

Rapport over proefnemingen met de elektrische wrongel-roer-machine voor de boerderij, door Prof. Ir. B. van der Burg, Wageningen en Dr. W. van Dam, Hoorn, met medewerking van Ir. C. A. Koppejan en K. G. Staal, Wageningen en C. Pijper, Hoorn.

Van verschillende zijden werd tot het Laboratorium voor Zuivelbereiding der Landbouwhoogeschool en tot het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn het verzoek gericht een onderzoek in te stellen naar de geschiktheid van bovengenoemde machine voor de bedrijven der zelfkazende boeren. Bij onderling overleg werd besloten, dat aan de Landbouwhoogeschool de proeven over de bereiding van volvette kaas met den elektrischen roerder zouden worden voortgezet,¹⁾ terwijl aan het proefstation Hoorn alleen 40+ Edammers zouden worden bereid. Onze bevindingen zijn in het hiervolgende weergegeven.

A. BEREIDING VAN VOLVETTE KAAS.

I. *De gebruikte melk.* Deze was afkomstig van den veestapel der Afdeeling Veeteelt van de Landbouwhoogeschool. De beschikbare hoeveelheid was helaas te gering om gelijktijdig twee bakken te bewerken, de eene met de hand, de andere met de machine. Het onderzoek moest dus zóó worden ingericht, dat afwisselend kaas werd gemaakt met de hand en met den roerder. Om voldoende melk te hebben, moest de avondmelk koef ~~be~~ waard worden, ten einde ze den volgenden morgen, na vermenging met de versche morgenmelk, te verkazen. In den tijd, waarin de proeven werden uitgevoerd, was een afzonderlijke verwarming van de koude avondmelk ter verkrijging van een gelijkmatige verdeling van den room door de melk overbodig (de proeven werden genomen tusschen 20 April en 11 September 1926).

Gebrek aan personeel was oorzaak, dat slechts op een beperkt aantal dagen van de genoemde periode geëxperimenteerd kon worden. Zooveel mogelijk werd gewerkt op vijf achtereenvolgende dagen in één week. De gebruikelijke toevoegsels als zuursel, salpeter, enz. werden bij beide bewerkingswijzen steeds in gelijke hoeveelheden met de melk vermengd. Water hebben wij echter niet toegevoegd, behalve in de laatste twee weken; toen werd bij het opwarmen van de wrongel van 100 l melk 3 l water gebruikt.

¹⁾ In het Laboratorium voor Zuivelbereiding was de machine in den zomer van 1925 reeds gebruikt en beproefd. Een voorloopig rapport over de daar opgedane ervaringen vindt men in *De Producent* van 2 April 1926.

II. *De kaasbak.* Wij gebruikten van 21 April tot 26 Juni een bak van 350 l inhoud; daarna een van 200 l. De bakken waren dubbelwandig en voorzien van een weikraan. De middellijnen waren, boven gemeten, 105 en 80 cm.

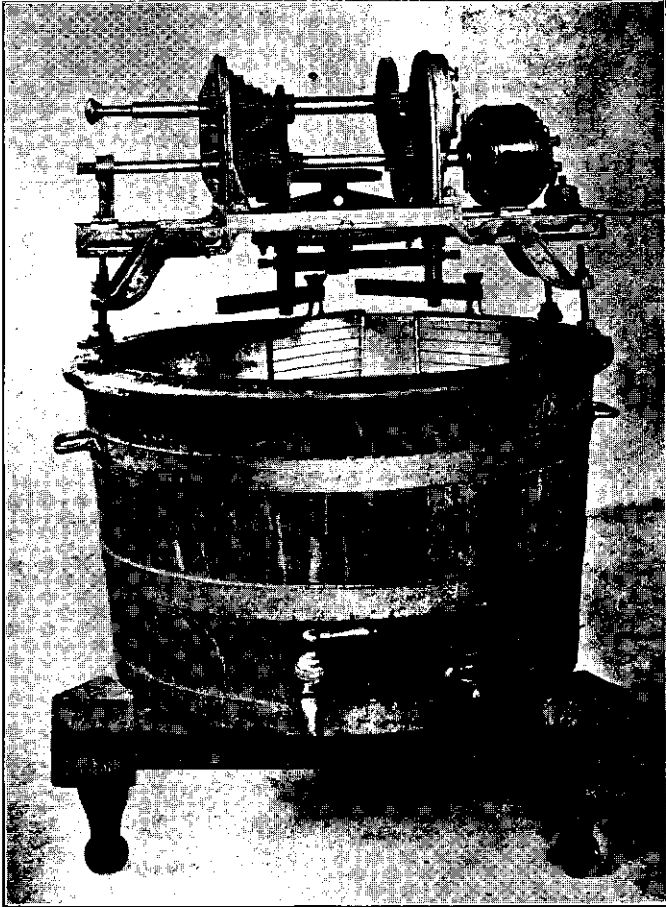
III. *De stremming.* De vroeger opgedane ervaring, dat voor de machinale bewerking de melk zeer zacht gestremd moet worden en bij lage temperatuur, werd bij de voortgezette proeven bevestigd. Zachte wrongel wordt met de scherpe mesjes werkelijk *gesneden*. Indien de wrongel te vast is geworden, gaat het snijden gepaard met splijten en breken, met gevaar voor verhooging van het vetgehalte der wei. Is de temperatuur te hoog, dan geschiedt het vast worden van de wrongel in een sneller tempo dan waarin het snijden met de machine kan geschieden, zoodat de wrongel, vóór de messen uit, scheurt en open splijt en dus meer gebroken dan gesneden wordt. Bij de proeven te Wageningen is de stremmende werking verkleind door lage stremmingstemperatuur ($\pm 2^\circ$ C. lager), niet door vermindering der hoeveelheid stremsel. Daar men met de machine de roersnelheden slechts sprongsgewijze kan veranderen, is het kiezen van het juiste tijdstip voor het begin van het snijden bij de machinale bewerking van nog grooter belang dan bij de handbewerking!

IV. *Het snijden en roeren.* Bij het snijden merkt men op, dat op een gegeven oogenblik de wrongel door het *binnenste mes* niet meer gesneden wordt, maar wordt weggeschoven. Men moet dan de machine een grootere snelheid geven, hoewel het buitenste mes de wrongel nog goed snijdt. Door vergrooting van de snelheid op dit oogenblik loopt men gevaar, dat het buitenste mes de nog zeer zachte wrongel te krachtig bewerkt.

