie wordt ook beïnvloed door de opvoerhoogte, de luchtinlaat in de klauw, de diameter en de lengte van de lange melkslang en de in de lange melkslang opgenomen hulpapparatuur, zoals indicatoren en melkproductiemeters.

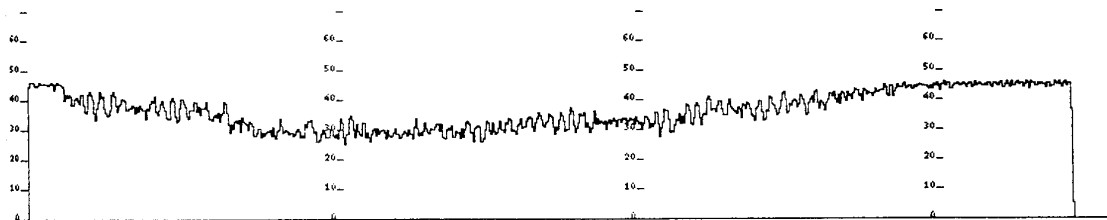
**Figuur 12** Meten van de langzame vacuümvariatie en uitdraai



## RESULTS VACUUM FUNCTION

WORKING VACUUM: 43,8 KPA

CH	1	
AUG	39,5	KPA
MAX	44,8	KPA
MIN	35,8	KPA
KPA+	4,5	KPA
KPA-	4,5	KPA
DROP	4,3	KPA



### Werkwijze en interpretatie

Bepaal voor het meten van de langzame vacuümvariatie eerst de vacuümhoogte in de melkleiding of het melkmeetglas. Dit is de referentiewaarde waaraan de te meten vacuümdaling wordt gerelateerd. Vermeld deze waarde in het rapport achter 2.1. Steek daarna de naald in de korte melkslang (figuur 12). Meet met behulp van de pulsatiestester de langzame vacuümvariatie gedurende 1 minuut. Deze meting kan het best uitgevoerd worden circa 1 à 1,5 minuut na het aansluiten van het melkstel. De melksnelheid is dan maximaal. Door de melksnelheid gedurende deze minuut te bepalen kan een relatie gelegd worden tussen de langzame vacuümvariatie en de melksnelheid. Het bepalen van de melksnelheid kan men bij melkmeetglazen vrij eenvoudig uitvoeren door bij de aanvang en aan het einde van de meting (1 minuut) de melkhoeveelheid af te lezen. Het verschil is de melksnelheid gedurende die minuut. Ook bij de meeste melkmeters kan men de melksnelheid vrij eenvoudig bepalen. Indien dit niet mogelijk is, kan men gebruik maken van de volgende benadering: Beoordeel visueel of het dier tijdens de meting een langzaam melkend, een gemiddeld, of een vlot melkende koe is. Raadpleeg eventueel ook de melker. Langzaam melkend komt overeen met een melksnelheid van 1 kg/min., gemiddeld met een melksnelheid van 2 tot 3 kg/min. en vlot melkend met een melksnelheid van 4 kg/min. of meer.

Om een goed inzicht te krijgen in de langzame vacuümvariatie moet u meerdere metingen bij verschillende dieren uitvoeren. Uit de tabellen 4 en 5 kunt u aflezen hoe groot de te verwachten vacuümdaling is bij situaties met een 14 mm respectievelijk 16 mm melkslang. Ook kunt u de volgende vuistregel hanteren:

- Hoogliggende melkleiding driemaal de melksnelheid
- Hooggeplaatste melkmeetglazen tweemaal de melksnelheid
- Laaggeplaatste melkmeetglazen anderhalf maal de melksnelheid
- Laagliggende melkleiding eenmaal de melksnelheid

De weerstand van "extra apparatuur" moet u hierbij optellen, bijvoorbeeld de weerstand van een eventuele indicator. Zo ook de weerstand van een te lange melkslang (zie tabel 4). Indien de gevonden waarden sterk afwijken (meer dan 2 kPa) kan men met een zogenaamde trajectmeting de oorzaak opsporen.

**Tabel 4** De langzame vacuümvariatie in kPa bij diverse melksnelheden in kg/min. en verschillende afvoersituaties (inwendige diameter lange melkslang 14 mm).

Melksnelheid	1	2	3	4	5	6
Afvoersituatie						
Hoogliggende melkleiding	3,0	6,0	9,0	11,5	14,5	17,0
Meetglazen 10 kg-streep 1.60m	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0
Meetglazen 10 kg-streep 1.20m	1,5	3,0	4,0	5,5	7,0	8,5
Laagliggende melkleiding	1,0	2,5	3,5	4,5	5,5	7,0
Melkslang 1m te lang en in lus	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0

**Tabel 5** De langzame vacuümvariatie in kPa bij diverse melksnelheden in kg/min. en verschillende afvoersituaties (inwendige diameter lange melkslang 16 mm).

Melksnelheid	1	2	3	4	5	6
Afvoersituatie						
Hoogliggende melkleiding	2,5	4,5	6,5	9,0	11,0	13,0
Meetglazen 10 kg-streep 1.60m	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0
Meetglazen 10 kg-streep 1.20m	1,0	2,0	3,0	4,0	5,5	6,5
Laagliggende melkleiding	1,0	1,5	2,5	3,0	4,0	4,5
Melkslang 1m te lang en in lus	1,0	1,5	2,5	3,0	4,0	5,0

Ook kan de volgende vuistregel worden gehanteerd:

- Hoogliggende melkleiding 2,5 x de melksnelheid
- Hooggeplaatste melkmeetglazen 1,5 x de melksnelheid
- Laaggeplaatste melkmeetglazen 1,0 x de melksnelheid
- Laagliggende melkleiding 0,75 x de melksnelheid

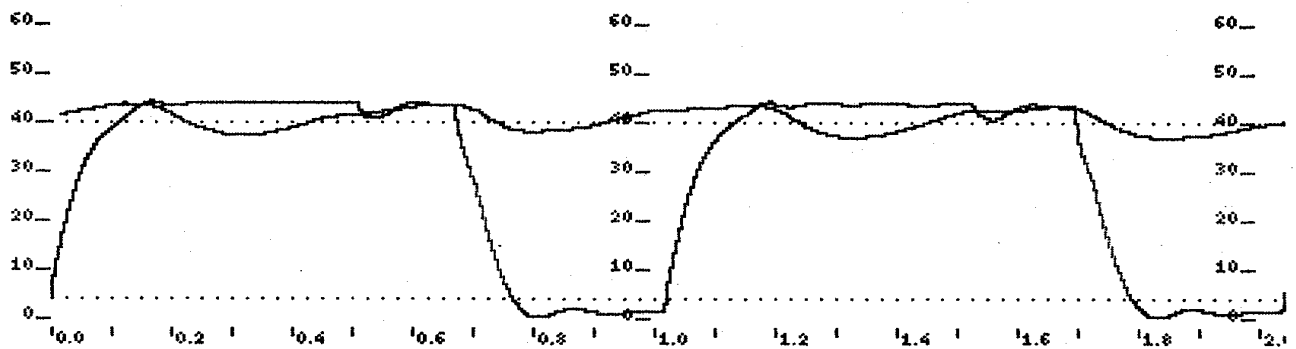
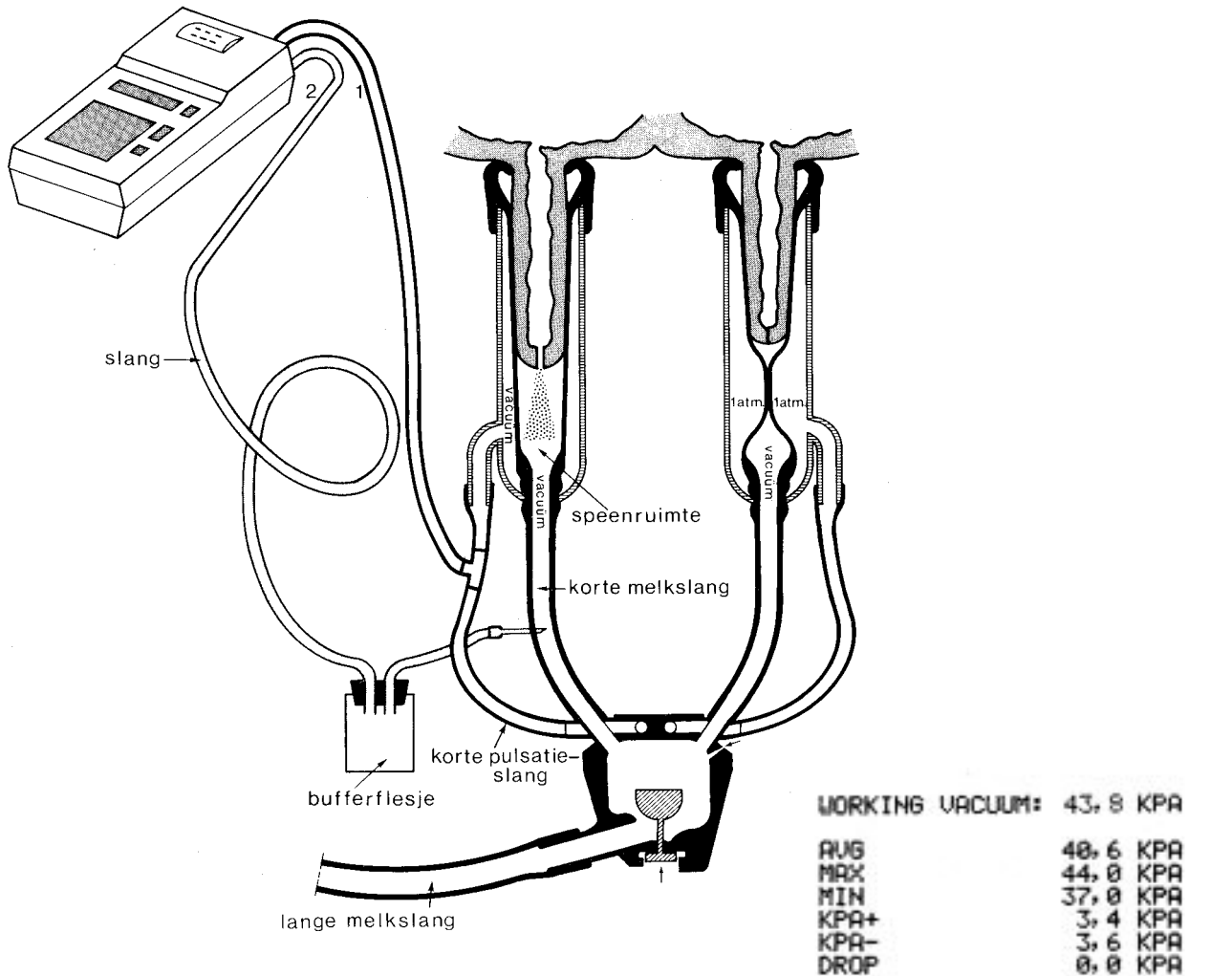
#### 5.2.4 Rubriek 3.2 - Meten cyclische vacuümvariëaties

Door het openen en sluiten van de tepelvoering ontstaan tijdens de pulsatiecyclus vacuümvariëaties. Bij deze periodieke beweging verandert de inhoud van de speenruimte. Door deze volumeveranderingen ontstaan gelijktijdig met de drukwisselingen van de pulsator vacuümvariëaties in de speenruimte. Daarom worden ze ook wel aangeduid met de term cyclische vacuümvariëaties.

