



TECHNISCH TALENT
KRIJGT TOEKOMST
mechanica/elektriciteit - hout - auto

VERY

TECHNICAL

INDEED

INDUSTRIËLE WETENSCHAPPEN

Continu Pasteur voor Melk

Leerling(en):
Bastiaan Defloo
Tom Vansteelandt

Mentor:
Dhr. Verhaeghe D.

2005 - 2006

VTI Torhout Sint-Aloysius | Papebrugstraat 8a, 8820 Torhout
Telefoon: 050 23 15 15 | Fax: 050 23 15 25
E-mail: vti@sint-rembert.be | Site: <http://vtiweb.sint-rembert.be/>
Site GIP'S 6IW: www.gip6iw.be

1 Woord vooraf

Graag zouden we eerst alle leerkrachten bedanken die ons geholpen hebben tijdens het voorbije schooljaar in het bijzonder zouden we de heer Dirk Verhaeghe, onze mentor, bedanken voor al zijn werk en vertrouwen die hij ons schonk, en de heer John Deschuyter die ons vooruit hielp met ons PLC-programma, en de heer Rik Bakelandt met zijn leerlingen van het 7^{de} Industriële Elektriciteit. Ook danken wij de mensen van Packo Inox, in het bijzonder de heer Wim Verlinde en mevrouw Isabelle Coucke die ons in het eerste deel van ons project uitleg hebben verschaft omtrent de werking en onderdelen van hun pasteuriseermachines en ons hebben uitgenodigd bij verschillende vergaderingen betreffende deze en het testen van een dergelijk model. Ook danken wij hen voor het aan ons verlenen van verschillende onderdelen om na hun opzegging van medewerking aan het project een didactisch model van een pasteuriseermachine te bouwen.

2 Inhoudsopgave

1	Woord vooraf	1
2	Inhoudsopgave	3
3	Doelstelling	5
4	Inleiding	6
5	Biografie van Louis Pasteur	7
6	Een pasteur	11
6.1	Algemene werking van een pasteur	11
6.2	Literatuurstudie: de Europese wetgeving in de zuivelindustrie	14
6.3	Pasteuriseren, Sterilliseren, Homogeniseren	21
6.4	Invloed van pasteurisatie op de calciumopname van de melk	21
7	De firma Packo Inox	22
7.1	Geschiedenis	22
8	De pasteur van Packo Inox: elementen	24
8.1	Het melkcircuit	24
8.1.1	De buffertank	24
8.1.2	De melkproductpomp	25
8.1.3	De filter	25
8.1.4	Het platenpakket	26
8.1.4.1	De recuperatiezone	26
8.1.4.2	De opwarmingszone	26
8.1.4.3	De naverwarmingszone	26
8.1.5	De holding	27
8.1.6	De driewegklep	27
8.2	Het warmwatercircuit	28
8.2.1	De waterpomp	28
8.2.2	De verwarmingselementen	28
8.3	Het naverwarmingscircuit	29
9	De pasteur van Packo Inox: sturing	30
9.1	De huidige sturing	30
9.1.1	De aanvoerpomp	30
9.1.2	De melkproductpomp	30
9.1.3	De verwarmingselementen	30
9.1.4	De driewegklep	30
9.1.5	De temperatuursregistratie	30
9.1.6	De niveauregeling	31
9.1.7	Het naverwarmingscircuit	31
9.1.8	De manuele bediening	31
10	De PLC en de touch-screen	32
10.1	Voorbereidende oefening: de sorteermachine	32
10.1.1	Inleiding	32
10.1.2	Beschrijving van het toestel	32
10.1.3	Doelstelling	32
10.1.4	verklaring codes	33
10.1.5	Programma Sorteermachine	34
10.1.6	Besluit	34

10.2 PLC en touch-screen didactisch model pasteur.....	34
10.2.1 Opstelling didactisch model.....	34
10.2.2 De PLC.....	35
10.2.3 De touchscreen.....	35
10.3 De sturing van het didactisch model.....	36
10.3.1 Inleiding.....	36
10.3.2 Verklaring codes.....	37
10.3.3 Programma.....	38
11 Bronnen.....	38
12 Verslagen.....	39
12.1 Bedrijfsbezoek 29 juni 2005.....	39
12.2 Bedrijfsbezoek 14 september 2005.....	39
12.3 Bedrijfsbezoek 28 september 2005.....	40
12.4 Bedrijfsbezoek 25 november 2005.....	40
Bijlagen.....	41

