

[inhoud](#)



HANDBOEK  
VOOR BEREIDERS VAN  
GOUDSE BOERENKAAS

# Handboek

voor bereiders

van

# Goudse Boerenkaas

Verzameling van „Eenvoudige opstellen over de Boerenkaasbereiding” uit het orgaan „De Zelfkazer”, uitgave van de Kaascontrolestations Zuidholland en Utrecht en van de Bond van Kaasproducenten.

Samengesteld door A. Paarlberg,  
te Utrecht  
met medewerking van het  
Rijkszuivelconsulentschap voor  
Boerenkaas te Gouda



Het Rijksmerk met opschrift „Boerenkaas” werd ingevoerd  
in het voorjaar van 1958

### Opmerking

Dit 'Handboek voor bereiders van Goudse Boerenkaas' uit 1964 van de hand van A. Paarlberg is door zuivelhistorienederlands op de site gezet als *Historisch Document*. Misschien is de huidige productiewijze van de zelfkazer *in principe* niet veranderd, de technische hulpmiddelen / gereedschappen ed. uit de jaren zestig zijn al lang veranderd in 'antiek'. De in dit boekje gebruikte teakhouten- 'tobbies' en 'vaten' zijn nu van RVS en kunststof.....

Voor mensen die van plan zijn om zelf te gaan 'kazen' raad ik dan ook aan om een recentere beschrijving over dit onderwerp te raadplegen.....alhoewel..... ☺

© Bond van kaasproducenten / Kaas Controlestation Zuid-Holland (oorspronkelijk uitgave in 1964)

Heruitgave [www.zuivelhistorienederland.nl](http://www.zuivelhistorienederland.nl)

1e versie geplaatst 2012-11-26

**INHOUD**

versie 2012-11-26

hoofdstuk		Blz.
<a href="#">▼</a>	<b>Voorwoord</b>	6
	<b>Inleiding tot de kaasmakerij</b>	
<a href="#">▼ 1.</a>	Van „zuremelkse” naar zoetemelkse kaas	7
<a href="#">▼ 2.</a>	Eenvoudige voorstelling van de kaasbereiding	10
<a href="#">▼ 3.</a>	Melk, de grondstof voor kaas	12
<a href="#">▼ 4.</a>	Samenstelling der melk	15
<a href="#">▼ 5.</a>	Micro-organismen	18
	<b>De toevoegsels</b>	
<a href="#">▼ 6.</a>	Betekenis van het kaaszuurcel	24
<a href="#">▼ 7.</a>	Bereiding van kaaszuurcel	26
<a href="#">▼ 8.</a>	Salpeter	29
<a href="#">▼ 9.</a>	Stremsel en stremming	31
	<b>Het kaasmaken</b>	
<a href="#">▼ 10.</a>	De eigenlijke wrongelbewerking	34
<a href="#">▼ 11.</a>	Voortzetting van de wrongelbewerking	40
<a href="#">▼ 12.</a>	Het begrip „zuivel” en zuivelbenamingen	44
<a href="#">▼ 13.</a>	Methoden van kaasmaken	47
<a href="#">▼ 14.</a>	Dagkaasbereiding	51
<a href="#">▼ 15.</a>	Het pekelen van de kaas	54
<a href="#">▼ 16.</a>	Bewaring en rijping der jonge kaas	58
	<b>Rondom de kaasbereiding</b>	
<a href="#">▼ 17.</a>	Bereiding van weiboter	63
<a href="#">▼ 18.</a>	Gereedschappen voor melkwinning en kaasbereiding	67
<a href="#">▼ 19.</a>	Melkwinning	74
<a href="#">▼ 20.</a>	Iets over bedrijfsinrichting	80
<a href="#">▼ 21.</a>	Afwijkingen in kaas	86
<a href="#">▼ 22.</a>	Samenstelling en onderzoek van het zuivel	98
<a href="#">▼ - ▼</a>	<b>Index</b>	99



Een reeds in 1954 gemoderniseerde kaasmakerij te Zegveld

## VOORWOORD

Er is, na de tweede wereldoorlog, ook op het gebied van de boerenkaasbereiding wel iets veranderd! Vooral waar het betreft de inrichting van de Goudse kaasmakerij is er, naar verhouding, zelfs véél gemoderniseerd.

Zo is de enkelvoudige, houten kaastobbe op de boerderijen meer en meer plaats gaan maken voor een combinatie van kaastobbe en roestvrijstalen binnenbak, geplaatst op een al of niet verrijdbaar en tuimelbaar onderstel, waarop tevens de kaasroermachine is gemonteerd.

Men heeft bijna overal elektrische apparatuur ingeschakeld voor afvoer van kaaswei, voor karnen en opwarming, soms ook voor koeling der melk. Dank zij vooral de onderzoekingen van het N. I. Z.O. te Ede zijn voorts de inzichten aanmerkelijk verruimd onder meer waar het de werking en het kweken der kaaszuursels betreft.

Er is zelfs grote vooruitgang geboekt in het o n d e r h o u d der kaas door toepassing van zgn. kaasplastic.

Voorts zal de ontwikkeling van een speciale dagkaasapparatuur niet het laatste onderdeel zijn in het speurwerk naar vereenvoudigde werkmethoden en doeltreffende apparatuur.

De ontwikkeling van dit alles is in de loop der jaren gepubliceerd in ons orgaan „*de Zelfkazer*”, onder meer in de vorm van „*eenvoudige opstellen over de Boerenkaasbereiding*”.

In dit boekje vindt men genoemde, in verklarende trant beschreven materie, gebundeld terug.

Inhoud en indeling zijn allereerst didactisch van opzet. Wij menen, dat het als „*handboek*” instructief zal zijn voor onze kaasmaaksters en kaasmakers; wij hopen hen in de vorm van deze uitgave een bruikbare gids te hebben bezorgd!

Bond van Kaasproducenten

Maart 1964

## 1 Van „zuremelkse” naar „zoetemelkse” kaas

**DIKWIJLS** kan men lezen, dat het maken van kaas tot de oudste vormen van agrarisch bedrijf moet worden gerekend. Wat we in oude tijden echter met de naam „kaas” aangeduid vinden, zal vermoedelijk maar weinig overeenkomst hebben met het tegenwoordige produkt dat wij *k a a s*<sup>1)</sup> noemen.

Natuurlijk heeft men al heel vroeg „vaste bestanddelen” in melk ontdekt nadat deze vloeistof zuur geworden en geschift („gehot”) was. Door deze bestanddelen in grove doeken te verzamelen, uit te wringen<sup>2)</sup> en daarna te drogen slaagde men er in om melk, waarin men ongetwijfeld al een degelijk voedsel heeft gezien, in de vorm van kaas over te brengen. De toenmalige kaas zal een primitief produkt zijn geweest, was stellig „zuremelkse” kaas, maar kon in ieder geval langer worden bewaard dan melk.

In die vroege tijden zal men tevens in drogen en persen waarschijnlijk de voornaamste vormen van verduurzamen (conserveren) hebben ontdekt. Zonder bekend te zijn met het bestaan van bacteriën, en zonder te weten, dat *water* een eerste levensvoorwaarde voor bacteriën is, bestreed men bacteriën en bederf door bijv. aan gras, graan, dadels, vijgen, peulvruchten enz. zoveel mogelijk water te onttrekken.

Merkwaardige vormen van verduurzamen moeten destijds door de Tartaren zijn aangewend. Van dit Aziatische ruitervolk is o.m. bekend, dat de mannen bijna alles te paard deden, zelfs tot slapen toe. Zo moeten de Tartaren zakken met wrongel tussen zadel en paarderug geplaatst hebben; al paardrijdend werd de wrongel tot een droge koek. Aldus maakten ze min of meer „automatisch” kaas en ze kregen zodoende waardevolle proviand.

Dit woeste volk voerde graag oorlog. Om deze tijdrovende bezigheid te kunnen volhouden kende het op het gebied van de „huishouding” nog méér arbeidsbesparing. De Tartaren maakten bijv. rauw vlees mals en eetbaar door het, ook al tussen zadel en paarderug gelegd, enige tijd achtereen te „berijden”, waarbij het vlees door de zwetende, zilte paardehuid tegelijk nog werd gezouten.... Over hygiëne en smaak valt nog te twisten, maar men zal toegeven, dat de Tartaren stellig veel tijdgenoten vooruit zijn geweest met toepassen van arbeidsbesparende werkmethoden!

Onder *kaas* (een woord van Romeinse oorsprong) zal men overigens in de loop der tijden niet altijd hetzelfde hebben verstaan. Omtrent de werkwijze, die onder de meer ontwikkelde volken in de oudheid zal zijn toegepast, bestaan helaas in hoofdzaak gissingen.

---

<sup>1)</sup> In verdere tekst ‘*s p a t i e*’ woorden worden, ivm. zoekmogelijkheid omgezet in *cursief* (ZHN.)

<sup>2)</sup> Vandaar het woord „wringel”.

In het eerste boek Samuël (hoofdstuk 17) wordt verhaald, hoe Isai aan zijn jongste zoon David *tien* verse kazen medegaf voor de hoofdman in Saul's leger, onder wien de broers van David dienden. Uit de vermelding „verse” kazen <sup>3</sup>) kan worden afgeleid, dat pas-gemaakte kaas toen de beste was, zoals dit bijv. ook met vers brood, verse eieren enz. het geval is. Het is mogelijk, dat hier onder „kaas” een soort kwark moet worden verstaan. Waarschijnlijk zullen die kazen (er is immers sprake van tien) wel niet bijzonder groot van stuk zijn geweest.

Over de manier van kaasbereiden en over eventuele toevoegsels aan de melk blijven wij eveneens in het onzekere. Gegevens over kaasbereiden in de oudheid zijn helaas uiterst schaars gebleven. Ook op oude schilderijen in museums, die een bron zijn bij menig historisch onderzoek, vindt men maar zelden kaas afgebeeld.

Vorenbeschreven „zuremelkse” kaas moet dan ook vermoedelijk slechts worden gezien als een voorloper van onze tegenwoordige „zoetemelkse” kaas, die verkregen wordt na toevoeging van stremsel aan zoete melk.

De kaas, zoals wij die kennen, is een veredelde, zeer verduurzaamde vorm van de wrongel en stellig veel smakelijker en langer houdbaar dan de wrongelkoeken in vroeger tijden.

Kaas is een bijzonder hoogwaardig voedsel, dat het merendeel der vaste bestanddelen van melk bevat in geconcentreerde vorm. Met name heeft goed gemaakte Boerenkaas bovendien nog de bijzondere eigenschap, dat de kwaliteit ervan bij bewaring **nog beter** wordt.

Iets van de oudste manier van kaasbereiden vinden we in de tegenwoordige bereidingsmethode nog terug. Ook nu zien wij ‘t verzamelen van de wrongel in doeken en het droog maken ervan door af duwen en persen.

De kwaliteitsverbetering onzer kaas is mede bereikt door de wrongel een intensieve bewerking te doen ondergaan: een bewerking die overigens niet moeilijk is, maar die wel heel nauwkeurig moet worden uitgevoerd.

Het kaasmaken op de Nederlandse boerderijen werd en wordt hoofdzakelijk door boerinnen verricht. Zij hadden vroeger geen mechanische hulpmiddelen tot hun beschikking. Thans kent men verrijdbare en tuimelbare kaasbakken van roestvrij staal, kaasroermachines, elektrische wei-afvoerpompen en ook melk- en kaasgereedschap, dat zonder schrobben of schuren heel gemakkelijk en ook **vlug** kan worden gereinigd.

Op sommige bedrijven wordt echter ook door de boer zelf Goudse kaas gemaakt.

---

<sup>3</sup> Oorspr. vertaling.



Het maken van Boerenkaas behoeft dus niet altijd speciaal vrouwenwerk te zijn: het bereiden van boeren-Leidsekaas en ook het maken van kaas op fabrieken is zelfs uitsluitend **mannenwerk!**

Wanneer wij op volgende bladzijden over „kaasmakers” spreken, bedoelen wij daar steeds zowel vrouwen als mannen mee.

Het overbrengen van melk in de vorm van kaas is een proces waarin ook bacteriën 'n hoogst belangrijke rol spelen. Bacteriën (microorganismen) brengen verschillende omzettingen in de melk en in de kaas teweeg. De kaasmaker geeft, door kundige ingrepen, **leiding** aan dit proces. Hij is als het ware de dirigent, die de activiteit van miljoenen van die onzichtbare organismen in een voor de consumptie gewenste richting stuurt. Zonder een vakkundig en nauwkeurig ingrijpen zullen de omzettingen óók doorgang hebben, maar dan meestal in een voor de consumptie **ongewenste** richting!

Een ander belangrijk deel van het resultaat van de kaasbereiding wordt bepaald door de hoeveelheid vocht (wei) die de kaasmaker in de wrongel achterlaat.

**Samenvatting:**

Kaas is geconcentreerde melk. Kenmerk van moderne kaasbereiding is hierin gelegen, dat geen zure, maar zoete melk wordt verwerkt, nadat deze door stremsel tot stolling is gebracht.

Melkzuurbacteriën brengen omzettingen in de kaas teweeg, die zeer noodzakelijk zijn. Er zijn echter ook bacteriesoorten, die niet-gewenste omzettingen teweeg brengen.

De hoeveelheid vocht (wei) die in de kaas achterblijft is zeer belangrijk voor de kwaliteit van het eindprodukt.



Het „wringen” van de „wringel”

## 2 Eenvoudige voorstelling van de kaasbereiding

**DE** kaasbereiding heeft ten doel:

- 1) het verzamelen der vaste bestanddelen („wrongel”) uit melk; zij bestaan in hoofdzaak uit eiwitten, vet, melksuiker en melkzouten;
- 2) het in een zodanige toestand brengen van de wrongel, dat er een smakelijke kaas uit ontstaan zal, die ook nog geruime tijd kan worden bewaard.

Wanneer aan zoete melk van bepaalde temperatuur een zekere hoeveelheid *stremsel* wordt toegevoegd, zal die melk spoedig veranderen in een dikke massa, die te vergelijken is met zachte pudding.

In deze massa bevindt zich het melkvet nog onveranderd in de vorm van onzichtbaar-kleine bolletjes; de kaasstof echter heeft dan de vorm aangenomen van witte vlokjes, die tot een geheel zijn samengevoegd. De vetbolletjes zijn in deze massa **ingesloten**. In en om de vlokjes bevindt zich de kaaswei: dit is water, waarin de melksuiker, het grootste deel der melkzouten en een gedeelte van het eiwit zijn opgelost.

Die vlokjes hebben onder invloed der stremselwerking de drang om zich samen te trekken, te *krimpen*. Maar dit wordt belemmerd door de hierin aanwezige kaaswei en vetbolletjes. Dat verklaart reeds, waardoor wrongel uit vette melk, zoals die bijv. in de herfst wordt gewonnen, moeilijker droog („rijp”) te krijgen is.

Deze puddingachtige wrongelmasse kunnen wij ons voorstellen als een grote *spons*, bestaande uit eiwitstof, die de drang heeft tot krimpen en samenballen, maar die daarin gehinderd wordt door de grote hoeveelheid vocht (wei) en de vetbolletjes in de „spons”.

Zodra men deze grote „spons” in stukjes gaat snijden, zal er wei uit de wrongel-deeltjes in de vele, door het snijden ontstane kanaaltjes worden gedreven. De door wei-uitdrijving zwaarder wordende wrongel-deeltjes bezinken; hierdoor kan een deel van de wei al vast worden afgeschept.

Door voort te gaan met snijden worden er talloze kleinere „sponsjes” gevormd, die dezelfde eigenschappen hebben als de aanvankelijke grote „spons” ze kunnen wei wegdringen en verder samenkrimpen onder invloed van de nog steeds doorgaande stremselwerking.

De kaasmaker heeft tot taak de wrongelbewerking zó ver voort te zetten of, figurlijk gezegd, „de spons zó ver uit te knijpen” dat er wrongel, resp. een kaas zal ontstaan, die **niet teveel** en ook **niet te weinig** kaaswei bevat.

Door een te vèr „uitknijpen van de spons”, nl. door te vèr doorgevoerde wrongelbewerking zou nl. een erg **droge** kaas ontstaan.

Daartegenover zou, door **te weinig** wei uit de wrongel te werken: een kaas ontstaan, die in het begin wel *smedig* (zacht en vet aanvoelend) is, maar die later zuur en bros wordt. Een dergelijke kaas is bij niemand gewild.

### De wei

De wei, die in de wrongel en naderhand in de kaas aanwezig is, bepaalt niet alleen de smedigheid der kaas, maar speelt nog een andere gewichtige rol.

In wei is nl. altijd „melksuiker” aanwezig. Deze melksuiker wordt door bacteriën veranderd in „melkzuur”. De bacteriën die dit doen heten „melkzuurbacteriën”, Er zijn verschillende soorten van.

#### **Wei moet men eigenlijk altijd in verband brengen met „zuur”.**

Melkzuur heeft in kaas (evenals bv. in zuurkool) een conserverende werking zoals bijv. azijnzuur dit, zij het in sterkere mate, bij augurken, haring, uitjes en dergelijke doet.

Wanneer de kaasmaker **veel** wei in de wrongel heeft gelaten, zal de kaas dus niet alleen heel zacht, maar ook erg *zuur* worden. Zulke kaas wordt later bros en brokkelig of kort!

Nu valt ook gemakkelijker te begrijpen, dat een **zeer droog** afgewerkte kaas (een kaas, die dus weinig wei en ook weinig melk**zuur** bevat), minder weerstand heeft tegen ongewenste bacteriën, met name propionzuurbacteriën, die nagisting of zgn. „laat los” kunnen veroorzaken.

Er moet dus een bepaald **evenwicht** tussen de „kaasstof” en het vocht (de wei) ontstaan. Figuurlijk gezegd: „de spons moet tot aan een bepaalde grens worden uitgeknepen”.

Door snijden alleen kan niet voldoende wei uit de wrongel worden verwijderd. Mede door opwarmen van de wrongel en roeren, het bezinken ervan en door persen kan de overtollige wei pas voldoende worden uitgedreven. Het gebruik van water voor het opwarmen van de wrongel maakt, dat de wei verdund wordt. Hierdoor wordt het melksuikergehalte lager en zal de kaas eveneens minder zuur worden.

**Samenvatting:** de wrongelbewerking moet zóver worden doorgevoerd, dat een zuivel zal ontstaan, dat **niet zuur** en tóch **voldoende smedig** is.

De wrongelbewerking mag niet zó ver worden voortgezet, dat er een droge kaas met te weinig melkzuur ontstaat. Kaas, die te weinig zuur bevat, heeft geen of te weinig weerstand tegen ongewenste bacteriën.

### 3 Melk, de grondstof voor kaas

Uit melk (koemelk, schapemelk, geitemelk) van gezonde dieren kan altijd goede kaas worden bereid, mits die melk arm is aan tegenwerkende bacteriën (kiemen) en rijk is aan mééwerkende bacteriën.

**KAAS** maakt men in alle werelddelen en in honderden soorten. Kaas wordt echter niet in ieder land uit **koemelk** bereid. Koemelk is meestal de grondstof voor kaas in landen met een gematigd klimaat, waar overvloedige grasgroei is, bijv. in Denemarken, Duitsland, Engeland en vooral Nederland.

In landen met droger klimaat, waar de bodem weinig en meestal minderwaardiger gewassen oplevert, doch waar schapen en geiten hun kostje nog wel kunnen ophalen, wordt kaas meestal bereid uit **schapemelk** (zuiden van Frankrijk, Spanje) of uit **geitemelk** (Noorwegen, Griekenland, Turkije). Zelfs in gebieden met weinig vruchtbare bodem slaagt men er dus in om kaas te maken.

In het verleden waren hieromtrent in ons land echter wel eens merkwaardige meningen te horen. Sommige veehouders hielden zich er van overtuigd dat er op hun bedrijf geen goede, houdbare kaas kon worden gemaakt, want, zo zeiden ze, „het land deugt er niet voor”.

Zulke opvattingen missen echter elke grond, want uit melk van gezonde koeien kan *altijd* solide kaas worden gemaakt. Op alle boerderijen zal men echter niet altijd op **precies dezelfde manier** kaas kunnen maken. Op een bedrijf, waar men bijv. melk met bijzonder hoog vetgehalte tot kaas moet verwerken zal de *wrongel langer* moeten worden bewerkt dan het geval is bij het verkazen van minder vette melk (zie ook „Methoden van kaasmaken”, hoofdstuk 13).

Het land waarop het vee graast en de aard, de samenstelling van gras en veevoerders zijn overigens wel van invloed op de **geur** en de **smaak** van melk en kaas! De Krimpenerwaard, met Stolwijk en Berkenwoude in het centrum en de aangrenzende grote weidegebieden noordelijk en westelijk daarvan staan van oudsher bekend om de uitstekende boerenkaas die hier gemaakt wordt. De kaas uit Stolwijk („Stolkse kaas”) had en heeft nog een bijzondere reputatie.

De bodemgesteldheid in deze streken en de grasgroei oefenen hier een invloed ten **goede** op het produkt uit wat geur en smaak betreft. Er zijn echter ook voedingsgewassen die een invloed ten kwade op aroma en smaak van het zuivel uitoefenen.

Een sprekend voorbeeld van nadelige invloed van voedsel op de smaak van melk en zuivelproducten vinden we soms in de tijd, dat er **bieslook** (kraailook) in het weiland, meestal in uiterwaarden, voorkomt. Bieslook is een bolgewasje waarvan de zaden, o.a. bij hoog water door de rivier over grote oppervlakten kunnen worden verspreid. Het loof van dit ui-gewasje wordt met graagte door de koeien gegeten, maar de melk welke de koeien geven in de dagen dat ze dit gewas mede afgrazen, heeft een doordringende uiensmaak, die zich ook aan de uit de melk bereide boter en kaas meedeelt. Deze smaakstoffen vergezellen blijkbaar het gehele omzettingsproces van gras tot melk in het lichaam van de koe. Dit blijkt ook bij het voederen van **knollen** en **witlofwortels** het geval te zijn. Smaakstoffen van **kuilgras** blijken zich, zij het in mindere mate, eveneens tot in de melk te handhaven. Bij een goede kwaliteit kuilvoeder en een juiste voedermethode kan men echter melk zonder deze smaakafwijking winnen.

Zodra de weidegang geëindigd is en het melkvee hooi en ander voeder moet opnemen is dit aan de smaak der melk en kaas merkbaar.

**Hooikaas** mist het volle aroma dat boerengraskaas zo kenmerkt. Dat wil niet zeggen, dat het maken van goede boerenkaas uit stalmelk onmogelijk is! Maar bij het maken van hooikaas (stalkaas) staat de melk aan veel besmettingsrisico bloot door ronddwarrelende stof- en mestdeeltjes. Ook de **geur van kuilvoeder** deelt zich zó gemakkelijk via de lucht aan de stalmelk mee, dat het maken van goede stalkaas toch erg moeilijk is. Bovendien is de prijs, die voor hooikaas (stalkaas) geldt in de wintermaanden en zolang de melk in de lente nog schaars is, niet het meest lonend.

Hoewel in ons land voor kaas, die op boerderijen én in fabrieken wordt gemaakt *koemelk* als grondstof wordt gebruikt, is er een duidelijk verschil in smaak waar te nemen tussen goede kwaliteit Boerenkaas en goede kwaliteit fabriekskaas. Dit smaakverschil wordt o.a. veroorzaakt door het karakter van de grondstof op het moment dat deze tot kaas verwerkt wordt.

**Boerenkaas** wordt bereid uit **rauwe** melk. De smaak- en aromavormende bacteriën en andere stoffen (enzymen) die melk in rauwe toestand bezit, gaan over in Boerenkaas. Dit houdt een grote kwaliteitsvoorsprong in, maar hier staat als risico tegenover, dat tégenwerkende bacteriën bij de bereiding en rijping der kaas de overhand kunnen krijgen. Het verwerken van rauwe melk eist grote oplettendheid en voorzorg. **Elke melkbesmetting beïnvloedt de kwaliteit van: de kaas, die daaruit gemaakt zal worden. Kaasmaken begint dus al bij het melken!**

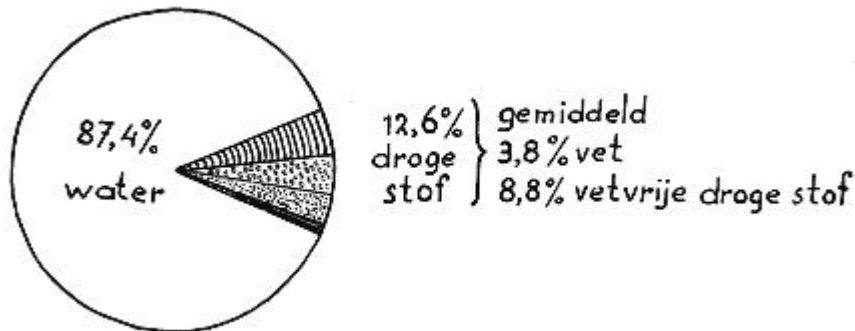
**Fabriekskaas** wordt, als regel, bereid uit **gepasteuriseerde melk**. Hier is pasteuriseren wenselijk, omdat de fabriek *mengmelk* ontvangt van goede en minder goede kwaliteit. Deze melk heeft meestal reeds min of meer door het transport geleden; het kiemgetal en de zuurheidsgraad ervan zijn doorgaans al iets opgelopen. Dit maakt het verkazen van zulke melk in rauwe toestand zó riskant, dat slechts weinig fabrikanten zich wagen aan het verkazen van rauwe melk. Voor zover zij dit toch doen wordt de aangevoerde melk vooraf zorgvuldig uitgezocht.

Door pasteuriseren van de grondstof slaagt men er in de kaasfabrieken wel in om een gedeelte der **tegenwerkende** bacteriën te doden, maar ook mééwerkende bacteriën en de zo belangrijke **smaak-** en **aroma-vormende stoffen** worden bij het pasteurisatieproces grotendeels vernietigd. Daardoor heeft fabriekskaas als regel een andere smaak dan Boerenkaas.

## 4 De samenstelling van melk

De kaasbereiding heeft ten doel om zoveel mogelijk vaste bestanddelen van melk te verzamelen en die in een zodanige toestand te brengen dat bewaring mogelijk wordt.

Melk bevat ongeveer  $\frac{7}{8}$  deel aan vaste bestanddelen: het overige, dus  $\frac{1}{8}$  deel, bestaat uit water.



De vaste bestanddelen („droge stof”) komen in melk in verschillende toestand voor, nl.:

### **zwevend** (vetbolletjes)

Deze vetbolletjes zijn onzichtbaar-klein; hun afmeting varieert van 1/100 tot 1/1000 millimeter. Het vet kan echter gemakkelijk worden waargenomen bij oproming: het heeft zich dan grotendeels aan de oppervlakte in een roomlaagje verzameld.

### **in half-opgeloste toestand** (kaasstof).

De half-opgeloste toestand is te vergelijken met die, waarin bijv. stijfsel voorkomt in dunne stijfselpap. Men kan de kaasstof „neerslaan” door aan de melk een zuur toe te voegen of door de melk uit zichzelf (spontaan) zuur te laten worden.

### **in opgeloste toestand** (albumine, melksuiker en melkzouten)

De melksuiker, de albumine en de zouten zijn het moeilijkst waarneembaar omdat zij zich in opgeloste toestand in de melk bevinden. Ze gaan naderhand grotendeels in de wei over. Albumine is eveneens een eiwit: het stolt bij verwarming van de melk tot boven 70 graden C. Biestmelk heeft een hoog gehalte aan albumine.

De zouten, die belangrijk zijn voor de ontwikkeling van het beendergestel van het jonge wezen, bevorderen het stremmen van de melk.

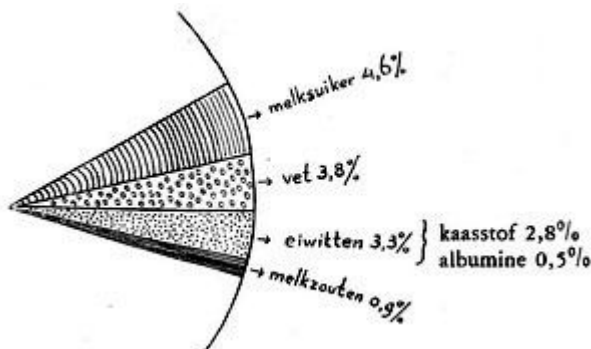
De Nederlandse veefokkers zijn er in de loop der jaren in geslaagd om de melkproductie per koe en het vetgehalte der melk van onze drie Nederlandse veeslagen aanmerkelijk op te voeren zonder dat dit ten koste van de overige vaste bestanddelen der melk blijkt te zijn gegaan. Ter vergelijking staat hier de gemiddelde samenstelling van koemelk naast elkaar na verloop van een periode van 40 jaar:

	1920	1960
water	88,3%	87,4 %
melksuiker	4,5%	4,6%
eiwit (kaasstof en albumine)	3,3%	3,3%
vet	3,2 %	3,8%
melkzouten (asbestanddelen)	0,7%	0,9%

Wat opvalt is de aanzienlijke toeneming van het gehalte aan melkvet, nl. 3,2% gemiddeld tot 3,8 %, hetgeen neerkomt op een toeneming met ongeveer  $\frac{1}{5}$  deel!

Bij het nog voortdurend stijgende melkvet- resp. eiwitgehalte ondergaat de gemiddelde samenstelling der melk steeds verandering. Er is daarom weinig op tegen om voorshands afgeronde getallen te onthouden:

water	ruim	87,- %
melksuiker	ruim	4,5 %
vet	ongeveer	4,- %
eiwitten (kaasstof en albumine)	....	3,51 %
zouten	bijna	1,- %



Behalve de hiervoren besproken bestanddelen zijn nog diverse andere stoffen in melk aanwezig. Belangrijk hiervan is bijv. de kleurstof caroteen, die in het vet van de melk is opgelost en die aan de kaas een gele kleur geeft. Tijdens de weideperiode en ook bij voeding op stal met bijv. rode wortelen, met kunstmatig gedroogd gras en kuilgras (bereid volgens een koude methode) bevat melk veel caroteen. Deze stof is ook van betekenis voor de voeding, omdat caroteen in het lichaam wordt omgezet in vitamine A.