De grootte van de cyclische vacuümvariëaties wordt vooral bepaald door de melksnelheid (veroorzaakt weerstand in de afvoer), de spanning van de tepelvoering, de inhoud van de speenruimte, de diameter van de korte melkslang en de werking van het drukwisselingsysteem (alternatief of simultaan). Naarmate de melksnelheid toeneemt, worden de cyclische vacuümvariëaties ook groter. De diameter van de korte melkslang en de vullinggraad van de tepelvoering aan het einde van de zuigslag zijn eveneens belangrijke factoren voor de grootte van deze vacuümvariëaties. Een vlotte "gestroomlijnde" afvoer vanuit de tepelvoering voorkomt grote cyclische vacuümschommelingen. Bij een simultaan werkend drukwisselingsysteem zijn de cyclische vacuümvariëaties beduidend groter dan bij een alternatief werkend pulsatiesysteem. Wel zijn er bij een alternatief systeem tweemaal zo veel vacuümvariëaties als bij een simultaan drukwisselingsysteem. Grote cyclische vacuümvariëaties

kunnen onder bepaalde omstandigheden de kans op transport van bacteriën van het ene kwartier naar het andere bevorderen. Het is mogelijk dat speenwassen optreedt: de speen wordt onspoeld door melk, waarbij bacteriën van de speenhuid worden meegenomen. Een ruime korte melkslang, een alternatief werkend drukwisselingssysteem, een vlotte melkafvoer (stroomlijning tepelvoering en melkklaauw) zijn factoren die de cyclische vacuümvariëaties behoorlijk kunnen reduceren. Bij te diepe uiers worden de korte melkslangetjes vrij snel gedeeltelijk afgeklemd, waardoor de cyclische vacuümvariëaties groter worden. Indien het luchtgaatje van de melkklaauw verstopt is, kan de melkklaauw vrij snel vollopen. De cyclische vacuümvariëaties worden dan erg klein.

**Figuur 13** Meten van de cyclische vacuümvariëaties en uitdraai



## Werkwijze en interpretatie

De cyclische vacuümvariëaties worden in de korte melkslang gemeten, zo dicht mogelijk bij de tepelvoering (figuur 13). De metingen voor de bepaling van de langzame vacuümvariëatie, kunnen ook gebruikt worden voor het meten van de cyclische vacuümvariëaties. Op de uitdraai van de meeste meetapparatuur wordt een plus- en minwaarde aangegeven ten opzichte van het gemiddelde. De cyclische vacuümvariëatie is het verschil tussen deze waarden.

Bij een simultaan drukwisselingsstelsel zijn cyclische vacuümvariëaties van 10 tot 15 kPa vrij normaal. Bij een alternatief werkend drukwisselingsstelsel zijn deze variëaties doorgaans niet groter dan 8 tot 10 kPa.

Met behulp van de dubbele meting (zie 5.2.5) kan men vaststellen wanneer de vacuümvariëatie optreedt ten opzichte van het pulsatievacuüm. Dit geldt met name voor de pulsator testers die uitgerust zijn met twee drukopnemers. Is dit niet het geval dan bestaat de kans dat de pulsatiecurve en het melkvacuüm verschuiven ten opzichte van elkaar.

### 5.2.5 Dubbele meting

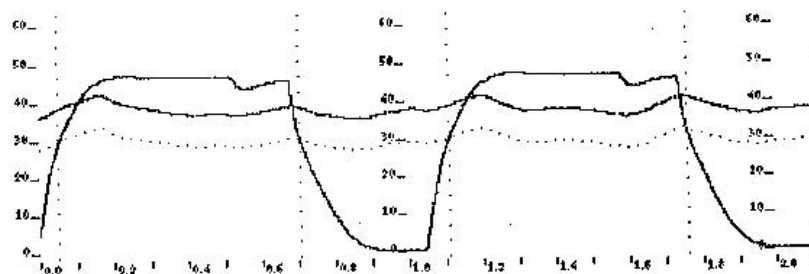
Het openen en sluiten van een tepelvoering vindt plaats door een bepaald drukverschil tussen pulsatievacuüm en melkvacuüm. De hoogte van dit drukverschil wordt bepaald door het type en de samenstelling van de tepelvoering. Ook de gebruiksduur van de tepelvoering is van invloed op de beweging van de tepelvoering. Doorgaans is een drukverschil van 8 tot 10 kPa nodig voor een goede werking van de tepelvoering. Met behulp van een dubbele meting kan men een oordeel geven over de hoogte van het melkvacuüm ten opzichte van het pulsatievacuüm.

De methodiek om een dubbele meting uit te voeren is als volgt:

De korte pulsatieslang wordt via een T-stuk en een slang verbonden met het linker kanaal (1) van de pulsatie tester. Het rechter kanaal wordt via het bufferflesje en de naald verbonden met de korte melkslang (figuur 14). Ook deze meting wordt bij voorkeur uitgevoerd tijdens de maximale melksnelheid van de koe. Bij moderne testapparatuur, met twee drukopnemers, kunt u het drukverschil dat nodig is voor het openen, invoeren (rest ratio). De pulsatie tester vult het geheugen en de waarden kunnen via een curve worden geprint. Op de uitdraai staan de pulsatiecurve en de melkvacuümcurve. Aan de hand van de ingevoerde waarde (rest ratio) wordt het tijdstip van openen en sluiten bepaald. Met behulp van deze waarden kan de melkstroombetijd worden berekend. De melkstroombetijd is de tijd dat de tepelvoering melkt, de tijd tussen het moment dat de tepelvoering half open tot half dicht staat. De melkfase en de rustfase worden automatisch op de print vermeld. Bij de "oudere" testapparatuur kunt u met behulp van een liniaal de globale melkstroombetijd bepalen. Een melkstroombetijd tussen de 500 en 650 ms is vrij normaal. Houd er rekening mee dat bij oudere testapparatuur de melkvacuümcurve 10 kPa hoger wordt afgedrukt dan de pulsatiecurve. De curven worden niet geanalyseerd. Om de pulsatiecurve te meten, moet u de slang met naald uit de korte melkslang verwijderen. De pulsatiecurve kan dan op de gebruikelijke wijze worden gemeten.

**Figuur 14** Uitdraai bepaling melkstroombetijd

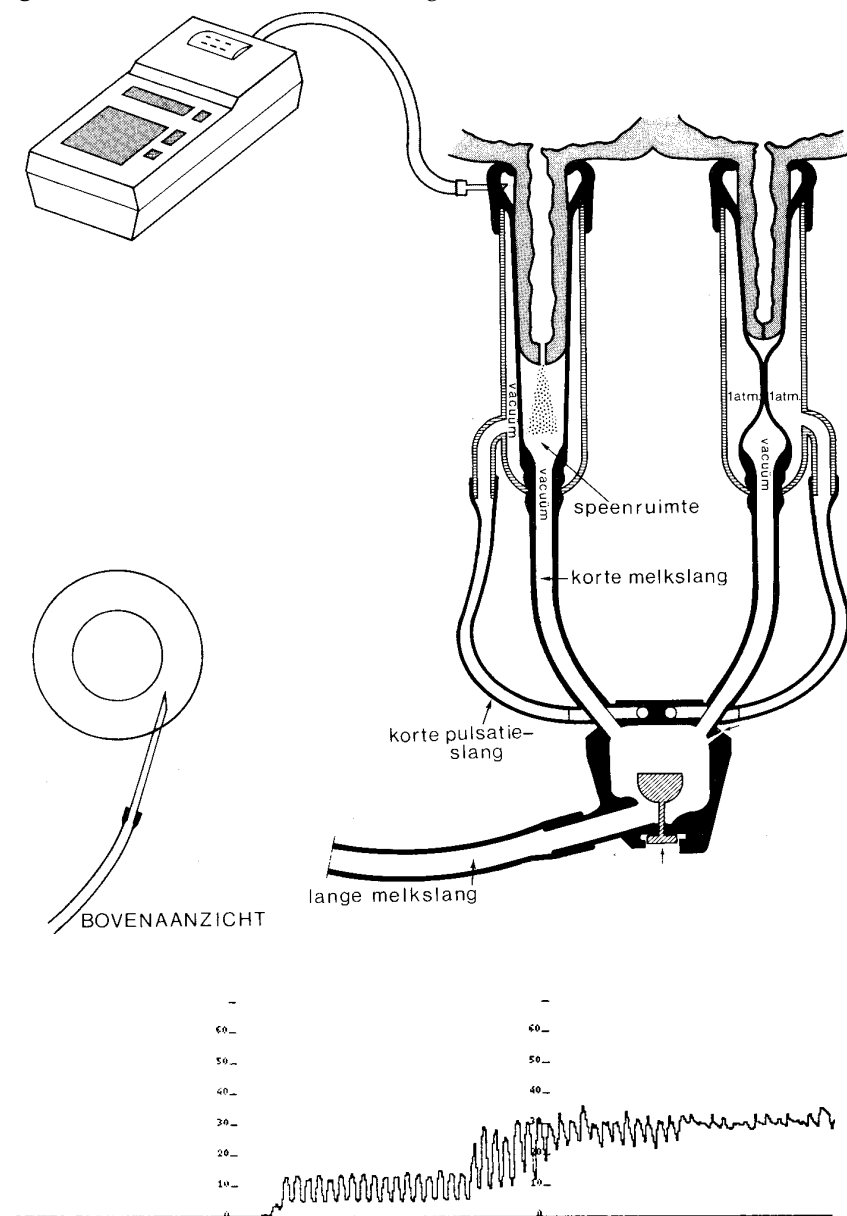
PULSATOR 17	
OFFSET	8,5 KPA
PULS	56,8 P/M
	1056 MS
VACUUM	47,4 KPA
MILK PHASE	62,1 %
	62,1 MS
REST PHASE	37,9 %
	400 MS
WORKING VACUUM:	46,5 KPA
AUG	38,2 KPA
MAX	44,0 KPA
MIN	35,4 KPA
KPA+	3,4 KPA
KPA-	3,2 KPA
DROP	8,4 KPA



5.2.6 Rubriek 3.3 - Meten vacuüm in de stootrand

Als de diameter van de speen vrijwel overeenkomt met die van de tepelvoering, zal tijdens het melken de speen tegen de tepelvoeringwand liggen. In die situatie is het vacuüm in de stootruimte erg laag, wat gunstig is voor het in standhouden van de bloedcirculatie in de speen tijdens het melken. Op het moment dat het betreffende kwartier (half)uit is, worden de afmetingen van de speen kleiner. De speen kan de beweging van de tepelvoering niet langer volgen en het vacuüm in de stootruimte zal in korte tijd sterk oplopen. De tepelvoering kruipt op en de stootrand van de tepelvoering kan de overgang van tepelholte naar boezem afsluiten. Het uitmelken wordt sterk bemoeilijkt. Bij wijde tepelvoeringen kan dit veel sneller optreden, zo ook bij een natte voorbehandeling, doordat er minder leklucht langs de speen stroomt. Het resultaat is een zwelling aan de speenbasis en in een aantal gevallen ontstaan weefselzwellingen gecombineerd met gezwollen speenpunten, rode en blauw verkleurde verdikkingen enzovoorts. Vaak vertonen de dieren een lastig gedrag tijdens het melken. Om een goed beeld te krijgen is het nodig verschillende koeien en op verschillende tijdstippen te meten.