Het kwam ons gewenscht voor te beproeven of wij door een andere constructie van het binnenste mes zouden kunnen bereiken, dat de wrongel niet te gauw voor dit mes bleef hangen. Wij lieten daarom een nieuw (binnenste) mes maken met verticaal staande bladen. Dit mes bleek echter voor het doel niet bruikbaar.

Het zou o. i. gewenscht zijn de proef te nemen met een binnenste mes, waarvan de bladen wijder uiteen staan. Ook zou men kunnen onderzoeken, of het niet beter zou zijn, het binnenste mes sneller om zijn as te laten draaien; dit laatste zou waarschijnlijk bij het roeren een voordeel blijken te zijn.

Zooals reeds is medegedeeld, hebben wij de machine gebruikt voor 2 verschillende kaasbakken, één van 200 en één van 350 liter inhoud.



Electrische wrongelroeder.

(De kap, welke de kamwielen beschermt, is voor het nemen van de foto weggenomen.)

Bij verwerking van een groote hoeveelheid melk in de groote tobbe — bij een vulling van ongeveer 300 liter en meer — gaat het snijden en eerste roeren uitstekend. Nadat echter de tweede portie wei is afgetapt en de wrongel dus in een kleine hoeveelheid wei verzameld is, blijkt de motor niet sterk genoeg te zijn om aan de roerders de gewenschte snelheid te geven; de machine loopt niet meer regelmatig, ze maakt stootende bewegingen, waardoor er wrongel over den rand van den bak gestort wordt, tenzij men de machine op een lagere, b.v. op de 4de, versnelling zet. Deze is echter niet voldoende om de wrongel op tijd droog te krijgen.

Dit bezwaar kan natuurlijk verholpen worden, door de machine te voorzien van een iets sterkeren motor.

Overstorten van wei en wrongel komt soms ook voor tijdens het nawarmen en naroeven, indien zich in de wrongel klonters hebben gevormd; deze blijven dan voor de messen hangen. Het optreden van klonters was bij de proeven te Wageningen waarschijnlijk wel het gevolg van de inrichting van den daar gebruikten kaasbak, waarvan de binnenkant naar beneden toe een schuiner verloop heeft dan de roerders, welke klaarblijkelijk voor bakken van een ander model zijn geconstrueerd. De messen strijken niet dicht genoeg langs den wand, waardoor plaatsen ontstaan, waar de wrongel gemakkelijk iets te sterk verwarmd wordt en samenklontert. Behalve aan den wand, kan dit ook licht gebeuren op den bodem van den binnenbak, die plaatselijk iets doorgezakt is. Wij voorkwamen deze bezwaren zooveel mogelijk door langzaam, d. w. z. met een groote hoeveelheid water van niet te hooge temperatuur, na te warmen; een maatregel, die ook uit anderen hoofde steeds is aan te bevelen.

Vóór het nawarmen mag niet te weinig wei worden afgetapt; wij hebben geprobeerd den onregelmatigen gang (zie boven) van de machine tijdens het nawarmen te voorkomen door minder wei af te tappen. Laat men dan de machine op de volle snelheid loopen, dan wordt echter eveneens wrongel over den rand geslagen. Gewoonlijk geschiedt dit tegen het einde van het roeren als de wrongeldeeltjes „rijp” en dus soortelijk zwaarder beginnen te worden.

De machine bleek bij gebruik van de kleine tobbe geen goed werk meer te leveren, wanneer de hoeveelheid melk kleiner was dan omstreeks 100 liter (d. i. de halve inhoud). De wrongel is dan niet meer voldoende droog te krijgen. Waarschijnlijk was dit bezwaar te verhelpen of door een hoogere versnelling aan te brengen of nog beter door een andere constructie van de messen.

Het zou ons gewenscht voorkomen, dat de messen gemakkelijk 180° gedraaid konden worden, opdat men bij het roeren den stomp kant naar voren kon zetten; dit zou waarschijnlijk een intensiever roeren ten gevolge hebben.

V. *De verzamelde gegevens.* De wei, welke tijdens de bewerking van de wrongel in drie porties werd afgetapt, verzamelden we in één bak; hieruit namen wij een monster voor onderzoek op vetgehalte, soortelijk gewicht en ruw-eiwitgehalte. Voor een groot gedeelte van de proef bepaalden we het vetgehalte van elke portie wei afzonderlijk. Wij gebruikten de methode van GERBER; de omstandigheden lieten niet toe voor het onderzoek der wei een meer tijdroovende methode toe te passen. Had ons meer hulp ten dienste gestaan, dan zouden we liever de methode van WEIBULL hebben gevolgd. Verder werd het vetgehalte in de droge stof der kazen van de beide series bepaald, en tevens nog verschillende andere grootheden, die echter afzonderlijk, in een ander verband, zullen worden gepubliceerd; voor de beoordeeling van de werking der machine zijn zij niet noodig. De keuring der gemaakte kazen geschiedde door ons zelf.

VI. *De uitkomsten.* In tabel I zijn deze aangegeven.

Uit de eerste kolom dezer tabel blijkt, dat gedurende 91 dagen proeven genomen werden, die voor de beoordeeling kunnen dienen. Op 50 dagen werd met de machine gewerkt, op 41 dagen had de bewerking met de hand plaats.

De kolommen 2, 3, 4, 5, 6 en 7 toonen de vetgehalten der 1ste, 2de en 3de afgetapte wei. Zoowel voor *h* als voor *m* blijkt, dat de eerste wei het hoogste vetgehalte vertoont, en wel hooger dan de gemiddelde monsters (kolom 8 en 9). De tweede wei bevatte reeds duidelijk minder vet en de derde leverde een vetgehalte, dat merkbaar lager was dan dat van de gemengde monsters. Naarmate het ontwateringsproces van de wrongel voortschrijdt, wordt vetarmere wei uitgedrukt. Verschillen van beteekenis in dit opzicht werden voor *h*- en *m*-wei niet geconstateerd. Aan den voet van de kolommen 8 en 9 zijn twee gemiddelden opgegeven, de bovenste van alle genomen proeven, de onderste alleen van de na 26 Mei uitgevoerde experimenten. Deze verdienen het meeste vertrouwen. Bij de proeven tot 26 Mei werd n.l. dadelijk na het voorsnijden met het Amerikaansche snijmes (verticale biaden), eerst in één richting, dan nog eens loodrecht daarop, geheel met het klienhek verder gewerkt. Het vetgehalte der wei was toen te hoog. Later werd 10 minuten met het snijmes ge-

sneden en eerst dan met het kliekwerk verder gewerkt; toen daalde het vetgehalte der wei tot het normale bedrag. Het gemiddelde van de gevonden waarden na genoemden datum is voor de *m*-wei praktisch gelijk aan dat van de cijfers der *h*-wei, n.l. 0,32 % en 0,34 %. Hetzelfde geldt voor het ruw-eiwitgehalte, aangegeven in de kolommen 12 en 13; de *h*-wei bevatte gemiddeld 0,852 %, de *m*-wei 0,848 % eiwit.