## Afwijkingen in melk

In bepaalde omstandigheden kan melk sterk van de normale samenstelling afwijken. Dit is bijv. het geval tegen de tijd van het droogzetten („oudmelkse” melk) en kort na het afkalven.

De samenstelling van melk is ook afwijkend in de volgende gevallen:

**uierontsteking.** Het dierenlichaam zelf tracht deze aandoening, die door verschillende bacteriën veroorzaakt kan worden, te genezen door tegenstoffen af te scheiden. Deze anti-stoffen tasten de bacteriën aan die de uierontsteking veroorzaakt hebben, maar deze stoffen belemmeren óók de ontwikkeling en activiteit der bacteriën die voor de kaasbereiding beslist noodzakelijk zijn, nl. de melkzuurbacteriën.

Een uierbehandeling met penicilline, die de bedoeling heeft om het genezingsproces te versnellen, brengt zóveel anti-stoffen in de uier, dat de melk tenminste **vijf dagen na de behandeling niet voor de kaasbereiding en ook niet voor verkoop aan de fabriek geschikt** is. Melkzuurbacteriën kunnen zich in zulke melk niet ontwikkelen.

Gaat men melk van met penicilline behandelde koeien tóch binnen genoemde termijn verkazen, dan zal een zeer afwijkende kaas ontstaan. Eén zo'n kaas kan de reputatie van Boerenkaas meer nadeel bezorgen dan honderd uitmuntende kazen goed kunnen maken.

Bij penicillinebehandeling wil ook het zuursel meestal niet „aanslaan”. Melkers mogen dus nooit penicilline gebruiken zonder medeweten van de kaasmaker. Melk van de betrokken koeien moet apart gehouden worden en kan slechts als varkensvoeder dienen.

**Biestmelk.** Ook biestmelk is niet voor de kaasmakerij geschikt omdat deze melk een geheel andere smaak en samenstelling heeft dan normale melk. Gaat men tóch kaasmaken van biestmelk of van melk, waaraan, biestmelk is toegevoegd, dan zal een product ontstaan dat **afwijkt** van de kwaliteit die de kopers gewend zijn. Ook dit brengt de reputatie van Boerenkaas schade toe.

**Tochtigheid.** Melk van tochtige koeien is meestal ook niet normaal. Het verdient aanbeveling om deze melk apart te houden en niet voor de kaasbereiding te gebruiken.

**OM TE ONTHOUDEN:** de kwaliteit van de gewonnen en verwerkte melk heeft grote invloed op de geur, smaak en duurzaamheid van de uit die melk te bereiden kaas!

## 5 Micro-organismen (bacteriën, schimmels, gisten)

**DE** mensheid in het verleden heeft in alle onwetendheid van microorganismen profijt getrokken of werd er door belaagd. De mens verbouwde gewassen en had geen vermoeden dat miljarden **bacteriën** daarbij in de bodem meewerkten. Hij gebruikte zuurdesem bij het bereiden van brood, maar wist niet dat miljoenen gisten zich in het deeg vermenigvuldigden, gas vormden en het brood luchtig maakten. De mens karnde boter uit zure room, maakte kaas (of wat daarop leek) uit zuur geworden melk zonder iets te vermoeden van het bestaan van het myriadenleger van onzichtbaar-kleine **melkzuurbacteriën**: nuttige arbeiders, die voor allerlei processen (omzettingen) niet kunnen worden gemist als het er om gaat uit melk andere producten te maken.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen *nuttige* en *schadelijke* bacteriën, hoewel de grens tussen nuttige en schadelijke bacteriën niet altijd precies vast te stellen is. Rottingsbacteriën bijv. noemen we schadelijk, want ze veroorzaken bederf; ze zijn zeer gevaarlijk in levensmiddelen, maar zijn toch ook noodzakelijk in het proces, waarbij plantaardig en ander afval tot voor de plant opneembare stoffen wordt verteerd.

Tot levensgevaarlijke bacteriën behoren o.m. cholera-, typhus- en tuberkelbacillen; ze hebben in de loop der eeuwen miljoenen mensen voortijdig gedood.

De bacteriën behoren tot een aparte orde, de zgn. slijtzwammen; ze zijn ééncellig en bestaan uit vloeistof, die omgeven is door een celwand. Ze staan dichter bij plantaardige organismen dan bij dierlijke. Bacteriën werden het eerst waargenomen door de Nederlander Anthonie van Leeuwenhoek, die in 1683 de microscoop samenstelde. Hij nam daarmee in slootwater allerlei vreemde, uiterst kleine wezentjes waar: sommige in korrelvorm (coccen), andere in staaf- of slangevorm, in grootte ongeveer één duizendste tot drieduizendste millimeter.

Aanvankelijk was de microscoop een curiositeit voor geleerden en rijken, die als nieuwe vorm van vermaak „aaltjes kijken” in gezelschappen introduceerden. Het zou echter nog langer dan een eeuw duren eer profijt getrokken werd van de ontdekking van Van Leeuwenhoek. Dat was onder Napoleon, toen een Franse kok groente verduurzaamde door ze, onder afsluiting van lucht, te verhitten en zo, in afgesloten toestand, te bewaren (sterilisatie). Pas in de tweede helft der vorige eeuw was het de Franse chemicus Louis Pasteur (1822-1895) die op wetenschappelijke gronden bruikbare methoden uitdacht om producten door verhitting te ontdoen van bederf veroorzakende micro-organismen. Hij was tevens ontdekker van verschillende ziektekiemen.

## Levensvoorwaarden en voortplanting

Bacteriën kunnen alleen leven, actief zijn en zich voortplanten in **vloeistoffen** en bij temperaturen, die in *het algemeen* tussen 10 en 45 graden Celcius liggen. Door (voldoende) verhitting worden ze gedood; bij zeer lage temperatuur worden ze onwerkzaam. Ze nemen organisch voedsel op (met name suikers en eiwitstoffen) mits het in opgeloste toestand verkeert. *Melk* is voor bacteriën dus een ideale vloeistof!

Zouten en zuren, mits in voldoende hoeveelheid aanwezig, belemmeren echter de ontwikkeling van bacteriën.

Bacteriën kunnen zich in zeer korte tijd voortplanten; ze vallen dan in twee afzonderlijke bacteriën uiteen, die op hun beurt zelfstandig zijn en eveneens het vermogen hebben zich opnieuw te splitsen. Deze deling komt soms al na 20 minuten tot stand. Er ontstaat dan in het midden van de bacterie een scheidingswand, die de bacterie, na volgroeiing, in twee afzonderlijke bacteriën uiteenvallen doet. Uit één bacterie kunnen daardoor, onder voor hen gunstige omstandigheden, in één etmaal miljoenen nieuwe bacteriën ontstaan. Ze komen afzonderlijk, in dubbeltallen en ook vaak in snoeren of ketens in de vloeistoffen voor.



Melkzuurbacteriën ( $\pm 1500 \times$  vergroot).  
Staafjes.



Lange-weibacterie (*Streptococcus hollandicus*).  
Bol- of korrelvorm, voorkomende in snoeren.  
( $\pm 1500 \times$  vergroot).

## Samenvatting

Om in leven te blijven en zich te kunnen voortplanten hebben bacteriën nodig:

- water*,
- voedsel* in opgeloste toestand,
- een bepaalde *temperatuur*,
- zuurstof* (voor sommige soorten uit de lucht),

Schadelijke bacteriën kan men dus bestrijden resp. vernietigen door:

**wateronttrekking** in de vorm van drogen (melkpoeder, graan, hooi enz. ) waardoor aan de bacteriën tevens voedsel onthouden wordt. Belangrijk is dus ook dat men het melk- en kaasgereedschap na gebruik en reiniging snel laat opdrogen;

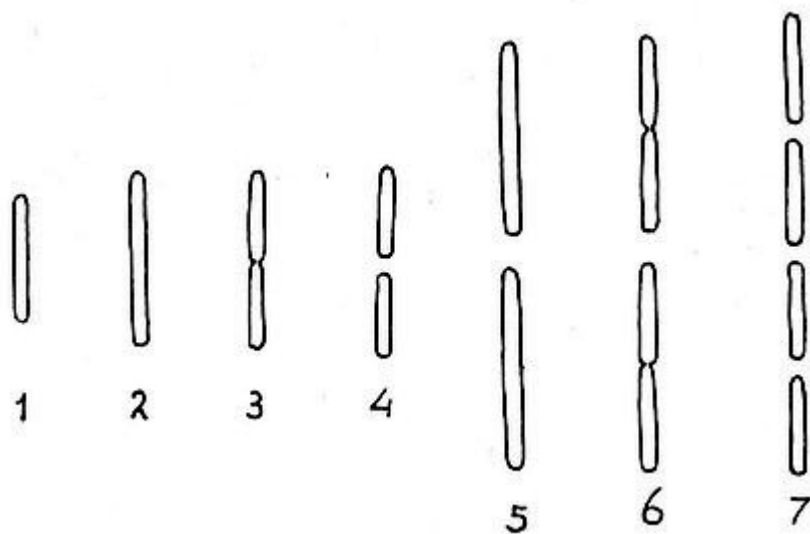
**reinigen en steriel maken van vaatwerk en gereedschap** (gebruik van reinigings- en ontsmettingsmiddelen);

**verlaging van de temperatuur** (koelen van de melk, diepvriezen van levensmiddelen),

**verhitting van de vloeistof** (koken van water, pasteuriseren van melk);

**aanzuren van de vloeistof** (het toevoegen van zuursel aan ondermelk, die naar de boerderij teruggaat).

*Schematische voorstelling van voortplanting der bacteriën:*



1. nieuw ontstane bacterie; 2. volgroeide bacterie; 3, begin van de scheidingswand resp. deling; 4. twee nieuwe ontstane bacteriën; 5. deze twee bacteriën volgroeid; 6. begin van de scheidingswand resp, deling; 7. hieruit vier nieuwe bacteriën ontstaan enzovoort.

### Nuttige bacteriën

**Melkzuurbacteriën.** Enige eigenschappen, die de verschillende soorten van melkzuurbacteriën met elkaar gemeen hebben, zijn de volgende:

- ze zetten de in melk aanwezige melksuiker in melkzuur om, zonder daarbij gassen te vormen;
- ze ontwikkelen zich het gunstigst bij temperaturen tussen 20 en 25 graden Celsius:
- ze hebben voor hun ontwikkeling geen zuurstof uit de lucht nodig. (Dit maakt het mogelijk om de glazen, ~k-aarin op de boerderij kaaszuursels worden gekweekt, met goed passende deksels af te sluiten tegen inwaaien van stof en tegen andere besmetting).

### Gedeeltelijk-nuttige bacteriën

**Propionzuurbacteriën.** Hoewel nog niet alles met zekerheid bekend is omtrent de normale gaatjesvorming in kaas, wordt deze voor een deel aan de werking van **propionzuurbacteriën** toegeschreven. Wanneer er echter voldoende melkzuur in de kaas gevormd is en de kaas ook voldoende zout heeft kunnen opnemen, zal het zuivel in de regel wel bestand zijn tegen overmatige activiteit der propionzuurbacteriën. Wanneer zich echter *grote* aantallen propionzuurbacteriën in melk en kaas bevinden, kunnen té veel en zelfs grote gaten in het zuivel ontstaan, Men mag de wrongel dus niet zodanig droog afwerken dat er té weinig wei en daardoor té weinig melkzuur in het zuivel blijft, want in zulke (meestal zoetig smakende) kaas kunnen propionzuurbacteriën zich sterk ontwikkelen.

Aan melk. waaruit men in Frankrijk „Gruyère”- en in Zwitserland „Emmentaler” kaas bereidt, worden opzettelijk propionzuurbacteriën toegevoegd. De bereiding van deze kaassoorten wordt bovendien zó uitgevoerd, dat weinig melksuiker en daardoor **weinig melkzuur** in het zuivel aanwezig is; er zullen dan bij de rijping als gevolg van de werking der propionzuurbacteriën vele en grote openingen in de kaas ontstaan. De smaak van deze kaassoorten is zoetig.

Bij de bereiding van Goudse kaas zal in wrongel, waaraan bij het opwarmen veel of té veel water wordt toegevoegd, eveneens te weinig melksuiker achterblijven, zodat door déze oorzaak óók zuivel ontstaat met (te) weinig melkzuur. Hierdoor wordt het produkt zeer gevoelig voor propionzuurbacteriën. Wanneer bij het op- en nawarmen van de wrongel echter **zo heet mogelijk, liefst kokend** wordt toegevoegd heeft men slechts een minimum aan water nodig en vermindert men het risico, dat de melksuiker te sterk wordt verdund, waardoor ook te weinig melkzuur in de kaas zou worden gevormd.

## Schadelijke bacteriën en bacillen

Van de, in de zuivelbereiding schadelijke bacteriën, noemen we allereerst de:

**coli-bacteriën.** Deze bacteriën zijn van nature darmbewoners en zijn daar nuttig en noodzakelijk in het spijsverteringsproces. Ze zijn met name in de kaasbereiding schadelijk omdat ze in het zuivel aanzienlijke hoeveelheden *gas* kunnen produceren. Coli-bacteriën kunnen via mestdeeltjes, die bijv. aan de koehuid (uier), aan het gereedschap (emmers, bussen, melkmachine!) of aan de handen kleven, gemakkelijk in de melk geraken; men spreekt dan van „contact-besmetting”. Ook door gereedschappen met naden of kieren kan een sterke besmetting van de melk optreden.

Deze darm-bacterie komt echter ook veel in slotwater voor en daarom moet er eveneens tegen gewaakt worden dat melkgerei enz. met slotwater in contact komt.

Coli-bacteriën kunnen in *verse* resp. jonge kaas gisting teweeg brengen; ze zetten nl. melksuiker in melkzuur om en produceren daarbij *gassen*. In dat geval is er „vroeg los” of „pekelfeft” in de kaas ontstaan.

Coli's ontwikkelen zich gemakkelijk bij temperaturen tussen 30 en 40 graden Celsius en zijn het meest actief bij temperaturen in de buurt van 37 graden C. (lichaamstemperatuur!). Sommige coli-achtige bacteriën (vooral die, welke in gereedschappen schuilen) groeien echter het best bij ongeveer 30 graden C.

Alleen door zindelijke melkwinning en deugdelijk melk- en kaasgereedschap is het mogelijk het aantal bacteriën gering te houden.

Evenals de melkzuurbacteriën hebben ze geen lucht nodig om te kunnen leven.

**Boterzuurbacteriën.** Meestal spreekt men van boterzuurbacillen om dat deze groep van bacteriën het vermogen heeft om **sporen** te vormen. Sporen zou men kunnen noemen: bacteriën in rusttoestand, die moeilijk of niet zijn te vernietigen, tenzij bij langdurige en hoge verhitting.

Boterzuurbacteriën kunnen geen luchtzuurstof verdragen en ontwikkelen zich langzaam; de gasvorming, die zij veroorzaken wordt meestal pas na 12 dagen openbaar. Soms ontwikkelen zij zich bij bewaring nog na maanden, vooral bij hoger wordende temperatuur.

Er is dan sprake van „na-gisting”, „laat los” of „knijper”; in dergelijke kaas treft men vaak grote gaten en spleten in het zuivel aan.

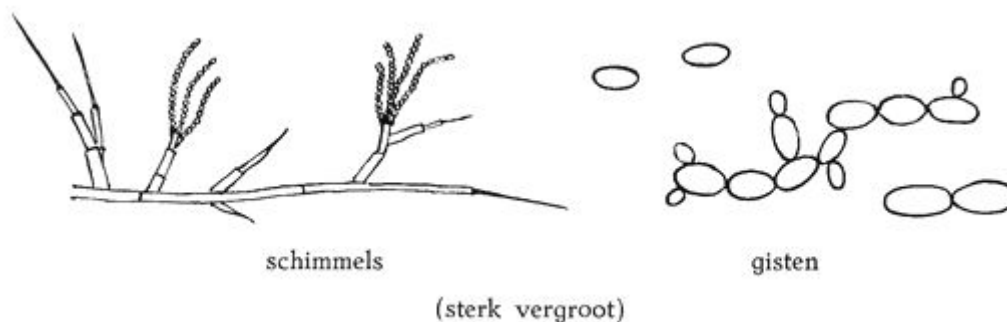
Voeding van suikerhoudende produkten (zoals pulp, melasse, wei e.d.) en sommige andere produkten (kuilvoeder, aardappelmoes, bostel, appels enz. ) leidt meestal tot ernstige besmetting van de melk met boterzuurbacteriën. Besmetting met boterzuurbacteriën kan overigens ontstaan vanuit poriën, holten en naden in houten en metalen melken kaasgereedschap. Ook in bedrijfswater dat geen leidingwater is komen vaak boterzuurbacteriën voor.

### Gisten en schimmels

**Gisten** zijn eveneens ééncellige micro-organismen, die uit melksuiker o.a. *gas* kunnen vormen. Gisten zijn ongeveer 5 tot 10 maal zo groot als bacteriën. Ze kunnen in melk voorkomen en reeds in zuursels *gisting* doen ontstaan, met het gevolg dat de kaas „vroeg-lost” wordt. Ze ontwikkelen zich vooral in een zure omgeving.

In wei en weiroom treedt meestal spoedig gisting op, vooral bij warm weer.

**Schimmels** zijn draadvormige micro-organismen, die zich in hoofdzaak vermenigvuldigen door sporevorming. Schimmels zijn meestal zó groot dat ze met het blote oog te zien zijn. Zij hebben voor hun ontwikkeling luchtzuurstof nodig en worden daarom op het oppervlak van de kaas aangetroffen of in openingen in de korst. Hun ontwikkeling op de kaaskorst kan worden belemmerd door het oppervlak bijv. met kaaswas of kaasplastic te bedekken.



## 6 Betekenis van het kaaszuursel („starter“)

**MEN** zou wel kaas kunnen maken zónder toevoeging van een zuursel, maar het resultaat zou dan erg onzeker zijn! De kaasmaker moet dan **afwachten** of gunstig werkende bacteriën de overhand zullen hebben in het proces der omzettingen.

De praktijk wijst echter uit dat in kaasmelk, waaraan geen krachtig zuursel is toegevoegd, bijna altijd de voor kaas **ongewenste** bacteriën de overhand krijgen!

Bacteriën, zowel de gewenste als de voor kaas ongewenste stammen, ontwikkelen zich verbazend snel. Tot de ongewenste, gasvormende soorten behoren o.a. de **coli**-bacteriën. Zij zijn normale **darmbacteriën** en komen bijgevolg in grote hoeveelheden in spijsverteringsresten (mest) voor. Bij het melken geraken ze dus zeer gemakkelijk in de melk, want de uier - en vooral ook het achterstel van de koe - is altijd min of meer vuil.

Een nauw aan de coli verwante groep, nl. die der aerogenesbacteriën, (ook wel coli-achtige bacteriën genoemd) is ook erg schadelijk voor de kaas. Deze bacteriesoort komt vooral voor op slecht gereinigd gereedschap en groeit bij lage temperaturen (ca. 30° C.).

Zo zal melk, na de winning, nog gemakkelijk besmet kunnen worden door contact met het gereedschap (melkemmer, melkbus, roerder, kaastobbe, snijmes en, **bij machinaal melken, door contact met de tepelvoeringen, melkslangen en het inwendige oppervlak van apparaten en melkleidingen**. Zelfs de vacuümleiding levert gevaar op!

Hóe zindelijk en hóe secuur ook gemolken wordt, de melk zal toch aan enige besmetting niet ontkomen. Een geringe melkbesmetting kan echter gemakkelijker worden onderdrukt naarmate de kaasmaker er beter in slaagt om de gewenste bacteriën, nl. de melkzuurbacteriën, in de kaasmelk in de meerderheid te doen zijn. Dit kan worden bevorderd door toevoeging van een kweeksel van grote hoeveelheden krachtige melkzuurbacteriën aan de kaasmelk. De stremming wordt er door bevorderd en de verdere omzettingen in de kaas worden hierdoor **op gang gebracht in de gewenste richting**.

Het Engelse woord voor zuursel is „starter“. Dit is een woord, dat de bedoeling en werking van het kaaszuursel duidelijk aangeeft. Het woord „starter“ betekent nl. „aanjager“ en „in-beweging-brenger“. Een goed zuursel brengt inderdaad de omzettingen op gang: het is de gangmaker van de rijping. Omgekeerd betekent een zuursel, dat met veel ongewenste bacteriën werd besmet, in de letterlijke zin „een valse start“.



Er moet de kaasmaker dus alles aan gelegen zijn om met krachtig en niet-besmet zuursel te werken! Helaas kan men niet vooruit met zekerheid zeggen dat het zuursel goed is, maar dikwijls wèl, dat het besmet is. Gelukkig zijn er verschillende uiterlijke aanwijzingen voor de kwaliteit van het zuursel. Deze kan onder meer gecontroleerd worden aan:

**geur en smaak.** Een *goed* zuursel heeft een fris-zure geur en een fris-zure smaak. Elke keer, vóór het aan de kaasmelk toegevoegd wordt, is proeven en ruiken aan het zuursel nodig! Bij twijfel aan de kwaliteit ervan dient nieuw zuursel te worden genomen.

**Zuringssnelheid.** Een goed zuursel moet na 20 tot 24 uur bij een kweektemperatuur van 20 á 22 graden C. voldoende dik zijn. Indien dit niet het geval is wijst dit er op, dat de melkzuurbacteriën verzwakt zijn.

SAMENVATTING: Het toevoegen van een kweeksel van goede melkzuurbacteriën aan de kaasmelk bevordert:

1. de *stremming*;
2. de omzetting van melksuiker in melkzuur zonder dat daarbij gasvorming ontstaat;
3. het drogen van de kaaskorst en
4. de *rijping* van het produkt.

## 7 Zuurselbereiding

**HET** kweken van zuursel is een zeer belangrijk onderdeel van de kaasbereiding. De temperatuur, waarbij de melkzuurbacteriën moeten worden gekweekt, dient zo gelijkmatig mogelijk te zijn. Melkzuurbacteriën ontwikkelen zich snel tussen 18 en 22 graden Celsius (optimumtemperatuur).

Naarmate de temperatuur **lager** wordt vermenigvuldigen de bacteriën zich langzamer tot, bij ca. 5° C., de groei nagenoeg stilstaat (minimumtemperatuur). Bij belangrijk **hogere** temperaturen dan de optimumtemperatuur groeien de bacteriën óók minder snel. De meeste melkzuurbacteriesoorten ontwikkelen zich tot een temperatuur van ca. 45° C. is bereikt (maximumtemperatuur). Boven 62° C. beginnen ze af te sterven (dodingstemperatuur) en bij 80° C. zijn ze geheel vernietigd (pasteuriseren).

Omdat onvoldoende gereinigd gereedschap **altijd** schadelijke bacteriën bevat spreekt het vanzelf, dat bij de zuurselbereiding de grootst mogelijke zindelijkheid in acht genomen moet worden.

Na het reinigen van het glas- of vaatwerk en het naspoelen met heet water laat men dit gereedschap ondersteboven *uitleken* (nooit afdrogen!). Het omspoelen van de zuurselpotten met chloorbleekloog vlak vóór het gebruik kan de ontwikkeling der melkzuurbacteriën remmen.

In kaasfabrieken wordt het zuursel onder de grootste voorzorgen door een specialist bereid omdat men van de goede kwaliteit van het zuursel verzekerd wil en moet zijn!

Zuursels kweken is laboratoriumwerk. Op onze kaasboerderijen staat men echter meestal voor de opdracht om op min of meer primitieve manier tóch bruikbare zuursels te bereiden.

### **Bereiding van zuursels uit gekookte melk**

Als beginmateriaal voor het bereiden van „gekookt zuursel” wordt rauwe, verse melk genomen. Om deze melk eerst zoveel mogelijk kiemvrij te maken behoort ze vooraf te worden gekookt. In kokende melk worden nl. vrijwel alle kiemen gedood, zowel de kwade als de goede.

Deze melk moet daarna snel worden afgekoeld tot circa 22° C. Lager dan 20° moet men bij het koelen niet gaan. Op deze temperatuur dient de entstof te worden toegevoegd. De kweektemperatuur moet zo gelijkmatig mogelijk zijn.

De melk behoort in **dezelfde** pot gekookt, afgekoeld en daarna geënt te worden. Wanneer hiervoor inmaakglazen gebruikt worden plaatst men deze bij het koken in een pan met water omdat het glas niet tegen directe verhitting kan. Door het koken worden ook bacteriën, die nog in de pot aanwezig zijn, vernietigd en is het gevaar op nabesmetting sterk verminderd.

Als regel bereidt men zuursels in inmaakglazen van 1½ of 2 liter inhoud. Men kiest glas omdat dit materiaal zich zo gemakkelijk en grondig reinigen laat. Inmaakglazen hebben bovendien een praktische afsluiting: het glazen deksel beschermt het kweeksel min of meer tegen toetreding van stofdeeltjes en bacteriën uit de lucht. Melkzuurbacteriën kunnen zich nl. nog beter zonder dan mét zuurstof ontwikkelen.

**Goed** zuursel is binnen 24 uren dik. Vóór het gebruik moet het roomlaagje afgeschept en het zuursel glad geroerd worden met een *schone* lepel. Een klein deel van het zuursel wordt als entstof gebruikt voor doorkweken.

TOEVOEGING HOEVEELHEID ENTSTOF. De aan de zuurselmelk toe te voegen hoeveelheid entstof variëert met de **bewaartemperatuur**. In het algemeen kan worden gezegd dat aan de zuurselmelk 2½ procent entstof moet worden toegevoegd. Dit komt neer op 2 eetlepels (=25 gram) entstof op elke liter zuurselmelk.

**De hoeveelheid gereed zuursel, welke aan de kaasmelk moet worden toegevoegd, mag variëren van driekwart tot één liter op elke 100 liter kaasmelk.**

Er bestaat voor het zoveel mogelijk op temperatuur houden van de zuurselpotten op de kaasboerderij een vrij primitieve methode, overeenkomende met het zgn. hooikistje.

Veel beter is echter het gebruik van een *broedstoof* met elektrische verwarming waarin de temperatuur geregeld kan worden.

Het zuursel moet onder normale omstandigheden na 24 uur gebruikt worden. Het verdient aanbeveling om het zuursel althans niet ouder te laten worden dan 1½ dag, omdat de activiteit der melkzuurbacteriën daarna weer afneemt.

### **Bereiding van „lang” zuursel**

Bij de bereiding van „lang” zuursel wordt eveneens de vorenomschreven methode gevolgd. Als entstof wordt hier echter een cultuur genomen van de lange-weibacterie (*Streptococcus lactis hollandicus*).

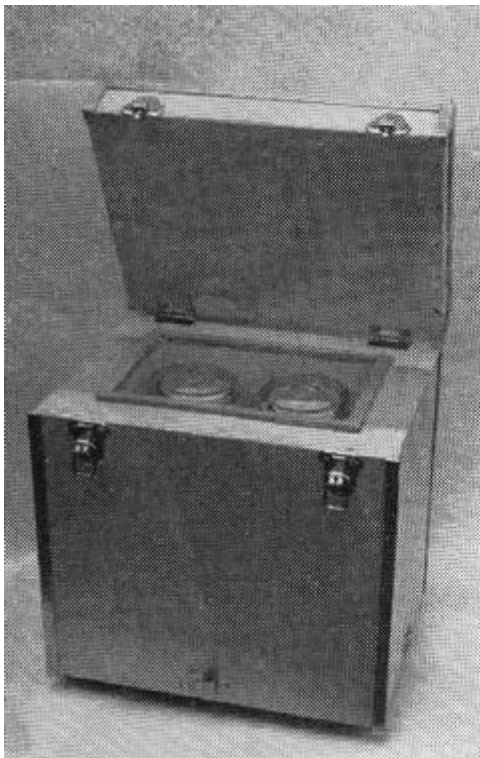
Ook de kaaswei wordt bij aanwending van „lang” zuursel spoedig dik (slijmerig), hetgeen sommige kaasproducenten onaangenaam vinden. Een nadeel bij gebruik van dit zuursel is, dat de dik wordende wei zich minder gemakkelijk uit de wrongel resp. kaas laat verwijderen, waardoor de kaas een te hoog vochtgehalte kan krijgen; dit kan *zuur* en *bros* zuivel en een zwakke kaaskorst ten gevolge hebben. Dit nadeel kan ondervangen worden door de wrongel wat droger af te werken.

Een voordeel van het gebruik van „lang” zuursel ligt overigens hierin, dat dit zuursel in het algemeen snel werkt en daardoor andere, voor de kaas schadelijke bacteriën, sterk in hun ontwikkeling remt.

### **Bereiding van zuursels uit rauwe melk**

Rauwe, verse melk wordt afgekoeld tot ca. 22° C. en daarna geënt met zuursel, dat de vorige dag werd gekweekt. Bij gebruik van dit zuursel bestaat gevaar, dat ook schadelijke bacteriën voortgekweekt worden, omdat deze niet door koken zijn vernietigd. Wanneer de melkzuurbacteriën zich snel ontwikkelen zullen de schadelijke bacteriën meestal minder groeikansen krijgen.

Bij het kweken van zuursels uit rauwe melk kan men uitgaan zowel van een cultuur van gewone melkzuurbacteriën als ook van langeweibacteriën. In dit laatste geval wordt het zuursel en de wei eveneens min of meer slijmerig („lang”).



electrisch verwarmd broedstoofje

## 8 Salpeter

**DE** drie belangrijke toevoegsels aan kaasmelk zijn: zuursel, salpeter en stremsel.

Hoewel er eerder goede kaas gemaakt kan worden zonder toevoeging van salpeter dan zonder zuursel, kan salpeter bij de kaasbereiding toch moeilijk worden gemist.

Salpeter is een zout dat op sommige plaatsen in de bodem aangetroffen wordt.

Voor de kaasbereiding wordt gezuiverd kalisalpeter<sup>4)</sup> aangewend om o.a. *los* worden te voorkomen.

De kaas kan nl. *los* worden doordat coli-bacteriën o.m. waterstofgas vormen. Voegt men salpeter toe, dan wordt hiervan zuurstof gesplitst door de werking van enzymen. De gevormde zuurstof verbindt zich met het vorengenoemde waterstofgas tot water, zodat gasvorming dan achterwege blijft.