**Figuur 15** Meten van de vacuümhoogte in de stootruimte en uitdraai



### Werkwijze en interpretatie

De hoogte van het vacuüm in de kop van de tepelvoering kan men op de volgende wijze meten:

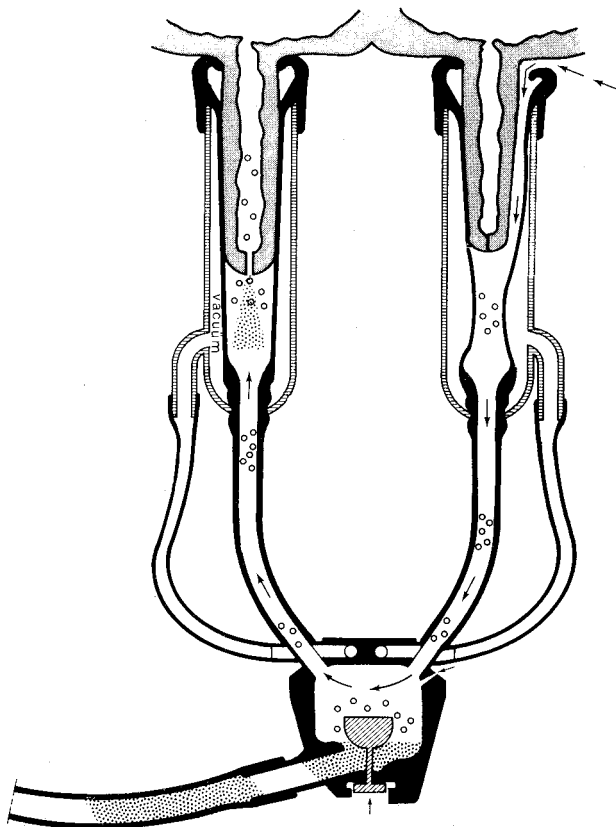
De meetslang met bufferflesje en naald bevestigd u aan het linkerkanaal van de pulsatiestester. De naald wordt tangenciaal in de kop van de voering gestoken (zie figuur 15). **Doe dit voorzichtig!** Voer deze meting uit kort na het aansluiten van het melkstel, halverwege het melken en op het einde van het melken. De vacuümhoogte in de stootrand kan worden gemeten en gelijktijdig geprint. De metingen kunt u uitvoeren volgens de trajectmeting. In de meeste gevallen is de vacuümhoogte direct na het aansluiten van het melkstel kleiner dan 10 kPa. De lijn is ietwat onregelmatig als gevolg van de cyclische vacuümvariëaties en de beweging van de tepelvoering. Zodra het betreffende kwartier uit is, zal de vacuümhoogte in de stootrandruimte sterk toenemen. Hierbij kunnen vacuümhoogten worden gemeten gelijk aan het melkvacuüm. Dit is normaal. In de curve zijn de cyclische vacuümvariëaties goed te zien.

Als de verhoging van het stootrandvacuüm al optreedt aan het begin of halverwege het melken, kunnen problemen ontstaan. Een vacuümhoogte tussen 10 en 20 kPa is iets verhoogd, terwijl u een vacuümhoogte groter dan 20 kPa als hoog kan beschouwen.

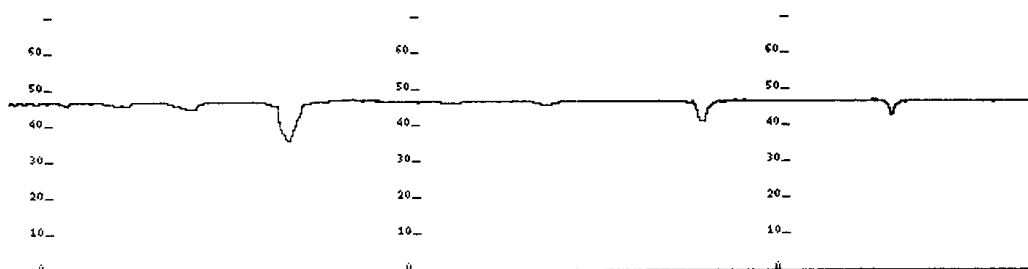
#### 5.2.7 Rubriek 3.4 - Meten onregelmatige vacuümvariëaties

De belangrijkste oorzaak van het optreden van onregelmatige vacuümvariëaties in een melkinstallatie is het toelaten/aanzuigen van lucht. Dit kan optreden bij het onzorgvuldig aansluiten en afnemen van het melkstel, machinaal namelken, afvallen van melkstellen en het luchtzuigen van een tepelhouder ("linerslip"). Hierbij kunnen "impacts" ontstaan, waarbij melkdeeltjes bacteriën met hoge snelheid meevoeren. Het zijn met name de onregelmatige vacuümvariëaties die vaak in verband worden gebracht met de overdracht van mastitisbacteriën van besmette naar gezonde kwartieren.

**Figuur 16** Optreden van onregelmatige vacuümvariëaties en uitdraai







### Werkwijze en interpretatie

De onregelmatige vacuümvariaties zijn moeilijk te meten. De gebruikelijke pulsatietestapparatuur is hiervoor niet echt geschikt. Met de volgende werkwijze is het mogelijk om wel een goede indruk te krijgen van het optreden van de onregelmatige vacuümvariaties in de installatie. De meetslang met bufferflesje en naald wordt bevestigd aan het linkerkanaal van de pulsatietester. De naald wordt in de korte melkslang gestoken. De vacuümhoogte kan ter plaatse worden gemeten en tegelijkertijd worden uitgeprint. Doe dit gedurende 1 minuut. Deze meting kunt u ook op andere plaatsen in de installatie uitvoeren, bijvoorbeeld aan het vacuümverloop in de vacuümleidingen, in de melkleiding en in het melkmeetglas. Deze metingen geven een goed inzicht in de vacuümstabiliteit op de genoemde plaatsen.

Om een goed inzicht te krijgen van het effect van het aansluiten en het afnemen van de melkstellen verdient de volgende werkwijze aanbeveling. Steek de naald in de korte melkslang van het melkstel dat het verst verwijderd is van de melkluchtafscheider. Laat de pulsatietester de vacuümhoogte ter plaatse registreren. Een uitdraai op de printer van de pulsatietester is hierbij illustratief. Volg dit beeld vanaf het aansluiten tot het afnemen van de melkstellen. Dit neemt een aantal minuten in beslag. Vermeld de geregistreerde vacuümdalingen op het meetrapport "Natte metingen".

### 5.2.8 Trajectmeting

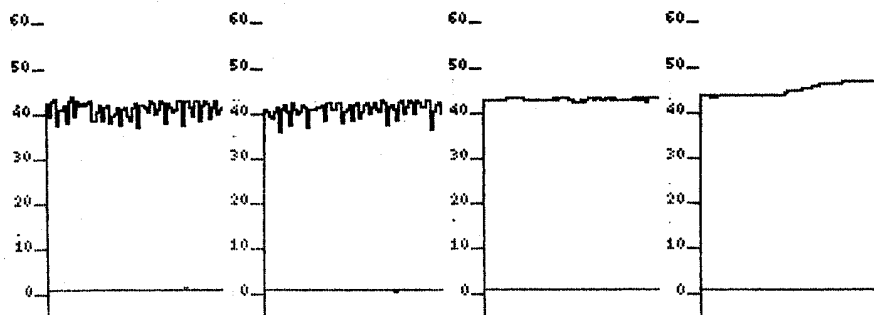
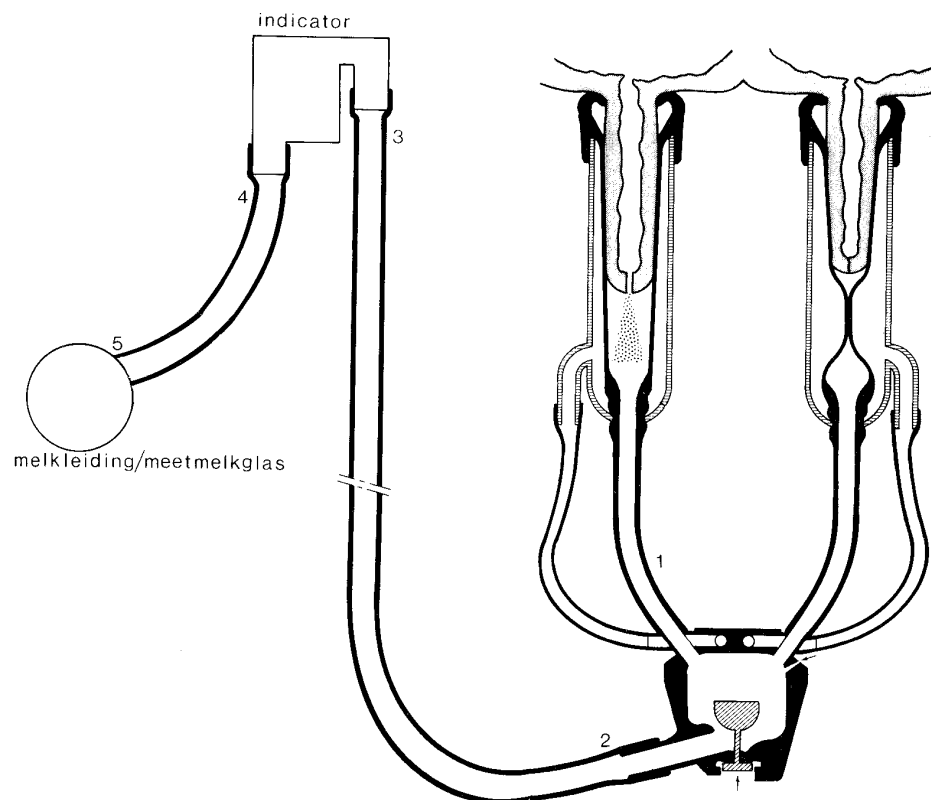
Om te kunnen constateren waar de vacuümdaling(en) in de installatie optreden, zoals bij de langzame vacuumvariatie, is het nodig om een trajectmeting uit te voeren. Met behulp van deze meting kan de invloed van de melkklauw, de melkslang en de indicator worden bepaald.

### Werkwijze en interpretatie

Deze meting wordt als volgt uitgevoerd: Meet hierbij in de volle melkstroom. Gedurende korte tijd (10 tot 20 sec.) wordt opeenvolgend op de punten 1 t/m 5 gemeten (zie figuur 17). De gevonden waarden invullen op het rapport. De metingen worden op meerdere standen herhaald.

Bij de analyse van de gevonden waarden wordt vrij snel duidelijk waar de grootste weerstanden in de melkafvoer zitten. Let hierbij op de slanglengte en de inwendige diameter, de vorm, uitvoering en plaats van de indicator, het min of meer afgekneld zijn van de melkslang, de luchtverplaatsing over het melkmeetglas enzovoorts.

**Figuur 17** Uitvoering van een trajectmeting en uitdraai



**RESULTS COURSE FUNCTION**

NO	1	1	2	2
CH	1	2	1	2
UWAC	43,8	43,8	43,8	43,8
AUG	41,2	1,8	41,1	1,8
MAX	44,8	1,7	43,4	1,8
MIN	37,8	1,8	36,3	0,9
KPA+	2,8	0,7	2,3	0,0
KPA-	4,2	0,0	4,8	0,1
DROP	2,6	42,8	2,7	42,8
NO	3	3	4	4
CH	1	2	1	2
UWAC	43,8	43,8	43,8	43,8
AUG	43,2	1,8	45,2	1,8
MAX	43,5	1,8	47,8	1,8
MIN	42,5	1,8	43,9	0,9
KPA+	0,3	0,0	1,8	0,0
KPA-	0,7	0,0	1,3	0,1
DROP	0,6	42,8	0,8	0,8

\*) kanaal 2 is bij uitvoering van deze meting niet gebruikt.

## 6 Toelichting op metingen tijdens het melken

Voor een goede analyse van de problemen tijdens het melken, dienen bedrijfshygiëne, ventilatie en strooisel, de melkmachine, melkmethode en de genomen (preventieve) maatregelen in de beoordeling te worden meegenomen. Als hulpmiddel hierbij kunt u de diverse inventarisatieformulieren gebruiken.

De metingen die tijdens het melken zijn uitgevoerd, worden verwerkt op het rapport "Aanvullende metingen".

De meetstrookjes worden geanalyseerd en de gevonden waarden vermeld op het rapport. De gebruikte meetstrookjes worden eveneens op het rapport bevestigd en genummerd, zodat duidelijk is welke meetstrookjes corresponderen met de waarden op het ingevulde rapport. Het is gebruikelijk dat van de bevindingen op het bedrijf een verslag wordt gemaakt dat de veehouder ontvangt. In het verslag vermeldt men de gevonden afwijkingen en de adviezen aan de veehouder.