In de kolommen 14 en 15 vindt men het vetgehalte in de droge stof van de kaas (uitgezonderd de kruidkaas); de gemiddelde waarden zijn 48,29 % voor de *m*-, 48,0 % voor de *h*-kaas, dus slechts weinig verschillend. Het iets hogere percentage voor de *m*-kaas klopt in zooverre met het vetgehalte der *m*-wei, dat dit laatste gemiddeld *iets* lager werd gevonden dan dat der *h*-wei, zoodat onder overigens gelijke omstandigheden inderdaad wat meer vet in de droge stof der *m*-kaas zou moeten worden teruggevonden. Intusschen zijn de gevonden verschillen te klein, om toeval bij deze uitkomsten uitgesloten te achten, maar de resultaten van het verrichte onderzoek kunnen in elk geval als goed worden beschouwd.

In de laatste kolom is ten slotte de beoordeeling aangegeven. Van eenig verband tusschen de kwaliteit van de kaas en de bewerking van de wrongel met de hand of met de machine is ons niets gebleken. Er is geen reden aan te nemen, dat bij de machinale bewerking van de wrongel de kans op gebreken in de kaas grooter is dan bij de handbewerking, zooals men misschien geneigd zou zijn bij de eerste kennismaking van de beoordeelingsstaten te doen. Opgemerkt moet echter worden, dat wij na 21 Augustus de machine tijdelijk buiten gebruik hebben gesteld, omdat wij den indruk kregen, dat de wrongel met de machine niet meer voldoende droog was te krijgen. Reeds toen hadden wij te weinig melk!

Gedurende de eerste dagen van de proeven kregen wij brosse, iets korte kaas; dit is klaarblijkelijk te wijten geweest aan de eigenschappen van de verwerkte melk aan het einde van den staltijd.

In het begin van den weidetijd hadden wij eenige keeren heft in de kaas; van een verband tusschen dit gebrek en het al of niet gebruiken van de machine blijkt evenwel niets. In Augustus trad wederom heft op. In dien tijd kregen wij den indruk, dat dit gebrek minder erg was, indien wij de wrongel met de hand bewerkten. Met de machine was in dien tijd de wrongel moeilijk droog te krijgen. Dit moet voornamelijk worden toegeschreven aan

TABEL I.

Datum. 1926.	Afgetapte wei.								W	
	Vetgehalte.								S.G. bij 15°	
	1e	1e	2e	2e	3e	3e	gemengd monster.		gemengd monster.	
	% h.	% m.	% h.	% m.	% h.	% m.	% h.	% m.	h.	m.
April.										
20 m.								0,40		27,9
21 h.							0,45		28,2	
22 m.								0,30+		27,9
23 h.							0,45		27,6	
24 m.								0,40		28,3
26 m.								0,35		27,8
26 h.							0,40		27,2	
27 m.								0,40		27,5
28 h.							0,55		27,1	
29 m.								0,35		27,3
30 h.							0,30		26,8	
Mei.										
1 m.								0,30		26,9
3 m.								0,45		27,2
4 m.								0,30		27,1
5 h.							0,50		26,9	
6 m.								0,35		27,1
7 h.							0,60		26,9	
8 m.								0,45		27,0
11 m.								0,40		27,2
12 h.							0,50		27,2	
15 m.								0,35		27,3
18 m.								0,35		27,6
19 h.							0,55		27,0	
20 m.								0,40		26,8
21 h.	0,35		0,50		0,50		0,45		26,8	
22 m.								0,40		26,9
25 m.								0,40		27,2
26 h.	0,35		0,30		0,35		0,30+		27,0	
27 m.		0,40		0,50		0,30		0,30+		27,2
28 h.	0,30		0,25		0,15		0,20+		26,8	
29 m.		0,35		0,25		0,20		0,30		27,0

Eiwit gemengd monster.		Vetgehalte der droge stof.		Beoordeeling.	Ouder- dom in dagen.
% h.	% m.	% h.	% m.		
	0,81		50,1	bros, iets zuur.	211
0,79		49,3		bros, boekelscheuren, iets zuur.	210
	0,79		—		
0,76		49,5		knijperig, bitter.	213
	0,77		—		
	0,79		47,5	mooi zuivel, iets bitter.	210
0,79				mooi zuivel, iets bitter.	200
	0,79		48,5	knijperig, bitter.	209
0,75		48,1		kort, zeer bitter.	197
	0,79		48,9	kort, zeer bitter.	208
0,78		48,6		zuivel best. (helpt van de koeien vorigen dag naar buiten).	209
	0,81		—		
	0,88		—		
	0,88		49,9	mooi zuivel, smaak lekker.	205
0,81		51,8		zuivel met scheuren en maakgaten, overigens gesloten, iets bitter.	207
	0,82		50,4	mooi gesloten, prachtig zuivel.	206
0,82		47,7		prachtig gesloten zuivel, uitstekend.	75
	0,83		46,3	mooi zuivel, smaak best.	74
	0,82		49,3	prachtig gesloten zuivel, smaak best.	210
0,81		47,7		mooi gesloten zuivel, smaak best.	42
	0,83		49,2	prachtig zuivel.	204
	0,85		49,2	prachtig zuivel, smaak lekker.	196
0,86		48,2		prachtig zuivel, smaak lekker.	195
	0,83		46,5	weigat, overigens best.	202
0,81		48,8		weigat, overigens gesloten, beste kaas.	201
	0,81		49,1	weigat, overigens gesloten, beste kaas.	200
	0,82		47,2	iets los, smaak en consistentie zeer goed.	167
0,82		48,5		mooi gesloten, smaak best.	200
	0,84		45,8	kaas met mooie openingen.	192
0,85		47,2		kaas met mooie openingen, uitstekend, iets ge- rezen.	191
	0,87		45,4	kaas met mooie openingen, smaak uitstekend.	190

TABEL I (vervolg).