Kalisalpeter, in de vereiste hoeveelheid aan kaasmelk toegevoegd, levert de volgende voordelen op:

het helpt vroegtijdige gasontwikkeling in kaas (zgn. vroeg los of pekelheft) te gengan;

het helpt ook late gasontwikkeling in kaas (zgn. nagisting of laat los) te gengan;

het bevordert de goede smaak van kaas;

het gaat ontstaan van blauw in de kaaskorst tegen.

Zoals reeds werd toegelicht is kalisalpeter een zout. Daarom mogen slechts matige hoeveelheden salpeter aan de kaasmelk worden toegevoegd. Bij aanwezigheid van een teveel aan salpeter zou de zuurseiwerking worden belemmerd en de kaas zou moeilijker drogen.

Verder veroorzaakt toevoeging van een teveel aan salpeter een rose verkleuring van het zuivel. Deze verkleuring treedt meestal in het randgedeelte van de kaas op.

### **Het gebruik van kalisalpeter**

Salpeter wordt meestal vóór het stremsel aan de kaasmelk toegevoegd en in dit geval in een hoeveelheid van 25 tot ten hoogste 30 gram per 100 liter kaasmelk.

---

<sup>4</sup> KNO a

Door sommige kaasmakers wordt salpeter echter bij *het tweede heet* toegevoegd en in dit geval 12 tot ten hoogste 15 gram per 100 liter kaasmelk. Zij beogen hiermee de groeibelemmering van de melkzuurbacteriën door salpeter tegen te gaan, vooral in die gevallen waarin weinig zuursel gebruikt wordt. Deze theorie is echter (nog) niet wetenschappelijk onderschreven.

Wél wordt hiermee bereikt dat er aanzienlijk minder salpeter in de kaaswei terecht komt. Door sommige veehouders wordt dit van belang geacht met het oog op de jonge varkens en kalveren.

Voor na de tweede wereldoorlog is de strijd zich gaan ontwikkelen tegen toevoegsels van chemische aard in voedingsmiddelen. In sommige landen wil men bijv. salpeter niet op de lijst van toegelaten toevoegsels plaatsen.

Het **precies** afmeten of afwegen van de hoeveelheid salpeter is hoogst belangrijk. Zuiver afmeten is pas goed mogelijk na precies meten van de hoeveelheid te verkazen melk. Voor het afmeten van de benodigde hoeveelheden kan bijv. een droog stremselglaasje dienst doen.

#### **Gebruiksaanwijzingen:**

**toevoeging van salpeter vóór het stremmen:** 25 tot ten hoogste 30 gram salpeter per 100 liter kaasmelk oplossen in warm water of in warme melk en dit vóór het stremsel door de kaasmelk roeren.

**toevoeging van salpeter bij het tweede heet:** 12 tot ten hoogste 15 gram salpeter per 100 liter kaasmelk oplossen in warm water en dit door de wrongelmasa roeren.

## 9 Stremsel en stremming

**WANNEER** de kwaliteit der kaasmelk *goed* is, zijn de stremtemperatuur en de hoeveelheid toegevoegd stremsel twee andere belangrijke factoren om tot goede wrongelbewerking en uitmuntende kaas te komen.

Door toevoeging van stremsel gaat de melk allereerst tot *stoling* over, maar het stremsel blijft ook in de wrongel en naderhand in de kaas *nawerken*. De kaasbereiding berust zelfs voor een deel op deze nawerking (rijping vooral), die met geen enkel ander toevoegsel blijkt te kunnen worden verkregen.

Stremsel is een aftreksel uit de lebmaag van jonge kalveren. De eigenlijke werkzame stof hierin is het zgn. leb-enzym. Dit doet de kaasstof, die in de melk in half-opgeloste toestand voorkomt, in *vaste* toestand overgaan, wanneer althans voldoende opgeloste kalk in de melk aanwezig is.

Deze gestolde massa - de wrongel - heeft de eigenschap om zich samen te trekken, waarbij vocht (kaaswei) wordt afgescheiden.

Wanneer de wrongelmasse in stukjes wordt gesneden, wordt de oppervlakte van de wrongelmasse aanzienlijk groter: de wei kan zich dan in veel groter hoeveelheid en vooral ook veel *sneller* afscheiden dan het geval zou zijn bij een onverdeelde wrongelmasse.

Op- en nawarmen van de wrongel verhoogt bovendien de vochtuittreding nog; door roeren van de wrongel wordt verder het samentrekken van de wrongeldeeltjes en de wei-uittreding bevorderd.

**Ook de zuurtegraad van de melk heeft invloed op het stremmen; zo zal oude melk en melk, waaraan veel zuursel is toegevoegd, sneller stremmen.**

<b>Gevolgen van te hoge stremtemperatuur en toevoeging van teveel stremsel</b>
--

Hoewel de werking van stremsel het krachtigst is bij een temperatuur welke overeenkomt met die in de dierenmaag (even boven 37 graden C.) moet kaasmelk worden gestremd op een temperatuur, liggende tussen 28 en 30 graden:

bij **warm** weer tussen 28 en 29 graden;  
bij **koud** weer tussen 29 en 30 graden.

**Nauwkeurig vasthouden aan deze stremtemperatuur is het uitgangspunt voor het verkrijgen van een gelijkmatig produkt.**

Zowel de hoeveelheid toegevoegd stremsel als ook de temperatuur van de kaasmelk hebben grote invloed op de hoedanigheid van de wrongel, met name op **het vochtgehalte**.

Zou men nl. stremsel toevoegen bij hogere temperatuur dan komt de stremming zóveel sneller en krachtiger tot stand, dat de voor kaas meest gewenste wrongelwerking nauwelijks of niet bereikt kan worden: de wrongel zou dan zó vast worden, dat ze niet meer op tijd in kleine stukjes te verdelen zou zijn zonder vet- en stofwongelverlies te veroorzaken. Er zou in zulke vaste, grof gebleven wrongel té veel vocht (kaaswei) opgesloten blijven en er zou een zure, brosse of korte kaas uit ontstaan.

In de praktijk is overigens gebleken, dat de stremming en de hierop volgende wrongelverdeling het best verlopen als de stremtijd ca. 30 minuten bedraagt. Dit wordt in hoofdzaak bereikt met:

### **de stremtemperatuur**

de **sterkte**, resp. **hoeveelheid** van het stremsel.

Praktijkervaring zegt ook, dat het gewenste resultaat wordt verkregen wanneer 30 gram stremsel op elke 100 liter kaasmelk toegevoegd wordt.

Het is zeer belangrijk om de benodigde hoeveelheid stremsel precies te berekenen en af te meten. Bij toevoeging van méér stremsel wordt de wrongel te vast; bij toevoeging van minder stremsel wordt de wrongel te slap.

<b>Gevolgen van te lage stremtemperatuur en/of toevoeging van te weinig stremsel</b>
--

Wanneer een te lage stremtemperatuur wordt aangehouden zal de stremtijd in de eerste plaats *langer* zijn. Als gevolg hiervan zal er een zekere afkoeling van de melk plaats vinden. Ook zou, bij een langere stremmingsduur, een zodanige *oproming* kunnen plaats hebben, dat er teveel melkvet in de wei overgaat en te weinig vet in de kaas.

Zulke slap-gestremde melk en slappe wrongel laat zich zó gemakkelijk verdelen, dat er veel te veel uiterst kleine wrongeldeeltjes ontstaan, zgn. stofwongel. Deze stofwongel houdt zóveel vocht (wei) vast, dat het eindprodukt een veel te zacht, zelfs een *slap* zuivel krijgt: dus ook hier weer een zure, brosse of korte kaas.

Ook wanneer te weinig stremsel aan de kaasmelk wordt toegevoegd zal de stremtijd langer worden en ontstaat er eveneens slappe wrongel.



## SAMENVATTING

- Stevige of te vaste wrongel door:** a. hogere stremtemperatuur;  
b. toevoeging van meer stremsel;
- Zachte of slappe wrongel door:** a. lagere stremtemperatuur;  
b. toevoeging van minder stremsel.

Door het *precies* aanhouden van de vereiste stremtemperatuur, het precies afmeten van de vereiste hoeveelheid stremsel en de juiste bewerking kan wrongel verkregen worden, die normaal rijpt en die niet te vast en niet te slap is. **Alleen wrongel van gelijke hoedanigheid levert kaas met gelijkmatig zuivel op.**

Tijdens bewaring van stremsel loopt de stremkracht langzaam terug. Het verdient daarom aanbeveling om de aankoop van stremsel jaarlijks zodanig te regelen, dat geen wintervoorraad overblijft.

Stremsel behoort op een koele, donkere plaats te worden bewaard; flessen stremsel bij voorkeur liggend, opdat de kurken vochtig en aldus sluitend blijven.

### **Minder goed stremmende melk.**

Het kan voorkomen, dat de kaasmelk onvoldoende, althans niet op tijd tot stremming komt, hoewel de juiste stremtemperatuur aangehouden werd en ook de hoeveelheid toe te voegen stremsel precies werd afgemeten.

Wanneer de kaasmelk niet normaal tot stremming komt, kan dit een gevolg zijn van verschillende oorzaken:

- a. het stremsel bezit onvoldoende stremkracht.

In dit geval heeft men meestal met o u d stremsel te doen, soms met verdund stremsel.

- b. de melk bevat onvoldoende opgeloste kalkzouten.

Deze afwijking in de samenstelling der melk komt vaak voor bij „oudmelkse” koeien, meestal in de herfst. Door toevoeging van een chloorcalcium-oplossing (15 gram per 100 liter kaasmelk) zal de melk als regel weer normaal stremmen. De chloorcalcium-oplossing moet vóór het stremsel aan de melk worden toegevoegd.

## 10 De eigenlijke wrongelbewerking

**HET** verdient aanbeveling om het inwendige van de kaastobbe even met water om te spoelen alvorens de kaasmelk er in wordt uitgestort. Hierdoor wordt ingevallen stof verwijderd en tevens wordt hiermee beoogd dat, zodra met snijden zal worden aangevangen, geen wrongel aan de wand zal kleven, maar gemakkelijk loslaat.

De stremming zelf verloopt het best als de duur ervan 25 tot 30 minuten bedraagt. Dit wordt, onder normale omstandigheden, bereikt door:

toepassing van een stremtemperatuur van 28 tot 30 graden C., variërende naar gelang van het jaargetijde en de buitentemperaturen;

toevoeging van 30 gram stremsel per 100 liter kaasmelk; dit toevoegsel dient precies te worden afgemeten, hetgeen mogelijk is door vaststelling van het aantal liters te verkazen melk met behulp van een metalen meetlat;

bescherming van de inhoud van de kaastobbe tegen afkoeling.

Uit voorgaande lessen is wel voldoende duidelijk geworden dat aan de toevoeging van stremsel steeds het toevoegen van zuursel, salpeter, soms ook chloorcalcium en/of kleursel **voorafgaat**.

**KAASKLEURSEL** wordt hoofdzakelijk in de stalperiode aan kaasmelk toegevoegd. De hoeveelheid is afhankelijk van het soort voeder dat aan het melkvee verstrekt wordt. Kaaskleursel wordt vóór het zuursel toegevoegd en moet goed met de melk vermengd worden, omdat de kaas anders wankleurig kan worden. Oud kleursel - waarin stukjes voor-komen - is onbruikbaar. Overigens is alleen plantaardig kleursel toegestaan. Toevoeging van méér dan 1 gram kleursel per 100 liter kaasmelk heeft wankleurig zuivel ten gevolge.

Het stremproces blijkt voldoende gevorderd te zijn zodra de dikgeworden kaasmelk, die dan een gelei-achtige massa is geworden, met bijv. de punt van een thermometer kan worden opgelicht en dan een duidelijke, gladde breuk vertoont. Dit is het moment waarop met het snijden van de wrongel moet worden begonnen, hoewel de stremming dan nog steeds doorgaat.

Dat de wrongel snijdbaar is moet dus niet allereerst door de klok worden aangegeven, maar door beoordeling van de hoedanigheid van de wrongel. De klok is slechts een hulpmiddel.

## Het snijden

Bij het begin van het snijden verdient het aanbeveling om het mes eerst overal langs de wand van de tobbe te halen teneinde mogelijk aan die wand klevende wrongel los te maken; ook bij machinale wrongelbewerking is dit nuttig. Bij gebruik van een kaasroermachine moet tevens worden opgelet, dat de messen zich dicht langs de wand en de bodem bewegen zonder ze te raken. Na enige ogenblikken wordt de nog aan de wand klevende wrongel - bij voorkeur met een metalen meetlat - losgemaakt en zó ver naar het midden van de massa geschoven, dat ze binnen het bereik van de messen komt.

Door het snijden van de wrongel wordt deze massa, die we al eerder hebben vergeleken met een grote „spons”, verder verdeeld in ontelbare kleine „sponsjes”. Deze zullen steeds meer *krimpen* en er zal, geleidelijk meer wei vrijkomen.

Het snijden moet worden voortgezet totdat de grootste wrongeldeeltes, de „sponsjes”, ongeveer ½ centimeter klein geworden; ze hebben dan de grootte van een erwt ongeveer.

Daar het snijden tot de belangrijkste onderdelen moet worden gerekend, dient men er voor te zorgen dat de wrongelverdeling tot stand gekomen is in 10-15 minuten. Bij vlugger snijden geeft dit aanleiding tot abnormaal vet- en eiwitverlies (stof-wrongel!) Daarentegen ontstaat bij langzaam snijden het risico dat de wrongel te *grof* blijft.

Als de wrongel binnen de gestelde tijd verdeeld is, moet de bewerking voortgezet worden door met de botte kant der messen verder te roeren.

Hoe voorzichtig men ook moge snijden, er zal niet worden voorkomen dat enig vet in de kaaswei overgaat. Naarmate het vetgehalte in de melk hoger is, stijgt ook het vetgehalte in de wei.

Overigens verdient het reeds de aandacht, dat naarmate de melk vetter is, het krimpen (droog worden) van de wrongel minder vlot zal verlopen; de vetbolletjes belemmeren nl. het samentrekken van de wrongeldeeltes, dus verloopt ook het uittreden van de wei langzamer.

Vettere melk vereist intensievere wrongelbewerking, met name bij het nawarmen en afroeren.

## Eerste wei-afscheppen

Zodra met het snijden van de wrongel wordt opgehouden, zal deze bezinken en kan reeds een hoeveelheid wei worden afgeschept, overeenkomende met ca. 1/3 deel van de aanvankelijke hoeveelheid vloeistof in de tobbe. Wordt bijv. 240 liter kaasmelk verwerkt, dan zal na het snijden en even bezinken van de wrongel ca. 80 liter wei kunnen worden verwijderd.

Een solide gemonteerde *aftapkraan* aan de kaastobbe kan hiertoe worden aanbevolen,

Het afscheppen van de kaaswei is om twee redenen gewenst:

- 1) er is minder water nodig om de resterende massa tot de gewenste temperatuur op te warmen;
- 2) het „droger” worden van de wrongel wordt versneld doordat de wrongel-deeltjes op elkaar gedrongen worden.



Gemakkelijk en vlug wordt de wei afgevoerd met behulp van een aftapkraan

### **Losroeren en heet water toevoegen (opwarmen)**

De toevoeging van heet, zo mogelijk: *kokend* water aan de wrongel­massa heeft tot doel de temperatuur ervan op 32 graden C. te brengen. (Bij aanwending van lang zuursel gaat men tot 33 graden).

Bij hogere temperatuur komt het in de wrongel­deeltjes nog aanwezige stremsel tot verhoogde werking; de wrongel zal weer verder krimpen en er kan méér wei uit­ treden.

Alvorens het hete water wordt toegevoegd dient de wrongelmassa voorzichtig te worden losgeroerd; daarna wordt het hete water, onder voortdurend krachtiger roeren van de wrongel, **geleidelijk** toegevoegd en wel zoveel, tot de wrongel de gewenste hogere temperatuur bereikt heeft. Het roeren wordt daarna 10 tot 15 minuten voortgezet opdat zich wederom wei kan afscheiden.

Zou men het hete water schielijk toevoegen dan ontstaat gevaar voor de vorming van wrongelklonters. Bovendien krimpen de wrongeldeeltjes aan de buitenkant dan zó sterk, dat de overtollige wei er moeilijker kan uittreden. Het gevolg hiervan is een langere bewerkingstijd op de wrongel met *bros zuivel* als resultaat. Het opwarmwater moet zo heet mogelijk worden toegevoegd omdat er dan maar weinig van nodig is om tot de gewenste hogere temperatuur te komen. Toevoeging van een **teveel** aan opwarmwater zou tot gevolg hebben, dat er **teveel** melksuiker aan de wrongel zou worden onttrokken en dit is evenmin gewenst. De kaas heeft nu eenmaal een bepaalde zuurheidsgraad nodig.

#### **Tweede wei-afscheppen en nawarmen**

Na beëindiging van het roeren zal de wrongel nog vlugger bezinken dan de eerste keer, omdat de wrongeldeeltjes weer zwaarder zijn geworden. Ze zijn dan ook al wat steviger.

Er dient nu opnieuw wei te worden verwijderd en wel zoveel, tot de wrongelmassa juist onder de vloeistof zichtbaar wordt.

Alvorens kan worden nagewarmd dient de wrongel weer te worden losgeroerd en wordt wederom zo heet mogelijk water toegevoegd om de wrongel op een temperatuur van 36 graden C. te brengen. (Bij aanwending van lang zuursel gaat men tot 37 graden; bij grote kazen wel tot 38°C). Ook de toevoeging van „het tweede heet” moet eigenlijk plaats vinden onder krachtig roeren van de wrongel.

Het nog steeds in de wrongel aanwezige stremsel komt opnieuw tot verhoogde werking en de wrongeldeeltjes zullen nu „rijp” worden, d.w.z. voldoende droog. Hoe lang dit naroeren moet worden voortgezet hangt mede af van het type zuivel dat men wil produceren. Het naroeren resp. bezinken van de wrongel aan het eind van de bewerking neemt 5 tot ca. 20 minuten in beslag. Bij het maken van éénstuk-kaas, bij het maken van zware kaas en ook bij aanwending van lang zuursel moet langer worden nageroerd dan bij kaas van lichter gewicht en bij de kruimelmethode nodig is.

Rijpe wrongel heeft een dof-gele kleur; glimmende wrongeldeeltjes zijn onvoldoende rijp. Rijpe wrongel moet, wanneer deze bijv. met de hand wordt samenge-drukt, weer gemakkelijk uit elkaar kunnen vallen. Het beoordelen van de rijpheid van de wrongel dient men in de praktijk te leren.

### Warm houden van de wrongel

De wrongel mag niet eerder in het kaasvat worden overgebracht vóór ze *rijp* en *droog* aanvoelt; van onrijpe wrongel komt immers zuivel met teveel vocht, dus zachte, zure, brosse kaas. Zulke kaas neemt tijdens het pekelen meestal ook teveel zout op.

De behandeling van de wrongel vanaf het vullen van het kaasvat tot en met het persen van de kaas is haast even belangrijk als de wrongelbewerking zelf. Het is nl. noodzakelijk dat de wrongel gedurende al die tijd **zo warm mogelijk blijft**.

Door warm houden van de wrongel wordt nl. bevorderd, dat de omzetting van melk**suiker** in melk**zuur** onbelemmerd zal verlopen. De wrongeldeeltes trekken zich verder samen en de daarbij uittredende wei wordt tijdens het persen afgevoerd.

Bovendien laat kaas zich het best in verse en **warme** toestand in een bepaalde vorm brengen; een goed gesloten, gave korst komt dan ook alleen bij het persen van *warme* kaas tot stand. Afkoeling der kaas tijdens het persen zal o.a. een koude rand en, naderhand een putterige korst ten gevolge hebben. Voorts kan het 't ontstaan van een zgn. „rimpelkorst” (gevolg van onvoldoende bewerking van de wrongel) nog in de hand werken.

Het is van belang dat de kaas **zelfs na het persen nog warm is**, nl. als ze in het kaasvat te „ronden”, „rechten” of „omlopen” wordt gezet. Dit heeft nl, ten doel om de scherpe rand aan de kaas te doen verdwijnen en gelijkmatig rond te laten worden. Een koud geworden kaas laat zich moeilijk meer modelleren.

### Vullen van het kaasvat

Het overbrengen van de wrongel in het kaasvat („vullen” of „stoppen”) kan voornamelijk volgens twee methoden worden gedaan, nl. volgens de kruimelmethode en volgens de éénstukmethode. Een tussenvorm is de „brokkenmethode”.

Bij de **kruimelmethode** is het gebruikelijk om alle wrongel, nadat ze enige tijd is bezonken, naar één helft van de kaastobbe te halen. Daarna wordt weer een deel van de wei verwijderd. Het (reeds voorverwarmde) kaasvat wordt nu in de overgebleven wei geplaatst op de bodem van de kaastobbe.

Sommigen halen de wrongel met het snijmes of met de handen bijeen, anderen doen het met een geperforeerde, buigzame, koperen plaat, de zgn. aanhaalband. Het is van belang dat het kaasvat *warm* is en volstrekt *schoon* als het in de kaastobbe wordt gebracht. Met name kunnen de houten met metalen banden omgeven kaasvaten de wrongel nog besmetten.

De vraag is het overdenken waard of aan de uit één stuk gemaakte polyester kaasvaten, zoals die destijds op de proefkaasboerderij te Zegveld werden gebruikt, niet méér aandacht besteed dient te worden.

Kaasvaten, uit genoemd materiaal vervaardigd, zijn bijzonder licht in gewicht, kunnen **gemakkelijk** en **grondig** schoongemaakt worden en houden de warmte ook goed vast. De beoordeling van deze kaasvaten door de betrokken proefleider was bijzonder gunstig.

Teneinde de wrongel gelijkmatig in het kaasvat te kunnen „kruimelen” is het gebruikelijk om de wrongelkluit eerst met de botte kant van een broodmes of met de meetlat in blokken te verdelen; daarna moeten de stukken wrongel één voor één in het kaasvat gekruimeld worden.

Om te voorkomen, dat te veel lucht wordt ingesloten, verdient het aanbeveling om bij het verkruimelen steeds wei over de wrongel te scheppen.

Hoe méér wei zich tijdens het verkruimelen in het kaasvat bevindt des te minder lucht zal er in het zuivel worden ingesloten. Insluiting van lucht tijdens het kruimelen kan het ontstaan van meer gaatjes tot gevolg hebben, zóveel zelfs, dat het zuivel de vorm aanneemt van „vroeg los”. Verkruimelen onder de wei heeft om deze reden altijd voorkeur.

De wrongel dient *stevig* te worden aangeduwd, **vooral langs de kant**; dit voorkomt mede, dat naderhand een „putterige” rand zal ontstaan.

Bij de **éénstuk-methode** haalt men de wrongel eveneens **onder de wei** bijeen tot een wrongelkluit, die zóveel kleiner van omtrek is dat ze juist in het kaasvat kan worden ingelaten. De wrongel dient dan vooraf flink te zijn losgeroerd omdat het aanhalen anders moeilijk wordt. Hierbij kan een aanhaalband niet worden gemist. Indien men bij de één-stuk-methode meer dan één kaas tegelijk wil maken verdeelt men de wrongel in gelijke stukken, die elk afzonderlijk bijeengehaald worden tot ze in de kaasvaten passen. Bij deze methode is het voorts gebruikelijk om een kaasdoek onder de wrongelkluit door te trekken; het geheel wordt daarna opgetild en in het kaasvat geplaatst. De wrongelmasse wordt daarna nog eens flink met de hand aangeduwd.

Doordat bij toepassing van de éénstuk-methode weinig of geen **lucht** ingesloten wordt zullen doorgaans weinig ogen in de kaas ontstaan. De ronde ogen die men later kan waarnemen ontstaan bij de rijping doordat **bacteriën** gassen vormen. „Blind” zuivel komt voor als gasvorming tijdens de rijping achterwege blijft, bijv. wanneer gasvormende bacteriën in té gering aantal aanwezig zijn of wanneer de kaas te zuur is.

Door de kaashandel wordt blind zuivel allerm minst gewaardeerd!

Voorts houdt bewaring van kaas bij lage of te lage temperatuur het ontstaan der zozeer gewenste gaatjes in het zuivel óók nog tegen.

Het risico op blind zuivel kan overigens worden verminderd door de wrongel, ná het bezinken en vóór ze in het kaasvat wordt gestopt nog even los te roeren, nadat vooraf zóveel wei is afgeschept, dat de wrongel zichtbaar is.

## 11 Voortzetting van de wrongelbewerking

### Doeken en uitlekken van de wrongel

Zodra de wrongelmasse in het kaasvat naar behoren is aangedrukt, is het bij de kruimelmethode gebruikelijk om het kaasvat om te keren in een grove kaasdoek. Dit alles heeft nog plaats in de warme wei in de kaastobbe. Daarna kan de wrongel aan de punten van het kaasdoek worden opgetild en opnieuw in het - vooraf omgespoelde - kaasvat worden gelegd. Aldus blijft de gewenste temperatuur beter bewaard.

Het is intussen aan te bevelen om vooraf een opgevouwen kaasdoek onder in het kaasvat te leggen. De wei onder in het vat wordt daardoor vlot afgevoerd. Deze dubbelgevouwen doek wordt bij het omdoeken uitgewrongen; dit alles komt de vorming van een gave korst ten goede. Bij het tweede keren wordt deze doek verwijderd.

Bij het maken van *zware* kaas is het aanbrengen van een opgevouwen doek in het kaasvat zelfs zeer sterk aan te bevelen.

De losse wrongeldeeltjes, die bij het leegmaken van de kaastobbe worden opgevangen, dienen zowel bij de kruimelmethode als bij de éénstukmethode aan de zijkant van het kaasvat te worden toegevoegd en wel op een plek, waar men de wrongel eerst even ruw gemaakt heeft. Na het inbrengen van de laatste wrongel moet de verse kaas ter plaatse weer zó stevig aangedrukt worden tot er wei tevoorschijn komt. Op deze wijze kan worden voorkomen dat op de plek, waar de laatste wrongeldeeltjes zijn bijgevoegd, een opeenhoping van kleine luchtgaatjes ontstaat.

Het verdient aanbeveling om, na het afduwen en toevoegen van de laatste wrongel, een schepbak handwarm water op de kaas te gieten om de afgekoelde bovenkant van de kaas op te warmen.

Het is gewoonte om de aldus verkregen kaas, **onder bescherming tegen afkoeling** ongeveer een kwartier tot een half uur op de pers te laten uitlekken. Hiermee wordt beoogd het risico te verminderen, dat er tijdens het persen zgn. „los vocht” in de kaas en onder de korst zou worden ingesloten; ter plaatse zouden dan „weiblaren” in de korst kunnen ontstaan.

**Er dient altijd gaaf kaasdoek te worden gebruikt.** Bij sleets, gaterig kaasdoek kan men geen gave en solide korst verwachten. Slecht kaasdoek veroorzaakt zwakke plekken in de kaaskorst.



Ook is het van belang om voldoende schone en *soepele* kaasdoeken bij de hand te hebben: grof-geweven kaasdoek voor vlotte afvoer van de wei in de eerste tijd van het persen; fijn-geweven doek voor de verdere persduur. Met fijner kaasdoek wordt pas de mooie, gladde korst verkregen.

Het omdoeken en keren van de kaas moet met voorzichtigheid gebeuren omdat zo gemakkelijk scheurtjes in de korst kunnen ontstaan. Vooral bij vastkleven van de doek kan gemakkelijk korstbeschadiging optreden. Doekkleven is meestal gevolg van te dichte doek (om welke reden dan ook) en van te zwaar persen.

Kaasdoeken kunnen hard worden wanneer ze niet steeds dadelijk na gebruik **in koud water** worden uitgespoeld. Wanneer kaasdoek na gebruik met heet water wordt behandeld maken eiwitresten, die in het weefsel zijn achtergebleven, de doek hard.

Hard geworden kaasdoeken kunnen weer schoon en soepel gemaakt worden door ze enige etmalen in zure wei of in verdunde pekkel (1 liter pekkel op 3 liter water) ondergedompeld te houden.

De verzorging van kaasdoek dient als volgt plaats te hebben: dadelijk na gebruik uitspoelen en eventueel borstelen in koud water. Vervolgens de doeken uitkoken in een soda-oplossing en naspoelen.

Kaasdoek moet telkens na het keren van de kaas weer strak om de korst worden getrokken teneinde te voorkomen, dat er naderhand „doekvouwen” in de korst zichtbaar blijven. Ter plaatse blijven dan groeven of plooiën in de korst, die ontwikkeling van schimmel en zelfs van kaasmijt in de hand kunnen werken. Doekvouwen bemoeilijken dus het latere onderhoud van de kaaskorst. Ook stugge en hard geworden kaasdoeken kunnen doekvouwen in de korst doen ontstaan.

Om de kaasdoek overal glad over de korst te kunnen trekken verdient het aanbeveling om de kaas niet in het midden van de doek te leggen, maar meer naar een hoek. Dit maakt het mogelijk om zowel het onderste als het bovenste vlak van de kaas in het vat met gladgehouden doek te bedekken. De punten van de doek komen dan buiten het kaasvat te hangen.

Door sommigen wordt de doek waarin de kaas ligt naar buiten omgeslagen en glad getrokken. Een tweede doek legt men dan over de bovenzijde van de kaas of trekt men strak over de onderkant van de volger.

<b>Persen, keren en rechten van de kaas en aanbrengen van het kaasmerk</b>
--

Nadat de kaas heeft kunnen uitlekken moet ze geperst worden. Het verdient aanbeveling om de kaas, vóór ze onder de pers wordt gezet, te keren en de kaasdoek goed uit te wringen.

Persen heeft allereerst ten doel de overtollige wei, die zich tussen de wrongeldeeltes bevindt, te verwijderen. Daarnaast wordt beoogd een compacte massa te verkrijgen in een bepaald model, welke massa omsloten moet zijn door een gladde, goed gesloten korst.