### 6.1 Toelichting op het inventarisatieformulier

Op een veehouderijbedrijf moet de informatie gehaald worden uit verschillende bronnen. Met behulp van een inventarisatieformulier worden diverse gegevens systematisch verzameld. Het inventarisatieformulier is een handig hulpmiddel bij het opstellen van een rapport.

Het inventarisatieformulier "Aanvullende metingen" model Praktijkonderzoek en KOM bestaat uit een aantal onderdelen:

- rubriek 1 algemene bedrijfsgegevens
- rubriek 2 bedrijfshygiëne
- rubriek 3 melkmachine
- rubriek 4 melktechniek
- rubriek 5 preventieve maatregelen
- rubriek 6 de melkkwaliteit

Op het formulier kan men de situatie van een bedrijf aangeven. Hoewel bij de inventarisatie een aantal subjectieve onderdelen zijn, kan met behulp van dit formulier een goed inzicht van het bedrijf worden verkregen. Tekortkomingen kunnen in het "totale" verslag aan de orde komen.

Het is raadzaam om bij het analyseren ook de gegevens van de (eventueel aanwezige) gezondheidsplanner mee te nemen.

#### 6.1.1 Rubriek 1 Algemene bedrijfsgegevens

Vul naam en adres van de veehouder in. Voor een eventuele terugkoppeling met de dierenarts en de zuivelindustrie dient u de volgende gegevens in te vullen.

Algemene bedrijfsgegevens

1. ALGEMENE BEDRIJFSGEGEVENS				
<b>Staltype</b> <input type="radio"/> Grupstal, emmers <input type="radio"/> Grupstal, melkleiding <input type="radio"/> Ligboxenstal <input type="radio"/> Voerligboxenstal	Aantal melkkoeien .....	Melkcontrolelid <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nee		
	Speenbetrappingen (laatste jaar) .....	Koecelgetal bepaling <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nee		
	Damslapers .....	Bacteriologisch onderzoek <input type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Nee		
	Melkstaltype .....	kans op tankcelgetal > 400.000		
	Maatvoering stand (lengte x breedte) ..... / .....	Aantal koeien boven 250.000		
Maatvoering stand <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> niet goed	% Klinische mastitis			
		Bacterie 1 .....		
		Bacterie 2 .....		
Uitslag melkwaliteit voor: .....		Periode: ...../.....	Periode: ...../.....	Periode: ...../.....
		Periode: ...../.....	Periode: ...../.....	Periode: ...../.....

- Staltype: Hierbij wordt aangegeven welk staltype aanwezig is.  
 Grupstal: De koeien staan vast in een rij en de melkstellen worden naar de koeien toegebracht.  
 Ligboxenstal: De koeien lopen vrij rond in de stal met ligplaatsen. Het melken vindt plaats in een doorloopmelkstal.  
 Voerligboxenstal: De koeien lopen vrij rond, de ligplaats is direct achter het voerhek. De ligbox wordt dus ook gebruikt als vreetplaats .

In de tweede kolom wordt het aantal melkkoeien, het aantal speenbetrappingen van het afgelopen jaar en het aantal damslapers ingevuld. Damslapers zijn koeien die op de roosters c.q. mestgang gaan liggen. Indien veel speenbetrapping voorkomt op een bedrijf, kan dit wijzen op een onjuiste maatvoering van de ligplaatsen. Ook het aantal damslapers kan een indicatie zijn voor de afmeting van de ligplaats.  
 Het type melkstal (bijlage 3) en de bijbehorende standmaten worden eveneens ingevuld in rubriek 1. De globale standmaten staan weergegeven in tabel 6:

**Tabel 6** Afmetingen standmaten bij verschillende typen stallen

	Lengte (cm)	Breedte (cm)
Grupstal	160	115
Visgraatmelkstal	120	135
Zij aan zij	65	240
Open melkstal	240	80

In de derde kolom van rubriek 1 wordt de bedrijfssituatie ten aanzien van de uiergezondheid weergegeven. Veel informatie over dit onderdeel kunt u overnemen van de formulieren van de melkproductiecontrole. De veehouder moet dan natuurlijk wel lid zijn. Aanvullend kan de veehouder ook bacteriologische melkmonsters van verdachte koeien nemen. Een gerichte behandeling van de uierontsteking is dan mogelijk. Ook in de gezondheidsplanner wordt de bedrijfssituatie met betrekking tot mastitis weergegeven. Hierbij wordt onder andere gebruik gemaakt van een aantal kengetallen met hun streefwaarden (tabel 7).

**Tabel 7** Kengetallen en de streefwaarden

Kengetal	Streefwaarde
Tankmelkcelgetal	≤ 250.000 cellen
Kans op tankmelkcelgetal ≥ 400.000	≤ 5 procent
Percentage koeien met celgetal ≥ 250.000 cellen	≤ 10 procent
Percentage nieuwe koeien met celgetal ≥ 250.000 cellen	≤ 15 procent
Percentage klinische mastitis	≤ 15 procent

Uit onderzoek blijkt dat het celgetal kan variëren. Bij een bedrijf met weinig melkkoeien zal de invloed van een koe die verhoogd is veel groter zijn dan bij een groot bedrijf. In de gezondheidsplanner staat, afhankelijk van het melkquotum, bij welke hoogte van het tankmelkcelgetal extra aandacht noodzakelijk is.

Indien er bacteriologisch onderzoek heeft plaatsgevonden, kan in rubriek 1 worden aangegeven welke bacteriën het meeste voorkomen op het bedrijf.

In de onderste regel kan men het verloop van een kwaliteitsonderzoek aangeven. Dit kan betrekking hebben op alle onderdelen. Vanzelfsprekend wordt hier alleen het onderdeel ingevuld dat direct in relatie staat met de klacht van de veehouder.

### 6.1.2 Rubriek 2 Bedrijfshygiëne

Rubriek 2 van het inventarisatieformulier heeft betrekking op de hygiëne van het bedrijf.

De meeste onderdelen spreken voor zich. Men kan de situatie zoals die op het bedrijf is aankruisen.

2. BEDRIJFSHYGIËNE					
Algemene hygiëne : <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> niet goed		Koeien schoon : <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> redelijk <input type="radio"/> nee		Scheren : <input type="radio"/> geheel <input type="radio"/> gedeeltelijk <input type="radio"/> niet	
LIGPLAATS		STROOISEL		VENTILATIE	
Type	Afmetingen	Soort	Hoeveelheid	Type	
<input type="radio"/> onverhard	breedte box ..... cm	<input type="radio"/> stro	<input type="radio"/> veel	<input type="radio"/> natuurlijk	
<input type="radio"/> verhard; geen mat	lengte buitenrij ..... cm	<input type="radio"/> zaagsel	<input type="radio"/> voldoende	<input type="radio"/> mechanisch	
<input type="radio"/> verhard; met mat	lengte binnenrij ..... cm	<input type="radio"/> kalk	<input type="radio"/> weinig	<b>Werking</b>	
Schoon : <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee	hgt. Schoftboom ..... cm	<input type="radio"/> .....	<input type="radio"/> geen		<input type="radio"/> voldoende
<input type="radio"/> redelijk	lengte diagonaal ..... cm	<input type="radio"/> .....	<input type="radio"/> .....		<input type="radio"/> onvoldoende

Overbezetting van de ligboxenstal moet worden afgeraden. KKM stelt maximaal 10% overbezetting als acceptabel. Alle koeien moeten schoon en droog kunnen liggen. De ligplaatsen dienen een standbreedte van 1,10 meter en een standlengte van 2,20 te hebben. De standen van de ligboxen aan de buitenwand dienen 20 cm langer te zijn. Een goede afstelling van de schoftboom is nodig om vervuiling van de ligplaatsen tegen te gaan, maar er moet wel voldoende bewegingsruimte voor de koe blijven. De schoftboom wordt meestal afgesteld op een hoogte van 1,10 m. Met lengte diagonaal wordt de afstand van de schoftboom tot de achterrand van de box bedoeld. Deze dient minimaal 1,90 meter te zijn.

De ligplaatsen behoren minimaal tweemaal per dag te worden voorzien van schoon en droog strooisel.

Door een- of tweemaal per week een klein beetje kalk in de ligboxen te strooien, blijven de ligplaatsen droger.

Kalk heeft bovendien een iets ontsmettende werking.

In strooisel van hardhout kunnen "splinters" voorkomen, wat kan leiden tot speenirritatie. Daarom is dit strooisel minder gewenst.

Een goede ventilatie is van groot belang voor de uiergezondheid. De stal kan zowel mechanisch, met behulp van een ventilator, als natuurlijk worden geventileerd. Bij natuurlijk ventilatie stroomt de lucht binnen via openingen in de zijgevel en wordt afgevoerd via de nok. Er wordt dus geen ventilator toegepast. De norm voor ventilatie wordt bepaald door het aantal koeien en de inhoud van de stal. Veel spinnenwebben en condensvorming wijzen op een onvoldoende ventilatie.

### 6.1.3 Rubriek 3 Melkmachine

In deze rubriek geeft u de onderhoudstoestand van de melkinstallatie weer. Daarnaast kunt u een aantal aanvullende metingen weergeven. Deze rubriek is een handige geheugensteun voor het maken van een verslag. De normen staan beschreven in de publicatie "Technische normen en aanbevelingen '96 voor melkinstallaties".

3. MELKMACHINE			
Merk :		Dealer:	
		te	
<b>Opbouw</b>	<b>Drukwisselingsysteem</b>	<b>Melkleiding</b>	<b>Melkstel</b>
meetglazen ..... kg	type .....	<input type="radio"/> hoogliggend <input type="radio"/> laagliggend	Ø melkslang ..... mm
melkmeter .....	<input type="radio"/> alternatief <input type="radio"/> simultaan	<input type="radio"/> enkelzijdig <input type="radio"/> rondgaand	lengte melkslang ..... cm
afneemapparatuur .....	Z/R-slagverhouding ..... :	materiaal .....	Ø in/uit indicator ...../..... mm
melkstopapparatuur .....	dip in B-fase ..... kPa	lengte ..... m.	materiaal slang .....
slanggeleiding .....	aantal pulsaties/min. ....	inwendige diameter ..... mm	type klauw .....
spoelwater verdeler <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee	Ø vacuümvoedingsleid. .... mm	afschot <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> niet goed	Ø nippels ..... / ..... mm
onderh. abonnement <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee	weerstand vacuümleiding..... kPa		gaatje klauw            open / dicht
volledig ingevuld <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee	luchtverpl. Vacuümkr. .... l.	Ø kraangat ..... mm	nr. tepelvoering - voor .....
datum laatste .....	variatie ..... / .....	Ø nippel ..... mm	- achter .....
luchtverpl. Melkstel ..... l.	var Ø ..... / .....	leklucht <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> fout	leeftijd tepelvoering ..... mnd
Onderhoud : <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> redelijk		capaciteit melkstel ..... l.	tepelvoering <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> niet goed
<input type="radio"/> onvoldoende		opvoerhoogte melk ..... cm	Ø melkglasje ..... mm

### 6.1.4 Rubriek 4 Melktechniek

In rubriek 4 wordt de melktechniek nader geanalyseerd. Vul naast de datum waarop de beoordeling plaatsvond ook de toegepaste melkmethode, het aantal melkers (P) en het aantal melkstellen (A) in.

Verder is in deze rubriek aandacht voor de stand van het melkstel, de speenconditie, de voorbehandeling, de gemiddelde machinetijden en het uitliggen van melk.