3 Doelstelling

Onze doelstelling bestaat uit het automatiseren en bespreken van een pasteuriseermachine voor melk van de firma Packo Inox. Ook wilden we ons verdiepen in de werking van automatische besturingen met behulp van een PLC en op aanraden van de heer Bakelandt met een touchscreen. Optioneel zagen we het ook nog zitten om een sturing op afstand te bekomen met behulp van een ethernetverbinding over het internet. Nadat Packo Inox afhaakte omdat het project voor hun niet economisch haalbaar was, hebben we samen met het 7^{de} jaar Industriële Elektriciteit besloten om een eigen didactisch model te bouwen en dat dan te besturen met behulp van PLC en touchscreen. Hierbij maken we onderscheidt tussen een automatische en manuele aansturing. Deze automatische aansturing houdt rekening met het niveau in het buffervat bij de aansturing van de pompen, de temperatuur in het warmwatervat bij de aansturing van het verwarmingselement, en de temperatuur aan de kleppen bij hun aansturing.

4 Inleiding

Eind vorig schooljaar nam de firma Packo Inox in Zedelgem contact op met onze school met de vraag of een groep leerlingen als eindwerk een studie zou kunnen maken omtrent de automatische aansturing van een pasteuriseermachine voor melk. De heer Verhaeghe en de heer Bakelandt gingen op deze aanvraag in en deden een rondvraag binnen hun klassen naar de interesse voor dit onderwerp als GIP. Wij reageerden op deze vraag van de heer Verhaeghe en vergezelden hem naar de eerste vergadering met de firma Packo waar we een korte uitleg kregen over de werking van het toestel en een eerste blik konden opvangen van een dergelijke machine in opbouw.