Daarom tracht men de temperatuur van de kaas op de pers zo lang mogelijk te bewaren. *Tocht* is dan ook hoogst nadelig, want daardoor kan de korst zich niet goed sluiten; ook kan er een zgn. „randige” kaas door ontstaan.

Om deze redenen kan het aanbrengen van zgn. tocht-kastjes of perskastjes sterk worden aangeraden; er wordt onnodige afkoeling door voorkomen.

Gedurende het eerste uur mag de persdruk niet hoger zijn dan twee maal het eigen gewicht van de kaas. Daarna wordt de kaas voor het eerst omgekeerd en de kaasdoek uitgewrongen of door een andere, droge kaasdoek vervangen.

Tegelijkertijd moet het Rijksmerk op het intussen al min of meer glad geworden bovenvlak van de kaas worden gelegd. Het is gebruikelijk om het merk in het midden van de kaas te leggen. Bij *grote* kazen kan het aanbeveling verdienen om het Rijksmerk niet op het midden van de kaas aan te brengen ter voorkoming van loslaten van of scheurtjes rondom het merk. Bij grotere kazen legt men het kaasmerk daarom meer naar de kant.

Het kaasmerk, dat zelf ook van kaasstof (caseïne) is vervaardigd, verenigt zich beter met de kaas naarmate het eerder kan worden méégeperst. Bij later aanbrengen, bijv. na het tweede keren, verenigt het merk zich niet meer zo goed met de kaasmassa.

Na een uur persen dient de kaas nog twee of driemaal gekeerd te worden. Tijdens het persen moet het persgewicht geleidelijk opgevoerd worden totdat de persdruk op de kaas 5 à 6 maal het eigen gewicht van de kaas bedraagt. De persduur belooft in totaal 5 à 6 uren.

Hoe vaker de kaas word gekeerd en omgedoekt gedurende de perstijd des te beter is dit voor de vorming van een goede korst.

Het wrongelrandje, dat telkens ontstaat tussen de volger en het kaasvat, dient, bij het keren en omdoeken, geregeld te worden weggesneden. Dit zgn. „randen” van de kaas moet eveneens voorzichtig gebeuren omdat, bij diep wegsnijden, ter plaatse een zwakke plek in de korst zal ontstaan. Daarentegen heeft te weinig wegsnijden van de rand tot gevolg dat de opstaande rand in de korst wordt geperst. Deze rand springt in de pekkel weer open, waardoor een randje aan de kaas ontstaat.

Bij goed passende volgers. d.w.z. volgers die nauw tegen het kaasvat aansluiten zullen geen randen van betekenis ontstaan. Maar volgers, die te klein zijn veroorzaken grote randen en zijn dus erg schadelijk.

Volgers, die daarentegen te groot zijn en dus klemmen, belemmeren het persen en zijn daardoor oorzaak van een niet goed gesloten korst („open” korst en zwakke korst).

Ook door onvoldoende persdruk op de kaas kan een open of zwakke korst ontstaan.

### Het „ronden” of „rechten” van de kaas

Bij het ronden of rechten van de kaas is het belangrijk dat ze nog min of meer warm is, wil ook de scherpe rand van de kaas goed rond worden.

Het is dus gewenst dat het kaasvat, waarin de kaas nog moet ronden of rechten, afgedekt met een doek op een plekje wordt neergezet waar geen snelle afkoeling en uitdroging kan plaats vinden.

Er is overigens geen bezwaar tegen dat de kaas een half etmaal in het kaasvat blijft overstaan vóór ze in het pekelbad wordt geplaatst. Dit komt aan het ronden ten goede, maar ook aan de verdere omzetting van **melksuiker** in melkzuur. Dit noodzakelijke proces zou afgeremd worden door ál te vroegtijdig pekelen.

Bovendien kan door te vlug pekelen een witte rand aan de kaas ontstaan.

Bij gebruik van voldoende én krachtig zuursel (34 à 1 liter per 100 liter kaasmelk) kan de kaas 12 à 14 uur na de bereiding reeds in de pekel gebracht worden.

Het gebeurt na het rechten (omlopen of ronden) nogal eens dat een kaas moeilijk uit het vat komt; ze lijkt dan wel aan het kaasvat vastgezogen. Dit komt het meest voor bij kazen die, na het persen, tijdens de nacht zijn blijven overstaan en in die tijd dus niet gekeerd werden.

Wanneer een kaas min of meer geforceerd uit het vat wordt verwijderd, kunnen beschadigingen in de korst ontstaan, zelfs kleine of grotere scheuren. Soms zijn ze aanvankelijk niet te zien, maar na het pekelen worden ze openbaar.

Het kaasvat kan in zulke gevallen door een of andere oorzaak onvoldoende „lossend” blijken te zijn, hetzij door vervorming van het profiel (bovenwijdte nauwer dan beneden) hetzij door te weinig of te kleine gaatjes in wand en bodem van het kaasvat.

Hoewel elk goed kaasvat uit zichzelf lossend behoort te zijn, kan het euvel worden voorkomen door de kaas in een droge, glad om de kaas sluitende kaasdoek van *fijn* weefsel te rechten te zetten. In dit geval echter zijn doekvrouwen bijna niet te voorkomen. Beter is het om, bij moeilijk loskomen van de kaas, het kaasvat op zijn kop te zetten; na enige tijd zal de kaas door eigen gewicht op de volger zakken.

## 12 Het begrip „zuivel” en zuivelbenamingen

IN 't algemeen wordt onder „zuivel” en „zuivelprodukten” verstaan: boter én kaas. Op voorgaande bladzijden is het woord „zuivel” echter uitsluitend gebruikt voor het inwendige van de kaas.

Omtrent de oorsprong van het woord „zuivel” bestaan slechts vermoedens. Volgens sommige taalkundigen zou het een oud-Germaans woord zijn waarmee vloeibaar voedsel werd aangeduid („sufel” in het oud-Engels; „subal” in het oud-Saksisch). In deze zin zou ook het woord „soep” aan „zuivel” verwant zijn. Dat in overige Germaanse talen geen enkel op „zuivel” gelijkend woord als begrip voor boter-en-kaas voorkomt, ontnemt aan de hier weergegeven verklaring veel van de bewijsgrond.

Een andere, eenvoudiger verklaring wil, dat het woord „zuivel” typisch Hollands is en afgeleid is van „zuiver”. Vroeger zag men in boter en kaas het „zuivere” („suyvere”), dit is het **wezenlijke** van de melk. In het oud-Hollands zou het „suyere” vervormd zijn tot „suyvele” en „suyvel” door omwisseling van de r in een l. Een overeenkomstige en hedendaagse letterverwisseling wordt nog in de Rijnstreek aangetroffen. In Bodegraven en omgeving zegt de bevolking bijv. vaak „kulk” voor kurk. Dat men in dit kaasland van ouds het woord „suyvel” gebruikte in plaats van „suyver” is niet onaannemelijk.

In beide verklaringen schuilt misschien evenveel inlegkunde als uitlegkunde. Hoe het ook zij, in ieder geval waren boter en kaas vroeger, als zijnde het „zuivere” uit de melk, één en hetzelfde begrip. In het besmeren van brood met boter en het ten overvloede nog beleggen daarvan met kaas zag men toen overdaad en verkwisting. Vandaar een oud-Hollandse zegswijze „bij suyvel op suyvel grinnikt de duyvel”. Een visser, onder wiens dak Prins Maurits met een groep van zijn officieren eens een broodmaaltijd gebruikten, kreeg aan het verzoek te voldoen om beboterd brood ook nog met kaas te beleggen. De man merkte gramstorig op: „zo is het land niet groot geworden, heren!”

Tot op heden is het woord „zuivel” als begrip voor boter én kaas in de volksmond blijven voortbestaan. Voor zover hier en in volgende opstellen over zuivel gesproken wordt, moet daar echter steeds onder worden verstaan: **het inwendige van de kaas**, dus de tot een compacte massa vervloede wrongel.

## **De aard of bouw van het zuivel**

Tot de eisen, waaraan Goudse kaas moet voldoen, behoort een voldoende *smedigheid* van het zuivel. Onder „smedig” wordt in de eerste plaats verstaan: gemakkelijk smeedbaar. Verder betekent het: buigzaam, zacht, lenig. Met „smedig zuivel” wordt dus bedoeld een zuivel, dat uit ‘n zachte, maar toch veerkrachtige massa bestaat. Smedige kaas moet kaas zijn, die goed snijdbaar is, zonder te zacht, bros of brokkelig te zijn.

De juiste smedigheid van kaas wordt verkregen door de wrongel niet te kort, maar ook niet té lang te bewerken: het is een kwestie van het juiste midden, van vak-kundige beoordeling van de rijpheid en stevigheid van de wrongel.

## **De smedigheid van kaas hangt veel meer samen met het vochtgehalte dan met het vetgehalte !**

De meest voorkomende afwijkingen in de aard van het zuivel als gevolg van bereidingsfouten zijn:

**te zacht of bros zuivel.** Dit zuivel is meestal ook iets te zuur; een boorsel ervan is niet behoorlijk buigzaam. Een zacht en bros zuivel ontstaat als gevolg van onvoldoende rijpheid van de wrongel; er is dan wat teveel wei in de wrongel gelaten.

**Kort zuivel.** Dit is een brokkelig zuivel. De kaas bevat in dit geval nog veel meer kaaswei dan bij bros zuivel aangetroffen wordt. De wrongel is dan wel erg onrijp in het vat gebracht. Korte kaas is als regel bleek van kleur; de smaak is erg zuur. Met zulk zuivel kan geen enkele verkoper iets beginnen!

**Blind zuivel of „spekkig” zuivel.** Het zuivel vertoont op doorsnede geen of nagenoeg geen gaatjes. Blind of dicht zuivel komt het meest voor bij brosse kaas en bij kaas, die als één stuk in het vat is gebracht. Bij het maken van één-stuk-kaas verdient het in dit verband dan ook aanbeveling om de wrongel vóór het doeken even „door te werken”.

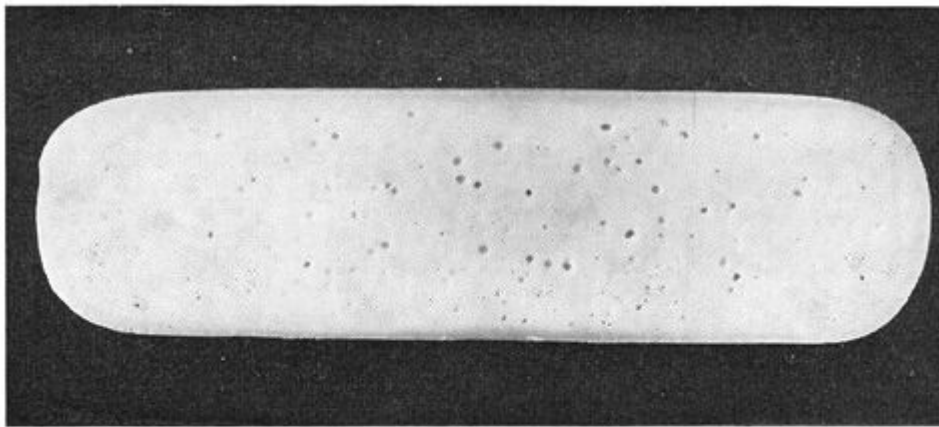
**Lang of taai zuivel** is een zuivel, dat als regel het tegenovergestelde is van bros zuivel. Een boorsel ervan breekt niet wanneer het gebogen wordt. Bij de bereiding der kaas werd de wrongel té droog afgewerkt, meestal té lang bewerkt. Taai zuivel voelt min of meer rubberachtig aan. De kaas blijft aanvankelijk vrij smakeloos; pas na zeer lange bewaring komt het produkt op smaak.

**Fijngaterig zuivel** is een zuivel, dat op de doorsnede veel, althans uitsluitend

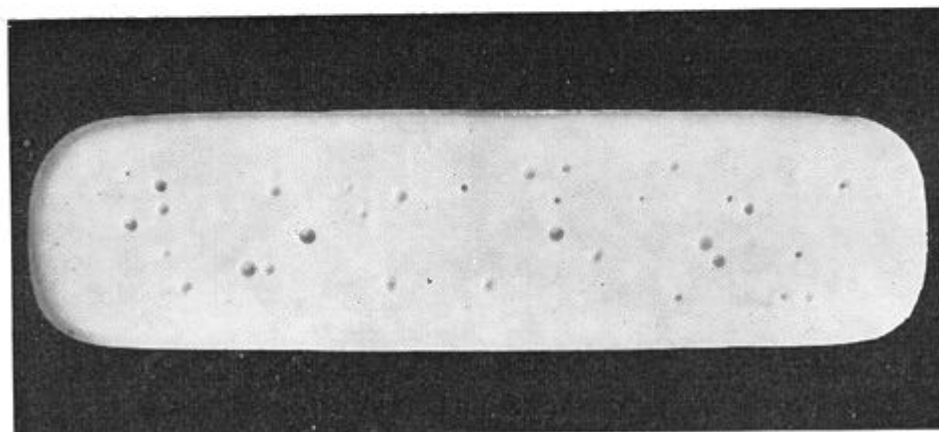
kleine gaatjes vertoont. Dit kan een gevolg zijn van zeer fijn en droog verkruimelen van de wrongel bij het in 't vat brengen. (Een fijngaterig zuivel kan ook ontstaan als gevolg van bacteriewerking en is in die vorm „vroeg los” te noemen).

**Bont zuivel.** Wanneer de wrongel ongelijkmatig wordt opgewarmd of ongelijk wordt bewerkt, kan gemakkelijk een zuivel ontstaan met kleurplekken, die lichter en donkerder zijn naarmate de stukken wrongel niet even rijp in het kaasvat zijn gekomen. Het is dus ook al om deze reden belangrijk om heet water altijd voorzichtig aan de wrongel toe te voegen en de wrongel **gelijkmatig** te snijden.

**Droog zuivel:** zie „lang” of „taai” zuivel.



Goede structuur van een kruimelkaas.



Goede structuur van éénstuk-kaas.

### 13 Methoden van kaasmaken

**OP** het gebied van de volvette Goudse kaas maakt de groothandel in hoofdzaak onderscheid tusschen twee typen, nl, kaas met „oplegzuivel” en kaas met „consumptiezuivel”.

**Oplegkaas** is dan de kaas, welke door solide wrongelbewerking eigenschappen heeft verkregen die haar geschikt maken voor langer bewaren. De geur en smaak zullen bij deze kaas op oudere leeftijd meer naar voren komen. Het kenmerk van boerenkaas is van ouds, dat ze in het bijzonder geschikt is voor opleg.

**Onder kaas met consumptiezuivel** verstaat de kaashandel een type, dat vooral *smedig* is en dat, door het hogere vochtgehalte, op vrij jonge leeftijd al smaak heeft verkregen. Dit type kaas ontstaat, wanneer bij de bewerking naar verhouding wat meer vocht (wei) in de wrongel achtergelaten wordt dan bij oplegzuivel het geval is. Deze „smedige”, zachtere kaas is als regel niet voor langere bewaring geschikt; de kwaliteit van kaas met hoger vochtgehalte blijft bij langere bewaring meestal niet gelijk, maar gaat achteruit.

Als regel komt de beste (en duurste!) oplegkaas in de „**zware**” klasse voor; hier toe rekent men in het algemeen kaas boven 12 kilogram. In de **midden klasse** - dit is de rubriek 8 tot 12 kilogram - komt zowel oplegkaas als consumptiekaas voor. **Kleine kaas** (3½ -8 kg.) maakt men doorgaans niet van het oplegtype; ze zou in dit geval teveel indrogen en daardoor te zout worden.

Vóór de tweede wereldoorlog was er nog veel vraag naar kleine kaas met solide zuivel in het gewicht van ca. 5 kilogram, met bestemming voor export naar warme landen. Deze kaasjes, „exportjes” genoemd, werden nogal droog afgewerkt en extra gezouten om ze duurzamer te maken. Dit type kaas is na de 2e. wereldoorlog nagenoeg uit de markt verdwenen.

Voor de boerderij is niet alleen belangrijk voor welk type kaas de beste afzetmogelijkheid bestaat, maar vooral ook, **welk type kaas men zelf het best maken kan**. Voor het maken van bijv. zware oplegkaas moet men wel-is-waar allereerst over grote melkmalen de beschikking hebben, maar is ook veel vakkennis en **routine** nodig.

Kaasmaken mag nooit een blindelings volgen van een bepaald recept zijn. De samenstelling van de melk verschilt reeds van boerderij tot boerderij, maar verandert ook nog merkbaar van seizoen tot seizoen. Hoe vetter bijv. de melk is, des te meer moet de wrongel worden „aangepakt”, omdat wrongel van vette melk de wei minder gemakkelijk laat schieten.

**De kaasbereiding moet steeds aan de veranderende omstandigheden van buitentemperaturen en van samenstelling van de melk worden aangepast.**

De kleur en de stevigheid van de wrongel aan het eind van de bewerking zijn echter een zeer doeltreffende aanwijzing voor de hoedanigheid van de wrongel.

Onderstaand schema betekent dan ook slechts een overzicht van de volgorde der noodzakelijke handelingen die, voor zover nodig, achtereenvolgens zullen worden toegelicht.

1. melk koelen of melk opwarmen - afhankelijk van het seizoen
2. kaasmelk stremmen op 28 – 30° C. - afhankelijk van het seizoen
3. zuurseltoevoeging p. 100 l. melk -  $\frac{3}{4}$  tot 1 liter
4. toevoeging salpeter p. 100 l. melk - 30 gram
5. toevoeging stremsel p. 100 l. melk - 30 gram
6. duur van de stremtijd - 25 tot 30 minuten
7. snijden van de wrongel - 10 tot 15 minuten
8. 1e. wei afscheppen -  $\pm \frac{1}{3}$  van de aanvankelijke hoeveelheid vloeistof in de tobbe
9. voorzichtig losroeren en geleidelijk - tot 32° C. (bij aanwending van lang  
heet water toevoegen zuursel tot 33° C.)
10. roeren - 10 à 15 minuten
11. 2e wei afscheppen tot de wrongel zichtbaar is
12. voorzichtig losroeren en geleidelijk - tot 36° C. (bij aanwending van lang  
heet water toevoegen zuursel tot 37° C.); bij extra zware kaas  
(boven 20 kg.) meestal nog hoger.
13. naroeeren en bezinken - 5 à 10 minuten. (De wrongelbewerking  
moet intensiever worden voortgezet bij  
het maken van zware kaas en bij één-  
stuk-kaas. Ook bij aanwending van lang  
zuursel is solide bewerking van de  
wringel noodzakelijk.  
Bij zeer zware kazen neemt men vaak de  
tijd voor bezinken veel langer.



De bewerking beëindigen als de wrongel voldoende stevig is. Ze zal dan tevens een dof-gele kleur hebben verkregen. Controle op de stevigheid verkrijgt men door een handvol wrongel tot een bal samen te drukken: bij luchtig wrijven moet de bal weer gemakkelijk uiteenvallen.

14. Kaasvaten vullen
  - De wrongel in de vooraf verwarmde vaten kruimelen en „doeken” of, met behulp van een ondergeschoven kaasdoek aan één stuk in het vat brengen. Het is mogelijk bij het in het vat brengen van de wrongel een tussenweg te volgen; de wrongel wordt dan in „brokken” in het vat gebracht.
15. Wrongel afduwen
  - Onafhankelijk van de manier van het in ‘t vat brengen wordt de wrongel bij voorkeur aan beide kanten afgeduwd.
16. de wrongel in het vat laten uitlekken-  
lekken
  - 15 tot 25 minuten (kaasvat warm houden door afdekking)
17. persen van de kaas
  - aanvankelijk met licht gewicht, daarna met zwaarder gewicht (persgewicht geleidelijk opvoeren tot 5 à 6 keer het eigen gewicht der kaas).
18. rechten (ronden) van de kaas
  - gedurende een dag of nacht direkt na het persen (kaasvat warm houden door afdekking).
19. pekelen
  - 2 tot 6 dagen, afhankelijk van het gewicht der kaas en de aard van het zuivel.

### **Hooikaas (stalkaas)**

Bij het maken van hooi- of stalkaas gaat men bij het opwarmen van de wrongel meestal ineens door tot 37° C. en wordt niet meer nagewarmd. Van dit type kaas verlangt de handelaar, dat ze vooral *smedig* is. Hooikaas wordt nl. niet voor bewaring bestemd.

## Algemeen

Voor de wrongelbewerking geldt als algemene regel, dat deze moet worden voortgezet tot de wrongel voldoende „droog: of „rijp” is.

Hoe hoger het vetgehalte der melk is, des te intensiever moet de wrongel bewerkt worden. Het vet, dat in de melk in de vorm van uiterst kleine, in het begin nog afzonderlijk zwevende bolletjes voorkomt, belemmert in zekere mate het uittreden van de wei uit de wrongeldeeltjes.

Vooraf het vetgehalte der melk is in de loop van elk seizoen voortdurend aan schommeling onderhevig. Mede hierom moet de laatste bewerking van de wrongel, het **naroeren** of **afroeren** worden voortgezet tot de wrongel voldoende stevig is. Ze heeft dan een min of meer dofgele kleur verkregen.

Een standaard-bereidingsmethode voor kaas is dan ook niet aan te geven. Wél zijn de uitgangspunten altijd dezelfde nl.

de grondstof, de melk, moet hygiënisch zijn gewonnen en moet in uitmuntende toestand in de kaastobbe komen;

aan het zuursel mag niets mankeren;

de kaastobbe zelf en het gereedschap, dat met de melk en wrongel in aanraking komt (meetlat, thermometer, snijmessen, schepbak) moeten **goed gereinigd** en ontsmet zijn!

### **Kaas met komijn**

Op sommige boerderijen maakt men een enkel kaasje met komijn. Hiervoor is 100 á 120 gram komijnzaad nodig per 10 kilogram kaas. Kort voor het gebruik moet het komijnzaad eerst gezuiverd worden door het in ruim water te wassen en het daarna even te koken. Door koken worden schimmelsporen en andere schadelijke kiemen gedood. Het schone komijnzaad roert men vóór het afscheppen van de laatste wei door de wrongel. Het is wenselijk om vooraf wat blanke wrongel apart (en warm!) te houden. Met de helft daarvan moet de bodem van het kaasvat bedekt worden; de andere helft komt bovenop te liggen als de wrongel-met-komijn in het vat is gebracht. Aldus verkrijgt men een behoorlijk gesloten kaaskorst.

## 14 Bereiding van dagkaas

**OP** sommige boerderijen wordt ook kaas gemaakt in de perioden dat men weinig melk wint, zoals bijv. in de herfst en in de winter. Als gevolg daarvan worden dan kleinere kazen gemaakt, tenzij men er toe overgaat om kaas te maken uit samengevoegde melkmalen.

Door het verwerken van twee melkmalen tegelijk (zgn. „vermalen”) kunnen grotere kazen worden gemaakt. Het is hierbij gebruikelijk om de avondmelk in gekoelde toestand te bewaren teneinde ze de daarop volgende morgen tegelijk met de verse ochtendmelk te verkazen.

De uit twee samengevoegde melkmalen bereide kaas heet „dagkaas”, ook wel „vermaalde” kaas.

Bij het dagkaas maken moet aan enige belangrijke voorwaarden worden voldaan:

- 1) de te bewaren avondmelk moet *snel* en *diep* worden gekoeld. Dit heeft ten doel om de eigenschappen van de verse melk zo goed mogelijk te behouden. In melk, die *snel* tot een *lage* temperatuur is gekoeld kunnen bacteriën zich niet, althans heel langzaam vermenigvuldigen.
- 2) Er moet zorg voor worden gedragen dat naderhand alle room van deze melk in de kaasmelk overgaat.
- 3) De gekoelde avondmelk moet ‘s-morgens in zo kort mogelijke tijd vlak vóór het stremmen op stremtemperatuur worden gebracht. Hierdoor krijgen ongewenste bacteriën zo min mogelijk gelegenheid zich te vermeerderen. Een deel van de bewaarde melk moet, met alle room van het gehele avondmelkmaal, vooraf vlug tot 50 á 60 graden C. worden verwarmd om een volledige menging van room en melk te verkrijgen. Bij dit opwarmen mag de melk beslist niet boven 65 graden C. komen.

Van de temperatuur en hoeveelheid der aangevoerde verse morgenmelk hangt af hoeveel avondmelk tot ca. 50 graden C. moet worden opgewarmd om daardoor tevens te bereiken dat de avond- en morgenmelk, bij menging, tegelijk op stremtemperatuur is. In het algemeen geldt, dat van het avondmelkmaal ongeveer de helft (waarbij de room is inbegrepen), tot 50 graden C. moet worden opgewarmd.

Door het Kaascontrolestation werd voorheen onder bepaalde voorwaarden voornamelijk voor de periode van 1 september tot en met 30 april vergunning verleend tot het maken van dagkaas.

In dit tijdsbestek komen nl. praktisch niet meer zulke warme dagen voor dat, bij een voldoende lage en snelle koeling, de kwaliteit der te bewaren avondmelk nog zodanig te lijden heeft dat, als gevolg daarvan, kaas van twijfelachtige kwaliteit zal worden gemaakt.

### **Speciale dagkaas-apparatuur**

Doel van het dagkaas maken was in het verleden hoofdzakelijk het verkrijgen van een wat grotere kaas. Naderhand is vooral arbeidsbesparing de beweegredenen geworden om ook in het eigenlijke kaasmaakseizoen - dus in de tijd tussen april en september - dagkaas te maken. Hiertoe moet aan speciale voorwaarden van het Kaascontrolestation worden voldaan waar het betreft de koeling en het opwarmen van de avondmelk.

De belangstelling voor het „vermalen” is vooral toegenomen door de in praktijk gebrachte „dagkaas-apparatuur”. Deze installatie is ontworpen en vooraf beproefd door de Commissie Boerenkaas T.N.O. in samenwerking met de Rijkszuivelvoorzichtingsdienst.

Deze speciale apparatuur, die het mogelijk maakt om ook in de zomertijd dagkaas van goede kwaliteit te bereiden, omvat o.a.

- a. een dubbelwandige kaastobbe van groot formaat, met roestvrijstalen binnentobbe en bijbehorend snij- en roerwerk.

Tussen de houten buitenwand en de metalen binnentobbe kan naar behoefte warm of koud water worden ingelaten. De grote inhoud van de binnentobbe (tot ruim 700 liter) maakt het noodzakelijk de roermachine met meer dan één mes uit te rusten om van een goede wrongelverdeling verzekerd te zijn.

De avondmelk wordt direkt in de kaastobbe uitgestort en ‘s-morgens in zijn geheel verwarmd tot stremtemperatuur.

- b. een inrichting voor het automatisch koelen en roeren van de avondmelk.

De meest gebruikte koelmethode is die, waarbij nortonwater als koelmiddel wordt gebruikt. Men kan eventueel ook met een electrisch koelaggregaat werken.

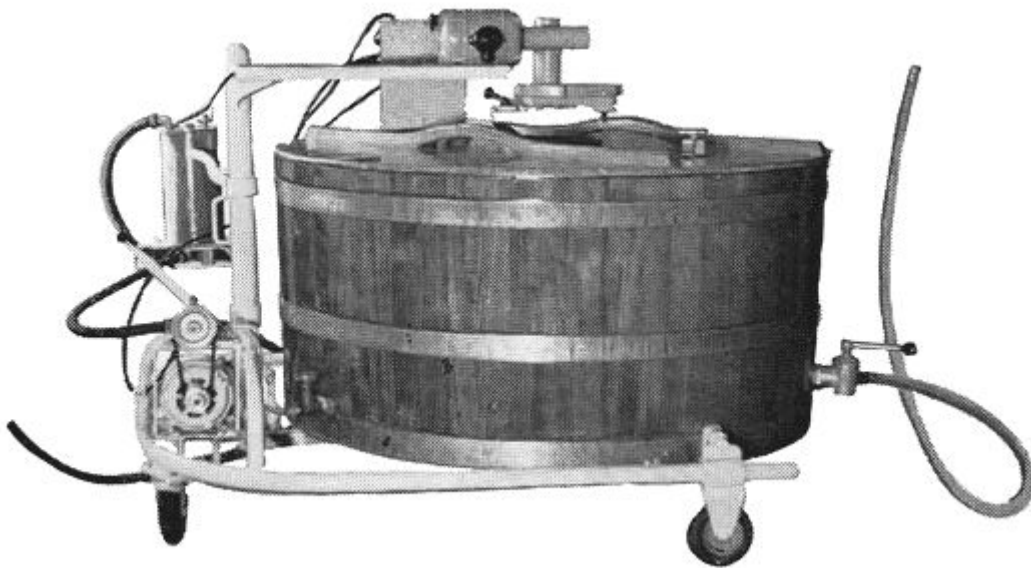
Met behulp van nortonwater kan de melk snel tot 13 graden C. worden gekoeld. Met een electrisch koelaggregaat kan nog een lagere temperatuur worden bereikt.

- c. een heetwater-installatie van voldoende capaciteit ten behoeve van het op temperatuur brengen van de kaasmelk resp. voor het open nawarmen van de wrongel.

De hierboven in het kort omschreven dagkaas-apparatuur is te zien als een eerste belangrijke stap naar bekorting en verlichting van de arbeid welke aan de zelfverwerking van melk tot boerenkaas verbonden is.

De dagkaas-apparatuur maakt het mogelijk om een dubbele hoeveelheid melk te verkazen in ongeveer dezelfde tijd die anders besteed moet worden aan het verwerken van een morgen- of avondmelkmaal apart.

Avondarbeid wordt hierbij vermeden; het koelen van de avondmelk verloopt, zoals reeds opgemerkt is, automatisch.



*Kaastobbe met inhoud van 700 liter voor dagkaasbereiding, uitgerust met pomp installatie voor nortonwater, waarmee de avondmelk gekoeld wordt.*

## 15 Het pekelen van de kaas

**HET** zouten of pekelen van de kaas is zeker zo'n belangrijk onderdeel van de kaasbereiding als welke voorafgaande bewerking ook. In onvoldoend gezouten kaas kunnen gasvormende bacteriën weer zó werkzaam worden dat *nagisting* in de kaas ontstaat, het zgn. „laat los”, waarbij grote openingen in het zuivel ontstaan.