Een goede melkstand betekent dat het melkstel "vierkant" onder de koe hangt. Let erop dat het melkstel niet scheef wordt getrokken door de lange melkslang. Een slanggeleider kan in deze situatie een enorme verbetering geven.

Een goede voorbehandeling begint al in de stal; zorg ervoor dat de koeien met schone uiers de melkstal binnenkomen. De volgorde van handeling bij de voorbehandeling dient gelijk te blijven. Een goede methode is de KVA-methode, waarbij na de voorbehandeling en eventueel het verstrekken van krachtvoer, het melkstel direct wordt aangesloten. De voorbehandeling wordt bij voorkeur uitgevoerd met schone droge doeken of papier. Bij mastitisproblemen verdient voorbehandeling met papier de voorkeur. Een krachtige droge voorbehandeling bevordert een goede en vlotte melkafgifte. Gebruik voldoende uierdoeken: 1 doek per 6-8 koeien (afhankelijk van de vervuiling). Na gebruik dienen de doeken gewassen te worden in de kookwas. Daarna worden de koeien voorgestraald en de eerste stralen melk gecontroleerd. De stand wordt na iedere melkbeurt schoongemaakt of vang de melk op in een voormelkbeker. Vanzelfsprekend wordt er zo hygiënisch mogelijk gewerkt. Het melken moet vlot en rustig verlopen. Om hier enig inzicht in te krijgen worden een aantal tijden bekeken. De tijd tussen voorbehandelen moet niet al te lang zijn, bij voorkeur kleiner dan 1 minuut.

Van veel groter belang is dat de handelswijze altijd gelijk is. Blind melken, langer dan een halve minuut, moet worden voorkomen. Hierdoor wordt de speen onnodig belast en de tepelvoering kruipt op. Bovendien werkt het eeltvorming in de hand. De impacts die mastitis tot gevolg kunnen hebben, worden meestal veroorzaakt door luchtzuigen tijdens het melken. Slanggeleiders kunnen de problemen met luchtzuigen voor een groot deel tegengaan.

4. MELKTECHNIEK			
Beoordeeld op :		(datum)	Melkmethode : P A
<b>Stand melkstel</b>	<b>Uiers schoon</b>	<b>Voorbehandeling</b>	
<input type="radio"/> goed	<input type="radio"/> ja	<input type="radio"/> papier	<input type="radio"/> goed
<input type="radio"/> niet goed	<input type="radio"/> redelijk	<input type="radio"/> droge doek	<input type="radio"/> matig
<b>Spenen na melken</b>	<input type="radio"/> nee	<input type="radio"/> vochtige doek	<input type="radio"/> onvoldoende
<input type="radio"/> nat	<b>Melkuitliggen</b>	<input type="radio"/> nat	<input type="radio"/> .....
<input type="radio"/> droog	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee	aantal uierdoeken : .....	
<input type="radio"/> .....	aantal : .....	kookwas	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee
<b>Conditie spenen</b>		KVA-methode	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee
<input type="radio"/> dunne gladde eeltring (A)	<input type="radio"/> Onatte speen	1° stralen	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee
<input type="radio"/> dikke gladde eeltring	<input type="radio"/> speen met stootrand	<b>Hygiëne tijdens melken</b>	
<input type="radio"/> rafelige eeltring (C)	<input type="radio"/> platte speen	<input type="radio"/> goed <input type="radio"/> matig <input type="radio"/> slecht	
	<input type="radio"/> .puntbloedinkjes	<b>Stand schoon houden</b>	
		<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee	
			<b>Gemiddeld tijden</b>
			voorbehandelen/aansl.: ..... min.
			machine melktijd : ..... min.
			blind melken : ..... min.
			koeien uit : <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee
			luchtzuigen : <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee
			kg
			<b>Mastitis treed op :</b>
			<input type="radio"/> in droogstand
			<input type="radio"/> direct na afkalven
			<input type="radio"/> in alle stadia van de lactatie
			<input type="radio"/> bij dezelfde koeien
			<input type="radio"/> bij verschillende koeien

Een goede speenconditie is een voorwaarde om mastitis zoveel mogelijk te voorkomen. Om een goed beeld te krijgen van de speenconditie op het bedrijf is een score van de spenen nodig. Gebruik hiervoor de fotokaart van speenconditie ontwikkeld door het PR. Hierbij wordt een verdeling gemaakt tussen een dunne en gladde eeltring, een dikke en gladde eeltring en een rafelige eeltring. Met name bij koeien met rafelige eeltringen neemt de kans op mastitis toe.

Naast de mate van vereelting kunnen ook andere speenbeschadigingen voorkomen:

- Natte spenen: de melkafvoer verdient dan extra aandacht.
- Speen met stootrand: de tepelvoering kruipt op. Dit kan door een natte voorbehandeling of een te ruime tepelvoering.
- Platte speen: Door het onvoldoende openen van de tepelvoering of een te lange d-fase (>300 ms)
- Puntbloedinkjes: kleine beschadigingen aan de speen. De oorzaak hiervan is een te hoog vacuüm onder de speen dat te lang aanhoudt, door bijvoorbeeld te wijde tepelvoeringen.

In rubriek 4 kunt u tevens aangeven in welk stadium van de lactatie zich de meeste problemen voordoen.

### 6.1.5 Rubriek 5 Preventieve maatregelen

Een veehouder kan een aantal preventieve maatregelen nemen om problemen tijdens het melken tegen te gaan. De reiniging van de stal, het dippen of sprayen en het droogzetten met antibiotica kunnen de uiergezondheid positief beïnvloeden. In rubriek 5 kunnen de verschillende maatregelen worden weergegeven.

5. PREVENTIEVE MAATREGELEN	
<p><b>Wordt de stal minimaal 1x per jaar</b></p> <p>gereinigd    <input type="radio"/> ja    <input type="radio"/> nee</p> <p>ontsmet      <input type="radio"/> ja    <input type="radio"/> nee</p>	<p><b>Worden de spenen na het melken</b></p> <p><input type="radio"/> gedipt            <input type="radio"/> gesprayed</p> <p>hoe vaak :        <input type="radio"/> altijd   <input type="radio"/> soms   <input type="radio"/> nooit</p> <p>waarmee : .....</p>
<p><b>Worden de ligplaatsen regelmatig ontsmet</b></p> <p><input type="radio"/> nee   <input type="radio"/> ja,    ..... maal per ..... we(e)k(en)</p> <p>waarmee : .....</p>	<p><b>Droogzetten met antibiotica</b></p> <p><input type="radio"/> allemaal        <input type="radio"/> selectief        <input type="radio"/> niet</p> <p>met : .....</p>

### 6.1.6 rubriek 6 Reiniging en onderhoudstoestand melkmachine

Naast mastitis kunnen ook andere problemen voorkomen ten aanzien van melkwaliteit op een melkveebedrijf. Bij deze problemen hoeft u lang niet altijd een aanvullende meting tijdens het melken uit te voeren. Toch is het zinvol om bij met name kiemgetalproblemen te kijken naar de reiniging van de installatie. Maar ook koeling en het tijdig vervangen van rubberonderdelen spelen hier een rol. In rubriek 6 kan de reiniging en de onderhoudstoestand worden weergegeven.

6. REINIGING EN ONDERHOUDSTOESTAND MELKMACHINE		
Kwaliteitsafwijking in :		
<b>Onderdelen</b>	<b>Reiniging</b>	<b>Onderhoudstoestand</b>
warmwater voorz. ....	reinigingsmiddel .....	tepelvoeringen <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> niet goed
inhoud boiler            ..... l.	dosering                    %	melkslang <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> niet goed
circulatie reiniging <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee	taptemperatuur            °C	melkklauw <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> niet goed
reinigungsautomaat <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee	eindtemperatuur           °C	melkmeetglazen/meters <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> niet goed
voorkoeler <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee	circulatieduur             min.	melkleiding <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> niet goed
luchtinjector <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee	water verdeler             .....	drainage <input type="radio"/> goed <input type="radio"/> niet goed
filter gebruik <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee	zuurspoeling               .....	blindmelken <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nee



## 6.2 Toelichting meetrapport aanvullende metingen

Het meetrapport "Natte metingen model Praktijkonderzoek en KOM" is onderverdeeld in:

- rubriek 1 Algemene bedrijfsgegevens
- rubriek 2 Werking drukwisselingssysteem en bedrijfsvacuümhoogte
- rubriek 3 Natte metingen; meten van de langzame, cyclische, onregelmatige vacuümvariaties en het vacuüm in de stootrand van de tepelvoering
- rubriek 4 Trajectmeting; meten van de vacuümdalingen over de verschillende onderdelen in de melkafvoer
- rubriek 5 Reden meting, advies, meting uitgevoerd door en de datum

Na de rubrieken 2, 3 en 4 is een ruimte voor een toelichting op de gevonden gegevens.

### SCHRIJF DUIDELIJK EN LEESBAAR

#### 6.2.1 Rubriek 1 Algemene bedrijfsgegevens

In rubriek 1 van dit rapport wordt de bedrijfssituatie weergegeven. Deze gegevens komen overeen met die van het meet- en adviesrapport. Indien dit vrij recent is gemaakt of wanneer geen veranderingen zijn opgetreden kunt u de gegevens van dit rapport overnemen.

1.0 ALGEMENE BEDRIJFSGEGEVENS			
type melkstal		aantal koeien	Veehouder
max. melkopvoerhoogte	cm	type testapparatuur	Adres
inwendige melkleidingdiam.	Mm	drukwisselaar PS/EPS/CDS/ECDS alt/sim	Woonplaats
melkmeters/melkmeetglazen		type klauw diam. /	Zuivelfabriek
afneem/melkstop/stimulatie-apparatuur		lange melkslang/melkkraan /	Merk
type indicator	diam. / mm	lengte lange melkslang	cm Leverancier

Noteer behalve de naam en het adres van de veehouder ook het merk melkmachine en de leverancier.

Type melkstal Hier wordt het symbool van het doorloopstelsel ingevuld. Zie hiervoor bijlage 3.

Max.melkopvoerhoogte De max. melkopvoerhoogte is de afstand tussen de koestand tot het hoogste punt waar de melk komt, weergegeven in centimeters.  
Bij grupstallen is dit de hoogte van de melkleiding, bij installaties met melkmeetglazen de hoogte van de inlaat op het melkmeetglas of de hoogte van de indicator. Een laagliggende melkleiding ligt gelijk met of lager dan de koestand. De max. opvoerhoogte is dan gelijk aan 0.

Inwendige diameter De inwendige diameter van de melkleiding wordt vermeld.

Melkmeetglazen/ melkmeters Al of niet aanwezig

Afneem/melkstop-/stimulatieapp. Afneemapparatuur is een constructie die het melkstel (of de tepelhouders ervan) na het beëindigen van het melken afneemt.  
Melkstopapparatuur laat op een signaal van de melkstroomindicator het melken meer of minder stoppen. Het melkstel wordt met de hand afgenomen.  
Stimulatieapparatuur stimuleert aan het begin van het melken de melkafgifte van de koe.

Type indicator Hier wordt het type van de indicator ingevuld.

Aantal koeien	Het aantal koeien wordt vermeld.
Type testapp.	Vermeld met welk type testapparatuur de metingen zijn verricht.
Drukwisselaar	Streep door wat niet van toepassing is. Geef ook aan of het drukwisselingsysteem simultaan of alternatief werkt.
Type klauw/ diameter	Vermeld het type van de melkklauw. Voor de schuine streep wordt de inwendige diameter van de korte melkslang vermeld, na de schuine streep de inwendige diameter van de aansluitnippel voor de lange melkslang.
Lange melkslang	Hier wordt de inwendige diameter van de lange melkslang in mm vermeld. Beoordeel ook de doorsnede van de inlaat van de melkraan.
Lengte melkslang	Vermeld de lengte van de lange melkslang in cm.