Datum, 1926.	Afgetapte wei.								W	
	Vetgehalte.								S.G. bij 15°	
	1e	1e	2e	2e	3e	3e	gemengd monster.		gemengd monster.	
	% h.	% m.	% h.	% m.	% h.	% m.	% h.	% m.	h.	m.
Juni.										
1 m.		0,45		0,30		0,25		0,30+		27,0
2 h.	0,40		0,30		0,20		0,30		26,9	
3 m.		0,50		0,35		0,30		0,40-		26,9
4 h.	0,40		0,30-		0,25		0,30-		26,9	
5 m.		0,45		0,40		0,30		0,40-		26,9
8 m.		0,40		0,35		0,25		0,30+		27,4
9 h.	0,40		0,35		0,30		0,35		26,7	
10 m.		0,40		0,25		0,20		0,30		26,9
11 h.	0,40		0,30		0,20		0,30+		26,8	
12 m.		0,35		0,25		0,20		0,25		26,7
15 m.		0,40		0,25		0,20		0,30-		26,8
16 h.	0,40		0,30		0,25		0,30+		26,7	
17 m.		0,60		0,40		0,30		0,40+		26,5
18 h.	0,40		0,30		0,25		0,30+		26,9	
19 m.		0,35		0,25		0,20		0,30-		26,4
22 m.		0,50-		0,40		0,30		0,40		26,9
23 h.	0,45		0,35		0,25		0,35		26,9	
24 m.		0,40		0,30		0,25		0,30+		26,8
25 h.	0,40		0,30		0,25		0,30+		26,7	
26 m.								0,35		26,8
30 m.				0,25		0,20		0,30-		26,7
Juli.										
26 m.		0,40		0,30		0,20		0,30		26,2
27 m.		0,40		0,30		0,20		0,30		26,5
28 h.	0,55		0,35		0,25		0,40-		26,5	
29 m.		0,45+		0,35		0,20+		0,30+		26,1
30 h.	0,45		0,40		0,35		0,40		26,2	
31 m.		0,45		0,30		0,20		0,30		25,7
Augustus.										
2 m.		0,40		0,30		0,20+		0,30-		26,0
3 m.		0,45		0,35		0,25		0,30+		26,0
4 h.	0,45		0,35		0,30-		0,35		26,1	
5 m.		0,50		0,30		0,25		0,30+		26,3
6 h.	0,55		0,40		0,25		0,30+		26,1	

Eiwit gemengd monster.		Vetgehalte der droge stof.		Beoordeeling.	Ouder- dom in dagen.
% h.	% m.	% h.	% m.		
	0,87		49,3	knijperig, kort, zuur.	69
0,87		48,3		iets bros, smaak goed.	194
	0,86		44,5	prachtig zuivel.	58
0,87		47,5		best zuivel.	195
	0,84		46,2	mooie kaas, iets te veel openingen.	194
	0,84		48,0	zuivel en smaak best.	195
0,82		—			
	0,86		—		
0,86		—			
	0,83		48,3	mooi gesloten zuivel, smaak best.	191
	0,87		—		
0,84		47,6		iets te veel openingen, overigens best.	187
	0,84		46,7	iets heft gehad, verder best.	186
0,84		47,0		iets te veel openingen (heft).	185
	0,84		46,9	mooie kaas.	180
	0,84		47,2	mooie kaas.	177
0,82		47,2		iets bros, smaak best.	176
	0,83		47,0	mooie kaas.	172
0,84		49,1		mooi gesloten kaas.	171
	0,84		48,3	smaak goed.	170
	0,82		47,6	iets bros.	136
	0,88		49,7	iets heft, zuivel overigens goed.	140
	0,86		49,8	prima kaas.	135
0,87		48,8		prima in alle opzichten.	127
	0,84		49,4	iets te veel openingen, overigens best.	126
0,83		48,6		nat, bros, iets zuur.	129
	0,84		48,7	iets zuur, iets bros.	128
	0,84		48,4	heft, niet erg lekker, zurig.	126
	0,88		49,0	heft, smaak zuur.	125
0,87		48,5		iets zuur en bros.	124
	0,88		50,0	zeer los, veel kleine openingen.	126
0,84		50,1		los, zuivel overigens goed.	125

TABEL I (vervolg).

Datum. 1926.	Afgetapte wei.								W	
	Vetgehalte.								S.G. bij 15°	
	1e	1e	2e	2e	3e	3e	gemengd monster.		gemengd monster.	
	% h.	% m.	% h.	% m.	% h.	% m.	% h.	% m.	h.	m.
Augustus.										
7 m.		0,45		0,35		0,30		0,35		26,2
9 m.		0,45		0,35		0,35		0,40		26,2
10 m.		0,40		0,35		0,20		0,35		26,1
11 h.	0,45		0,30+		0,25		0,35		26,2	
12 m.		0,25		0,20		0,30+		0,30+		26,1
13 h.	0,40		0,35		0,25		0,30		26,2	
14 m.		0,25		0,30		0,30		0,30		26,2
16 m.		0,25		0,25		0,25		0,25		26,4
17 m.		0,30		0,30		0,40		0,35		26,1
18 h.	0,50		0,40		0,35		0,40		26,6	
19 m/h.		0,40		0,30		0,30		0,30+		26,8
20 h.	0,40		0,35		0,35		0,40		26,5	
21 h.	0,40		0,45		0,35		0,40		26,2	
23 h.	0,35		0,30		0,20		0,30+		26,4	
24 h.	0,40		0,35		0,35		0,35		26,1	
25 h.	0,40		0,35		0,30		0,30+		26,3	
26 h.	0,45		0,30		0,20		0,30		26,4	
27 h.	0,40		0,35		0,25		0,30+		25,6	
28 h.							0,30+			
September.										
2 h.	0,30+		0,35		0,30		0,30		26,1	
3 m/h.		0,30		0,25		0,35		0,30		25,9
4 h.	0,45		0,40		0,40		0,40		25,3	
6 h.	0,40		0,35		0,35		0,35		25,8	
7 h.	0,45		0,35		0,25		0,40		25,1	
8 m.		0,40		0,25		0,20		0,30		25,6
9 h.	0,35+		0,50		0,40		0,40		25,8	
10 h.	0,45		0,40		0,30		0,40		25,9	
11 m.		0,40		0,35		0,25		0,30+		25,3
Gemiddeld . . .	0,405	0,40	0,347	0,311	0,281	0,273	0,369	0,337	—	—
Gemiddeld van af 26 Mei.							0,34	0,32		