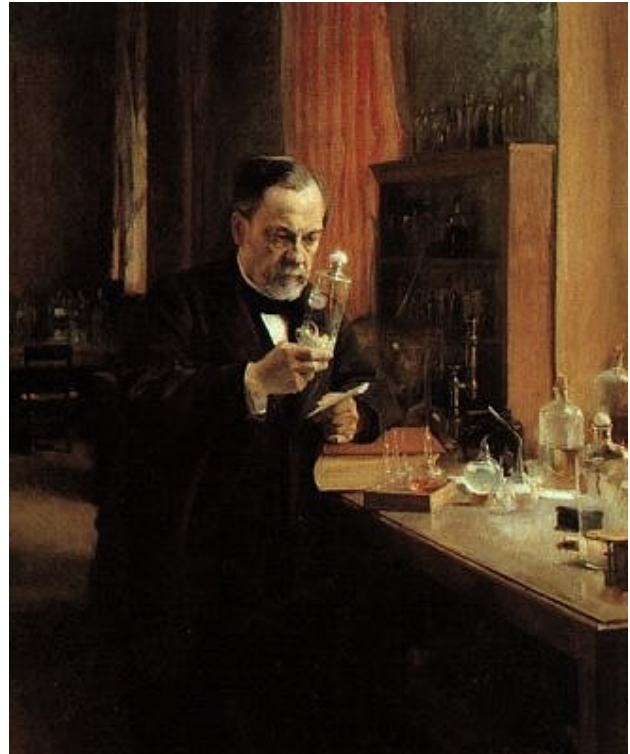
5 Biografie van Louis Pasteur

Louis Pasteur werd op 27 december 1822 in Dôle (Frankrijk) geboren. Hij studeerde scheikunde en biologie. Zijn wetenschappelijke carrière begon in 1848 met het onderzoek aan stereoscopie in wijnsteenzuurkristallen. Dit zijn kristallen die tijdens het gisten van druivensap in wijnvaten worden aangetroffen. Eind 1848 verliet Louis de École Normale en in januari 1849 werd hij benoemd als hoogleraar in de scheikunde aan de Universiteit van Straatsburg. Hier maakte hij op zesentwintigjarige leeftijd kennis met Marie-Laurent, de dochter van de rector van de universiteit. Twee weken later, vroeg hij hun dochter haar hand en op 29 mei 1849 traden ze in het huwelijk. Van bij het begin aanvaardde Marie dat Louis zo werd opgeslorpt door zijn werk. Ze wende eraan en bleef haar hele leven lang hem steunen. Na hun huwelijk woonden Louis en Marie nog vijf jaar in Straatsburg. Daar werden drie van de vijf kinderen geboren: hun dochter, Jeanne, een jaar later hun zoon, Jean-Baptiste en twee jaar later, hun dochter Cecile. In september 1854 werd hij hoogleraar en deken van de nieuwe faculteit van natuurwetenschappen in Lille. Hier bestudeerde hij hoe het komt dat sommige vaten van bietsuiker niet omgezet worden in alcohol zoals het moest maar in een zuur. Totaal niets wetende van de gisting en bereiding van alcohol onderzocht hij enkele stalen van alcohol en de slijmerige zure brij. Hij kwam tot de conclusie dat de gistglobulen zich tijdens het proces voedden met het sap van de suikerbieten en alcohol en kooldioxide afgaven. Maar in het zuur kwamen geen gistglobulen voor maar kleine zwarte staafjes. Dit kleine wezentje produceerde melkzuur i.p.v. alcohol. In augustus 1857 toen hij absoluut overtuigd was van zijn bevindingen maakte hij ze bekend. Hij vertelde zijn studenten dat gisting een levend proces was, dat werd veroorzaakt door microscopisch kleine, levende wezentjes die een reuzentaak verrichten. Maar deze uitspraken lokte heel wat opschudding uit. Zijn conclusies druisten in tegen de theorieën van enkele wetenschappers, die in die tijd heel wat aanzien genoten. Zij meenden dat het gistingsproces niets anders was dan een scheikundige reactie tussen stoffen die bij elkaar worden gevoegd. Hij had ook een techniek ontwikkeld om het bederf van wijn, azijn en bier tegen te gaan. Dit procédé, de pasteurisatie, werd naar hem genoemd. Eind 1857 werd hij aangesteld als tot administrateur en directeur van het wetenschappelijk onderzoek aan de École normale te Parijs. Hier verzette hij zich tegen de oude theorie van de spontane generatie. Hij moest kunnen aantonen dat microben van buitenaf in de materie dringen. Bij zijn eerste experiment vulde hij glazen kolven met gesuikerd gietwater en kookte elke kolf om alle aanwezige microben te doden; tijdens het koken sloot hij de kolven af door het glas in de punt van de hals te smelten. Daarna verdeelde hij de afgesloten kolven in twee groepen. Bij één groep brak hij met een nijptang de punt van de hals, zodat de lucht kon binnendringen. Daarna sloot hij ze opnieuw af. De resultaten waren onmiskenbaar. In de kolven die hij had geopend en daarna weer afgesloten, groeiden gisten en andere schimmels. In de



kolven die hij niet had geopend, groeide helemaal niets. Hij had aangetoond dat de kiemen alleen van buitenaf kwamen. Maar de aanhangers van de theorie van de spontane reactie sloegen terug. Wanneer men de lucht afsluit, beweerden ze wordt de spontane generatie stilgelegd; alleen in natuurlijke, onverhitte lucht konden microben spontaan tot leven komen. Terwijl zijn tegenstanders hun stellingen over dit onderwerp verkondigden, werkte hij verder aan een nieuwe proef. Hij moest eerst de kolven klaarmaken, daarna ze verhitten en dan de halzen ervan in een lange S-vorm naar beneden buigen. De lucht zou erdoor