### 6.2.2 Rubriek 2 Droogtest

Bedrijfsvacuüm	Hier wordt de bedrijfsvacuümhoogte vermeld met alle melkstellen onder vacuüm. Zie ook het meet- en adviesrapport voor melkmachines.
Melkvacuüm	Vermeld hier de vacuümhoogte in het melkvoerend gedeelte van de installatie, dat wil zeggen de vacuümhoogte in de melkleiding of in de melkmeetglazen.
Opbouw pulsatiecurve	Hier worden de meetresultaten van de gemeten pulsatiecurven vermeld. Voor meer details: zie toelichting op het meet- en adviesrapport (hoofdstuk 3).

2.0 DROOGTEST														
2.0 Bedrijfsvacuüm						2.1 Vacuüm in melkvoerend gedeelte								BEOORDELING EN ADVIES
Nr.	p/m	onk	a+b	c+d	top	kPa								
						a	b	c	d	a'	b'	c'	d'	
1														
2														
3														
4														
5														

### 6.2.3 Rubriek 3 Natte metingen

Deze rubriek bestaat uit vier verschillende metingen:

- Meten van de langzame vacuümvariatie;
- Meten van de cyclische vacuümvariëaties;
- Meten van het vacuüm in de stootrand van de tepelvoering;
- Meten van de onregelmatige vacuümvariëaties.

De eerste drie metingen vinden plaats bij de koe, de onregelmatige vacuümvariëaties worden op verschillende punten in de installatie gemeten.

Om een goed inzicht te krijgen in de weerstanden in een installatie is het van belang dat men de metingen bij een groot aantal koeien uitvoert. Geef op de meetstrookjes aan met welk onderdeel van het rapport deze strookjes corresponderen. De meetstrookjes worden bij het rapport gevoegd.

3.0 NATTE METINGEN						
3.1 LANGZAME VARIATIE	koe nr	koe nr	koe nr	koe nr	koe nr	
melksnelheid in kg/min.						
gem. vacuüm						
max. vacuüm						
min. vacuüm						
daling						
NORM						
3.2 CYCLISCHE VARIATIES						
+ kPa						
- kPa						
3.3 STOOTRANDVACUÛM	koe nr	koe nr	koe nr	koe nr	koe nr	
begin melken						
halverwege melken						
eind melken						
3.4 MELKSTROOMTIJD	koe nr	koe nr	koe nr	koe nr	koe nr	
offset (kPa)						
melkfase (mSec)						
rustfase (mSec)						
3.5 ONREGELMATIGE VACUÛMVARIAATIES						
korte melkslang	kPa	lange melkslang	kPa	in melkleiding	kPa	

### 3.1 langzame variatie

De langzame vacuümvariatie is de gemiddelde vacuümdaling die ontstaat in de korte melkslang tijdens het melken. Vermeld de gegevens van de meetstrookjes en de naam of het nummer van de koe in het rapport. De daling wordt berekend door het vacuüm in het melkvoerend gedeelte te verminderen met het gemeten gemiddelde vacuüm in de korte melkslang. Omdat ook de melksnelheid is vastgelegd, kan men met behulp van de tabellen 4 en 5 vaststellen hoe groot de te verwachten vacuümdaling in die situatie zal zijn. Vul die waarden in achter "NORM".

### 3.2 cyclische variaties

De cyclische vacuümvariaties zijn vooral afhankelijk van de werking van het drukwisselingssysteem, de diameter van de korte melkslang en de melksnelheid. Vermeldt de gegevens van de meetstrookjes op het rapport onder de betreffende koe. Vermeld ook bij het gemiddelde vacuüm, de melksnelheid en de cyclische vacuümvariaties uitgedrukt in drukverschillen ten opzichte van het gemiddelde vacuüm. Bij een simultaan drukwisselingssysteem zijn cyclische variaties van 10 tot 15 kPa vrij normaal, bij alternatieve drukwisselingssystemen worden doorgaans variaties van 8 tot 10 kPa gemeten.

### 3.3 stootrandvacuüm

Vermeld hier de meetresultaten per dier bij het begin van het melken, halverwege het melken en aan het eind van het melken. Een vacuümhoogte kleiner dan 10 kPa is normaal, van 10 tot 20 kPa is wat verhoogd en meer dan 20 kPa is hoog. Houd er rekening mee dat het vacuüm in de stootrandruimte in de meeste gevallen snel oploopt als het betreffende kwartier uit is.

3.4 onregelmatige variatie De onregelmatige vacuümvariëaties worden vooral veroorzaakt door het optreden van luchtzuigen in de installatie. Noteer hier de gemeten vacuümdalingen ten gevolge van het optreden van luchtzuigen. Het gaat hier dus niet om de regelmatige vacuümvariëaties, maar om de effecten van aansluiten en het afnemen van melkstellen, het optreden van linerslips, enzovoorts.

#### 6.2.4 Rubriek 4 Trajectmeting

De metingen van 3.1 (meten langzame vacuümvariëatie) kunnen aanleiding zijn om een of enkele trajectmetingen uit te voeren, om te achterhalen waardoor de grote vacuümdalingen worden veroorzaakt. Vul op het formulier de gevonden vacuümhoogten in bij het betreffende onderdeel. Voor de weerstanden in de melkslang kan men gebruikmaken van tabel 4 of 5. Voor onderdelen die opgenomen zijn in de lange melkslang (zoals indicatoren, melkmeters enzovoorts) geldt dat de weerstand over het betreffende onderdeel niet groter mag zijn dan 3 kPa bij 3 kg/min en 6 kPa bij 6 kg/min. Bij andere melksnelheden kan men wellicht gebruikmaken van de volgende formule:

$$\text{Max. vacuümdaling in kPa} = \text{melksnelheid} \times 1.$$

NB: Bij een melksnelheid van 3 kg/min. mag de vacuümdaling maximaal 11 kPa bedragen.

4.0 TRAJECTMETING						
Plaats trajectmeting	koe nr	koe nr	koe nr	koe nr	koe nr	
korte melkslang						
achter klauw						
voor indicator						
na indicator						
melkleiding						

#### 6.2.5 Rubriek 5 Reden meting

Hier wordt de reden van de meting vermeld. Tevens is er ruimte voor een beknopt advies en wordt aangegeven wie de metingen heeft verricht en de datum.

REDEN METING:		
ADVIES:		
METINGEN UITGEVOERD DOOR:	NAMENS:	DATUM:

## 7 NORMEN EN AANBEVELINGEN

(Meetpunten komen overeen met de meetpunten op het meet- en adviesrapport)

Meetpunt	Omschrijving	Aanbeveling	Toelichting	T.N.A. '96
0	diameter melkleiding	inwendige diameter in mm	De minimale inwendige diameter van de melkleiding is afhankelijk van aantal melkstellen, afschot en luchtinlaat. De berekening staat in TNA'96 annex C.	2.11.5
1.1	Aanwijzing bedrijfsvacuümmeter	schaalverdeling max. 2 kPa . max. afwijking 1 kPa	In de praktijk van het doormeten komt dit overeen met de aanbeveling dat het verschil kleiner moet zijn dan 1 kPa.	2.7
1.2	Resultaat van het regelbereik van de vac. Reguleur	Het verschil tussen 1.0 en 1.1 mag niet groter zijn dan 1 kPa	Maximaal verschil met alle melk stellen in werking en geen melkstellen in werking mag max. 1kPa bedragen	2.6.2
2.0	Reservecapaciteit: voor melkleiding installaties:  voor emmerinstallaties:	van 1 t/m 10 melkstellen. 200 + 30 n l/min voor 11 en meer melkstel 500 + 10 (n-10) l/min. Bij niet zelfsluitende melkklauwen 200 liter bijtellen 80 + 25 n l/min	De norm voor de reservecapaciteit moet worden verhoogd met het luchtverbruik van onderdelen, die tijdens de meting niet in werking zijn, zoals afneemapparatuur en vacuümbediend hekwerk	2.5.1
2.1	Leklucht van de vac. reguleur(s)	Mag niet groter zijn dan 35 l/min of, zo deze groter is, 10% van de manuele reservecapaciteit.	Manuele reservecapaciteit is de reservecapaciteit met buiten werking. Bij kleine vacuümpompen tot circa 350 l/min Mag de maximale leklucht 35 liter bedragen	2.6.4
2.5	Luchtinlaat van de melkklauw	Minimaal 4 l/min Maximaal 12 l/min	Het betreft hier constante luchtinlaat, zorg dat de gaatjes open zijn	2.16.3
2.8	Leklucht van de melkleiding	Maximaal 10 l/min +2 liter per melkeenheid voor grupstallen: maximaal 10 liter + 1 liter per melkkraan	Deze norm geldt ook voor installaties met een transportleiding, al of niet voorzien van melkmeetglazen	2.11.1
2.10	Leklucht van de vacuüMLEIDING	Maximaal 5% van de vacuümpompcapaciteit	Bij installaties met melkmeetglazen is de leklucht van de vacuümspoelleiding hierbij inbegrepen	2.8.4
2.11	Luchtverplaatsing vacuümpomp minimaal vacuümpomp capaciteit voor melkleidinginstallaties	van 1 t/m 10 melkstellen 150 + 60*n l/min	Aanbevolen wordt de volgende formule te gebruiken: $\text{Cap.} = \frac{\text{res. cap.} + \text{luchtverbruik}}{80 \times 100}$	2.5 Annex A

		voor 11 of meer melkst. 750 + 45 (n 1- 10) l/min Bij circulatiereiniging dient de vacuümpompcapaciteit tenminste 330 l/min te bedragen bij ruim gedimensioneerde melkleidingen norm capaciteit reiniging. emmerinstallaties: 50 + 60*N l/min	zie ook de berekeningsvoorbeelden in TNA'96 annex A Bij ruim gedimensioneerde installaties verdient de pompcapaciteit extra aandacht in verband met de reiniging normcapaciteit reiniging TNA annex A	
3.0	Weerstand in vac.leiding - tussen vac.pomp en reg. -tussen de reg. en einde van de vac. leidingen(en) Vac. voedingsleiding van het drukwisselingsysteem.	Maximaal 2 kPa  Maximaal 2 kPa	Weerstand neemt toe door: meer lucht per tijdseenheid, verlenging van de leiding, extra bochten en door vervuiling  Diameter kiezen op basis van berekening zoals weergegeven in Annex B	2.8.3  Annex B
4.0	Het opgegeven- en het gemeten aantal pulsaties per minuut	+/- 3 slagen per minuut van het opgegeven aantal De norm is ook van toepassing tussen eenheden onderling	De toegestane afwijking in het opgegeven pulsaties per minuut: Pulsaties/min 40 +/- 2 puls./min 50 +/- 2.5 puls./min 60 +/- 3 puls./min	2.10.2
4.0	De opgegeven - en de gemeten pulsatorverhouding. (Z : R)	De gemeten Z:R mag niet meer dan +/- 5% afwijken van de opgegeven Z : R	De toegestane afwijking in de gemeten pulsatorverhouding Z:R Puls/min. afwijking in de verhouding 40 +/- 3,3% 45 +/- 3,8 % 50 +/- 4.2 % 55 +/- 4.6 % 60 +/- 5.0 %	2.10.3
4.0	De onkantheid of- wel het verschil in de pulsatorverhouding tussen twee tepelhouders van eenzelfde melkstel.	Maximaal 5% van de cyclustijd bij 60 puls/min (= 0.05 s)	De toegestane afwijking bedraagt Puls/min afwijking in de kantheid 40 3.3 % 45 3.8 % 50 4.2 % 55 4.6 % 60 5.0 %	2.10.3