Het zouten is voornamelijk om 4 redenen noodzakelijk:

het beïnvloedt de structuur van de kaas;

het bevordert de stevigheid van de korst; het verbetert de smaak van het zuivel;

het remt de ontwikkeling van verschillende bacteriën.

Het zouten van kaas heeft echter alleen dan het gewenste resultaat wanneer:

de pekels voldoende sterk is, en

de kaas voldoende lang gepekeld wordt.

Pekel, die onvoldoende zout bevat maakt de kaaskorst week en slijmerig doordat eiwit in slappe pekels min of meer oplost; de pekels zelf wordt daardoor troebel en onfris.

Wanneer kaas in pekels wordt gelegd ontstaat een wisselwerking tussen water en zout: vocht trekt uit de kaas en zout trekt in de kaas.

In de loop van het kaasseizoen zal er dus meer vloeistof in de pekelsbak komen, maar zal aan de pekels ook steeds zout worden onttrokken. Om de pekels op de gewenste sterkte te houden moet daarom regelmatig zout worden toegevoegd.

Hoe hoger het vochtgehalte van kaas is (consumptiezuivel) des te méér zout zal tijdens het pekelen worden opgenomen.

Kaas met laag vochtgehalte, dus droger afgewerkte kaas (oplegzuivel) neemt minder gemakkelijk zout op. Daarom dient oplegkaas wat langer gepekeld te worden dan kaas met zacht zuivel,

### **Pekelsterkten en pekeltijden**

In de pekelsweger heeft de kaasmaker een even eenvoudig als betrouwbaar instrument om de sterkte van de pekels te controleren. Naar gelang van de methode van pekelen, zoals men die van bedrijf tot bedrijf toepast, houdt men rekening met verschillende pekelsterkten.

Wanneer men werken wil met één pekelbak kan met pekels van één sterkte worden volstaan, in dit geval pekels van 21 graden Beaumé (21° B.).

Een vaste tabel voor het pekelen van kaas is niet zo gemakkelijk aan te geven. De zoutopneming door de kaas wordt o.a. ook door de temperatuur van de pekels beïnvloed. In warmer geworden pekels (zomertijd!) neemt kaas eerder en meer zout op dan in koele pekels het geval is.

In de zomertijd is het daarom gewenst te trachten de temperatuur van de pekels beneden 15 graden Celsius te houden; in het winterseizoen mag de temperatuur van de pekels eigenlijk niet beneden 13 graden Celsius dalen. Aangezien de temperaturen in de kelder in het algemeen weinig schommelen verdient het aanbeveling om het pekelen in de kelder te doen plaats vinden.

Op de kaasboerderij heeft men overigens het meest met het probleem van warm geworden pekels te maken, maar temperatuursregeling heeft men hier meestal niet in de hand. Bij aanhoudend warm weer neemt men zijn toevlucht soms tot het toevoegen van blokken ijs aan de pekels. Het effect hiervan is echter gering; bovendien wordt daardoor de pekels verdund.

In onderstaande tabel heeft men overigens een bruikbare leidraad voor het toepassen van pekeltijden bij gebruik van een enkelvoudig pekelsbad:

### PEKELBAD VAN 21 GRADEN BEALIMÉ

		(consumptiezuivel) aantal dagen:	(oplegzuivel) aantal dagen:
kazen van	3 tot 6 kg.	2 ½	3 – 3½
„ „	6 tot 8 kg	3	3½ – 4
„ „	8 tot 10 kg	3 ½	4 – 4½
„ „	10 tot 12 kg	4	4½ – 5
„ „	12 tot 14 kg	4½ -5	5 – 5½
„ „	*14 tot 16 kg	–	5½ – 6
„ „	*16 tot 20 kg	–	6 – 6½

\* In deze gewichtsklasse wordt praktisch geen kaas met Consumptiezuivel gemaakt

#### **Het dubbele pekelsbad**

Op tal van kaasboerderijen houdt men nog vast aan twee soorten pekels, waarbij de kazen eerst een etmaal in slappe pekels (18 graden Bé. ) gelegd worden en daarna enige dagen in sterke pekels (23 graden Bé. ). Meestal wordt deze pekelmethode toegepast omdat men meent dat bij kaas, die een nogal tere korst heeft (bij zacht zuivel) gemakkelijk scheurtjes in die korst kunnen ontstaan zodra deze kaas direct in sterke pekels wordt gelegd.

De resultaten zijn intussen niet beter of slechter dan die, welke enkelvoudig pekelen oplevert.

Het toepassen van twee pekelersterkten brengt iets meer werk mee. Bij deze werkwijze verdient het aanbeveling zich naar onderstaande tabel te richten:

	slappe pekeler: <b>18°</b> B.		sterke pekeler: <b>23°</b> B.	
	consumptie- oplegzuivel	en cons. aantal dagen	Zuivel aantal dagen	Oplegzuivel aantal dagen
Kazen van 4 – 6 kg	1 etmaal	1 ½ tot 2		2 tot 2½
„ „ 6- 8 kg	1 etmaal	2 tot 2½		2½ tot 3
„ „ 8-10 kg	1 etmaal	2½ tot 3		3 tot 3½
„ „ 10-12 kg	1 etmaal	3 tot 3½		3½ tot 4
„ „ 12-14 kg	1 etmaal	3½ tot 4		4 tot 4½
„ „ 14-16 kg	1 etmaal	* -		4½ tot 5
„ „ 16-20 kg	1 etmaal	* -		5 tot 5½

\* In de gewichtsklassen boven 12 kg. wordt praktisch geen kaas met zacht zuivel gemaakt.

Eenzijdig levert onvoldoende pekelen van kaas risico op, dat de kaas naderhand afwijkingen gaat vertonen in model (uitzakken) of in het zuivel (nagisting of laat los), anderzijds moet voorkomen worden dat de kaas te lang in de pekeler ligt: de kaas zou daardoor een te zoute smaak krijgen. Dit is iets, waarvan de consumenten een afkeer hebben. Bovendien kan te lang pekelen aanleiding geven tot het ontstaan van een zourtrand.

De sterkte van de pekeler moet regelmatig met behulp van een pekelerweger worden gecontroleerd. Een juiste pekelduur vermindert het risico van „tegenwerking” in de kaas.

### De zout-toevoeging

Regelmatig moet kaaszout in de vorm van keukenzout, grove kristallen of blokjes aan de pekeler worden toegevoegd om ze op de vereiste sterkte te houden.

Het is verder gewenst dat de kazen ‘s ochtends en ‘s avonds omgekeerd worden, doch het moet tenminste één keer per dag gebeuren. Hiermee wordt bereikt, dat de beide platte vlakken van de kaas gelijkmatig zout zullen opnemen. Het is speciaal met de zware kazen gebruikelijk om, zolang ze in de pekeler drijven, het bovenliggende vlak met zout te bestrooien; ook hiermee zal de zoutopneming worden bevorderd. Men zie ook bij de pekelerweger (blz. 72).



### **Zuurheidsgraad van de pekkel**

Bij gebruik van nieuwe, nog zeer verse pekkel heeft men in het begin niet altijd dadelijk goed resultaat: de eerste kazen kunnen dan een betrekkelijk kleffe korst hebben. Dit komt doordat de zuurheidsgraad van de pekkel nog niet voldoende is opgelopen.

In kaasfabrieken wordt de zuurheidsgraad van nieuwe pekkel dadelijk op peil gebracht door toevoeging van een zoutzuuroplossing. Ook op de boerderij kan men dit toepassen door, op elke 100 liter vloeistof in de pekkelbak 40 à 45 kub. centimeter zoutzuur („geest van zout”) aan de pekkel toe te voegen.

In het verleden ging men er op de kaasboerderij in het voorjaar soms toe over om oude pekkel te zuiveren teneinde ze opnieuw te gebruiken. Deze op zichzelf reeds tijdrovende methode moet echter worden afgeraden. Men dient ieder voorjaar met nieuwe, frisse pekkel te beginnen.

### **De diepe pekkelbak**

Men gaat er tegenwoordig meer en meer toe over om de kazen in verticale stand te pekelen teneinde pekkelruimte te besparen. De pekkelbak moet dan echter zó diep zijn dat de kazen vrij van de bodem drijven. Het verdient aanbeveling om kazen, zwaarder dan 10 kg., de eerste dag plat te laten drijven om vervorming van het model te voorkomen. De verticaal drijvende kazen behoeven niet te worden gekeerd, doch alleen een kwart- of halve slag te worden rondgedraaid.

## 16 Bewaring en rijping der jonge kaas

**DE** voornaamste bestanddelen van kaas, nl. de eiwitstoffen en het vet ondergaan tijdens de bewaring (opleggen) geleidelijk een verandering.

Onder invloed van de in de kaas aanwezige enzymen en microorganismen worden de eiwitten en het vet *omgezet* of, zoals men dit in de scheikunde noemt „ontleed”, „gesplitst”, „afgebroken”.

Dit proces heet *het rijpen* van de kaas.

Het rijpingsproces in kaas komt pas goed op gang nadat de kaas gepekeld en op de planken te drogen is gelegd. Alle melksuiker in de kaas is dan reeds in melkzuur omgezet.

Het gevormde melkzuur kan als gangmaker voor de rijping worden beschouwd. Er kunnen dan andere micro-organismen werkzaam worden, o.a. staafvormige melkzuurbacteriën, die allereerst de eiwitstoffen splitsen en verder ontleden.

Met name is de nawerking van het leb-enzym – dit is de eigenlijke werkzame stof in stremsel – belangrijk. Aangenomen wordt dat door deze nawerking reeds smaakstoffen tot stand komen.

Voorts speelt het zout een rol mee in de rijping; het beïnvloedt niet alleen de smaak, maar het verandert het zuivel, bij een juiste zuurheidsgraad en bij een zoutgehalte in het vocht van ca. 5 %, in een smedige massa.

Een heel langzaam verlopend proces is de omzetting van het vet, welke door *lipase* tot stand gebracht wordt. Lipase is een enzym dat altijd in melk aanwezig is en dus ook in kaas; bovendien zijn sommige micro-organismen in staat lipase te vormen. Lipase splitst uit het vet vetzuren af, die de geur en de smaak van de kaas beïnvloeden. Bij dit proces ontstaan bijzondere reuk- en smaakstoffen, waardoor geheel gerijpte, dus vooral belegen en oude kaas zich kenmerkt.

Tijdens de rijping kunnen echter ook ongewenste, „tegenwerkende” veelal gasontwikkende micro-organismen, een rol spelen. Naarmate ze in grotere hoeveelheden aanwezig zijn gaat de kwaliteit van de kaas achteruit. Zodra bijv. de temperatuur in de kaasbewaarpplaats resp. in het pakhuis oploopt en de levensomstandigheden voor bepaalde bacteriën gunstiger worden kan *gisting* in de kaas ontstaan en wordt de kaas „los”.

Onder invloed van deze ongewenste micro-organismen kan het zuivel een „gistische”, „gassige”, „zware”, „zoetige”, althans afwijkende smaak krijgen.

Een belangrijk verweermiddel dat men op de kaasboerderij hanteren kan tegen het optreden van ongewenste micro-organismen in kaas bestaat in het voorkómen van besmetting van de melk.

Men moet er voor zorgdragen dat ze niet in de melk geraken; niet bij het melken, niet via de gereedschappen en ook niet via het zuursel !

Overigens zijn een voldoende hoge zuurheidsgraad en een voldoende zoutgehalte noodzakelijk om ontwikkeling van ongewenste microorganismen tegen te gaan.

### **Het vocht in de kaas**

De in kaas tijdens de rijping werkzame micro-organismen hebben voor het verrichten van hun functies o.a. *vocht* nodig. Naarmate het vochtgehalte in kaas hoger is zal het rijpingsproces vlugger voortgang kunnen hebben. Kaas, die daarentegen erg droog is afgewerkt, heeft veel langere tijd nodig om „op smaak” te komen. Voorts fungeert het in de kaas aanwezige vocht als transportmiddel om het in de pekelbak opgenomen zout gelijkmatig door de kaas te verspreiden.

Mede om deze reden is het gewenst om de kazen, nadat ze gepekeld zijn, nog enige tijd in de kelder te laten. De lucht is hier doorgaans vochtiger dan in de kaaskamer; de kaas droogt hier minder snel, daarmee heeft het zout gelegenheid om zich beter door de gehele kaas te verdelen. Bovendien zullen in een langzaam en geleidelijk drogende korst minder gauw scheurtjes ontstaan.

### **Temperatuur en luchtvochtigheid**

In de kelder en kaaskamer dienen hoge temperaturen zoveel mogelijk te worden vermeden om te voorkomen dat ongewenste bacteriën in de kaas werkzaam worden.

Er moet echter eveneens worden gewaakt tegen een al te lage temperatuur in de kaaskamer, omdat de rijping dan onvoldoende voortgang heeft.

De meest gewenste temperatuur in de kaaskamer resp. van de kaas ligt tussen 12 en 15 graden C.

Dit houdt in, dat in de zomermaanden bijzondere voorzorgen moeten worden getroffen om de temperatuur te drukken. In het algemeen komen de te treffen voorzorgen neer op extra ventilatie tijdens de avonduren en de nacht en het gesloten en donker houden van de kaaskamer overdag. Het gebruik van een elektrische ventilator is hierbij aan te bevelen.

In de wintertijd zal een kaaskamer min of meer moeten worden verwarmd of moeten de kazen, voor zover mogelijk, naar een warmere bewaarplaats worden overgebracht.

Belangrijk is ook de vochtigheidsgraad van de lucht. In een droge atmosfeer zullen de kazen sneller vocht verliezen dan meestal gewenst wordt. Bij fel drogen en ook bij tocht kan de kaaskorst zelfs gaan scheuren.

Bij uitdrogende kaas vormt zich bovendien een dikke korst. Alles wat de kaas méér aan vocht afstaat dan noodzakelijk is moet als onnodig gewichtsverlies worden beschouwd.

Door de ventilatie te regelen resp. te verminderen kan overmatige droging van de kaas worden tegengegaan.

Hiertegenover staat het gevaar dat de atmosfeer ook te vochtig kan zijn. Vooral wanneer de kaas met een tamelijk hoog vochtgehalte is gemaakt ontstaat risico, dat zich „pok” in de kaaskorst ontwikkelen kan, vooral wanneer de kaas onvoldoende gekeerd wordt. Met name kan zich bij aanhoudend, warm en vochtig weer spoedig een schimmellaagje op de korst vormen. De plaatsen, waar schimmel in de korst heeft kunnen doordringen worden kenbaar door witte stippen, „pok” genoemd. In ernstige gevallen kan de kaaskorst zodanig worden aangetast dat zich plaatselijk „groen” in de kaas ontwikkelt. Door extra ventileren zal men dit euvel moeten trachten te voorkomen. Overigens is het ook al om deze reden gewenst om bij de kaasbereiding het vochtgehalte in de wrongel niet zo hoog op te voeren. Tijdens het bewaren van kaas op de boerderij totdat ze zgn. „marktrijp” is ondergaat het produkt door uitdroging een gewichtsverlies van ongeveer 5 à 6 procent.

### **Plastic-behandeling.**

In korte tijd is de behandeling van de kaaskorst met plastic vrij algemeen geworden. Door het aanbrengen van kaasplastic op de korst wordt een tamelijk duurzame bescherming van het kaasoppervlak tegen de ontwikkeling van schimmel verkregen. Door plastic, dat op de juiste manier op de kaaskorst is aangebracht, kan van buiten af geen schimmel heendringen.

Toch is het plastic-laagje doorlatend voor lucht (gas) en vocht. In kaas, die vakkundig met plastic behandeld is, kan de rijping dus normaal voortgang hebben.

„Kaasplastic” is een kunststof-oplossing die als zodanig alleen mag worden gebruikt wanneer de samenstelling door de overheid is goedgekeurd. De Rijksgoedkeuring moet op de verpakking van het preparaat vermeld staan. Het aanwenden van andere plasticpreparaten is bij de wet verboden.

### **Voordelen van het plasticeren zijn:**

1. er vindt praktisch geen schimmelgroei op de kaaskorst plaats;
2. de kazen behoeven niet meer te worden schoongewassen vóór de aflevering;
3. de kazen krijgen een fraaier aanzien;
4. er treden minder korst gebreken op bij bewaring;
5. kaasplanken blijven langer schoon;
6. opslagruimte worden minder besmet met schimmelsporen;
7. er is geringere indroog en daardoor minder gewichtsverlies.

## Wijze van plasticeren der kaas

Zodra de kaas pekeldroog is (1 á 2 dagen na het pekelen) dient de eerste behandeling met plastic plaats te vinden. Het bovenzvlak van de kaas en het grootste deel van de zijkant moet dan met behulp van een spons stevig en grondig, maar toch *dun* met plastic worden ingewreven. Nadat de bovenzijde is opgedroogd - dat is na een dag - wordt de kaas gekeerd, zodat de andere zijde op dezelfde wijze behandeld kan worden. Er moet zorg voor worden gedragen dat het gehele oppervlak geraakt en bedekt wordt. Bij de eerste behandeling dus in geen geval een dikke laag plastic aanbrengen.

Na 4 á 5 dagen kan de kaas voor de tweede maal worden geplasticeerd maar dan met méér plastic en wel zó dik, dat de korst van de kaas mede vanwege de aanvankelijk witte kleur van het materiaal, niet meer te zien is.

Een derde behandeling is dan niet nodig. Toch wordt die door sommigen nog, enkele dagen vóór het afleveren van de kaas, toegepast. Om beschadiging van de plasticlaag bij transport te vermijden moet dan tussen de kazen vetvrij papier gelegd worden, vooral indien de laatste plasticbehandeling kort tevoren werd toegepast.

Kazen, waarop zich reeds schimmel heeft afgezet, kunnen niet meer met plastic behandeld worden, tenzij de schimmelontwikkeling uiterst gering is. In dat geval moet de korst, vóór het plasticeren, grondig schoongeveegd worden met een doekje, gedrenkt in huishoudazijn; dit dient ter voorkoming van schimmelgroei onder of tussen de plasticlaagjes.

Om te voorkomen dat de voorraad plastic met schimmel wordt besmet verdient het aanbeveling een kleine hoeveelheid plastic, voldoende voor enkele dagen, in een afzonderlijk schaaltje of emmertje te doen; tijdens het behandelen van de kaas kan de spons hierin worden gedoopt.

Deze kleine hoeveelheid, met de spons er in, dient met een deksel van de lucht te worden afgesloten. Telkens als de werkvoorraad verbruikt is moeten schaaltje, deksel en spons grondig worden gereinigd.

Voor het goed opdrogen van de plastic op kaas moet de temperatuur niet te laag zijn en de luchtvochtigheid niet te hoog. De behandeling met plastic wordt daarom bij voorkeur niet in de kaaskelder uitgevoerd. De geplasticeerde kazen dienen vlug te drogen bij behoorlijke ventilatie.

Indien de kaas geplasticeerd wordt mogen kaasplanken niet met soda, zeep of kalkwater worden gereinigd, doch met warm water of water met azijn, waaraan ook nog een scheutje T-pol is toegevoegd.

Plastic, op kaas aangebracht, verliest na verloop van tijd zijn beschermende eigenschappen. Het preparaat verdroogt op de lange duur; het wordt „dor” en verweert. Het plasticlaagje behoudt zijn beschermende werking overigens voldoende lang tot de kaaskorst hard en dicht geworden is; in de meeste gevallen is de kaas dan al geconsumeerd.

Ook de vloeibare plasticvoorraad kan verdrogen. Het is daarom noodzakelijk om de verpakking, na het uitnemen van de werkvoorraad, telkens zorgvuldig te sluiten,

### **Verdere verzorging van de kaas**

Zodra de kazen op de planken zijn gelegd moeten ze, althans de eerste 6 à 7 dagen, dagelijks worden gekeerd. Hiermee wordt bereikt dat boven- en ondervlak van de kaas gelijkmatig kunnen opdrogen en tevens wordt hiermee voorkomen dat het model zou uitzakken.

Wat de kaasplanken betreft dient er tegen te worden gewaakt dat daar scherp riekende stoffen mee in contact komen, omdat de geur resp. de smaak zich al te gemakkelijk aan de kaas zou meedelen. De kaasplanken dienen overigens vóór de aanvang van elk seizoen volkomen gaaf en schoon te zijn. Vet geworden planken moeten zorgvuldig worden afgeschraapt. Bij boenen en schrobben mogen ze in geen geval met soda in aanraking komen, omdat kaasplastic door soda wordt aangetast. Ook al vond een behandeling met soda geruime tijd tevoren plaats, dan kunnen zelfs geringe sodaresten het plasticlaagje bederven.

Het is noodzakelijk dat de planken voldoende breed zijn; de scherpe zijanten kunnen soms vrij diepe groeven in de jonge kaas veroorzaken. Planken, die in enigszins ernstige mate door houtworm zijn aangetast, zijn voor de bewaring van kaas ongeschikt. Houtwormen kunnen kleine ronde gaatjes in de korst aanbrengen.

Bij ingebruikneming van nieuwe kaasplanken moeten deze eerst enkele malen worden afgeschrobt om een „muffe” smaak aan de kaas te voorkomen.

## 17 Over de bereiding van weiboter

**HET** verkrijgen van weiboter is in de kaasmakerij geen doel; weiboter is slechts nevenprodukt.

Wanneer bijv., als gevolg van enige afwijking in de methode van kaasbereiden meer weiroom dan normaal wordt verkregen, is het de vraag of dit voor de producent evenredig voordeel oplevert.

Weiboterbereiding is, onder gewone omstandigheden, meestal geen winstgevend werk. Van een lonende weiboterprijs is eigenlijk pas sprake als ze tenminste de kostprijs opbrengt.

Onder „kostprijs” dient voornamelijk te worden verstaan de aan het afromen van de kuipen, het karnen, kneden en zouten bestede arbeidstijd alsmede de moeite, die het aan de man brengen van de weiboter meebrengt. De afzet van weiboter gelukt niet overal even gemakkelijk.

Op sommige boerderijen, waar men afnemers van weiboter moeilijk kan bereiken en waar men betrekkelijk kleine hoeveelheden weiboter zou hebben, wordt de kaaswei ook wel onafgeroomd aan het vee vervoerd. Men realiseert zich dan de hoge biologische voederwaarde van het weivet, dat men naderhand betaald ziet in een goede gezondheidstoestand van het vee en in betere groei.

In een groot deel van het seizoen brengt melkvet in de vorm van „kaas” trouwens meer op dan in de vorm van weiboter. In de herfst kan dit andersom liggen wanneer zeer vette melk tot kaas moet worden verwerkt. De wrongel is onder deze omstandigheden moeilijk droog (rijp) te krijgen; dit maakt een langdurige wrongelbewerking noodzakelijk met als gevolg geringer gewicht aan kaas. De verwerking van minder vette melk zou dan voordeliger kunnen zijn.

De hoeveelheden weiboter die op de kaasboerderij worden verkregen zijn dus beperkt. Uit 100 liter verkaasde melk wordt ca. 90 liter onverdunde wei verkregen; bij normale wrongelbewerking en bij de gangbare wijze van weiroom afscheppen (waarbij de kaaswei niet tot het allerlaatst wordt afgeroomd) kan men uit 90 liter onverdunde wei gemiddeld ongeveer 300 gram weiboter.

Wanneer op een boerderij dus gemiddeld bijv. 3000 liter melk per jaar per koe wordt verkaasd komt dit neer op een ontvangst van circa 2700 liter onverdunde wei per koe en belooft in dat geval de weiboterproductie, globaal gerekend, zo'n 8 kilogram „per koe”.

Met behulp van een centrifuge kan kaaswei - welke op de boerderij gemiddeld bijna 0,4% vet bevat - vrijwel geheel worden ontroomd. Per 100 liter verkaasde melk (= ca. 90 liter onverdunde wei) wordt, bij centrifugeren van de wei, ongeveer 350 tot 400 gram weiboter verkregen.

Boter, bereid uit centrifugaal ontroomde (zoete) wei is van betere kwaliteit dan weiboter, die bereid is uit room, welke van de weikuipen wordt *geschept*. Het gebruik van een centrifuge brengt echter mee, dat telkens na het karnen enige dozijnen centrifuge-schotels moeten worden schoongemaakt.

Centrifugaal ontroomde (dus ontvette) kaaswei bevat minder voederwaarde dan wei, die men ontroomt door afscheppen met de hand.

Overigens dienen gebruikers van een centrifuge aan bepaalde voorwaarden van het kaascontrolestation te voldoen.

Men zal voor weiboter overigens een hogere prijs kunnen ontvangen naarmate de kwaliteit beter is. Om weiboter van zo goed mogelijke kwaliteit te maken dient de volgende werkwijze te worden toegepast:

1. Weikuipen of weivaten dienen dag en nacht zorgvuldig met gaasdeksels te zijn afgeschermd tegen het invallen van vliegen en andere insecten.

Houten kuipen, die inwendig niet gelakt zijn, zet men bij voorkeur 1 maal per 14 dagen in kalkpap om de gisten te vernietigen. Aangezien houten weikuipen de room zo spoedig met gisten kunnen besmetten hebben metalen weivaten de voorkeur; ze zijn voorts gemakkelijk en vlug schoon te maken.

2. Weivaten (-staren) dient men, na 24 of ten hoogste 36 uur, niet meer dan één keer in totaal af te romen met zo weinig mogelijk wei.

3. Kaaswei moet zodanig worden ontroomd dat zo min mogelijk wei wordt afgeschept.

De in kaaswei aanwezige melksuiker werkt het optreden van *gisting* in de weiroom in de hand. Bij gebruik van bijv. een plastic wei-emmer met aftapmogelijkheid kan, na enige uren opromen, een groot deel van de nog aanwezige wei worden verwijderd; hierdoor wordt het ontstaan van gistige weiboter mede tegengegaan. Inwendig gelakte houten weivaten en vooral aluminium weivaten verminderen eveneens het gevaar van gistige weiboter, omdat de wand-oppervlakken hier niet poreus zijn.

4. De afgeschepte weiroom moet enkele minuten worden verhit tot circa 80 graden C. en daarna vlug worden afgekoeld alvorens ze aan het roomvat toe te voegen.

Dit verhitten van de weiroom doodt de daarin eventueel aanwezige ongewenste micro-organismen (gisten, bacteriën). Dit „pasteuriseren” van de weiroom is noodzakelijk voor het verkrijgen van betere kwaliteit weiboter.



5. De weiroom moet worden opgezameld in een metalen of geglazuurd stenen roomvat (Keulse pot, goed-vertinde melkbus e.d.)  
Bewaring van de weiroom moet geschieden bij een temperatuur tussen 14 en 16 graden C.
6. De eerste in het roomvat gestorte weiroom moet worden aangezuurd. Hiervoor kan kaazuursel worden gebruikt. Opnieuw toegevoegde weiroom moet door de overige room worden geroerd.  
Toevoeging van een hoeveelheid zuursel van tenminste een halve liter is wenselijk. Wanneer zich een roomlaagje op het zuursel bevindt mag dit niet bij de weiroom worden gevoegd; hiermee voorkomt men dat tevens besmetting van de weiroom zou worden veroorzaakt.
7. Weiroom moet worden gekarnd telkens binnen een tijdsverloop van 3 tot 4 dagen. Bij aanwezigheid van (te) weinig karnsel kan leidingwater aan het karnsel worden toegevoegd. Dit water mag geen hogere temperatuur hebben dan 15 á 16 graden: dit is nl. de beste karntemperatuur  
Hoe hoger het vetgehalte van de room is, des te lager moet de karntemperatuur zijn, Wordt op hogere temperatuur gekarnd, dan ontstaat slappe boter met hoog vochtgehalte. Karnen bij lagere temperatuur duurt langer. Bij zeer lage karntemperatuur kan het karnsel gaan schuimen.  
In het algemeen duurt het karnen 30 tot 45 minuten. Indien de karntijd te kort is wordt teveel vocht ingesloten en zal de boter slap blijven: de snelheid van de karnpols is dan te groot geweest of de karntemperatuur was te hoog.
8. De boter moet als korrel in de karn worden gewassen. Men voegt hiertoe, na het aflopen van de karnemelk, opnieuw leidingwater aan de karn toe.  
Zodra men ziet, dat de boter „groot” wordt, nl. dat de korrels gaan groeien, moet langzamer verder worden gekarnd totdat de boter zich afscheidt. Men moet dus niet doorgaan tot de boter op een kluit is gelopen, omdat ze dan minder goed kan worden gewassen. Voor het wassen van de boter moet **zo koud mogelijk** water worden aangewend.
9. **Het eerste kneden**, kan spoedig na het karnen plaats hebben. Hierbij wordt reeds een groot deel van het overtollige vocht uit de boter verwijderd.  
Naarmate de boter beter in de karn werd gewassen blijven er minder eiwitresten in achter, waardoor het produkt beter van smaak zal zijn en ook langer kan worden bewaard.

10. Door de boter wordt, nadat ze is opgestijfd (meestal na 24 uur) per kilogram ca. 15 tot 25 gram keukenzout gewerkt. Na het tweede kneden blijft hiervan in de boter gemiddeld de helft achter.

Doordat boter en margarine slechts licht of in het geheel niet meer gezouten worden stellen de meeste consumenten geen prijs op sterk gezouten weiboter. Al regel wordt aan weiboter althans niet méér zout toegevoegd dan hier genoemd is.

11. **Het tweede kneden** kan plaats hebben 24 uur na het zouten; het zout moet nl. gelegenheid hebben om te „verpekelen”.

Bij het tweede kneden werkt men ook nog zout uit de boter in de vorm van pekel. Overigens mag boter niet meer dan een bepaald percentage vocht (nl. 16 %) bevatten,

**N.b. KARN EN BOTERVLOOT MOGEN INWENDIG NIET GELAKT WORDEN!**

Het zou verkeerd zijn om, bij verzorging van kaasmaakgereedschap, ook het inwendige van de karn en de botervloot te lakken! Een gladde binnenkant kan geen water meer vasthouden; het gevolg zou zijn dat karn en botervloot kleven.



Een kleine, verrijdbare (gemakkelijk weg te zetten) karn verdient de voorkeur. Op de achtergrond de weikuijen onder gaasdeksels.