Eiwit gemengd monster.		Vetgehalte der droge stof.		Beoordeeling.	Ouder- dom in dagen.
% h.	% m.	% h.	% m.		
	0,89		49,9	los, veel groote openingen.	124
	0,88		50,2	los, veel groote openingen.	122
	0,87		48,4	mooi zuivel.	114
0,91		46,7		heft, in het midden groote openingen, smaak goed.	113
	0,91		48,3	heft, veel kleine openingen, smaak best.	112
0,89		49,2		iets bros.	108
	0,89		46,2	iets bros.	136
	0,91		46,6	sterke heft, geen gaslucht.	105
	0,91		45,9	sterke heft, smaak niet slecht.	104
0,89		47,0		beste kaas.	103
	0,94		46,9	beste kaas.	98
0,94		47,1		prachtig zuivel, smaak best.	94
0,89		45,5		zuivel best.	93
0,91		45,7		iets bros, smaak best.	121
0,89		46,3		los, smaak afwijkend.	90
0,91		46,0		zuivel en smaak heel goed.	89
0,90		—			
0,93		47,1		prachtig zuivel.	90
0,88				prachtige kaas.	89
0,88		48,3		prachtig zuivel.	84
	0,86		48,7	mooi zuivel, smaak best.	75
0,84		46,5		mooi zuivel, smaak best.	74
0,87		48,2		prachtig zuivel, smaak best.	72
0,85		46,6		iets te veel kleine openingen, overigens best.	71
	0,87		52,1	te veel kleine openingen, smaak goed.	64
0,87		49,5		goed zuivel, smaak zeer goed.	63
0,87		50,2		iets los, smaak tamelijk goed.	62
	0,86		53,2	mooi lekker zuivel.	61
0,852	0,848	48,0	48,29		

het feit, dat wij in dien tijd over te weinig melk beschikten, waardoor de kaasbak niet voldoende gevuld was.

B. BEREIDING VAN EDAMMER 40+ KAAS.

I. *De gebruikte melk.* De veestapel der Proefzuivelboerderij leverde de gewenschte hoeveelheid melk om de proeven zóó uit te voeren, dat van dezelfde melk de eene helft met de hand, de andere met behulp der machine werd bewerkt. Toevoeging van water aan de melk, of bij het nawarmen, had niet plaats; zuursel werd steeds aan de beide bakken in dezelfde hoeveelheden (0,1 %) toegevoegd. Salpeter werd niet gebruikt. De proefnemingen hadden plaats tusschen 18 Mei en 9 October 1926. Op 9 April hieraan voorafgaande was begonnen te oefenen met de machine, om de meest geschikte werkwijze te zoeken.

II. *De kaasbakken.* Twee gelijke, dubbelwandige bakken van 300 l werden gebruikt. De middellijn, boven gemeten, was 92 cm. Meestal werd in iederen bak 260 l melk verkaasd.

III. *De stremming.* Reeds bij de eerste vóórproeven was gebleken, dat de werkwijze, zooals die voor volvette kaasbereiding in Wageningen en ook reeds op verschillende bedrijven, goed bevonden was, voor de 40 + kaas minder geschikt scheen, althans bij het bewerken van de melk der Proefzuivelboerderij. Na eenig zoeken en tasten bleek ons, dat de melk, die verder machinaal bewerkt zou worden, even hard gestremd worden moest als de voor het handwerk bestemde.

IV. *Het snijden en roeren.* Bij onze proeven werd steeds éénmaal met de hand doorgehaald, waarbij gebruik gemaakt werd van een mes met verticale bladen. De ervaring had ons n.l. geleerd, dat dit vóórsnijden met de hand noodig is, om dezelfde regelmatigheid in de grootte der wrongeldeeltjes te verkrijgen als bij het handwerk. Dan werd de machine ingeschakeld, en wel dadelijk op de 2de snelheid. Het komt er daarna op aan in den kortst mogelijken tijd de hoogste snelheid in te kunnen voeren, zonder het vetgehalte der wei te verhoogen. De aard van de melk en bepaaldelijk de meerdere of mindere neiging tot ontwateren van de wrongel moet dus beslissen over de vraag, hoe snel men op de volgende snelheid kan overgaan. Een paar, willekeurig gekozen voorbeelden mogen dit duidelijk maken.

1ste Voorbeeld (18 Juni '26).

Met handsnijmes (verticale bladen) eenmaal doorgehaald.

2de versnelling	2 min.
3de "	2 "
4de "	8 "
5de "	6 "

Wei aftappen. Wrongel losroeren met de hand.

4de versnelling	17 min.
-----------------------	---------

Wei aftappen. Wrongel losroeren met de hand.

5de versnelling	15 min.
-----------------------	---------

Nagewarmd tot $33\frac{1}{2}^{\circ}$ C.

5de versnelling	30 min.
-----------------------	---------

Totale duur der bewerking 1 uur en 45 min.

2de Voorbeeld (2 September '26).

Vóórsnijden met de hand (eenmaal doorhalen).

2de versnelling	2 min.
3de "	3 "
4de "	5 "
5de "	$1\frac{1}{2}$ "

Wei aftappen. Wrongel losroeren met de hand.

4de versnelling	13 min.
-----------------------	---------

Wei aftappen en wrongel losroeren.

5de versnelling	10 min.
-----------------------	---------

Nagewarmd tot 34° C.

5de versnelling	41 min.
-----------------------	---------

Totale duur der bewerking 1 uur en $35\frac{1}{2}$ min.

Uit deze voorbeelden blijkt wel, dat de bereiding, al naar omstandigheden, nogal gewijzigd moet worden; ze geven slechts eenig houvast. Men moet met de machine *leeren* werken en daarvoor is zeker niet minder grondige kennis van de kunst van kazen noodig dan bij de bewerking met de hand het geval is.