4.0	Onkantheid ofwel de pulsatorverhouding tussen melkstellen van eenzelfde installatie	Maximaal 5% bij 60 pulsaties per minuut. (= 0,05 s)	zie de tabel achter onkantheid	2.10.3
4.0	b-fase van pulsatiecyclus	Mag niet korter zijn dan 30 % van de cyclustijd	Uit praktijkervaringen lijkt een b-fase tussen 40 % (400 msec) en 55% (550 msec.) gewenst	2.10.4
4.0	d-fase van pulsatiecyclus	Mag niet korter zijn dan 15 % van de cyclustijd.	Een bovengrens van 30% (300msec) lijkt maximaal.	2.10.4
4.0	Verschillen in b- en d- fase tussen tepelhouders en/of melkstellen	Maximaal 5% van de cyclustijd bij 60 puls per minuut (=0,05 s)	Voor de toegestane afwijking, zie tabel achter onkantheid; uitgezonderd systemen, waarbij een bepaald verschil is ingebouwd bijv. vóór 50:50; achter 60:40.	2.10.4
4.0	Vac. hoogte van de top van de pulsatiecurve	geen.	Bij voorkeur niet meer, dan 2,0 kPa lager dan het bedrijfsvacuüm (meetpunt 1.1)	
4.0	luchtinlaat klauw	minimaal 4 l/min en maximaal 12 l/min		
4.0	luchtverplaatsing over vacuümkraan	max. 10 kPa bij 120 l/min	Een luchtverplaatsing van minimaal 150 l/min bij een vacuümdaling van 5 kPa .	2.12.2
4.0	luchtverplaatsing aan het eind van de lange melkslang.	de luchtdoorstroming dient vermeldt te worden bij 5 kPa vacuümdaling	Een luchtverplaatsing van minimaal 75 l/min bij een vacuümdaling van 2 kPa lijkt gewenst	2.15
5.0	Melkstel Klauwinhoud	De effectieve inhoud moet tenminste 80 ml bedragen.	Onder effectieve inhoud wordt verstaan, de ruimte in de klauw, beneden de aansluitnippels voor de korte melkslangetjes	
5.0	diameter van de slangen: korte melkslang. lange melkslang.  korte pulsatieslang lange pulsatieslang	tenminste 10 mm tenminste 12,5 mm en maximaal 16 mm  Ø tenminste 5 mm Ø tenminste 7 mm met uitzondering van het alternatief werkende emmertype.	Hiervan uitgezonderd zijn die systemen, waarbij voor het transport van melk en lucht op een- of andere wijze een voorziening is aangebracht.  Het verdient aanbeveling de slangen niet langer te laten dan noodzakelijk is.	2.16.1  2.15



5.0	Vacuümslangen aansluitnippels	gelijk aan die van de slang die er op wordt aan gesloten.	
	koppelstukjes	gelijk aan die van de slangen, welke met elkaar worden verbonden	Indien door deze slangen vloeistof stroomt, dan de einden van de koppelstukjes afschuin en, tenzij de wanddikte niet groter is dan 1mm.
5.0	Aanleg van de melkleiding	Indien mogelijk tweezijdig aansluiten op de lucht afscheider.	
5.0	Hoogteverschil	Tussen koestand en melk leiding max. 200 cm	
	Afloop van de leiding	Geleidelijk naar de luchtafscheider ( 0,5 tot 2%)	Bij korte leidingen tenminste 1 cm/meter Bij grupstallen 0,5 % afschot
5.0	Plaatsing aansluitnippels voor de melkinvoer	De invoeren dienen zich boven de hartlijn van de melkleiding te bevinden.	
5.0	Melkopvanggedeelte: inhoud van de luchtafscheider	Aangepast aan de grootte van de melkstroom per tijdseenheid. De effectieve inhoud moet tenminste 18 l bedragen	Het gelijktijdig ledigen van melkmeetglazen vergt een luchtafscheider met een grotere inhoud in vergelijking met rechtstreekse afvoer van de melk
	Overloopbeveiliger	Inhoud tenminste 3 l en bij voorkeur doorzichtig en mee spoelbaar	
	Verbinding tussen overloopbeveiliger en luchtafscheider	Op afloop naar de overloop beveiliger en bij voorkeur meespoelbaar	
5.0	Meetglazen: aansluiting van de lange evt.melkslang op het melkmeetglas Aftappen van melk en restwater	Voldoende ruime bocht, voorzien van de bocht- spiraal.  Ø van de uitloop tenminste 18 mm, evt. voorzien van een drainage mogelijkheid	Ter voorkoming van gedeeltelijk afsluiting of verkleining van de doorlaatopening.

	Plaatsing i.v.m. melkproductie controle	volgens voorschrift van het NRS. afd. melkproductiecontrole	aftappunt melkmeetglas minimaal 60 cm uit de putbodem indien lager dan is toestemming nodig van NRS
5.0	Doorstroommelkmeters	Weerstand voor de vloeistofstroom maximaal: 3 kPa bij 3 kg/min. 6 kPa bij 6 kg/min	De totaal toegestane weerstand tussen klauw en melkleiding is gemiddeld 11 kPa Bij andere melksnelheden kan de volgende vuistregel worden gebruikt; max. weerstand = melksnelheid * 1 kPa
	Reinigingsapparatuur: circulatiereiniging	Alle oppervlakken die met melk in aanraking komen moeten goed gereinigd kunnen worden.	Visuele inspectie. Hierbij letten op: in circulatie voldoende/ te veel/ te weinig vloeistof <ul style="list-style-type: none"> <li>■ juiste dosering</li> <li>■ - circulatiesnelheid van de vloeistof</li> <li>■ - turbulentie van de vloeistof</li> <li>■ - verdeling van de vloeistof</li> <li>■ - aanleg van de spoelleiding</li> <li>■ tussentijdse drainage</li> <li>■ opbouw en tijdsduur van het reinigingsprogramma</li> <li>■ watertemperatuur</li> <li>■ kleppen - zeefjes</li> <li>■ storingen.</li> </ul>
5.0	Melkstroomindicatoren.	Weerstand voor de vloeistofstroom maximaal: 3 kPa bij 3 kg/min 6 kPa bij 6 kg/min	Voor de werking zijn geen aanbevelingen opgenomen. Controlepunten zijn: overbruggingstijd, vertragingstijd: Bij voorkeur niet langer dan 0,5 minuut (melkend).
5.0	Drukwisselingsysteem	Schoonhouden	Let op vervuiling filters (luchtaanvoerleiding)
5.0	Afneemapparatuur	geen aanbeveling	Controle op: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ functie/storingen</li> <li>■ - schoonhouden</li> <li>■ bedieningsgemak enz.</li> <li>■ Volgens instructie van de fabrikant</li> </ul>
5.0	Melkstopapparatuur	geen aanbeveling	Volgens instructie van de fabrikant

5.0	Vacuümleiding	Diameter	zie TNA'96 annex B
<b>Algemeen.</b>			
	Geluid: in het gebouw/werkplek buiten het gebouw	Max. 75 dB(A) Wet geluidshinder: In woongebieden overdag max. 50 dB(A) 's avonds max. 45 dB(A) 's nachts max. 35 dB(A)	Geluidsproductie inperken Inkapselen van de geluidsbron  Geluidsbeperkende montage
<b>Beveiligingen</b>		Landbouwveiligheidsbesluit	
	Elektriciteit zwerfstromen Voor de melker	Installatievoorschriften Aarding van alle metalen delen	uitvoering door erkent installateur Voorkom spanningsverschil tussen metalen delen Voorbeelden zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>• metalen trapje naar de melkersput</li> <li>• stroefheid van vloeren</li> <li>• beknelkansen voor de handen</li> </ul>
	Ergonomische aspecten	bedieningsgemak	Plaatsing van de apparatuur; werkplek: verlichting, ventilatie verwarming enz.

## Bijlage 1 Afmetingen hulpmiddelen bij metingen

Onderdelensets:

- A Slang met potje en naald**
- 1 Naald 1,8 x 25 mm Delvo met schroefdop (zie onderdeel 18)
  - 2 Vacuümslang 12 cm lang diameter 5/10 mm
  - 3 2 rs pijpjes 6/5 mm resp. 4,5 en 5 cm lang
  - 4 Rubber stop 28 x 34 x 30 mm, met twee gaten
  - 5 Pvc potje, doorzichtig afmeting inwendig 29 x 50 mm
  - 6 Doorzichtige plastic slangdiameter, 8/5 mm 40 cm lang
  - 7 Pijpje rs, 8/6 mm, lang 4 cm
  - 8 Rubber slang, 5 cm lang, diameter 13/7 mm
- B Filterhouder met aansluitnippel**
- 9 Pijpje rs, diameter 8/6 mm , 4 cm lang
  - 10 Rubber slang, 5 cm lang, diameter 13/7 mm
- C T-stuk met slang en stop voor verbinding met korte pulsatieslang**
- 11 T-stukje voor slang diameter inwendig 6 mm.
  - 12 Rubber stop rood afmeting 4 x 8 x 1 mm per 10 stuks
  - 13 Rubber slang, 5 cm lang, diameter 13/7 mm
- D Extra slang voor uitvoeren van een dubbele meting**
- 14 Rubber slang, 40 cm lang, diameter 13/7 mm
- E Y-stukje met slang voor meting pulsatiesysteem**
- 15 Y-vorkje inwendig 6 mm
  - 16 Rubber slang, 10 cm lang, diameter 13/7 mm
  - 17 Rubber slang, 40 cm lang, diameter 13/7 mm
- F Extra hulpstukken**
- 18 NOP naald compleet met 18/15 Delvo naald
  - 19 T-stukje, 11/9 mm met slangen (voor controle voeringbeweging en voeringkwaliteit)
  - 20 Penlight zaklantaarn passend bij nr. 19
  - 21 Vergrootglas (te gebruiken in combinatie met nr. 19 en 20)
  - 22 PVC hulpstuk voor het bepalen van luchtverplaatsing over het meetglas
  - 23 Doosje met 12 naalden naar keuze 18/15 (NOP) of 18/20
  - 24 Tang (knipex) voor het verwijderen van slangen tot 10 mm