## 18 Gereedschappen voor kaasbereiding en melkwinning

**HET** spreekwoord „goed gereedschap is het halve werk” is bijzonder passend voor de kaasmakerij. Versleten, gebrekkig gereedschap kan kaasmelk immers dusdanig besmetten dat dit produkt, hoe zindelijk ook gewonnen, een twijfelachtige grondstof wordt voor de kaasbereiding.

Onder „goed gereedschap” moet in dit verband in de eerste plaats worden verstaan: gereedschap, dat geen besmetting van de kaasmelk teweeg brengt. Ten tweede: gereedschap, dat zich gemakkelijk en vooral *grondig* laat reinigen en ontsmetten.

Melk wordt het meest besmet door de gereedschappen en dit nog wel van de winning af! Alvorens de gereedschappen voor de kaasbereiding te beschrijven volgt daarom eerst een samenvatting van hetgeen reeds bij de melkwinning van belang is.

### Het melkgerei.

Een eerste vereiste is, dat de grondstof voor kaas, de melk, in voortreffelijke toestand in de kaastobbe komt. „Kaasmaken begint bij het melken”. Alle gereedschap, dat met de melkwinning te maken heeft, moet rondom *schoon* zijn, zo mogelijk *steriel*.

Voorts moeten de handen van de melkers niet alleen *vóór*, het melken zindelijk zijn, maar ze moeten zondig ook tijdens het melken kunnen worden schoongespoeld. Door het gebruik van spantouwen en spankettingen, het aanpakken van melkstoeltjes e.d. worden de handen soms min of meer vuil. De emmertjes water, die de melkers meenemen naar de koeien mogenn daarom nooit vergeten worden! Spantuij, uierdoeken en melkblokken dienen evengoed regelmatig te worden gereinigd.

Aan melkimmers wordt dan ook de eis gesteld, dat ze van *metaal* zijn, inwendig glad van oppervlak, naadloos en behoorlijk afgerond in de kim en voorzien van een goed afgesoldeerde kraal. Alleen zulk materiaal kan gemakkelijk en grondig worden gereinigd.

Zodra zich roest in melkimmers of -bussen vertoont moeten ze opnieuw vertind worden. Bij erge roestvorming moeten de zo belangrijke emmers of bussen vervangen worden. Daarom zijn melkbussen, van roestvrij staal gemaakt, aan te bevelen.



Het reinigen van melkmachines eist wel zeer bijzondere zorg! Melkmachinedelen blijken haast niet grondig genoeg te kunnen worden gereinigd. Dikwijls is besmetting der melk het gevolg van onvoldoend schoongemaakte en versleten rubberdelen. Zelfs de vacuümleiding moet van tijd tot tijd worden doorgespoeld.

Voor het overige wordt verwezen naar hoofdstuk 19 („De melkwinning”).

### **De kaastobbe.**

De teakhouten kaastobbe handhaaft zich steeds omdat het hier een houtsoort betreft, die weinig poreus en bijzonder duurzaam is. Een inwendige gave, vakkundig gelakte kaastobbe is betrouwbaar, maar een kaastobbe met ruw geworden binnoppervlak kan een gevaarlijke besmettingsbron zijn.

Het is steeds meer gebruikelijk geworden om de kaastobbe op een verrijdbaar onderstel te plaatsen en wel zodanig, dat de kaastobbe zelf nog kantelbaar is; dit werkt het grondig reinigen van de binnenbak nog meer in de hand.

Voor zover de kaastobbe zonder metalen binnenbak wordt gebruikt dient het gehele oppervlak aan de binnenkant volmaakt *glad* te zijn. Hoewel teakhout op zichzelf al weinig poreus is, wordt het inwendige van de kaastobbe, hoe gaaf en glad ook afgewerkt, ten overvloede nog met soda- en zuurbestendige vernis behandeld.

Zodra de binnenwand en bodem van de kaastobbe ruw worden (bijv. door afslijten van het vernislaagje als gevolg van borstelen en aanraking door het snijmes) moet het oppervlak opnieuw worden geschuurd en gevernist.

Zijn binnenwand en bodem van de kaastobbe echter ongelijk geworden (bijv. door dat duigen zijn gaan werken) dan is het noodzakelijk dat een kuiper het houtwerk weer in de vereiste (toe)stand brengt.

Wanneer de kaastobbe uitgerust is met ‘n uit één stuk vervaardigde, naadloze, metalen binnenbak heeft het houtwerk geen voorzorgen of onderhoud nodig. De houten tobbe fungeert dan als een voortreffelijk isolerend omhulsel.

De kaastobbe met roestvrij stalen binnenbak en voorzien van een aftapkraan is de meest verkieslijke constructie. Dit materiaal laat zich immers vlug en grondig reinigen en ontsmetten. Bovendien is een roestvrij-stalen binnenbak vrijwel onverslijtbaar. In de praktijk is daarentegen gebleken, dat aluminium binnenbakken in het algemeen te zacht zijn en daardoor een korter levensduur hebben.

Het gebruik van een aftapkraan biedt o.m. als voordeel, dat men de kaaswei zonder inspanning kan laten aflopen tot de wrongel zichtbaar wordt. Het verwijderen van zoveel wei heeft nl, verder tot gevolg, dat de wrongel dichter op elkaar wordt gedrongen en daardoor wat vlugger droger wordt en rijpt. Het verwijderen van alle wei via de aftapkraan na afloop van het opwarmen en afroeren vereenvoudigt de arbeid zeer vergeleken bij het tijdrovende wei-afscheppen.

### **Kaasvaten**

Verder wordt in de kaasmakerij geen ander houten gereedschap gebruikt dan het, eveneens uit teakhout gemaakte, *kaasvat*.

Tot nu toe heeft geen enkel ander materiaal het teakhouten kaasvat, dat niet alleen warmte-isolerend, maar ook bijzonder duurzaam is, kunnen verdringen. In metalen kaasvormen bijv. koelt de wrongel gauw af; bij de bereiding van Goudse kaas is het juist gewenst om het produkt tijdens het persen en rechten zo lang mogelijk *warm* te houden.

Bij recente proefnemingen is echter gebleken, dat uit polyester vervaardigde kaasvaten eveneens met goed resultaat kunnen worden aangewend; ook dit materiaal is warmte-isolerend en sterk. Bovendien is het opvallend licht in gewicht.

Kaasvaten worden in grootte onderscheiden volgens een traditionele nummering, die - helaas - niet gelijk loopt met het gewicht van de kazen. Hieronder volgt een opgave van de grootte van kaasvaten genummerd van 6 tot en met 30. Deze nummering omvat kazen in gewicht van 4 kg. af tot en met 25 kilogram

nr.	6	ca.	40	liter	26,5	centimeter	4	kg kaas
„	7	„	45	„	28,-	„	4½	„ „
„	8	„	50	„	29,5	„	5	„ „
„	9	„	60	„	30,5	„	6	„ „
„	10	„	70	„	31,5	„	7	„ „
nr.	11	ca.	75	liter	32,5	centimeter	7½	kg kaas
„	12	„	80	„	33,5	„	8	„ „
„	13	„	85	„	34,5	„	8½	„ „
„	14	„	90	„	35,5	„	9	„ „
„	15	„	100	„	36-36,5	„	10	„ „
nr.	16	ca.	110	liter	37,-	centimeter	11	kg kaas
„	17	„	120	„	38,-	„	12	„ „
„	18	„	130	„	39,-	„	13	„ „
„	19	„	140	„	40,-	„	14	„ „
„	20	„	150	„	41,-	„	15	„ „
nr.	21	ca.	160	liter	42,-	centimeter	16	kg kaas
„	22	„	170	„	43,-	„	17	„ „
„	23	„	180	„	43,5	„	18	„ „
„	24	„	190	„	44,5	„	19	„ „
„	25	„	200	„	45,-	„	20	„ „
nr.	26	ca.	210	liter	46,-	centimeter	21	kg kaas
„	27	„	220	„	47,-	„	22	„ „
„	28	„	230	„	47,5	„	23	„ „
„	29	„	240	„	48,-	„	24	„ „
„	30	„	250	„	48,5	„	25	„ „

Men kan de nummers van een bepaald kaasvat berekenen door, globaal genomen, 1 kg kaas op  $1\frac{1}{2}$  te stellen. Aldus vindt men voor bijv. een kaas van 6 kilogram:  $6 \times 1\frac{1}{2}$  - kaasvat nr. 9; voor een kaas van 8 kilogram:  $8 \times 1\frac{1}{2} =$  kaasvat nr. 12. Voor kazen in de zware gewichtsklasse (12 kg en daarboven) gaat deze berekening echter niet meer op.

De hier genoemde gewichten aan kaas zijn gemiddelden. De opbrensten aan kaas per 100 liter melk kunnen nl, nogal van elkaar afwijken door verschillend vet- en eiwitgehalte der melk resp. door verschil in vochtgehalte van de kaas na drogere of minder droge afwerking van de wrongel.

### **Kaasroermachine**

Het aantal verschillende constructies op het gebied van kaasroermachines voor de boerderij, dat gaandeweg tot bijna een dozijn aangroeide, is in de loop der vijftiger jaren teruggelopen tot enkele uitstekende fabricaten.

Voor kaastobben met inhoud tot ongeveer 300 liter kan worden volstaan met een kaasroermachine die uitgerust is met één mes. Wanneer echter grotere hoeveelheden melk moeten worden verkaasd is één mes doorgaans niet toereikend om de wrongel vlug en gelijkmatig te verdelen: het gevaar bestaat dan nl. dat de wrongel gedeeltelijk vóór het snijmes wordt opgeduwd en min of meer blijft meedraaien. Dit gevaar wordt groter wanneer de tobbe aan de binnenzijde gelakt is of bekleed is met een metalen binnenbak. In deze gevallen verdient een machine met 2 messen de voorkeur.

Bij een kaasroermachine, die met *twee* messen is uitgerust, draaien de messen in tegengestelde richting: grotere hoeveelheden wrongel worden dan gemakkelijk gesneden tot de gewenste fijnheid.

Voor kaastobben met zeer grote inhoud, zoals die bijv. bij dagkaasbereiding worden gebruikt, bestaat zelfs een constructie waarmee *drie* messen in beweging worden gebracht.

De meest wenselijke constructie bij kaasroermachines voor de boerderij is die, waarbij de machine op de tuimelstoel is geplaatst, boven de kaastobbe kan worden gedraaid en die, na snijden en roeren, weer gemakkelijk opzij kan zwenken.

Constructies, bevestigd aan de zoldering, aan rail of takelwerk leveren gevaar op voor invallen van stof en metaaldeeltjes in de kaastobbe. Dergelijke constructies zijn trouwens verouderd.

### **Kaaspers en perskastje**

De kaaspers met hefbomen en katrollen, waarbij door middel van schijfgewichten de persdruk gemakkelijk te regelen is, neemt de minste plaatsruimte in.

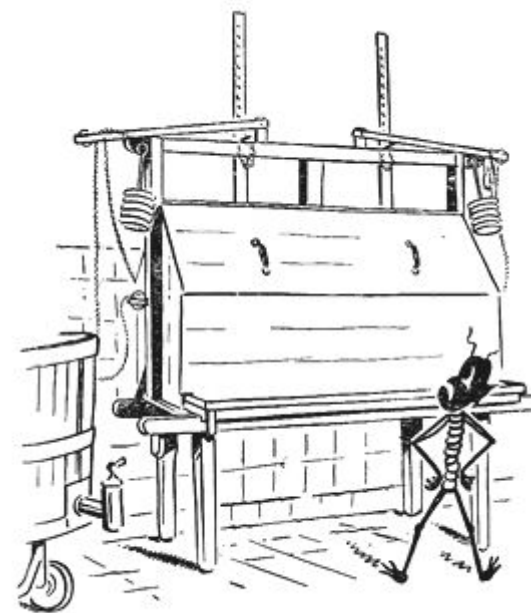
Dit type heeft de zgn. „tree-pers” en „Engelse” pers al lang verdrongen. Een pers met schuifgewichten voldoet bij het persen van zwaardere kazen niet aan de gestelde eisen.

Het persblad dient van aluminium of van roestvrij staal te zijn gemaakt. In de praktijk zijn gegalvaniseerde ijzeren persbladen nl. niet duurzaam gebleken.

Bij aankoop van een nieuwe kaaspers bestaat het euvel dat een pers van te klein formaat wordt gekozen. Bij uitbreiding van het aantal melkkoeien en bij dagkaasbereiding moet het persblad nl. plaats bieden aan grotere resp. méér kaasvaten. Het op elkaar zetten van kaasvaten op de pers vraagt meer zorg en vergt meer inspanning.

De kaasvaten op de pers behoren te kunnen worden beschermd tegen overmatige afkoeling en tocht. Een zgn. perskastje biedt voldoende bescherming.

Een perskastje moet altijd aan de binnenkant gevernist zijn omdat anders het „weer” er in komt.



Zó houdt men het tochtduiveltje er buiten!

### Overige gereedschappen voor de kaasmakerij

**De aanhaalband**, die als regel bij de éénstukmethode wordt gehanteerd, bezigt men ook wel bij de kruimelmethode. In het verleden was de aanhaalband met fijne perforatie (ongeveer 30 gaatjes per vierkante centimeter) het meest in gebruik; naderhand zijn de fabrikanten een wat grovere perforatie gaan toepassen. Bij grovere perforatie kan de wrongel wat vlugger worden bijeengehaald. Een metaalstrook met fijne perforatie is echter sterker.

Aan de reiniging van de aanhaalband moet evenveel aandacht worden besteed als aan de schepbak; het verdient aanbeveling om ook deze gereedschappen dagelijks kort voor het gebruik nog even te ontsmetten.

**Meetlat, meetglasje.** Nauwkeurige bepaling van de hoeveelheid te verkazen melk is noodzakelijk om de hoeveelheden toe te voegen stremsel en salpeter te kunnen afmeten. Zonder deze nauwkeurigheid kan geen gelijkmatig zuivel worden bereid.

De hoeveelheid kaasmelk wordt opgenomen met een bij elke kaastobbe behorende metalen meetlat, voorzien van duidelijk zichtbare verdeelstrepen. Meetlatten worden door het kaascontrolestation verstrekt.

Meetglasjes voor het afmeten van salpeter en stremsel dienen zó wijd te zijn dat ze gemakkelijk kunnen worden schoongewassen; voorts dient de schaalverdeling duidelijk zichtbaar te zijn. De zgn. meetbekertjes, vervaardigd van plastic, hebben als voordeel dat ze onbreekbaar zijn; nadeel is, dat ze op den duur niet doorzichtig blijven en een onfris aanzien krijgen.

**Pekelweger.** Een doeltreffend instrumentje voor het controleren van de sterkte van de pekels is de pekelweger. Dit is een glazen buisje, dat onderaan verzwaard is en dat dieper in de pekels zakt naarmate de pekels minder zout bevat. De steel van de pekelweger is voorzien van een schaalverdeling, die als regel „slap” aangeeft bij 18 graden Beaumé en „sterk” bij 22 of 23 graden Beaumé. Eén graad Beaumé komt ongeveer overeen met 1 kilogram zout per 100 kg. water.

Bij aankoop van een nieuwe pekelweger verdient het aanbeveling om een gecontroleerd exemplaar aan te schaffen, hetgeen te zien is aan een merkteken op het instrumentje. Het is wenselijk om steeds een reserve-pekelsweger in bezit te hebben.

**Snijmessen.** Snijmessen voor handgebruik en snijmessen voor machinale wrongelbewerking ontlopen elkaar principieel weinig in constructie. Handsnijmessen zijn scherp aan beide kanten. Ieder snijmes moet voldoen aan de volgende eisen: het raam moet gaaf zijn, uit één stuk gebogen;

er mag geen strip zijn aangewend ter versteviging; de messen moeten scherp zijn aan de snijkant;

de verbindingen tussen messen en raam moeten zijn gelast, dus niet gesoldeerd;

tussen de messen (spijlen) onderling moet een ruimte zijn van tenminste 22 millimeter;

handvatten moeten zodanig zijn bevestigd dat zich geen vocht tussen handvat en metaal kan bevinden.



**De schepbak.** Als de kaastobbe niet van een binnenbak met aftapkraan is voorzien, moet de overtollige wei worden verwijderd met behulp van een schepbak. Dit is allereerst een tijdrovend werk. Het hanteren van een niet volkomen gladde, gave en naadloze schepbak is bovendien een **gevaarlijk** werk, omdat een niet-steriele schepbak de kaasmelk ernstig besmetten kan.

Daarom behoort een schepbak met hol handvat en omgeslagen rand altijd met argwaan te worden bekeken en steeds op dichtheid te worden gecontroleerd. Teneinde besmetting van de kaasmelk te ontgaan wordt ook wel eens, in plaats van een schepbak, een schaal gebruikt. Hoewel dit niet gemakkelijk werkt, is op het hanteren van een schaal verder niets tegen. Het gebruik van een geëmailleerde schaal is echter af te raden: elk geëmailleerd oppervlak is aan barsten onderhevig. Vóór alles moet worden voorkomen dat emailschilfers in de wrongel zouden geraken.

**Teems.** Een *melkteems* behoort te zijn gemaakt met uitneembare zeefbodems waarin *ronde* gaatjes zijn aangebracht.

De *wrongelteems* behoort uit één stuk te bestaan en heeft dus een vaste zeefbodem. Lasverbindingen moeten glad en dicht zijn afgewerkt omdat anders via de teems gemakkelijk besmetting van melk en wrongel kan ontstaan.

**Thermometers.** Een instrument dat tijdens het kaasmaken telkens moet worden gehanteerd is de thermometer. In de zuivelbereiding worden speciaal kwikthermometers gebruikt omdat deze gevoeliger zijn en vlugger aanwijzen dan alcoholthermometers.

Aangezien thermometers van glas zijn vervaardigd moeten ze met grote voorzichtigheid worden gehanteerd. Wanneer een thermometer breekt en glassplinters of kwikdeeltjes in de kaasmelk of in de wrongel zijn geraakt mag het produkt niet in consumptie komen. Zelfs bij twijfel moet het zekere voor het onzekere worden genomen; de producent is trouwens verantwoordelijk voor gevolgen die de consument eventueel zou ondervinden.

Thermometers dienen nauwkeurig te zijn gecontroleerd alvorens ze aan de gebruiker worden afgeleverd. De aanwezigheid van een geijkte reserve-thermometer op het bedrijf is mede wenselijk om de in gebruik zijnde thermometer nu en dan te kunnen controleren. De mogelijkheid bestaat nl, dat de zich in de thermometer bevindende schaalverdeling iets is verschoven; vooral bij thermometers met papieren schaalverdeling komt dit voor! Bij verschuiving van de schaal~ verdeling kunnen ernstige afwijkingen in het produkt ontstaan: onwetend zou men de kaasmelk daardoor immers op te hoge of te lage temperatuur stremmen, opwarmen en nawarmen!

## 19 De melkwinning

**VERS** van de koe gekomen warme melk is de ideale grondstof voor kaasbereiding maar is, helaas, ook een ideale voedingsbodem voor ongewenste bacteriën.

De voor kaasbereiding ongewenste micro-organismen, met name de coli-achtigen, kunnen melk reeds tijdens de winning sterk besmetten. Colibacteriën komen in enorme aantallen in het darmkanaal voor en spelen daar een belangrijke rol in de spijsvertering; ze verlaten telkens ook in grote aantallen het lichaam van de koe met de uitwerpselen.

Het achterstel van de koe en de uier zijn altijd min of meer bevuild en daardoor besmet. Door bij het melken hiermee terdege rekening te houden zullen de melkers een grote bijdrage leveren tot het welslagen van de kaasmakerij. **Kaasmaken begint bij het melken!**

Melkers moeten de melk ook zélf niet besmetten door vuile handen of vuile werkkleding. Zij kunnen alleen goede grondstof verkrijgen door te melken met **schone** kleding en **schone** handen met kortgeknipte nagels.

Ook de hulpmiddelen die melkers gebruiken dienen schoon te zijn en schoon te blijven. Dit geldt zowel voor de uierdoeken als voor melkstoeltjes, spantouwen en -kettingen. Er dienen overigens ook **voldoende** uierdoeken te worden meegenomen.

Verontreiniging van de gereedschappen is tijdens het melken niet of nauwelijks te voorkomen. Daarom is het een noodzaak om voldoende leidingwater bij de hand te hebben om vuile handen en materiaal dadelijk weer te kunnen schoonspelen.

In het algemeen verdient het aanbeveling om de uier en spenen met een enigzins ruwe, droge doek af te wrijven. Het is immers van belang om los vuil verwijderd te hebben vóór met het melken begonnen wordt.

In geval van ernstiger bevuiling zullen uier en spenen eerst moeten worden schoongewassen. Bij koud weer behoort dit met lauw-warm water te gebeuren.



Na het schoonwassen moeten uier en spenen weer met een schone doek worden drooggewreven. Dit bevordert ook het toeschieten van de melk en levert geen tijdverlies op. De aanwezigheid van voldoende leidingwater is overigens nodig om de handen te kunnen wassen alvorens met het eigenlijke melken begonnen wordt en steeds wanneer de handen vuil zijn.

Zo verkleint men het risico dat er melk besmet wordt en dat eventuele uieraandoeningen van koe tot koe worden overgebracht via de handen van een melker.



Het is altijd goed wanneer de kaasmakers zich er van overtuigen dat de melkers goed toegerust te veld gaan en dat zij vooral voldoende water bij de hand hebben.



Op de boerderij kan men een goede melkwinning in de hand werken door op tijd te zorgen voor een bus met warm water, voor voldoende schone uierdoeken en voor schoon en ontsmet melkge-rei. Voor zover de kaasmakers zelf niet meemelken en zij dus niet in staat zijn om ter plaatse op de melkwinning te letten, kunnen zij toch hun aandeel leveren in de melkwinning door niet alleen op de melkkleding te letten, maar ook op handen en nagels van de melkers. Als de melkers er van doordrongen zijn dat er *prima* grondstof

in de kaastobbe moet komen, is het kaasmaken al halverwege geslaagd! „A1 pocht de melker nóg zo kras, de kaas wijst uit hoe 't melken was” . . .

### **De plaats van het melken**

Op plaatsen in de weide, waar veelvuldig wordt gemolken hoopt zich mest op en wordt het gras vertrapt. Bij droog, warm weer is het hier stoffig en bij regenachtig weer een modderpoel. Er bestaat dan veel meer gevaar op besmetting van de melk dan wanneer op verspreide plaatsen in de weide gemolken wordt.

Aangezien er veel propionzuurbacteriën voorkomen op de plaats en in de omgeving waar varkens verblijven moet de melkplaats steeds zo ver mogelijk van de varkens gekozen worden. Wie overigens belast is met de verzorging der varkens mag zich niet in dezelfde werkkleding onder de melkers begeven of hulpzaam zijn bij het over storten van melk in de kaastobbe of bij het in het vat brengen van de wrongel!

### Kwaliteit van de melk

Van niet minder groot belang is, dat de melkers letten op de kwaliteit van de melk van elke koe. Door de eerste stralen in een speciaal stralenbakje (voorzien van een zwart plaatje) op te vangen kan vlug worden gezien of de melk normaal is of dat zich stukjes in de melk bevinden. In zo'n geval is er vèrgevorderde uierontsteking aanwezig.

Melk van koeien die aan uierontsteking (*Streptococcus mastitis*) lijden moet in een melkbus apart gehouden worden; aldus kan voorkomen worden dat mede uit zulke melk zuursel zou worden bereid.

Het teemsen van de melk heeft ten doel om de melk te zuiveren van *grof* vuil, zoals gras- en hooisprietjes, koehaar e.d., maar hierdoor wordt het aantal bacteriën niet verminderd!

Het teemsen moet direct na het melken gebeuren om te voorkomen dat grof vuil zich intensiever met de melk mengt.

Alleen door **zindelijk melken** verkrijgt men melk die voor de kaasbereiding geschikt is. Men bereikt dit nooit door extra zeven.

### Koeling van de melk

Daar het aantal bacteriën (kiemgetal) in de melk in de eerste twee uren op zijn laagst is moet hiervan profijt worden getrokken door de melk, wanneer ze bewaard moet blijven, zo spoedig mogelijk na de winning te *koelen*. Bij warm weer heeft men in de weide soms enige koelmogelijkheid door de eerste volle melkbussen in het water van een wetering of sloot te plaatsen. Dit is niet altijd zonder risico;

de bussen kunnen kantelen en ook kan er water in de bussen spatten. zomer soms zó hoog zijn dat



De buitentemperaturen kunnen in de de melk vèr boven stremtemperatuur in de kaastobbe zou komen als die melk of een deel ervan vooraf niet werd gekoeld. Voor het koelen wordt veelal een koelbak met stromend leidingwater gebruikt. Ook **koelringen** zijn goed bruikbaar om vóór te koelen. Bizonder doeltreffend is gebruik van Nortonwater, omdat de temperatuur hiervan in de zomer aanzienlijk beneden die van leidingwater ligt. Bij gebruik van een dubbelwandige kaastobbe **met voldoende tussenruimte** is het mogelijk om de melk in de kaastobbe te koelen.

## Reiniging der gereedschappen

De reiniging en ontsmetting van melk- en kaasgereedschappen is het minst aantrekkelijk onderdeel bij de melkwinning en de kaasmakerij. Het is ook een nogal tijdrovend werk, maar het is met dat al toch een hoogst *belangrijk* onderdeel! Besmetting veroorzakend gereedschap moet nl. een der meest voorkomende oorzaken van kaasgebreken worden genoemd!

Gebleken is, dat er op het gebied van de reiniging en ontsmetting der gereedschappen veel arbeid te vereenvoudigen is, maar de volgorde der werkzaamheden blijft altijd gelijk, nl.: eerst **voorspoelen**, daarna **reinigen**, tenslotte **ontsmetten**.

Metalen gereedschappen. Als vaste gewoonte moet worden gevolgd om melkemers, melkbussen, melkmachine-onderdelen, teems, schepbak, aanhaalband, de metalen binnentobbe en welke andere gereedschappen verder met de melk in aanraking zijn geweest, onmiddellijk na gebruik voor te spoelen met lauw, desnoods koud leidingwater. Hiermee wordt bereikt dat melkresten loslaten en niet aandrogen. Als met kokend water zou worden voorgespoeld zou dit tot gevolg hebben dat zich eiwit en andere stoffen aan het metaal vasthechten.

Na het voorspoelen moet het eigenlijke schoonmaken worden verricht met *kokend*, althans zo heet mogelijk water waarin wat soda is opgelost. Soda maakt gemakkelijk vetdeeltjes en vuil los. Aangezien soda het metaal min of meer aantast moet de emmer eerst met water worden gevuld en daarna de soda worden toegevoegd.

Na de reiniging dient het gereedschap met zo heet mogelijk water te worden nagespoeld om opdrogen te bevorderen. Alvorens het gereedschap opnieuw gebruikt wordt spoelt men het om met koud water waaraan enig chloorbleekloog is toegevoegd (1 eetlepel op 10 liter water). Hierdoor wordt een voldoende ontsmetting van het gereedschap verkregen. Ook hier is geldend: eerst de emmer met water vullen, daarna chloorbleekloog toevoegen.

Warm gereedschap droogt vlug op. Droog gereedschap biedt minder ontwikkelingsmogelijkheden voor bacteriën; na omspoelen kan het opdrogen nog worden versneld door emmers e.d. na de reiniging omgekeerd te laten uitlekken. Emmer- en bussenrekken zijn op de boerderij geen overbodige hulpmiddelen.



**Aluminium gereedschap.** Emmers en bussen die van aluminium zijn gemaakt mogen **niet met soda** in aanraking komen. Voor de reiniging van aluminium materiaal gebruikte men 'n speciaal reinigingsmiddel.

**Houten kaastobbe.** Op bedrijven waar men een inwendig gelakte kaastobbe in gebruik heeft is het geraten om de reiniging uit te voeren met een zachte borstel en niet al te heet water, zulks om het vernislaagje zoveel mogelijk te sparen.

**Melkmachine.** Dat machinaal gewonnen melk in kwaliteit dikwijls achterstaat bij het produkt dat met handmelken verkregen wordt, vindt zijn oorzaak in het enorme besmettingsgevaar dat ontstaat wanneer de onderdelen niet tijdig en niet grondig gereinigd worden.

Ook wanneer de rubberdelen *oud* geworden zijn maakt dit een haard van besmetting uit. Rubberdelen, met name de tepelhouders, zijn veel eerder onbruikbaar dan veelal wordt aangenomen. Het inwendige rubberoppervlak kan nog een gaaf en nieuw aanzien hebben, terwijl er zich toch duizenden, voor het oog onzichtbare scheurtjes in bevinden. Het gebruik van versleten borstelwerk maakt het ontstaan van haarscheurtjes nog erger. Door elke drie maanden nieuwe tepelvoeringen te gebruiken ontgaat men veel besmettingsrisico bij de melkwinning. In geen geval moet men de tepelvoeringen langer dan 6 maanden gebruiken.

Het voorspoelen van de melkmachine mag nooit worden overgeslagen: het moet **ter plaatse** gebeuren en wel direkt nadat de laatste koe gemolken is en nog vóór het namelken. Hiervoor moet ook weer **voldoende schoon water** aanwezig zijn. Het doorspoelen van het inwendige van de melkmachine heeft nog groter effect als de tepelhouders afwisselend water en lucht opzuigen.

Na het eerste doorspoelen dienen de melkmachine-onderdelen uitwendig te worden afgeboend. Vervolgens worden de tepelvoeringen, klauwen, slangen en ketels inwendig geboend (tenminste 1 X per dag met een reinigingsmiddel in het water). Daarna worden de diverse onderdelen ontsmet met water waaraan chloorbleekloog is toegevoegd (1 eetlepel op ca. 10 liter water).

Gebleken is dat met één wekelijkse, algehele reiniging van de melkmachine **niet** kan worden volstaan. De **wekelijkse** reinigingsbeurt moet gezien worden als een controle op de dagelijkse reiniging. Het reinigen van rubberdelen moet vooral met *zacht* borstelwerk plaats hebben ten einde het ontstaan van krassen en scheuren in het rubberoppervlak te vermijden.