kunnen gaan, maar de stofdeeltjes zouden door de zwaartekracht neerslaan en zouden zich niet door de bochten kunnen wringen. In 1862, bijna veertig jaar oud, werd hij tot lid van de Academie verkozen. De jaren 1850 en 1860 waren opwindende jaren voor de wetenschap en voor de hele wereld. Maar in deze periode speelde zich voor Louis ook een ware tragedie af. In september 1859 overleed zijn oudste dochter, Jeanne, plotseling aan tyfus. Ze was pas negen jaar oud. In april 1864 hield hij een toespraak in de Sorbonne voor een groot publiek, dat o.a. bestond uit wetenschappers, studenten, ministers, beroemde acteurs. Hij toonde hun aan dat kiemen in de lucht de oorzaak zijn van de schimmels. Nog altijd was hij niet tevreden. In Schotland, waren



ziekenhuizen macabere oorden; er hing een onaangename geur van etterende wonden, pus en bloed. Meestal overleden mensen niet aan de kwalen maar aan de infecties die ze tijdens hun verblijf opliepen. Het sterftcijfer na een operatie lag erg hoog. In 1867 nam Joseph Lister, een professor in de chirurgie in Schotland, zijn gedachtegang over. In de afdeling van Lister werden alle instrumenten en toestellen, waarmee men wonden verzorgde, in een sterke oplossing van carbolzuur gedompeld om de kiemen te doden. Het medische personeel waste zijn handen met carbolzuur en tijdens de operatie werd er carbolzuur op de wond verstoven. Later werd de wond gewassen met een carboloplossing en gebruikte Lister antiseptische materialen om de wonden te verzorgen. Het aantal sterftegevallen na de operatie daalde van meer dan 50% naar 15% en daarna zelfs tot 3%. In 1865 vroeg een oude vriend van Louis, professor Dumas, hem om naar het zuiden van Frankrijk te gaan om er een epidemie te onderzoeken die de zijderupsen uitroeide. Louis, zijn vrouw en enkele studenten vestigden zich in een plattelandshuisje en zochten er naar een oplossing. De ziekte leek aan de buitenzijde van de zijderupsen te ontstaan. Wanneer er geen globulen op het lichaam van de mot zitten, zijn de eitjes niet aangetast en komen er gezonde rupsen te voorschijn. Pas in de lente, na het uitkomen van de eitjes kon hij vaststellen of zijn voorspellingen klopten. Het werd echter een teleurstelling. Zijn sorteermethode had gefaald. Er waren stervende zijderupsen die geen globulen op hun lichaam droegen en