V. *De verzamelde gegevens.* Bepaald werden van de gemiddelde weimonsters der beide bakken: 1° , het vetgehalte (volgens GERBER en GOTTLIEB-RÖSE); 2° , de droogrest en 3° , het ruweiwitgehalte. Voorts werd nog volgens GERBER het vetgehalte der eerst afgetapte wei bepaald. In tabel II zijn de laatstbedoelde cijfers door H_1 en M_1 aangeduid, de monsters der gemengde wei door H en M .

Ten slotte werd de opbrengst aan marktrijpe kaas uit beide bakken gewogen. De \pm vier weken oude kaas werd door ons beoordeeld. Het s. g. der wei en het vetgehalte der verkaasde melk zijn, hoewel ze wel bepaald werden, niet vermeld, omdat de droogrest is opgegeven, terwijl het vetgehalte der melk voor het doel, waarom het hier gaat, van ondergeschikte beteekenis is.

VI. *De uitkomsten.* In tabel II zijn deze aangegeven.

TABEL II.

Datum. 1926.	Vet in %.		Droog- rest in %.	Eiwit in %.	Beoordeeling.	
	G.—R.	Gerber.				
18 Mei	H	0,266	0,28	6,94	0,95	H. geen boekelscheuren. Ietwat kort, over 't geheel wel goed. M. vol boekelscheuren en kort.
	M	0,247	0,26	6,94	0,96	
	H ₁	—	0,24			
	M ₁	—	0,30			
19 Mei	H	0,236	0,25	6,92	0,97	M. kort en scheurtjes. H. niet kort, maar ook niet mooi. Toch duidelijk beter dan M.
	M	0,246	0,25	6,92	0,96	
	H ₁	—	0,23			
	M ₁	—	0,29 +			
20 Mei	H	0,228	0,25 —	6,87	0,96	M. kort. H. niet kort, zelfs eenigszins souple in 't midden.
	M	0,248	0,25	6,89	0,96	
	H ₁	—	0,22			
	M ₁	—	0,29			
21 Mei	H	0,229	0,24	6,86	0,95	M. boekelscheuren, kort, slecht. H. vrij souple. Het te hooge vochtge- halte voor M. is bij de keuring van deze 4 dagen duidelijk aan 't licht gekomen door de structuur.
	M	0,254	0,25	6,89	0,96	
	H ₁	—	0,21			
	M ₁	—	0,29			
15 Juni	H	0,246	0,22	7,55	1,06	H. fraai van zuivel. M. stugger en boekel- scheuren.
	M	0,295	0,28 +	7,60	1,07	
	H ₁	—	0,25			
	M ₁	—	0,30			

TABEL II (vervolg).

Datum. 1926.	Vet in %.		Droog- rest in %.	Eiwit in %.	Beoordeeling.	
	G.—R.	Gerber.				
16 Juni	H	0,21	0,23	6,75	0,96	H. zeer goed van zuivel. M. kort.
	M	0,26	0,26	6,75	0,97	
	H ₁	—	0,26			
	M ₁	—	0,30			
17 Juni	H	0,23	0,24	6,79	0,95	H. zeer fraai. M. kort en ietwat nat.
	M	0,28	0,30	6,88	0,97	
	H ₁	—	0,26			
	M ₁	—	0,32			
18 Juni	H	0,20	0,23	6,82	0,95	H. zeer fraai. M. kort en scheuren.
	M	0,24	0,25	6,77	0,95	
	H ₁	—	0,25			
	M ₁	—	0,30			
19 Juni	H	0,25	0,25	6,83	0,97	H. minder dan vorige dagen. M. beter dan vorige dagen. Ze naderen elkaar al eeniger mate.
	M	0,26	0,26	6,84	0,97	
	H ₁	—	0,27			
	M ₁	—	0,34			
23 Juni	H	0,27	0,28	6,87	0,98	H. en M. beide heel leelijke boekelscheuren, maar M. is nu toch iets beter dan H. M. is iets soupler.
	M	0,25	0,27	6,85	0,97	
	H ₁	—	0,25			
	M ₁	—	0,34			
24 Juni	H	0,23	0,25	6,86	0,97	Zuivel van beide matig, met nogal boekelscheuren. Verschil voor H. en M. was niet te constateeren.
	M	0,22	0,25	6,85	0,98	
	H ₁	—	0,25			
	M ₁	—	0,34			
25 Juni	H	0,25	0,23	6,81	0,96	H. iets beter dan M. Beide boekelscheuren en gaatjes.
	M	0,27	0,25	6,87	0,96	
	H ₁	—	0,25			
	M ₁	—	0,32			
26 Juni	H	0,24	0,23	6,82	0,95	M. tegen bros. H. duidelijk beter.
	M	0,26	0,24	6,85	0,96	
	H ₁	—	0,25			
	M ₁	—	0,30			

TABEL II (vervolg).

Datum. 1926.	Vet in %.		Droog- rest in %.	Eiwit in %.	Beoordeeling.	
	G.—R.	Gerber.				
24 Aug.	H	0,27	0,28	6,87	1,09 1,08	Nagenoeg geen ver- schil. Beide erg boekel- scheuren. M. iets meer gerijpt in 't hart. Van nu af de wron- gel niet geschud.
	M	0,31	0,30	6,88		
	H ₁	—	0,27			
	M ₁	—	0,38			
25 Aug.	H	0,25	0,24	6,79	1,08 1,08	H. en M. tamelijk wel- gelijk; kazen beter gerijpt. H. meerronde gaatjes. M. iets meer scheur- tjes.
	M	0,28	0,26	6,86		
	H ₁	—	0,30			
	M ₁	—	0,35			
26 Aug.	H	0,27	0,26	6,78	1,11 1,10	Geen verschil. Beide sterk boekelscheu- ren.
	M	0,30	0,29	6,79		
	H ₁	—	0,28			
	M ₁	—	0,37			
27 Aug.	H	0,30	0,28	6,88	1,11 1,11	M. iets slechter dan H. Beide weer volboe- kelscheuren. De handkazen zijn be- paald slechter dan het gewone product.
	M	0,33	0,31	6,94		
	H ₁	—	—			
	M ₁	—	—			
28 Aug.	H	0,27	0,26	6,82	1,10 1,09	H. weer iets beter. H. en M. beide minder slecht dan de vorige 4 dagen, maar toch flink boekelscheu- ren.
	M	0,31	0,30	6,85		
	H ₁	—	0,29			
	M ₁	—	0,40			
1 Sept.	H	0,24	0,25	6,81	1,08 1,09	Handkaas iets rijper dan machine. Ver- schil is gering. Machine nog iets boe- kelscheuren. Hand niet. Beide iets te open.
	M	0,32	0,30	6,87		
	H ₁	—	0,27			
	M ₁	—	0,34			
2 Sept.	H	0,25	0,25	6,80	1,07 1,07	Geen verschil tusschen hand en machine. Beide scheuren, geen gaatjes, bree- de rand. Beide iets minder rijp dan 1 Sept.
	M	0,26	0,27	6,79		
	H ₁	—	0,25			
	M ₁	—	0,34			

TABEL II (vervolg).