**Complete meetsets (of onderdelen) zijn te verkrijgen bij Pramel te Haastrecht**

## Bijlage 2 Volledig ingevuld meet- en adviesrapport voor melkmachines

### MEET- EN ADVIESRAPPORT VOOR MELKINSTALLATIES

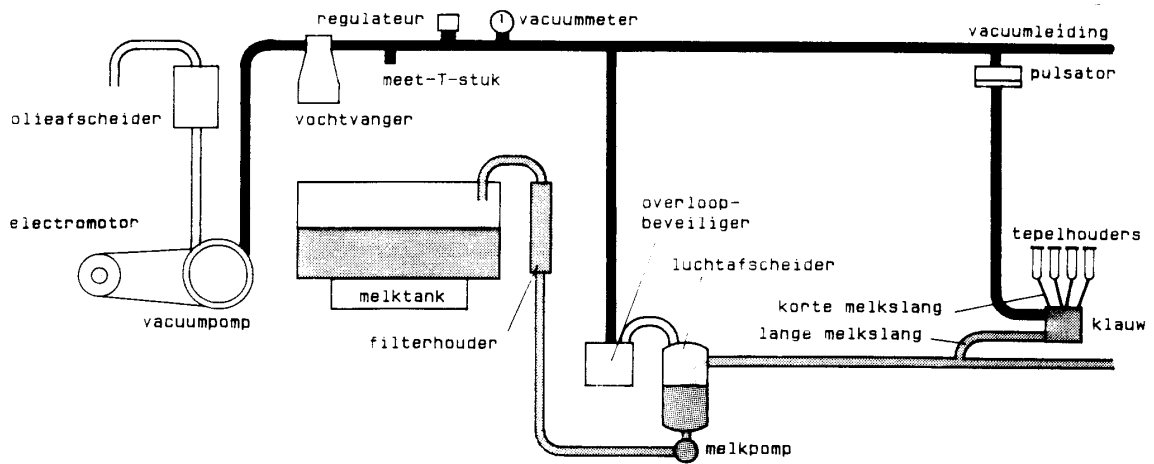
aanmerking/melkleidinginstallatie	aantal melkkoeien: 60	UBN: 172639	KOMnr.: 25181												
melk. aansluiting/onderaansloten	methode van melken P...I. A.B.	veehouder: S. Melkman													
max. melkopvoerhoogte: 50 cm	grupstal/weidemelkwagen	adres: koedijk 10													
inwendige melkleidingdiam.: - mm	doorloopmelkstal, type: 4V4	postcode: 4321 AA plaats: De Weide													
melkmeters/melkmeetglazen		telefoonnummer: 0213-424163													
zelfsluitende/niet-zelfsluitende klauw	jaar oplevering/renovatie:	zuivelfabr.: Lacto lev.nr.: 2124													
stimulatie-/afneem-/melkstopapparaat	tankmelkcelgetal: 225	merk melkmachine: Pulsoc													
aantal melkkransen (grupstal): N.V.T.	kiemgetal: 12	dealer: P. Jansen te Zwolle													
betr. oplevering/renovatie/periodiek onderhoud	ISO tepelvoeringstoppen ja / nee	norm 2.0 verhoogd met .....60..... l/min													
onderhoudsabonnement 1x per ..12... maanden	controle vacuümmeter	bedrijfs- vac. meter	normen TNA '96												
bijz. meting ivm.:	1° meting	2° meting	ivm: afname / hekcyfingers/.....												
1.0 geen melkstellen in werking	45	45	vac. in kPa Vac. hoogte goed												
1.1 alle melkstellen in werking	445	445	44 max. 1 kPa Meter binnen de norm												
1.2 regelbereik van de reguleator	05	05	max. 1 kPa Regelbereik goed												
Meetvacuüm	425 kPa	425 kPa	Meetpunt A1 in l/min												
2.0 reservecapaciteit	690	730	710 min. 500 Ruim voldoende												
2.1 leklucht van de vacuümreguleator(s)	15	10	max. 74 Schoon gemaakt												
2.2 manuele reservecapaciteit	705	740													
2.3 luchtverbruik drukwisselingssysteem	180	180													
2.4 capaciteit; uitgeschakeld drukwisselingssyst.	885	920													
2.5 luchtinlaat klauwen	80	80	max. 96 gaatjes open houden.												
2.6 overig luchtverbruik (melkmeter/glazen/.....)	-	-													
2.7 capaciteit van de installatie	975	1000													
2.8 leklucht van .....15..... m melkleiding	10	-	max. 26 koppeling aangedraaid												
2.9 = 2.7 met afgesloten melkleiding	975	1000													
2.10 leklucht van .....20..... m vacuümleiding	25	-	max. 50 Vocht ventiel lekte												
2.11 luchtverplaatsing vacuümpomp	1000	1000	bij 50 kPa: 900												
2.12 type vacuümpomp: .....P1000.....	omw/min: .....	min. cap.: 800													
3.0 drukverlies in ...../.....20..... m. vac.l.	kPa	Ø 70 mm	kPa Ø mm												
3.1 vacuümleiding tussen pomp en reguleator	3	m Ø 70 mm	aanbev. Ø 70 mm												
4.0 soort drukwisselingssysteem	PS	EPS	EDS												
nr.	LDM	p/m	onk.	a+b	c+d	vac.	a	b	c	d	a'	b'	c'	d'	nr. volgorde melkstellen
1	85	60	0'	65	35	44	192	458	134	216	190	460	134	216	
2	85	60	0 <sup>3</sup>	65	35	44	189	461	135	215	189	462	135	215	Opbouw curve goed
3	80	60	0'	65	35	44	190	460	134	216	190	461	133	217	
4	82	60	0	65	35	44	185	465	135	215	187	465	135	215	Spoel veer vervangen
5	80	60	0'	65	35	44	191	459	135	215	191	463	135	215	
6	90	60	0 <sup>2</sup>	65	35	44	187	463	135	216	187	465	135	215	goede gelijkheid
7	85	60	0 <sup>2</sup>	65	35	44	193	457	134	216	192	458	134	216	
8	85	60	0 <sup>3</sup>	65	35	44	190	460	135	215	190	460	135	216	
9															
10															
11															
12															
5.0 reinigungsapp. (HARD / CIRC. / DS / VRIJ) G / H	staat van onderhoud		G	H	D	melkstroomindicator/sensor		V							
watertemperatuur begin: 75 eind: 43 (°C)	rubberonderdelen		V			afneemapparaat		V							
waterhoeveelheid: 30-50-50 liters	afloop melkleiding			V		melkstop-/stimulatieapparaat		-	-	-					
dosering reinigingsmiddel 250 ml G / H	melkopvangedeelte		V			bediening melkmeetglas			V						
werking hergebruik spoelwater G / H	melkmeter		-	-	-	bediening hekwerk		V							
bijzondere opmerkingen: Reiniging goed															
verricht namens: P. Jansen				door: H. Werker				datum: 9-8-'99							

# Bijlage 3 Volledig ingevuld meetrapport installaties

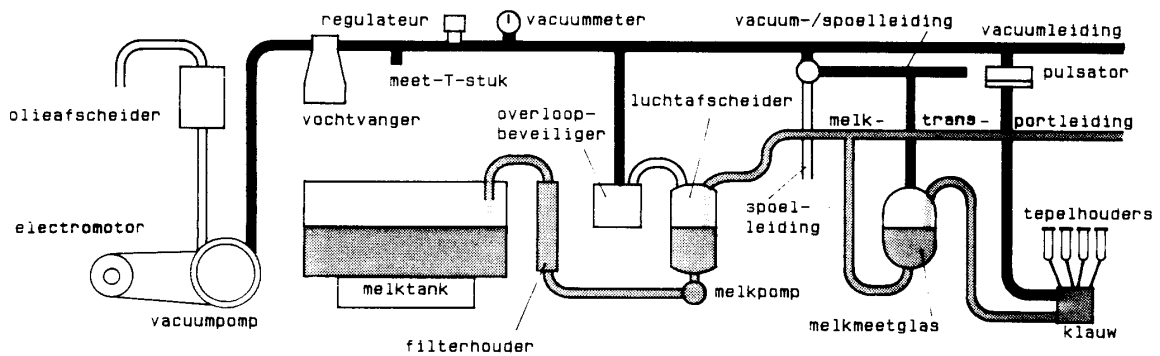
## AANVULLENDE METINGEN MEET- EN ADVIESRAPPORT

1.0 ALGEMENE BEDRIJFSGEGEVENS																				
type melkstal	6V6				aantal koeien	80				Veehouder	g. Koeman									
max. melkpoerhoogte	-				cm	type testapparatuur	PT.IV Beta				Adres	Melkweg 9								
inwendige melkleidingdiam.	73				mm	drukwisselaar	PSEPS/EDS/ECDS altair				Woonplaats	Grashoek								
melkmeters/melkmeetglazen					type klauw	150 lac 400 diam. 10 / 16				Zuivelfabriek	LACTO B.V.									
afneem/melkstop/stimulatie-apparaat					lange melkslang/melkraan	161 -				Merk	GALFUS									
type indicator	mm diam. - 1 - mm				lengte lange melkslang	150				cm	Leverancier	Jansen Lelystad								
2.0 DROOGTEST																				
2.0 Bedrijfsvacuüm	44				kPa	2.1 Vacuüm in melkvoerend gedeelte	44				kPa									
Nr.	p/m	onk	a+b	c+d	top	a	b	c	d	a'	b'	c'	d'	BEOORDELING EN ADVIES						
1	60	0	65	35	44	18	47	14	21	18	47	14	21							
2	60	0	65	35	44	18	47	13	22	18	47	13	22	Werking goed						
3	60	0	65	35	44	18	47	14	21	18	47	14	21							
4	60	0	65	35	44	18	47	14	21	17	47	14	22							
5	60	0	65	35	44	17	48	14	21	17	48	14	21							
3.0 NATTE METINGEN																				
3.1 LANGZAME VARIATIE	koe nr.		34		koe nr.		50		koe nr.		24		koe nr.		76		koe nr.		80	
melksnelheid in kg/min.			3				2				3				5				1	
gem. vacuüm			35.0				38.1				35.5				29.1				40.1	
max. vacuüm			41.0				42.5				41.1				39.3				44.0	
min. vacuüm			39.2				41.3				39.1				36.0				42.1	
daling			4.8				2.7				4.9				8.0				1.9	
NORM			3.4				2.3				3.4				5.6				1.1	
3.2 CYCLISCHE VARIATIES																				
+ kPa			1.8				1.2				2.0				3.0					
- kPa			4.2				3.2				3.6				6.5				Normaal beeld	
3.3 STOOTRANDVACUÛM	koe nr.		14		koe nr.		21		koe nr.		18		koe nr.		55		koe nr.			
begin melken			5				5				10				5				bij enkele dieren	
halverwege melken			10				20				25				25				sterk verhoogd	
eind melken			15				35				40				35					
3.4 MELKSTROOMTIJD	koe nr.				koe nr.				koe nr.				koe nr.				koe nr.			
offset (kPa)																				
melkfase (mSec)																				
rustfase (mSec)																				
3.5 ONREGELMATIGE VACUÛMVARIAATIES																				
korte melkslang	4-6				kPa	lange melkslang					kPa	in melkleiding	3-4			kPa				
4.0 TRAJECTMETING																				
Plaats trajectmeting	koe nr.		76		koe nr.		38		koe nr.				koe nr.							
korte melkslang			35.0				37.0								Weerstand in melkmeter					
achter klauw			36.0				38.0													
voor indicator			38.0				39.5													
na indicator			42.0				42.5													
melkleiding			44.0				44.0													
REDEN METING:	diergezondheid en lastige dieren																			
ADVIES:																				
METINGEN UITGEVOERD DOOR:	J. Jansen				NAMENS:	fa. Jansen				DATUM:	12-8-'99									

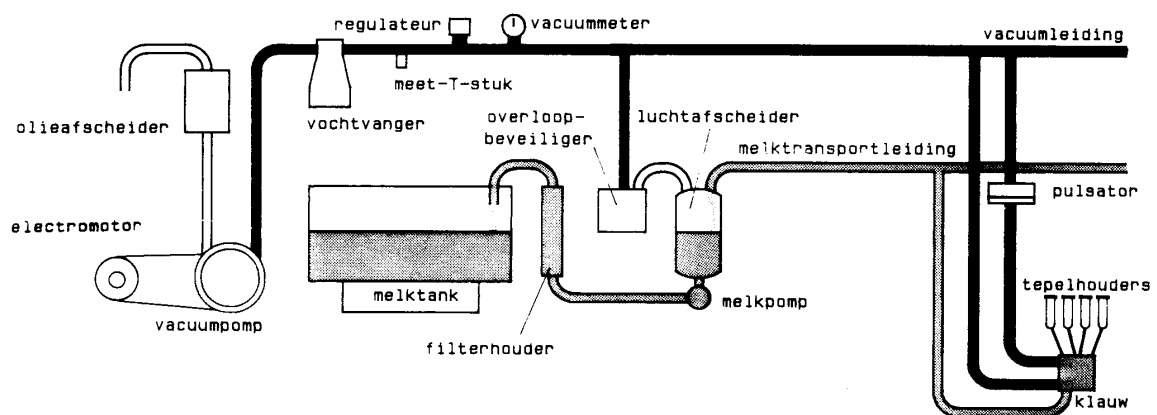
## Bijlage 4 Schematische weergave typen installaties



Figuur 1. Melkmachine met laagliggende melkleiding



Figuur 2. Melkmachine met melkmeetglazen



Figuur 3. Melkmachine met gescheiden transport van melk en lucht