sommige gezonde hadden er dan weer wel. Zijn studenten verloren de moed echter niet en voerden zijn experimenten verder uit. Uiteindelijk ontdekten ze toch waar de fout lag: er waren namelijk twee ziekten. De ene werd gekenmerkt door globulen en de andere door totaal verschillende microscopische wezentjes. Men had een zeer belangrijke ontdekking gedaan : de pebrineglobule leefde. Het was een microbe. Ze vermenigvuldigde zich en verspreidde zich over de mot, het eitje of de rups. Hij had ook ontdekt dat gezonde rupsen ziek werden, wanneer ze moerbeibladeren aten waarop de uitwerpselen van zieke rupsen zaten. Dit werd veroorzaakt door de tweede ziekte, de flacherie, die werd doorgegeven via het darmkanaal van de wormen. In feite toonde hij aan hoe belangrijk de omgeving is voor de verspreiding van een ziekte. Louis kreeg ook persoonlijk te maken met ziekten. Zijn oudste dochter, Jeanne, was al gestorven aan tyfus. In september 1865 werd de jongste van het gezin, zijn twee jaar oude dochter Camille ziek en overleed. Enkele maanden later werd ook Cécile, twaalf jaar, door tyfus getroffen. Ze stierf in mei 1866. In oktober 1868 keerde hij terug naar Parijs. Op de negentiende van die maand ontwaakte hij met een tintelend gevoel in de linkerhelft van zijn lichaam. Tegen de middag begon hij over zijn hele lichaam te trillen. 's Nachts verergerde zijn toestand. Hij kon niet meer spreken of bewegen. De linkerhelft van zijn lichaam was volledig verlamd. Hij was toen bijna zesenzeventig jaar. Hij had een beroerte gekregen. Iedereen dacht dat hij zou sterven. Hij gaf hem echter nog niet gewonnen. Hij begon opnieuw te spreken. Zijn linkerarm en –been bleven verlamd. In 1873 werd hij gekozen tot lid van de Academie van Geneeskunde. In 1878 begon hij met de studie van de kippencholera. Hij kweekte de microben in een kippenbouillon en merkte op dat de kippen enkele dagen na de injectie stierven. Het werd zomer: Louis en zijn assistenten gingen op vakantie en de cultuur van de kippencholera-microbe raakte in het vergeetboek. Bij terugkeer wilde hij het weggooien maar hij bedacht zich en entte er een hen mee in. De hen werd eerst lichtjes ziek, maar herstelde daarna vrij snel. Hij dacht hierbij terug aan de koe die genas aan miltvuur. Het afweersysteem van de hennen werd wakker geschud door de verzwakte microben en zo konden ze weerstand bieden aan de ziekte. Deze behandeling besloot hij vaccinatie te noemen. In 1877 begon Pasteur met zijn team het miltvuur te onderzoeken, in 1879 ontdekten ze het vaccin tegen kippencholera. Pas in februari 1881 geloofde Pasteur dat ze een miltvuurvaccin hadden gevonden. Hij nam de uitdaging van de landbouwers van Melun, in de buurt van Parijs, aan, hij zou het vaccin in het openbaar uittesten. Het werd een beruchte meidag in 1881. Vanuit alle hoeken van het land stroomden ministers, dierenartsen, landbouwers, geleerden en journalisten toe, zelfs vanuit Engeland. Vijfentwintig schapen kregen twee spuitjes met verzwakte microben – eerst met heel oude, zwakke microben en twaalf dagen later met nieuwere en sterkere. Zo werd hun weerstand opgebouwd. De overige vijfentwintig schapen werden helemaal niet gevaccineerd. De twee groepen werden gescheiden gehouden. Daarna kregen ze allemaal een dodelijke dosis krachtige miltvuurmicroben. Alle gevaccineerde dieren waren gezond. Alle schapen die niet waren ingeënt overleden of waren de dood nabij. Pasteurs laatste overwinning was een vaccin te zoeken tegen hondsdolheid. Hondsdolheid was een verschrikkelijke ziekte. Één beet van een dolle hond of wolf en het slachtoffer begon over zijn hele lichaam te beven, het werd als het ware gewurgd. De zieke stierf dan door verstikking of werd lam. De slachtoffers werden altijd gek. Louis en zijn medewerkers dachten dat de microbe

waarschijnlijk het centrale zenuwstelsel binnendrongen. Ze verwijderden wat zenuwweefsel, stukjes ruggenmerg van een dolle hond die aan dolheid overleed en spotten het in bij een konijn. Twee weken later had het konijn hondsdolheid. Toen het stierf, verwijderden ze wat ruggenmerg en spotten het in bij een ander konijn. Zo werkten ze verder, tot het vijftienvintig keer was overgedragen. De ziekte had minder tijd – maar één week- nodig had om te ontwikkelen. Daarna namen ze een stukje besmet ruggenmerg dat ze probeerden te verzwakken. In maart 1885 schreef Louis in een brief naar een vriend “Ik heb dit jaar aangetoond dat je een hond kunt vaccineren of immuun maken tegen hondsdolheid. Ik heb het nog niet aangedurfd om mensen te behandelen die zijn gebeten door een dolle hond”. Op 6 juni 1885, een maandagmorgen, kwam de negenjarige Joseph Meister, samen met zijn moeder in het laboratorium van Pasteur aan. Twee dagen ervoor werd hij in zijn dorp in de Elzas aangevallen door een dolle hond. Het vaccin was nog niet helemaal klaar om op mensen te worden uitgetest. Hij vroeg zijn collega’s van de Academie van Geneeskunde om raad. Als Pasteur hem niet inentte, zou de kleine Joseph waarschijnlijk toch sterven of volledig verlamd worden. Louis besloot het erop te wagen. Op die bewuste avond zag hij toe hoe een dokter de jongen een injectie gaf met het aftreksel van het verzwakte ruggenmerg van een konijn die twee weken ervoor aan hondsdolheid stierf. De volgende tien dagen kreeg de jongen nog meer injecties, elke dag een sterkere dosis. De beten genazen en Joseph kreeg geen hondsdolheid. Het nieuws verspreidde zich vlug. Vanuit alle hoeken van Europa trokken mensen die door een dolle hond of wolf waren gebeten, naar Parijs. De Academie van Wetenschappen besloot een instituut op te richten, het Pasteur Instituut, waar men de behandeling van hondsdolheid degelijk kon organiseren. Louis bleef verder werken tot op 69-jarige leeftijd. In 1887 – hij was toen 64 jaar – kreeg hij een tweede beroerte waardoor hij zijn experimenten niet langer zelf kon uitvoeren. In 1888 werd het Pasteur Instituut officieel geopend. Op 72-jarige leeftijd, op 28 december 1895, overleed hij, omringd door familieleden, collega’s en studenten.