Datum. 1926.	Vet in %.		Droog- rest in %.	Eiwit in %.	Beoordeeling.
	G.—R.	Gerber.			
3 Sept. H	0,24	0,24 —	6,68	1,08	Machine iets rijper dan hand. Beide boekelscheuren.
M	0,30	0,29	6,72	1,08	
H ₁	—	0,26 +			
M ₁	—	0,36			
4 Sept. H	0,26	0,24	6,74	1,07	Machine rijper dan hand. Beide boekelscheuren.
M	0,31	0,29 —	6,84	1,08	
H ₁	—	0,29			
M ₁	—	0,37			
7 Sept. H	0,27	0,26 —	6,71	1,06	Beide fraai van zuivel; geen verschil.
M	0,31	0,29 +	6,73	1,07	
H ₁	—	0,29 —			
M ₁	—	0,39 —			
8 Sept. H	0,27	0,25 +	6,75	1,07	Beide weer wat boekelscheuren. H. iets beter gerijpt.
M	0,31	0,30	6,82	1,08	
H ₁	—	0,26			
M ₁	—	0,39			
9 Sept. H	0,25	0,27	6,79	1,08	Beide sterk boekelscheuren en slecht zuivel.
M	0,30	0,29 +	6,86	1,08	
H ₁	—	0,29			
M ₁	—	0,38			
10 Sept. H	0,26	0,26	6,85	1,08	Als vorigen dag. H. witter dan M. Maar beide weer zeer slecht.
M	0,28	0,27	6,86	1,09	
H ₁	—	0,35			
M ₁	—	0,28			
11 Sept. H	0,26 +	0,26	6,84	1,05	Als 9 Sept. De kazen van de laatste dagen zijn helaas zeer slecht. Invloed van het niet schudden?
M	0,29	0,28	6,83	1,05	
H ₁	—	0,29			
M ₁	—	0,37			
29 Sept. H	0,275	0,25	6,20	1,00	Beide vrij goed van zuivel. Handkaas, die iets rijper schijnt, toch wat meer scheurtjes; bij beide neigen echter de scheurtjes naar gaatjes.
M	0,32	0,30	6,22	1,00	
H ₁	—	0,30			
M ₁	—	0,38			

TABEL II (vervolg).

Datum. 1926.	Vet in %.		Droog- rest in %.	Eiwit in %.	Beoordeeling.	
	G.—R.	Gerber.				
30 Sept.	H	0,30	0,28	6,35	1,00	Beide minder dan vo- rigen dag. Wat scheuren betreft de H. kaas als vorigen dag, de M. kaas veel erger.
	M	0,34	0,31	6,38	0,98	
	H ₁	—	0,32			
	M ₁	—	0,40			
1 Oct.	H	0,33	0,30	6,26	1,01	M. kaas is beter dan M. kaas van vorigen dag. Handkaas ongeveer gelijk aan die van vorigen dag.
	M	0,37	0,34	6,32	1,01	
	H ₁	—	0,33			
	M ₁	—	0,39			
2 Oct.	H	0,34	0,30 +	6,37	1,01	Eigenlijk precies als 29 Sept., hoewel nu droger bewerkt.
	M	0,31	0,30	6,28	0,99	
	H ₁	—	0,37			
	M ₁	—	0,40			
6 Oct.	H	0,29	0,27	6,17	1,00	H. en M. beide iets aan den bleeken kant. M. echter wat meer gerijpt. Maar weer duidelijk boekel- scheurtjes, vooral H.
	M	0,34	0,33	6,29	1,00	
	H ₁	—	0,33			
	M ₁	—	0,43			
7 Oct.	H	0,29	0,29 +	6,24	1,04	H. en M. beide wel gezwollen, maar toch hard. Vooral M. erge boekel- scheuren en ook wat bleeker.
	M	0,33	0,32	6,27	1,02	
	H ₁	—	0,31			
	M ₁	—	0,40			
8 Oct.	H	0,29	0,27	6,21	1,00	H. en M. gelijk, goed van zuivel, maar wat dicht en ook een paar boekel- scheuren.
	M	0,31	0,30	6,25	1,01	
	H ₁	—	0,40			
	M ₁	—	0,31			
9 Oct.	H	0,26	0,29	6,18	1,00	H. en M. beide gelijk en wel goed van zuivel, maar duide- lijke boekelscheur- tjes.
	M	0,32	0,34	6,24	1,01	
	H ₁	—	0,30			
	M ₁	—	0,39			
Gemid- deld Verschil H en M	{ H	0,261	0,258	6,708	1,022	
	{ M	0,291	0,284	6,736	1,023	
	{ Δ	0,030	0,026	0,028	0,001	

De gevonden cijfers geven tot de volgende opmerkingen aanleiding.