Wanneer tenslotte nog wordt omgespoeld met water waaraan een desinfectiemiddel is toegevoegd mag men aannemen, dat het materiaal voldoende schoon en ontsmet is.

**De vacuümleiding!** Hoewel aan de reiniging van vacuümslangen doorgaans voldoende aandacht wordt besteed, blijkt dat de *vacuümleiding* meermalen wordt veronachtzaamd. De vacuümleiding wordt hier dan ook apart vermeld omdat juist de vacuümleiding een haard van ernstige besmetting kan zijn. Deze moet zeker elke *maand* doorgespoeld worden!

Het blijkt nl, dat tijdens het melken onafgebroken melkdampen in de vacuümleiding doodringen; deze dampen zetten zich in de vorm van vochtdruppeltjes op het metaal af. Langzamerhand wordt dit een kleine hoeveelheid uitermate vieze vloeistof die, wanneer ze met verse melk in aanraking zou komen, oorzaak kan worden van ernstig los worden van de kaas. Meermalen komt het op de boerderij voor dat los worden van kaas voorbij is vanaf het moment, dat de vacuümleiding grondig werd doorgespoeld!

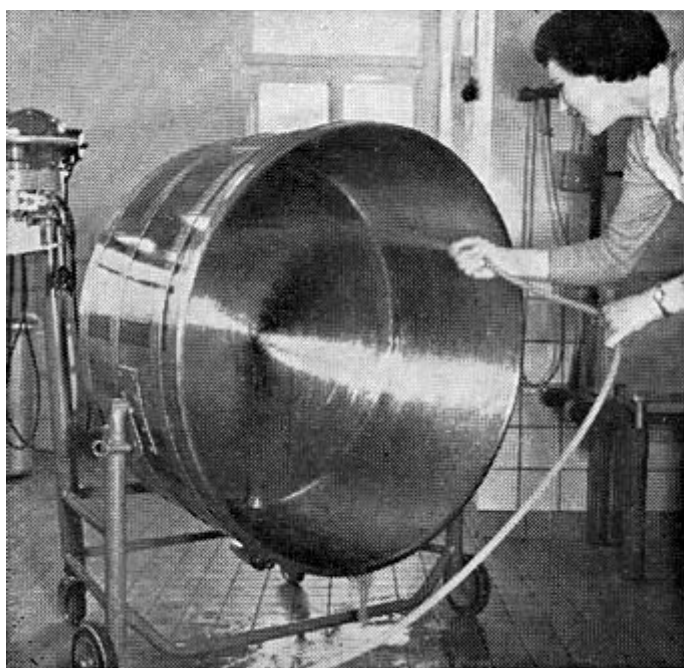
## 20 Inrichting van de kaasmakerij

### Algemeen

Een kaasmakerij behoort zó te zijn ingericht dat de werkzaamheden prettig en zonder overmatige inspanning kunnen verlopen.

In grote lijnen getekend dient de ligging van de lokaliteiten aldus te zijn, dat de kaasmakerij zoveel mogelijk centraal gelegen is, met vlak daaraan grenzend het spoellokaal, de kaaskamer, de kaaskelder, de keuken en het woonvertrek.

Naarmate deze ruimten verder uit elkaar liggen moeten de kaasmakers heen en weer lopen en grotere afstanden afleggen. Dit is zowel tijdrovend als vermoeiend. Een ander vereiste is de aanwezigheid van electriciteit en voldoende stopcontacten in de diverse bedrijfsruimten. Tenslotte moet er niet alleen waterleiding zijn in het spoellokaal, maar ook in de kaasbereidplaats. Door overigens op meerdere plaatsen waterkranen te doen monteren kan men vlugger werken en hoeft men nimmer te sjouwen: water kan zélf lopen!



Schoonspuiten is veel gemakkelijker!

Met behulp van elektrische energie kan water worden verwarmd, kan de roermachine worden gedreven en kan worden gekarnd. Men kan er de kaaskamer in voorjaar en late herfst mee verwarmen en er bij warmte bijv. een ventilator mee in bedrijf houden.



Dank zij de elektrische stroom kan voorts de wei door middel van een pomp in enkele ogenblikken naar de varkens worden getransporteerd: dit ontlast de veeverzorger van het dagelijkse wei-afdragen en bovendien voorkomt dit, dat de verzorger van de varkens telkens voor de wei in de bereidplaats moet komen om emmers met wei te vullen.

In de praktijk blijkt overigens, dat veranderingen in het interieur van de boerderij en kleine of grote verbouwingen zelden tegelijk, maar meestal geleidelijk ten uitvoer worden gebracht. Bij alles wat men veranderen wil komt *ervaring* te pas. Men kan daarom niet beter doen dan overleg te plegen met de voorlichtingsdienst wanneer men kleine of grotere veranderingen in het bedrijf wil doen aanbrengen.

### **Kaasbereidplaats**

Van de inrichting van de lokaliteit waarin de melk tot kaas wordt verwerkt hangt voor een groot deel af of de kaasmakerij dagelijks prettig en succesvol zal verlopen.

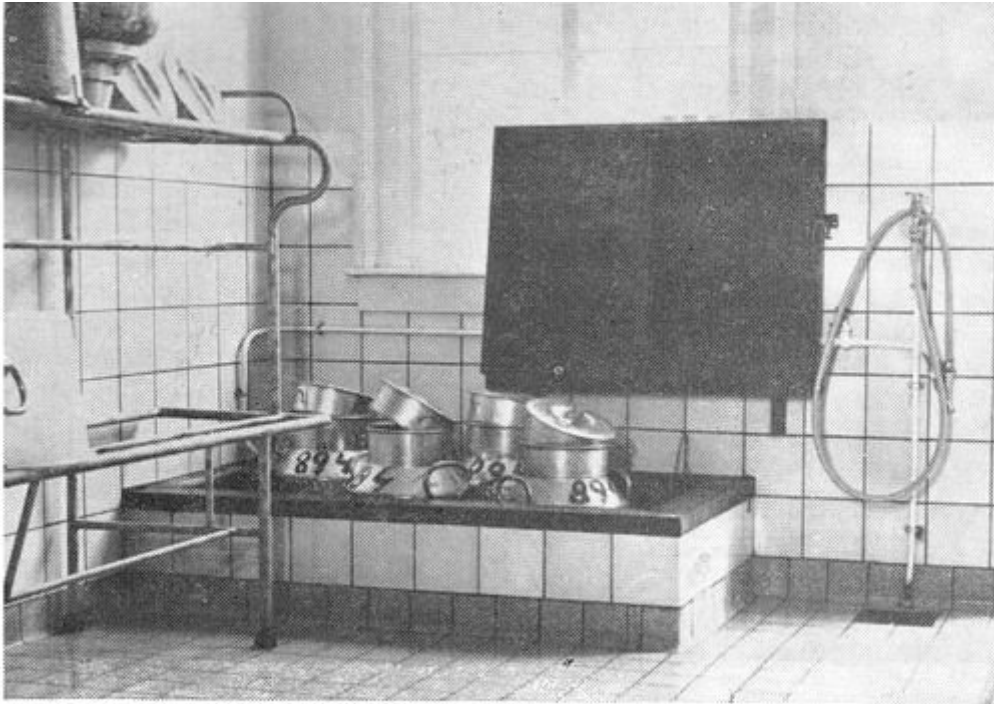
**Verlichting.** Grote vensterramen geven aan een werkplaats een bepaalde ruimte-indruk. Bij overvloed van daglicht verlopen de werkzaamheden aangenamer en vlugger. Het maakt o.a. dat het afmeten van stremsel en salpeter, het aflezen van thermometerstanden en het beoordelen van de rijpheid en kleur van de wrongel zonder fouten kunnen plaats hebben. Een goed verlichte werkplaats maakt het mogelijk om de reiniging van melk- en kaasgereedschap doeltreffend uit te voeren. Als kunstverlichting verdient T.L.-verlichting aanbeveling in bedrijfsruimten.

Deze verlichting is helder en vergt weinig stroomverbruik. T.L.-buizen worden in verschillende lichtkleur geleverd. In de kaasmakerij verdient de zgn. „daglichtkleur” de voorkeur.

**Muren.** De meest praktische afwerking van muren is een tegelrand vanaf de vloer tot „werkhoogte”, dus tot ca. 1,20 meter hoog. Vanaf de tegelbekleding tot aan het plafond dient de muur glad te zijn afgewerkt in effen schuurwerk, dat indien nodig, met schimmelwerende muurverf behandeld kan worden.

Een geheel met olieverf bestreken muur is niet praktisch, omdat de muur daardoor geen vocht kan opnemen. Het geverfde gedeelte is vaak langdurig vochtig vanwege de waterdamp die de kaasbereiding oplevert. Bij gebruik van een elektrische ventilator is het hebben van geverfde muren minder bezwaarlijk.





Spoellokaal met bussenrek en koelbak, waarboven een opklapbare „werkbank”.



Koelbak, ondergebracht in een kaasbereidplaats; werkbankje en rubber mat; twee waterkranen!

Overigens is inplaats van een tegelrand een geverfde rand vanaf de vloer tot werkhooft ook wel bruikbaar. Het gaat er nl. om dat het betreffende muurgedeelte **afwasbaar** is.

**Vloer.** Een ideale vloerbedekking in bedrijfsruimten is die, welke gemakkelijk en grondig kan worden schoongemaakt en drooggemaakt. Helaas kan moeilijk worden voorkomen dat telkens kaaswei op de vloer komt. Kaaswei tast op den duur zelfs cement aan. Daarom belegt men de vloer in de werkruimten meestal met zuurbestendige tegels. De voegen tussen de tegels worden eveneens met zuurbestendig cement gevuld.

Bij aanleg van een nieuwe „stenen” vloer dient er op gelet te worden dat de vloer voldoende afhelt naar de „stolk”.

Voor zover men de weikuipen of weivaten in de kaasbereidplaats wenst te hebben moet, bij aanleg van een nieuwe vloer, tevens een licht-aflopende verhoging worden aangebracht waarop de weivaten kunnen staan. Zo voorkomt men dat vloeistof achter en onder de vaten zou komen en blijven.

**Plafond.** In de kaasmakerij is een effen, geheel gesloten plafond een vereiste. Het met kalkgips afgepleisterde plafond en de met vezelplaten of board beschoten zoldering hebben vrijwel gelijke voordelen. Het plafond moet in elk geval dusdanig zijn afgewerkt dat geen stof kan neerduwelen.

Hoe lichter het plafond is van kleur des te beter komt de verlichting tot zijn recht. Dit geldt natuurlijk ook voor de kleur van de muren.

Overigens is het van belang dat men rekening houdt met de afvoer van wasem uit de bereidplaats: plafond en muren moeten een deel van het vocht kunnen opslorpen wanneer een (boven) raam of andere ventilatie niet voldoende hebben gewerkt. Het verdient te allen tijde aanbeveling een elektrische ventilator te hebben.

**Heetwaterinstallaties.** Meer en meer zijn elektrische heetwaterinstallaties (boilers) in gebruik genomen alsmede heetwaterketels, die door middel van olie of gas heet water produceren.

Door de heetwaterinstallaties dicht bij de kaastobbe te doen opstellen bereikt men dat de temperatuur van het op- en nawarmwater bij aftappen en aanbrenge niet veel daalt. Toevoer van het boilerwater door middel van een slang vindt daarom ook steeds meer toepassing.

Alle heetwater-installaties, die niet voldoende geïsoleerd zijn, kunnen de temperatuur in de bereidplaats aanmerkelijk verhogen. De zgn. stookfornuizen hebben bovendien het nadeel dat ze stof en walm in de bereidplaats brengen.

## Spoellokaal

Hoewel soms combinatie van kaasbereidplaats en spoellokaal mogelijk is, werkt vooral een *apart* spoellokaal, grenzende aan de kaasbereidplaats, prettig en arbeidbesparend.

Veelal wordt bij de inrichting van een spoellokaal hier ook de koelinrichting voor de melk ondergebracht.

Bij inrichting van een spoellokaal is het aan te bevelen om hier voor een mogelijkheid te zorgen dat ook boilerwater kan worden afgetapt. Op sommige bedrijven heeft men in het spoellokaal een tweede boiler doen aanbrengen voor heetwatervoorziening ten behoeve van het reinigen van de gereedschappen.

Wanneer het spoellokaal ruim is kan hier ook een bussenrek worden geplaatst, eventueel een wandrek, dat minder plaats inneemt. Zo heft men de noodzaak op om zich, vooral bij guur en nat weer, telkens naar buiten te begeven.

In ieder geval moet het spoellokaal ruimte hebben voor het opstellen van een *werkbankje*, hetgeen de reiniging en ontsmetting der gereedschappen veel gemakkelijker maakt. Bukken is ook vermoeiend!

## Kaaskelder

Wanneer de kaasbereidplaats dicht bij de kelder gelegen is behoeven verse kazen niet ver te worden gedragen. Niet altijd heeft men een ruime toegang tot de kaaskelder. Vaak kan het aanbrengen van een doorgeef-luikje een goede oplossing betekenen voor het transport van de kaas naar de pekelbak.

Aan de kaaskelder worden doorgaans geen zware eisen gesteld. Het is van belang om op tenminste twee plaatsen in de kelder een lichtpunt te hebben. Het kelder-raam moet daar zijn aangebracht waar te allen tijde doeltreffende ventilatie mogelijk is. Het mag in de kaaskelder evenmin tochten als bijv. in de kaaskamer, omdat dan scheurtjes in de korst kunnen ontstaan.

Daar pas-gepekeld kaas nog vochtig is, moet ze in de kelder zelf drogen en ook hiervoor moeten voldoende planken aanwezig zijn.

Pekelbakken, gemetseld of van beton gemaakt, zijn heel duurzaam. Verplaatsbare bakken van asbestcement zijn ook goed bruikbaar; ze zijn zelfs in verschillende maten verkrijgbaar. Er bestaan speciale verfsoorten om betonnen bakken en die van asbestcement te schilderen.

Het aanzien van de kaaskelder wordt verhoogd door de pekelbakken, althans inwendig, te betegelen.

Dit voorkomt tevens dat de korst van de kaas min of meer zal beschadigen. Betselgelden wanden zijn ook gemakkelijk schoon te maken; hiermee heeft men immers ieder najaar of ieder voorjaar te maken.

### **Kaaskamer**

Voor het doelmatig bewaren van kaas is het noodzakelijk dat de kaaskamer goed kan worden geventileerd. Om in de zomer zoveel mogelijk warmte te weren is het wenselijk, dat de ramen van de kaaskamer met luiken kunnen worden gesloten. Het mag in de kaaskamer nooit tochten! In het najaar moet deze ruimte iets kunnen worden verwarmd met het oog op voortgang van de rijping. Hoger dan 15 graden C. hoeft de temperatuur in de kaaskamer niet te komen.

Ook in de kaaskamer kan een werkbankje voor het in plastic zetten van kaas veel gemak opleveren. De plasticbehandeling voert men nl. bij voorkeur niet uit in de kaaskelder.

Tenslotte wordt verwezen naar hoofdstuk 16 („Bewaring en rijping der jonge kaas”).

De kleine, verrijdbare karnkan, na gebruik, „uit de weg” worden geruimd!



## 21 Afwijkingen in kaas

IN alfabetische volgorde worden in dit hoofdstuk de meest voorkomende afwijkingen in kaas genoemd, waarbij tevens in het kort is aangegeven hoe afwijkingen kunnen worden voorkomen. In de beschrijving worden alleen de hoofdzaken genoemd; voor aanvullingen en bijkomende factoren wordt naar de desbetreffende bladzijden verwezen.

**Bittere smaak** kan ontstaan door: 1e. toevoeging van teveel stremsel aan de kaasmelk; 2e. als gevolg van onvoldoende droog afwerken van de wrongel, waardoor teveel vocht in de kaas achterblijft; 3e. door toevoeging van te weinig of te zwak zuursel. Bij herhaald voorkomen van de smaakafwijking bitter is gebruik van een andere soort zuursel wenselijk.

**blauw in de korst** is als regel de verkleuring, die gevormd wordt door de ontwikkeling van een schimmelsoort wanneer er ijzerdeeltjes aanwezig zijn. Deze ijzerdeeltjes kunnen afkomstig zijn van losgelaten stukjes ketelsteen uit het waterfornuis, uit bedrijfswater of uit ijzerconstructies (drijfwerk, roermachine) boven de kaastobbe. Bedoelde verkleuring ontstaat bij een bepaalde warmtegraad en vochtigheid. Aanslag van ketelsteen moet geregeld uit het waterfornuis verwijderd worden. Zie blz. 29.

**bleek zuivel** ontstaat voornamelijk in de tijd, dat er kaas uit stalmelk wordt bereid terwijl de koeien in hoofdzaak voeder krijgen dat weinig of geen caroteen bevat (hooi, koek, stro enz. ). In die periode heeft ook de weiboter een bleke kleur. Men kan het zuivel bijkleuren door toevoeging van 1 gram kaaskleursel (dit is een halfvol theelepeltje) per 100 liter kaasmelk. Het kaaskleursel moet van plantaardig oorsprong zijn en dient, vóór toevoeging aan de kaasmelk, in enkele liters melk voorgemengd te worden om een egale kleur van het zuivel te bevorderen. Bij voeding van gedroogd gras, kuilvoeder, wortelen e.d. is toevoeging van kaaskleursel niet nodig. Toevoeging van méér kaaskleursel dan hier genoemd heeft wankleurig zuivel ten gevolge. Overigens blijft zuivel bleek als de kaas bros of kort is. Zie hiervoor bij „bros” en „kort” zuivel en pag. 34.

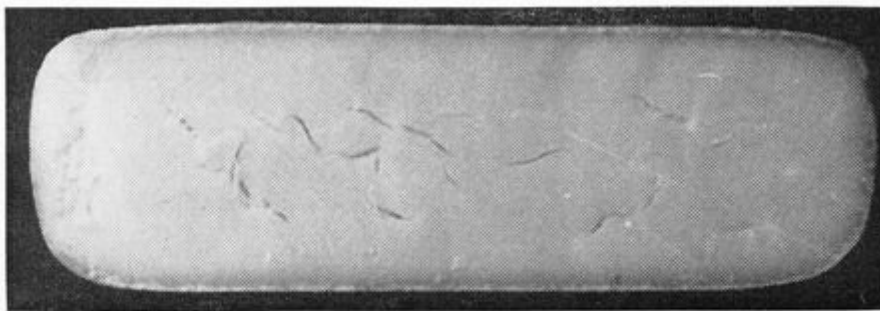
**blind zuivel**, ook dicht of spekkig zuivel genoemd, is meestal tegelijk ook bros zuivel, zonder gaatjes of met heel weinig gaatjes. Blind zuivel wordt meestal aangetroffen in kaas, die aan één stuk in het vat is gebracht nadat de wrongel onvoldoende is bewerkt.

Bij het maken van éénstuk-kaas is het noodzakelijk om de wrongel voldoende rijp (droog) af te werken; het is hierbij wenselijk om de wrongel, alvorens ze aan te halen, nog eens los te roeren. Zie blz. 39, 45.

**bont zuivel** noemt men zuivel, dat op doorsnede lichte en donkere plekken vertoont. Bont zuivel ontstaat veelal door ongelijkmatig bewerken van de wrongel, die dan in het kaasvat komt in ongelijkmatig droge stukjes wrongel. Ook door ongelijkmatig toevoegen van het opwarmwater kan bont zuivel ontstaan, nl. wanneer zich nog wrongelklonters in de massa bevinden. Bij kruimelkaas treedt bont vaak op indien de wrongel te droog gemaakt werd. Zie blz. 46.

**branderige smaak** is de smaak, die doet denken aan de smaak van cacao, mout of pinda. Vooral bij gebruik van spontaan zuursel komt deze ernstige smaakafwijking soms voor. Zie bij „pindasmaak”.

**bros zuivel** is zuivel, dat niet soepel en veerkrachtig is, maar dat op de boor gemakkelijk breekt en bleek van kleur is. Bros zuivel is als regel ook *zuur* zuivel doordat er bij de bereiding teveel wei (en daarmee teveel melksuiker) in de wrongel gelaten werd. Een teveel aan melksuiker betekent nl. een teveel aan melkzuur met als gevolg brosse en zure kaas. Bros zuivel is vaak ook *spleterig* zuivel. Het euvel is te voorkomen door de wrongel rijper af te werken. Zie blz. 28, 37, 45.



Doorsnede van een brosse kaas.

**Cacaosmaak** zie „branderig” en pinda-smaak

**Dik van model.** Men noemt kaas te dik wanneer de dikte in verhouding tot de middellijn der kaas te groot is. In het algemeen is het wenselijk om de dikte van de kaas te houden tussen  $\frac{1}{3}$  en  $\frac{1}{4}$  van de middellijn.



Wanneer kaas beoordeeld wordt als „te dik” is een kaasvat gebruikt dat te klein was. Zie blz. 69.

**dikke korst**, meestal „zware” korst genoemd, komt het meest voor bij kazen die nogal droog zijn afgewerkt en die bovendien veelvuldig zijn gekeerd tijdens het persen. Een zware korst zal ook ontstaan bij kazen, die aan uitdroging zijn blootgesteld, bijv. na herhaaldelijk schoonwassen en bij bewaring op een droge, warme plaats. Voorts kan langdurig persen bij te zware persdruk het ontstaan van een dikke of zware korst in de hand werken.

**doekkleven** kan voorkomen, wanneer in het begin van het persen kaasdoeken worden gebruikt van fijn weefsel en is in het algemeen te verwachten als het weefsel dicht is, terwijl bovendien nog zwaar wordt geperst. Ook hard geworden kaasdoeken kunnen doekkleven veroorzaken. Het gebrek komt het meest voor bij zachte wrongel. Zie blz. 41.

**droge kaas**. Onder „droge” kaas wordt door de kaashandel verstaan een kaas met *taai*, droog zuivel. Zie bij „taai” zuivel en blz. 45.

**dunne korst** of zwakke korst wordt meestal gevormd bij kaas met hoog vochtgehalte, met name bij zure, brosse kaas. Ook door onvoldoende persen en bij afkoeling van de kaas op de pers kan de korst zwak blijven. Zie „zwakke” korst.

**Fijngatig zuivel** is zuivel, dat op boor en doorsnede een overmatig groot aantal kleine en onregelmatig gevormde gaatjes vertoont. De vele gaatjes ontstaan door te fijn verkrumelen van de wrongel in het kaasvat en door verkrumelen van de wrongel boven de wei of zonder wei in het kaasvat. Fijngatig zuivel kan eveneens ontstaan door activiteit van gasvormende bacteriën en is dan een vorm van vroeg los. Zie blz. 45.



Fijngatig zuivel, ontstaan door te fijn verkrumelen.

**Gassige smaak** van het zuivel kan ontstaan door besmetting van de kaasmelk en/of het zuursel. Deze smaakafwijking kan ernstiger zijn naarmate de wrongel droger werd afgewerkt. Het euvel moet worden voorkomen door zindelijk melken, het gebruik van gaaf en zindelijk melk- en kaasgerei en door dagelijkse controle van de kwaliteit van het zuursel. Zie blz. 58.

**gistige smaak bij boter** is het gevolg van ontwikkeling van gisten in de weiroom. De in resten kaaswei aanwezige melksuiker bevordert de ontwikkeling der gisten, waarmee de weiroom o.a. via het houten kuipwerk meestal reeds wordt besmet. Het euvel moet men trachten te voorkomen door weiroom te verkrijgen met zo min mogelijk wei, door verhitten van de weiroom alvorens ze op te zamelen en door gebruik van metalen weivaten en een metalen of geglazuurd stenen roomvat. Zie blz. 64.

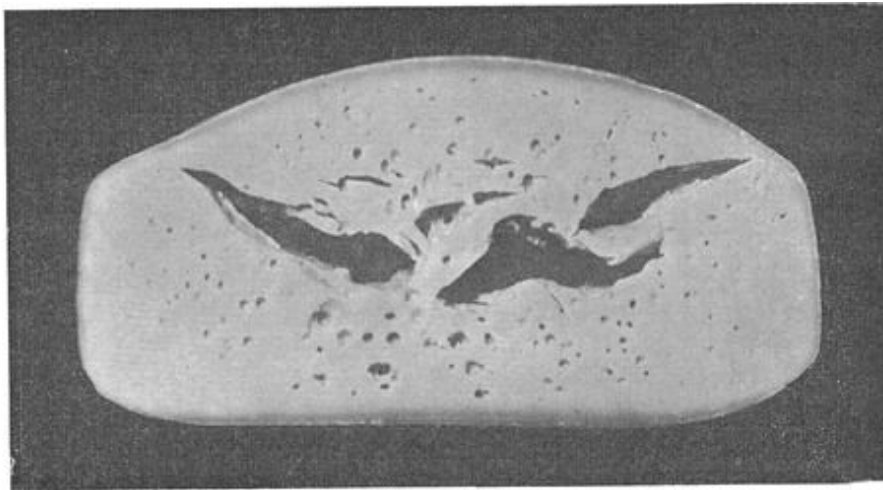
**gistige smaak bij kaas** komt het meest voor wanneer de kaas werd bereid uit melk, die sterk met micro-organismen werd besmet, hetzij bij de melkwinning, hetzij via het zuursel. Deze ernstige smaakafwijking kan meestal worden ontgaan door zindelijke melkwinning en door dagelijkse controle van de kwaliteit van het zuursel door ruiken en proeven. Wanneer het zuursel in geur en smaak al min of meer aan gisting doet denken moet nieuw zuursel worden gebruikt. „Gistig” gaat overigens vaak samen met „zuur”; in dat geval moet hier ook gewezen worden op de noodzakelijkheid om de wrongel steeds voldoende rijp (droog) af te werken. Zie blz. 58.

**grootgatig zuivel** noemt men zuivel, dat op de doorsnede meerdere grote openingen vertoont. Het kan ontstaan als gevolg van te droge afwerking van de wrongel, waardoor overmatige werking van propionzuurbacteriën mogelijk wordt. Daar propionzuurbacteriën zich goed ontwikkelen zonder lucht, komt grootgatigheid het meest voor bij kaas, die aan één stuk in het vat werd gebracht; hierbij wordt nl. weinig lucht ingesloten. Grootgatig zuivel ontstaat minder gemakkelijk als de wrongel niet al te droog wordt afgewerkt en wanneer de pekeltijd voldoende lang is, Zie blz. 21, 23.

**Kaasmerken** die loslaten: zie „loslaten van kaasmerken”.

**kleffe, kleverige korst** ontstaat door afwezigheid van voldoende en werkzame melkzuurbacteriën, bijv. wanneer geen of onvoldoende zuursel werd toegevoegd aan de kaasmelk. Het drogen en rijpen van de kaas verloopt dan te langzaam. Wanneer wrongel onvoldoende wordt bewerkt en de kaas daardoor dus te veel vocht (wei) bevat, zal zulke kaas bij het pekelen veel zout opnemen en daardoor nóg moeilijker drogen. Een kleffe korst kan vooral in een koude bewaarplaats blijven voortbestaan. Voorts lost de kaaskorst min of meer op in te slappe of onvoldoende zure pekelen, hetgeen eveneens een kleffe korst tot gevolg heeft, Zie blz. 25, 54.

**knijper** heet de kaas, die in het zuivel één of meer grote, spleetvormige gaten heeft. Dit komt vooral voor in enigszins zure kaas. Het is gevolg van overmatige besmetting van de kaasmelk met boterzuurbacteriën, welke na verloop van enige weken of maanden tot activiteit zijn gekomen onder invloed van hogere temperatuur. Kaasmelk wordt gemakkelijk met boterzuurbacteriën besmet wanneer aan het melkvee aardappelmoes, bostel, kuilvoeder, pulp, wei en dergelijke wordt gevoerd. In deze periode moeten dan ook zeer hoge eisen gesteld worden waar het om zindelijke melkwinning gaat. De melkbesmetting kan eveneens ontstaan door ondeugdelijk gereedschap en door contact van melk- en kaasgerei met buitenwater. Het gebrek „knijper” treedt eerder op bij éénstuk-kazen dan bij kruimelkazen. Zie ook „laat las” en blz. 23.

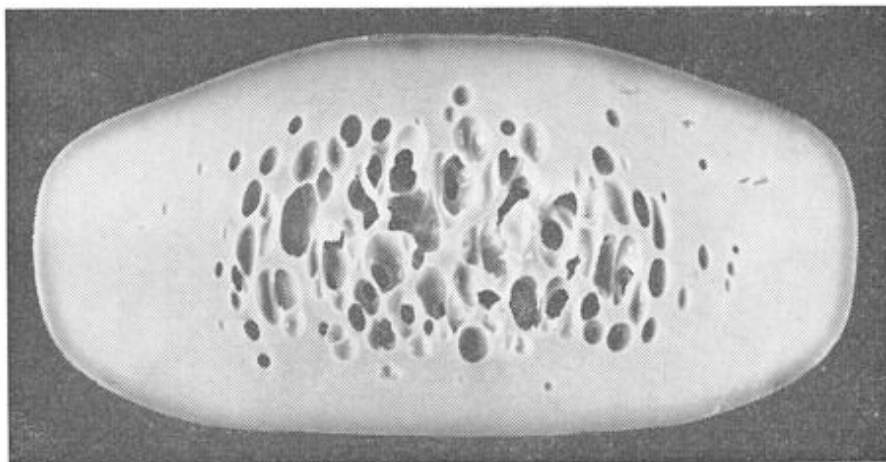


Doorsnede van een „knijper”.

**kort zuivel** is zuivel, dat niet smedig is, maar brokkelig en bleek van kleur. De smaak van zulk zuivel is *zuur* door de aanwezigheid van te veel vocht (wei) als gevolg van onvoldoende rijp afwerken van de wrongel. Bij „korte” kaas is de korst dun en niet veerkrachtig. Na verloop van tijd kan de korst gaan rimpelen en ontstaat een zgn. rimpelkorst. Het euvel kan worden voorkomen door de wrongel steeds voldoende droog (rijp) af te werken. Zie blz. 45.

**kuilvoedersmaak** is het gevolg van onvoldoende voorzorgen bij het melken in de periode dat het vee kuilvoeder krijgt toegediend. Kuilvoeder moet o.a. niet kort vóór, maar ná het melken worden verstrekt, zodat de lucht van dit voeder zich niet aan de (kaas) melk kan medelen. Een kuilvoedersmaak wordt meestal bij stal kaas aangetroffen. Zie blz. 13.