6 Een pasteur

6.1 Algemene werking van een pasteur



Melk wordt in een buffervat met een temperatuur van $\pm 4^{\circ}\text{C}$ uit een melkinstallatie of koelinstallatie aangevoerd. Het niveau wordt bepaald door twee niveaumeters. Één hoog en één laag niveau. Wanneer de melk op het laagste niveau komt dan wordt de productpomp stilgelegd, om het drooglopen te vermijden. Door middel van de productpomp met daarna een filter wordt de melk in de warmtewisselaar gepompt. In het eerste deel wordt de warmte van de al gepasteuriseerde melk afgegeven aan de melk die nog moet gepasteuriseerd worden. Dit deel van het platenpakket noemt men de recuperatiezone. Om later nog een separator*of een homogenisator* als externe machine aan te sluiten zijn er koppelingen voorzien op het platenpakket. In het tweede deel wordt de melk opgewarmd dankzij een gesloten watercircuit tot $\pm 72^{\circ}\text{C}$. Het water in dit circuit wordt elektrisch (met behulp van een weerstand met een vermogen van 12kW) of door toevoer van stoom opgewarmd, afhankelijk van de situatie. Het water in het gesloten circuit wordt door een tweede pomp Na deze opwarming wordt de melk een buizentraject ingeleid dat zo uitgevoerd is dat de melk er 20 seconden in blijft. Na dit buizentraject werd een thermometer geplaatst die de temperatuur van de melk controleert. Is deze temperatuur te laag vloeit de melk terug naar het buffervat. Is

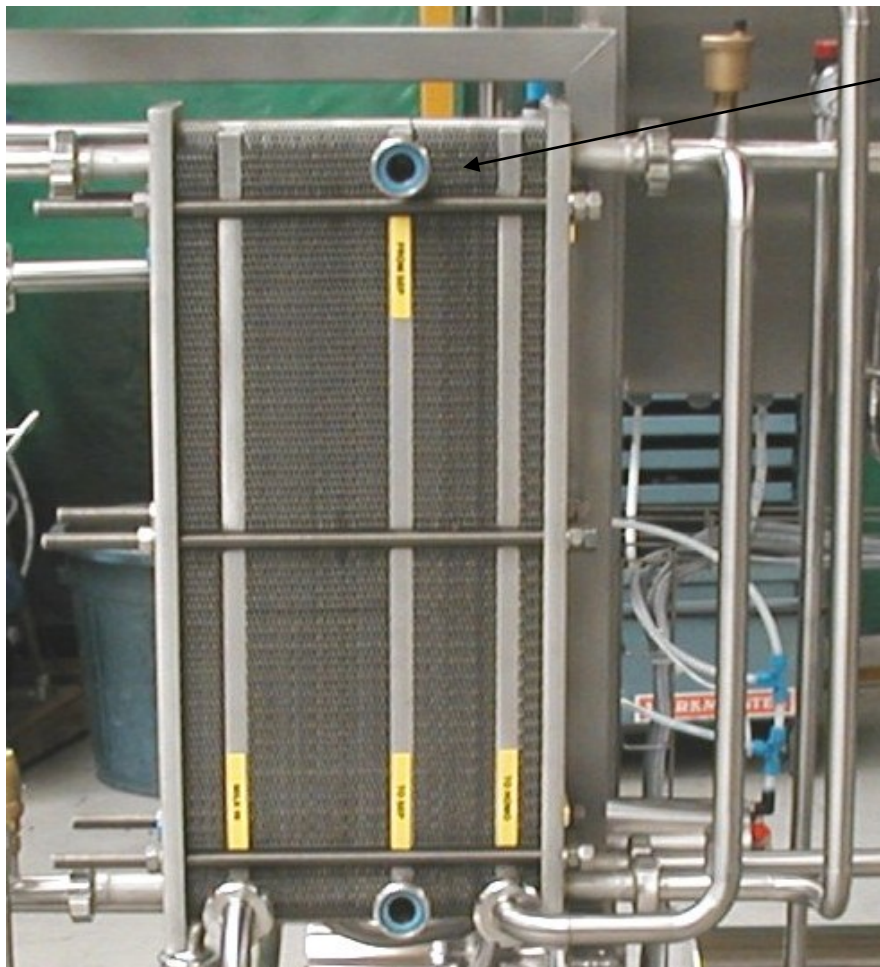
deze temperatuur wel nog geschikt dan wordt het drieweg pneumatisch omschakelventiel aangestuurd en vloeit de melk terug in het platenpakket waar het nu op zijn beurt zijn warmte afgeeft aan de melk die nog moet gepasteuriseerd worden en die zich in de regeneratieve zone bevindt. Na terug uit de recuperatiezone van het platenpakket te komen heeft de melk nog een temperatuur van $\pm 4^{\circ}\text{C}$. In laatste deel van het platenpakket kan men de melk nog verder afkoelen door middel van toevoer van ijswater of men kan de melk terug opwarmen met toevoer van warm water. Na deze opwarming of afkoeling verlaat de melk het platenpakket en kan ze verder verwerkt worden in bijvoorbeeld een verpakinstallatie of opnieuw opgeslagen worden.