Uit de eerste kolom blijkt, dat 35 parallelproeven zijn uitgevoerd. In kolom 2 en 3 zijn de vetgehalten der monsters wei opgenomen; de *H*- en *M*-monsters (gemiddelde) werden volgens twee methoden onderzocht, H_1 en M_1 alleen volgens GERBER. De overeenkomst van de cijfers volgens GOTTLIEB-RÖSE en GERBER is zeer goed. Voor *H* werd een gemiddeld vetgehalte gevonden van 0,261 %, voor *M* 0,291 %; volgens GERBER waren de cijfers: *H* 0,258 %, *M* 0,284 %. Volgens GOTTLIEB-RÖSE bevatte de wei bij de handbewerking dus 0,03 % vet minder dan bij de machinale werkwijze, volgens GERBER was het verschil 0,026 %, dus praktisch hetzelfde. Dat de machine inderdaad bij de door ons gevolgde manier van werken een geringe neiging had tot een kleine verhooging van het vet in de wei, blijkt uit het feit, dat van de 35 proefdagen in slechts 4 gevallen de machine-wei een lager, in 31 gevallen een hooger vetcijfer leverde dan de hand-wei. Het verschil is intusschen zóó onbeduidend, dat het niet als een bezwaar tegen het machinaal bewerken kan worden beschouwd, zoodat in dit opzicht hetzelfde resultaat werd verkregen als bij de volvette kaas. De waarden voor H_1 en M_1 in kolom 3 doen ook bij deze proeven duidelijk uitkomen, dat de 1ste wei, vooral bij de machinale bewerking, een hoog vetgehalte heeft, vrij wat hooger dan het gemiddelde monster. Het gedurende de verdere bewerking uittredende vocht wordt blijkbaar door de wrongel goed gefiltreerd. Ook deze uitkomsten zijn dus in overeenstemming met die van tabel I. De vierde kolom toont een gemiddelde droogrest van 6,708 % voor *H* en 6,736 % voor *M*, dus voor de laatste wei 0,028 % hooger. Dit meerdere aan droge stof wordt gedekt door het meerdere vet in de machine-wei, want blijkens kolom 5 is het eiwitgehalte voor *H* en *M* gelijk. Intusschen willen we er op wijzen, dat dit zeer mooi kloppen der cijfers wel grotendeels toeval kan zijn, want al de gemiddelden zijn natuurlijk nog met fouten behept, waarvan de grootte niet is te schatten. Zonder dus aan de overeenstemming te groote waarde te hechten, mogen we die toch als goed beschouwen.

De totaalopbrengst aan marktrijpe kaas was voor *M* 3,5 kg of rond 0,5 % meer dan die voor *H*, waarin wellicht de neiging der machine tot uiting komt, om de wrongel iets minder goed te ontwateren.

Jammer genoeg leert de laatste kolom, dat we gedurende de proefperiode erg last hebben gehad van boekelscheuren en bros en kort zuivel, zoowel voor *H* als voor *M*. Behalve de omstandig-

heid, dat in het algemeen in den weidetijd van 1926 in de praktijk vele minder goede producten werden verkregen, hebben zich op de Proefzuivelboerderij de gevolgen van drie feiten doen gelden: 1°, dat de proeven wegens den hooitijd niet alle achtereen genomen konden worden; 2°, dat men de bereiding van 40+ kaas eenigermate ontwend was (er wordt meestal 20+ bereid), waardoor het nadeel van het sub 1°, genoemde nog werd vergroot, en 3°, dat bijna steeds ook de wrongel nog geschud wordt op de Proefzuivelboerderij, terwijl dit bij een deel der proeven werd nagelaten omdat deze werkwijze in Noord-Holland meer en meer gaat verdwijnen.

Hoewel deze omstandigheden dus ongetwijfeld schade hebben gedaan aan de proeven, meenen we toch wel te mogen aannemen, op grond van de beoordeeling, dat de kwaliteit der machinekaas niet achterstaat bij die van de met de hand gemaakte; een bevestiging dus van hetgeen voor de volvette kaas werd gevonden. Bij het overzien van de beoordeelingen krijgt men wel is waar den indruk, dat de *M*-kazen van wat mindere kwaliteit gebleken zijn, maar wij zouden op dit kleine verschil de machine volstrekt niet willen veroordeelen. Het bezwaar der ietwat trage ontwatering van de wrongel bij het machinaal roeren is zonder twijfel te overwinnen, hetzij door nog iets hooger na te warmen, of, misschien beter nog, door de vijfde snelheid iets te vergrooten.

ALGEMEENE OPMERKINGEN.

De te Wageningen verkregen uitkomsten hebben de vroeger daar opgedane ervaringen nagenoeg geheel bevestigd. Opgemerkt moet worden, dat noch de proeven, aan het Laboratorium te Wageningen verricht, noch die van het proefstation te Hoorn, een overzicht over een geheel jaar geven. We meenen echter uit de verzamelde gegevens wel een conclusie te mogen trekken.

Het stroomverbruik is gering; de te Hoorn gebruikte motor nam ruim 300 Watt, nagenoeg onafhankelijk van de snelheid der messen.

Zoowel de te Wageningen in gebruik zijnde motor als die, waarmede te Hoorn werd gewerkt, was onvoldoende geïsoleerd. Bij het aanraken van de wei in den kaasbak werd een onaangenaam prikkelend gevoel waargenomen. De contactklemmen van beide motoren waren onbeschermd, wat absoluut ontoelaatbaar moet worden geacht.

De machine maakt veel lawaai, wat door betere afwerking der kamraderen, en misschien beter nog door aanwending van ander materiaal er voor, kan worden verminderd.

Het aangebrachte weipompje late men liever weg. Indien het niet dagelijks gebruikt wordt, kan het een bron van infectie voor de melk zijn.

De buitenste tandkrans is niet beschermd; dit kan gevaar opleveren.

Voor de bevestiging van de messen was het gewenscht de stift vierkant te maken; de nok, die thans den vasten stand moet verzekeren, is te klein; er ontstaat na korten tijd eenige speling.

Voor het binnenste mes zou het goed zijn de bladen iets verder uit elkaar te plaatsens, althans voor den kleinen kaasbak, waarbij de machine gebruikt werd.

Het zou gewenscht zijn de schroeven, dienende voor de bevestiging van de klauwen, waarop de machine rust en tevens die voor de bevestiging van de messen, alle van dezelfde maat te nemen en te voorzien van gewone moeren, waarvoor een goed passende sleutel worde bijgegeven.

Een moeilijkheid bij het gebruik der machine levert het feit, dat er 2 personen noodig zijn om ze op den bak te zetten en er weer af te nemen.

De algemeene indruk, die wij bij het gebruik van de machine hebben opgedaan, was gunstig.

CONCLUSIE.

Op grond van de opgedane ervaring en van bovenstaande uitkomsten meenen wij de electriche roermachine te mogen beschouwen als een aanwinst voor het bedrijf van den zelfkazer, in dien zin, dat ze een groot deel van den lichamelijken arbeid, die meestal door vrouwen wordt verricht, kan overnemen. Verlies aan vet of andere droge stof behoeft niet plaats te vinden en men kan kaas van even goede kwaliteit bereiden als met de hand.

Wageningen, Laboratorium voor Zuivelbereiding en Melkkunde der Landbouwhoogeschool.

Hoorn, Rijkslandbouwproefstation, Afdeeling voor Zuivel-Chemie.

April 1927.