**Laat los** is een ernstige nagisting, die optreden kan ca. 2 weken na de bereiding der kaas, en zelfs nog veel later als gevolg van activiteit van gasvormende bacteriën (boterzuurbacteriën, propionzuurbacteriën). Dit kaasgebrek moet men trachten te voorkomen door zindelijke melkwinning en door gebruik van *gaaf* en zorgvuldig schoongemaakt en ontsmet melk- en kaasgereedschap. Wanneer, bij onderzoek, blijkt dat de nagisting door **propionzuurbacteriën** wordt veroorzaakt, moet bovendien getracht worden de nagisting te voorkomen door de wrongel niet al te droog af te werken en door de kaas vooral voldoende te pekelen. Door aanwending van ander bedrijfswater dan leidingwater kan eveneens laat los ontstaan. Zie blz. 11, 23, 54, 56.



Doorsnede van een kaas, waarin nagisting (zgn. laat los) is ontstaan.

**lang zuivel** of taai zuivel ontstaat meestal bij langdurige wrongelbewerking (o.a. lang narieren) en bij toepassing van hogere nawarmtemperatuur dan normaal of het gebruik van teveel water bij het opwarmen. Het boorsel breekt bij buigen niet, maar voelt taai en rubberachtig aan. Droog afgewerkte kaas kan niet voldoende zout opnemen en blijft daardoor niet alleen lange tijd flauw van smaak, maar wordt zelfs gevoelig voor het optreden van laat los. Wanneer de toegepaste bereidingsmethode leidt tot kaas met lang zuivel, kan het euvel worden voorkomen door de kaasmelk iets langer te laten doorstromen dan men gewoon was; de wrongel zal daardoor bij het snijden iets grover blijven en wat meer vocht vasthouden. Overigens moet het narieren van de wrongel niet langer worden voortgezet dan noodzakelijk is. Zie blz. 45.

**loslaten van kaasmerken.** Het kaasmerk, dat zelf ook van kaasstof is gemaakt, moet min of meer week zijn om zich met de korst van de verse kaas te kunnen verenigen. Het moet daarom zo vlug mogelijk met de kaas worden meegeperst, d.w.z. zodra zich een vlak plekje vertoont om er het kaasmerk op te kunnen leggen. Dit is als regel direct na het eerste keren. Naarmate men langer wacht met het opleggen van het kaasmerk zal het zich minder goed met de korst verenigen en daardoor naderhand ook gemakkelijker loslaten. Tocht en sterk indrogen werken dii gebrek ook in de hand. Zie blz. 42.

**Moutsmaak:** zie pindasmaak en „branderig”.

Nesterig zuivel noemt men zuivel, dat op boor en doorsnede onregelmatige openingen vertoont, gevormd door het samenvallen van meerdere gaatjes. Meestal is dit het gevolg van samenklontering van wrongeldeeltjes door onvoldoende snijden en roeren van de wrongel. In gistige kaas komen ook dikwijls nesterige openingen voor.

**Open korst** is een kaaskorst, die op een of meer plaatsen niet gesloten is. Meestal komt dit door grote afkoeling van de kaas tijdens het persen, door onvoldoende persdruk of door volgers, die niet op het hele oppervlak van de kaas hebben gedrukt wegens klemmen. Ook het gebruik van sleets kaasdoek kan open korst veroorzaken. Zie blz. 42, 43.

**Pekelheft of „vroeg los”** ontstaat soms al tijdens het pekelen, of binnen enkele dagen na het pekelen der kaas als gevolg van activiteit van gasvormende bacteriën. Meestal heeft men dan met een overmatige ontwikkeling van coliachtige bacteriën te doen. Pekelheft kan een bijzonder ernstige vorm aannemen wanneer de kaas werd bereid uit melk, afkomstig van koeien met uierontsteking. Zie „vroeg” los.

**pinda-smaak** noemt men de smaak aan kaas, die zich moeilijk laat omschrijven, maar die door de een „branderig” wordt genoemd en door een ander omschreven wordt als „moutsmaak” of „cacaosmaak”. Op bedrijven waar men „spontaan” zuursel gebruikt komt deze smaakafwijking vaker voor dan wanneer met ander zuursel wordt gewerkt. Bij herhaald voorkomen van deze smaakafwijking moet de oplossing worden gezocht in verandering van zuursel.

**plat van model** wordt kaas, als ze geperst wordt in een kaasvat dat te groot is of door uitzakken van de te zachte kaas. Zie voor afmetingen der kaasvaten enz. Zie blz. 69.

**pok** zijn schimmels en gisten, die zich ontwikkelen in de vorm van witte plekje, die putjes worden in de kaaskorst. Het euvel, dat meestal optreedt bij warm weer en vochtige atmosfeer, kan worden voorkomen door doeltreffende ventilatie resp. drogere bewaring. Herhaald optreden van pok kan overigens een aanwijzing zijn, dat niet voldoende zuursel aan de kaasmelk wordt toegevoegd. Zie blz. 60.

**putterig** wordt de kaaskorst wanneer de wrongel bij het in het vat brengen niet voldoende rijp was en bij het persen teveel aan afkoeling heeft blootgestaan. Het euvel wordt erger wanneer de wrongel bovendien niet gelijkmatig werd gesneden en min of meer aan klontertjes in het kaasvat is gebracht. Een gelijkmatige wrongelverdeling wordt overigens bereikt door op de vereiste temperatuur te stremmen en door de wrongel zó vlug te snijden, dat de massa binnen 10 minuten verdeeld is in stukjes ter grootte van een erwt. Zie blz. 38.

**Randig of witrandig** noemt men kaas, die als gevolg van te hoog vochtgehalte extra veel zout in de rand heeft opgenomen en die daardoor langer bleek en stug blijft dan het overige deel van de korst. Witrandigheid is te voorkomen door: meer zuursel te gebruiken, de wrongel voldoende droog af te werken en door ze bovendien, bij het in 't vat brengen, vooral bij de rand goed af te duwen. Voorts moet de kaas niet in de pekelen worden gelegd vóór alle melksuiker in de rand in melkzuur is omgezet. Om deze reden verdient het aanbeveling om de kaas, vóór het pekelen, een etmaal in het vat te laten overstaan. Zie blz. 38, 42, 43.

**rimpelkorst** noemt men de korst, die is gaan rimpelen bij opdrogen en rijpen van de kaas. Dit euvel komt voor bij korte kaas, dus kaas, waarin teveel vocht (wei) is gelaten door onvoldoende wrongelbewerking; het korstgebrek wordt nog verergerd wanneer zulke onvoldoende rijp bewerkte kaas ook nog aan afkoeling op de pers bloot staat. Zie ook bij „putterig” en blz. 38.

**rose rand** of salpeterrand ontstaat, als aan de kaasmelk teveel salpeter werd toegevoegd; het zuivel krijgt dan dicht onder de korst een verkleuring, die rose of groenachtig kan zijn. De juiste hoeveelheid salpeter die aan de kaasmelk moet worden toegevoegd is 30 gram per 100 liter kaasmelk. Zie blz. 29, 30.

**ruwe korst** resp, ruwe rand ontstaat voornamelijk door overmatige afkoeling van de kaas tijdens het persen, met name wanneer er tegelijk veel wei op en naast de volger is blijven staan wegens te laat of onvoldoende omkeren. Een ruwe rand komt dikwijls aan één. kant van de kaas voor, nl, die, waarop te lang wei heeft gestaan. Een ruwe korst is in het algemeen het gevolg van te koud bewerken van de wrongel en van afkoeling tijdens het persen. Zie blz. 38, 40, 42.

**Spekkig of dicht zuivel:** zie „blind” zuivel

**scheef van model** wordt de kaas als het persgewicht niet gelijkmatig op de volger resp. op het midden van de kaas drukt of wanneer persblad en stempel niet evenwijdig lopen. Deze afwijking wordt verergerd wanneer de kaas tegelijkertijd te laat en te weinig wordt gekeerd.

**scheurtjes en scheuren in de korst** kunnen ontstaan: a. wanneer de kaas in het kaasvat geklemd zat en er door stoten en trekken uitgekomen is; b. door snelle afkoeling van de kaas bij het rechten; c. door *tocht* bij het pekelen en drogen der kaas. Dit euvel komt meestal voor bij zachte kazen. Reeds bij het rechten van de kaas is het gewenst een doek over de kaas te leggen. Overigens kunnen scheurtjes in de korst ontstaan wanneer de melk onvoldoende oplosbare kalkzouten bevat en daardoor niet normaal stremt. Dit verschijnsel doet zich wel eens voor in het najaar. In dat geval is het nodig om per 100 liter kaasmelk 10 á 15 kubieke centimeter van een chloorcalcium-oplossing toe te voegen. Zie blz. 41, 56, 59, 60.

**schimmel** in de korst resp. in de kaas kan ontstaan wanneer de korst ter plaatse niet goed gesloten is en/of doordat wei-blaren zijn ontstaan door te zwaar persen. Een niet goed gesloten korst kan o.m. het gevolg zijn van onregelmatige bewerking van de wrongel en klontervorming; als de onrijpe wrongeldeeltes zich aan het kaasoppervlak bevinden is de korst daar vochtig en zwak. Wanneer dit openingen worden kan er ook lucht toetreden en gaat zich schimmel ontwikkelen. Schimmelwoekering op en in de kaas moet worden voorkomen door te zorgen voor een *solide* korst, o.m. dus door goede wrongelverdeling, door de kaas met voldoende gewicht te persen met goed passende volgers, door er voor te zorgen dat de kaas tijdens het persen niet afkoelt en door te voorkomen dat er scheurtjes in de korst ontstaan. Bij het maken van kaas van zwaarder gewicht is het wenselijk om gedurende de eerste uren van het persen een opgevouwen kaasdoek onder in het vat te houden; dit bevordert de afvoer der kaaswei en daarmee het sluiten van de korst. Zie blz. 60, 61.

**Taai zuivel:** zie „lang” zuivel.

**Uiensmaak** neemt het zuivel aan in de periode, dat het melkvee ui-gewas heeft opgenomen. Het euvel is alleen te voorkomen door het desbetreffende gewas buiten bereik van de koeien te houden.

Bieslook of kraailook moet afgemaaid en weggehaald zijn vóór de koeien er bij kunnen komen; dit is overigens niet gemakkelijk uit te voeren. Zie blz. 13.

**Vernissmaak of laksmaak** deelt zich aan de kaas mee wanneer de melk gestremd en verder verwerkt wordt in een kaastobbe, die, na gevernist te zijn, nog niet volkomen droog en hard geworden was. Ook het persen van kaas in pas-ge-lakte vaten, die nog niet volkomen droog en hard waren, kan aan de kaas een vernissmaak meegeven. Het behandelen van kaastobben en kaasvaten met vernis moet verricht zijn tenminste 6 tot 8 weken vóór men dit gereedschap weer in gebruik neemt.

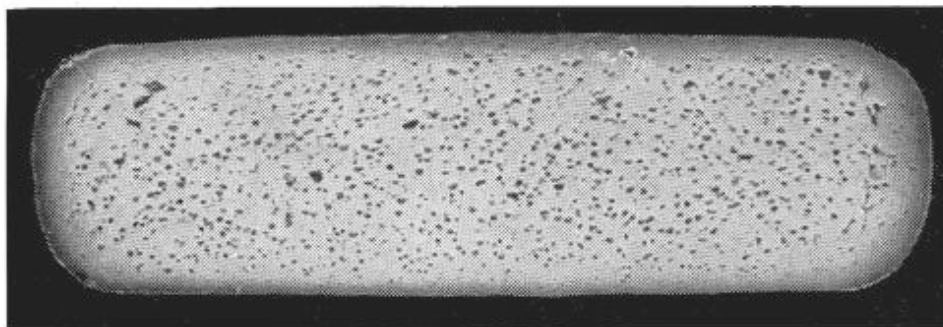
**vlekkerige plastic-laag** ontstaat door niet-vakkundig plasticeren van de kaas-korst, met name wanneer plastic op de korst werd aangebracht terwijl de kaas nog niet volkomen opgedroogd was of wanneer zich al schimmel op de korst had afgezet. Kaasplastic kan alleen met goed resultaat worden aangebracht op een *droge* korst waarop zich nog geen spoor van schimmel vertoont. Zie blz. 61, 62.

**vroeg los of pekelfe** is gasvorming in kaas, die door bacteriën veroorzaakt wordt soms al tijdens het pekelen, althans enkele dagen na het pekelen. Meestal heeft men dan met overmatige ontwikkeling van coli-achtige bacteriën te doen, soms met een ontwikkeling van gisten. Er ontstaan dan talrijke kleine gaatjes in het zuivel. Vroeg los kan een ernstige vorm aannemen bij warm weer en ook in gevallen dat zich omvangrijke uierontsteking onder het vee voordoet. Wanneer men in die periode zuursel bereidt uit tobbemelk (mengmelk) kan dit de ontwikkeling van vroeg los door die zuurseltoevoeging nog verergeren indien ook het zuursel besmet is.

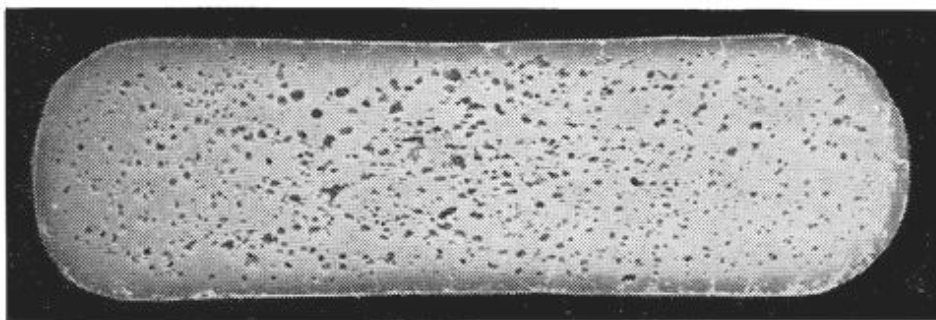
Het ontstaan van vroeg los moet men trachten te voorkomen door zindelijke melkwinning, door het hanteren van zindelijk, gaaf melk- en kaasgereedschap en door bereiding van zuursel uit melk waarvan men aannemen kan dat ze normaal is. Bij aanhoudend warm weer kan men vroeg los eveneens trachten te ontgaan door de kaasmelk te stremmen op 27 á 28 graden C., ten-einde de nawarmtemperatuur niet hoger te hoeven nemen dan 36 graden C. Overigens is éénstuk-kaas minder gevoelig voor het optreden van vroeg los dan kruimelkaas.



Wanneer men bij het maken van dagkaas de melk, die moet blijven overstaan, niet kan koelen beneden 13 graden C. is het maken van dagkaas sterk af te raden wegens het risico op vroeg los. Onder die omstandigheden is het maken van dagkaas tussen april en september trouwens verboden. Zie blz. 22, 39.



Doorsnede van een kaas, die vroeg los is geworden.



Doorsnede van een vroeg-losse kaas, die naderhand is gaan „zitten”.  
De kaas is iets ingezakt.

**Weiblaren** noemt men plekken, vlak onder de kaaskorst gelegen, waarin wei verzameld is door schielijk persen van de kaas met zwaar gewicht. Het euvel zal des te eerder ontstaan wanneer de wrongel niet gelijkmatig werd bewerkt en onvoldoende heeft kunnen uitlekken kort voor het persen. Voorts kunnen weiblaren ontstaan wanneer de wei niet vlot (onder) uit het kaasvat heeft kunnen afvloeien. Zie blz. 40.

**witrandigheid:** zie *randig*.

**Zacht zuivel** is vaak het resultaat van een bereidingsmethode, die niet is aangepast aan het hogere vetgehalte van de melk. In elk geval heeft zacht zuivel een vochtgehalte dat aan de hoge kant is. Het euvel kan worden voorkomen door de wrongel voldoende rijp af te werken. Zie ook bij „bros” zuivel en blz. 11, 45.

**zoute smaak** treft men aan bij kaas, die te lang gepekeld is. Meestal komt dit voor bij kaas, die een hoog vochtgehalte heeft; zulke kaas is dan niet alleen zout, maar tevens ook min of meer zuur. Zie voor aanbevolen pekeltijden blz. 55 en 56.

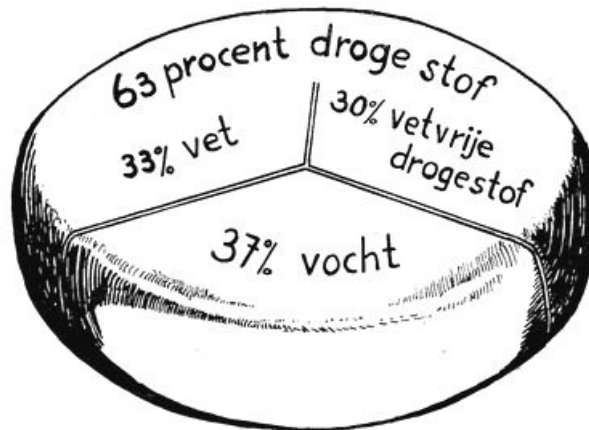
**zure smaak** ontwikkelt zich in alle kaas, waarin het gehalte aan vocht (= wei) aan de hoge kant is. De wei, die veel melksuiker bevat, maakt ook het zuivel zuur als gevolg van de omzetting van melksuiker in melkzuur door bacteriën. Uit wrongel, die voldoende droog is afgewerkt, zal geen zure kaas ontstaan. Toevoeging van zuursel aan de kaasmelk bevordert het verwijderen van wei uit de wrongel. Toevoeging van zuursel resp. méér zuursel aan de kaasmelk helpt dus mee het ontstaan van zure kaas tegen te gaan. Zie blz. 11, 28.

**zware smaak** is een smaakafwijking die veel overeenkomst met het gebrek „gassig” vertoont en komt ook wel tesamen met gassig voor. Een „zware” smaak wordt veroorzaakt door bacteriën die uit de eiwitten zwavelwaterstof (H<sub>2</sub>S) vormen. Het gebrek komt vooral naar voren als er water van slechte hoedanigheid (slootwater) of ijzerhoudend water wordt gebruikt. Kazen met een lage zuurheidsgraad (meestal droge kazen) zijn er het meest gevoelig voor. Eiwitsplitsende bacteriën (rottingsbacteriën) kunnen zich in deze kaas gemakkelijk ontwikkelen. Zie blz. 58.

## 22 Samenstelling en onderzoek van het zuivel

Bij bewaring (opleg) van kaas vermindert het gewicht doordat het produkt vocht verliest (indroog). De hoeveelheid vet en de vetvrije droge stof (v.v.d.s.) verandert echter niet. Naar verhouding stijgt dus het gehalte aan vet en vetvrije droge stof door indrogen van de kaas. Volvette Goudse Boerenkaas bevat op een leeftijd van 5 á 6 maanden gemiddeld:

aan vocht.....	37 %
[vet .....	33 %
aan droge stof {	
[vetvrije droge stof..	$\frac{30 \%}{100 \%}$



Wanneer in een pakhuis 100 kg. verse kaas aanwezig is, dan zal deze hoeveelheid door bewaring resp. indroog na verloop van tijd bijv. nog maar 90 kg. wegen. Het vet en de vetvrije droge stof zijn dan niet meer aanwezig in 100 kilogram, maar in 90 kg, kaas. Het gehalte aan vet en vetvrije droge stof in de ingedroogde kaas is dus gestegen.

Op zichzelf is de hoeveelheid „droge stof” echter onveranderd gebleven. Met andere woorden: de verhouding tussen vet en vetvrije droge stof is hetzelfde gebleven als vóór het indrogen.

Om deze reden onderzoekt het kaascontrolestation niet het vetgehalte van *de kaas*, maar van het vetgehalte van de droge stof der kaas.

Wanneer van de bovengenoemde belegen kaas het vetgehalte van de droge stof wordt berekend, vinden we  $33/63 \times 100 = 52,42 \%$ . Dit is een vetgehalte, dat intussen ruimschoots ligt boven het door het kaascontrolestation vereiste minimum van 48%.

## INDEX

<b>A</b>		<b>C</b>	
aanbrengen van het kaasmerk	42	cacaosmaak	87
aanhaalband	38, 39, 71	caroteen	16
aanhalen van de wrongel	38, 39	centrifuge	63, 64
aardappelmoes	23	chloorbleekloog	77
afduwen van wrongel	49	cholerabacillen	18
afscheppen van wei	35, 37	colibacteriën	22, 24, 74
aftapkraan	36, 68	consumptiezuivel	47, 54
afwijkingen in kaas	86 t/m 97		
afwijkingen in melk	17	<b>D</b>	
albumine	15,16	dagkaasapparatuur	53
aluminium gereedschap	78	dagkaasbereiding	51
anti-stoffen	17	darmbacteriën	22, 24
appelen (voeding)	23	diepe pekelbak	57
aroma	13, 14, 17	dikke korst	58
		dik model	87, 88
<b>B</b>		doeken van de wrongel	40, 41
bacteriën	7; 18 t/m 23	doekkleven	41, 88
beoordelen rijpheid wrongel	37, 49, 50	doekvouwen	41
Berkenwoude	12	droge kaas	88
bewaartemperatuur zuursel	27	droge stof	15
bewaring van kaas	58,59,62	droog zuivel	88
bewaring van stremsel	33	dubbel pekelbad	55
bieslook	13	dunne korst	88
biestmelk	17		
bitter	86	<b>E</b>	
blauw in de korst	86	éénstuk-kaas	46
bleek zuivel	86	éénstuk-methode	39
blind zuivel	86, 87	eiwit	16, 58
Boerenkaas	13	Emmentaler kaas	21
bodemgesteldheid	12	entstof	27
bont zuivel	87	enzymen	58
bostel	23		
boterbereiding	63 t/m 66	<b>F</b>	
boterzuurbacillen	22, 23	fabriekskaas	14
branderige smaak	87	fijngatig zuivel	88
broedstoofje	27, 28		
brokkenmethode	49	<b>G.</b>	
bros zuivel	87	gaasdeksels	64, 65
bussenrek	82	gaatjes in het zuivel	21, 22, 39, 89

<b>I</b>			
gassige smaak	89	kaaszuursel (betekenis)	24, 25
geënt zuursel	26, 27, 28	kalisalpeter	29
gekookt zuursel	26	karn	85
geitemelk	12	karnen van weiboter	64, 65
geur en smaak van kaas	11, 12, 17, 58	keren van kaas	41, 56, 62
geur en smaak van zuursel	25	kleffe korst	89, 90
gewichtsklassen	47	klemmen van kaas	43, 94
gisten	18, 23	klemmen van volgers	42, 43
gistige smaak	89	kleursel	34, 86
gisting in kaas	58	kleven van kaasdoek	41
gisting in wei(room)	64	kleverige korst	89
groen in kaas	60	kneden van weiboter	65
grootgatig zuivel	89	knollen	13
Gruyère kaas	21	knijper	90
<b>H</b>			
hard geworden kaasdoek	41	koelbak	76, 82
heetwaterinstallaties	83	koelen van melk	51, 52, 76
hooikaas	13, 49	koelringen	76
<b>I</b>			
inmaakglazen voor zuurselber.	27	komijn (kaas met komijn)	50
inrichting kaasmakerij	80 t/m. 85	kort zuivel	90
<b>K</b>			
kaasbereidplaats	81	kraailook	13
kaasdoek	40, 41	kruimelen van wrongel	39 en 40
kaasgebreken	86 t/m. 97	kruimelkaas (afb.)	46
kaaskamer	85	kuilgras	13
kaaskelder	84	kuilvoeder	13
kaaskleursel	34	kuilvoedersmaak	90
kaaskorst	28	kweektemperatuur zuursel	26
kaasmerk aanbrenge	42	<b>L</b>	
kaasmerken die loslaten	92	laat los	91
kaaspers	70, 71	laatste wrongel .	40
kaasplanken	61, 62	langewei-bacterie	19, 27
kaasplastic	60, 61	lang zuivel	91
kaasroermachine	35, 70	lang zuursel	28
kaastobbe	68	leb enzym .	58
kaasvaten (nummering)	69	Levensvoorwaarden bacteriën	7, 20, 21, 22
kaasvaten (polyester)	38, 39	lipase	58
kaasvaten vullen .	38, 39, 49	los (laat los)	91
kaaszuursel (bereiding)	26, 27, 28	los (vroeg los)	95
		loslaten van kaasmerken	92
		losroeren	48
		<b>M</b>	
		maximumtemperatuur	26
		meetglaasje	72

<b>I</b>		<b>P</b>	
meetlat	72	Pasteur	18
melasse	23	pasteuriseren	20
melkbehandeling	76	pasteuriseren van weiroom	64
melken	74, 75	pekelpak	57, 84
melkgerei	74, 75	pekelen van kaas	49, 54, 55
melkmachine	78	pekelfeet	92
melksuiker	16, 22	pekelfterkten	54, 55, 56
melkteems	73	pekeltijden	55, 56
melkwinning	67, 74, 75, 76	pekelfweger	56, 72
melkzouten	15, 16	penicilline	17
melkvetgehalte	16	persen van kaas	41, 42, 49
melkzuurbacteriën	9, 11, 17, 18 19, 21	persgewicht	42
mengmelk	14	Perskastje	42, 70, 71
methoden van kaasmaken	47	pindasmaak	92
micro-organismen	18, 19, 20	plafond	83
minimumtemperatuur	26	plastic	60, 61
moutsmak	92	plasticeren van kaas	61
muren	81	plat model	92
<b>N</b>		plooien in de korst	41
Nagisting (laat los)	23, 54, 56, 91	pok	92
narieren	48, 50	polyester kaasvaten	38
nawarmen	37, 48	propionzuurbacteriën	21, 75
nesterig zuivel	92	pulp	23
nieuwe pekelp	57	putterige korst	93
nortonkoeling	52	putterige rand	39
nuttige bacteriën	18, 21	<b>R</b>	
<b>O</b>		randen van kaas	42
omlopen van kaas (rechten)	43	randige kaas	93
onderhoud kaas	60, 61, 62	rauwe melk	13
onderhoud kaasplanken	61, 62	rauw zuursel	28
onderhoud weikuipen	64	rechten van kaas	38, 41, 43, 49
opbrengst weiboter	63	reinigen van gereedschappen	77, 78
openingen in zuivel	21, 22, 39, 89	reuk- en smaakstoffen	58
open korst	92	rimpelkorst	93
open rand	42	roeren	36, 37
oplegzuivel (oplegkaas)	47, 54	roermachine	70
optimumtemperatuur	26	ronden van kaas	43, 49
opwarmen avondmelk	51	rose rand (salpeterrand)	93
opwarmen van wrongel	37, 48	ruwe korst	93
oudmelkse melk	33	Rijksmerk op kaas leggen	42
overstaan van kaas	43	rijping van kaas	58
		rijp maken van wrongel	37, 38, 48, 49

**I****S**

salpeter	29, 48
samenstelling van kaas	98
samenstelling van melk	15, 16, 17
schadelijke bacteriën	22, 23
schapemelk	12
scheef model	94
schepbak	73
scheuren in de korst	94
scheurtjes in het zuivel	87
scheurtjes om het kaasmerk	42
schimmel in zuivel	60
schimmel op de korst	94
schimmels	23
slappe pekel	54, 55
slap zuivel	32
slijmerige korst	54
smaak en geur van kaas	58
smaak en geur van zuursel	25
smaakgebreken	86 t/m. 97
smedigheid	47
snijden van wrongel	35, 48
snijmes	72
spekkig zuivel	94
spleterig zuivel	87
splijtzwammen	18
spoelbak	84
sporevormende bacteriën	22
stalkaas	49
starter	24
sterke pekel	55
stevigheid van wrongel	49
stofwrongel	32
Stolkse kaas, Stolwijk	12
stremming	34, 48
stremsel, stremselwerking	31
stremselbewaring	33
stremtemperatuur	31, 32
stremtijd	48

**T**

taai zuivel	45
teems	73
tegelrand	81

tegels (vloertegels)	83
temperatuur bewaring kaas	59, 85
temperatuur pekel	55
thermometer	73
T.L.-verlichting	81
tochtigheid	17
tochtkastjes	42, 70, 71
tuberkelbacillen	18
typhusbacillen	18

**U**

uiensmaak	94, 95
uierontsteking	17
uitlekken van wrongel	49
uitzakken van kaas	56

**V**

vacuumleiding . . . ,	24, 79
vaste bestanddelen melk .	7, 15
vaste wrongel	33
vastkleven van kaas	43
verlichting	81
vermalen . . .	51, 52, 53
vernissmaak	95
verse pekel	57
vet	15, 58
vetbolletjes	15
vetgehalte van kaas	98
vetgehalte van melk	16
verse pekel	57
vlekkerige plasticlaag	95
vochtgehalte van boter	66
vochtgehalte van kaas	32, 54, 59, 98
vochtige bewaarplaats	60
volgers	42
vroeglos	95
vullen van kaasvaten	38, 39, 49

**W**

wankleurig zuivel	34
warm houden van wrongel	38
wassen van weiboter	65
wei	23
wei-afscheppen	48

**I**

weiblarren	96
weiboter bereiding	63, 64, 65, 66
weiboteroepbrengst	63
werkbankje	82, 84, 85
witte rand	43
witlofwortels	13
wrongelbewerking;	34, 48, 50
wrongelteems	73

**Z**

zacht zuivel	97
zoete smaak	58
zouten (kalk- en melkzouten)	15, 16, 33
zouten van kaas	54, 56, 59
zouten van weiboter	66
zoutgehalte van pekel	58

zoute smaak van kaas	97
zoutrand	56
zouttoevoeging aan pekelbak	56
zoutzuurtoevoeging	57
zuivel (begrip)	44
zuivelbenamingen	44, 45
zure smaak van kaas	97
zuurheidsgraad van pekel	57
zuursel (betekenis)	24, 25
zuurselbereiding	26, 27, 28, 43
zuurseltoevoeging	48
zuurselwerking	24, 25
zuringssnelheid	25
zwakke korst	28, 40, 41, 42,
	54, 56
zware smaak	