Spoeling van het toestel (Cleaning In Place of kortweg CIP):

De buffervat op de machine wordt gevuld met water. Het is de bedoeling om elke leiding te reinigen. De pomp zorgt ervoor dat het water door het volledige toestel circuleert. Om dit te bereiken schakelt ook de terugloopklep om zodat zowel de uitgangsleiding als het stuk buis dat terug naar de buffertank loopt gespoeld wordt. Nadat het water het circuit opnieuw verlaat, wordt het afgevoerd naar het riool. Om al het water uit het buffervat te krijgen moet men een knop omschakelen om zo de laagste niveau meter te overbruggen. Om de pomp niet droog te laten lopen is er nog een derde niveau meter geïntegreerd zodat een lichtje brand op de schakelkast wanneer het niveau te laag is. Van zodra het lichtje brand op de schakelkast moet er opnieuw melk toegevoerd worden in de buffertank. Als er uit de uitgang van de pasteur een mengeling van melk en water komt blijft kraan zo gedraaid staan zodat het naar het riool kan vloeien. Komt er nu enkel melk uit dan draait men de kraan om en begint het pasteuriseren van de melk.

Uitbreiding:

Op het platenpakket van de pasteuriseermachine is er een aansluiting voorzien om nog indien nodig nog uitbreidingsopties aan te sluiten. Hier volgt een opsomming met telkens een korte beschrijving.



Aansluiting naar de Separator

Aansluiting uit de separator

- Homogenisator:

Bij een homogenisator wordt de melk met een grote druk door een fijn gaatje geperst. Dit zorgt ervoor dat de vetdeeltjes in de melk nog fijner verdeeld zijn.

- Separator:

Deze separator of centrifuge zorgt ervoor dat je de melk kan afromen en het gewenste vetgehalte kan bekomen. De melk wordt snel rondgedraaid waardoor de zwaarste deeltjes het verst worden weggeslingerd. Het lichtste deel (de room) verzamelt zich in het midden. De melk kan zo afgeroomd worden.

6.2 Literatuurstudie: de Europese wetgeving in de zuivelindustrie

Richtlijn 94/71/EG van de Raad van 13 december 1994 houdende wijziging van Richtlijn 92/46/EEG tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften voor de productie en het in de handel brengen van rauwe melk, warmtebehandelde melk en producten op basis van melk

Publicatieblad Nr. L 368 van 31/12/1994 blz. 0033 - 0037

Bijzondere uitgave in het Fins: Hoofdstuk 3 Deel 65 blz. 0263

Bijzondere uitgave in het Zweeds: Hoofdstuk 3 Deel 65 blz. 0263

RICHTLIJN 94/71/EG VAN DE RAAD van 13 december 1994 houdende wijziging van Richtlijn 92/46/EEG tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften voor de productie en het in de handel brengen van rauwe melk, warmtebehandelde melk en producten op basis van melk

DE RAAD VAN DE EUROPESE UNIE,

Gelet op het Verdrag tot oprichting van de Europese Gemeenschap,

Gelet op Richtlijn 92/46/EEG van de Raad van 16 juni 1992 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften voor de productie en het in de handel brengen van rauwe melk, warmtebehandelde melk en producten op basis van melk (1), inzonderheid op artikel 21,

Gezien het voorstel van de Commissie,

Overwegende dat een grondig onderzoek van sommige bepalingen van de bijlagen van Richtlijn 92/46/EEG heeft uitgewezen dat technische aanpassingen van die bepalingen nodig zijn voor een betere toepassing ervan; dat deze wijzigingen met name betrekking hebben op de voorschriften inzake de temperatuur van rauwe melk bij het ophalen ervan, de apparatuur van melkbehandelings- en verwerkingsinrichtingen en de bereiding van warmtebehandelde melk en producten op basis van melk,

HEEFT DE VOLGENDE RICHTLIJN VASTGESTELD:

Artikel 1

Richtlijn 92/46/EEG wordt als volgt gewijzigd:

1. in bijlage A, hoofdstuk I, punt 1, wordt:

i) aan punt b), onder i), het volgende toegevoegd: "behalve wanneer de melk bestemd is voor de vervaardiging van kaas met een rijpingsperiode van ten minste twee weken";

ii) de volgende alinea toegevoegd:

"Melk en producten op basis van melk mogen niet afkomstig zijn uit een uit hoofde van Richtlijn 85/511/EEG (*) afgebakend toezichtgebied, tenzij de melk onder toezicht van de bevoegde autoriteit eerst een pasteurisatie (71,7 °C gedurende 15 seconden) heeft ondergaan en vervolgens:

- a) een tweede warmtebehandeling met een negatief resultaat van de peroxydasetest als gevolg, of
- b) is gedroogd waarbij de verhitting een effect heeft dat gelijkwaardig is aan de onder a) bedoelde warmtebehandeling, of
- c) een tweede behandeling waarbij de pH ten minste gedurende één uur op een waarde van minder dan 6 wordt gehouden.

(* Richtlijn 85/511/EEG van de Raad van 18 november 1985 tot vaststelling van gemeenschappelijke maatregelen ter bestrijding van mond- en klauwzeer (PB nr. L 315 van 26. 11. 1985, blz. 11). Richtlijn laatstelijk gewijzigd bij Beschikking 92/380/EEG van de Commissie (PB nr. L 198 van 17. 7. 1992, blz. 54).";

2. in bijlage A, hoofdstuk III, onderdeel A, wordt punt 2 vervangen door:

"2. De melk moet onmiddellijk na het melken naar een schone ruimte worden gebracht die zo is ingericht dat schadelijke gevolgen voor de kwaliteit van de melk worden voorkomen. De melk moet, wanneer zij niet binnen twee uur na het einde van het melken wordt opgehaald, worden gekoeld tot een temperatuur van 8 °C of lager indien de ophaling dagelijks plaatsvindt, en van 6 °C of lager indien de ophaling niet dagelijks plaatsvindt. Gedurende het vervoer naar de melkbehandelings- en/of melkverwerkingsinrichting mag de temperatuur van de gekoelde melk niet hoger zijn dan 10 °C, tenzij er melk is opgehaald binnen twee uur na het einde van het melken.

Om technologische redenen die verband houden met de bereiding van sommige producten op basis van melk, kunnen de bevoegde autoriteiten afwijkingen van de temperaturen als bepaald in de eerste alinea, toestaan op voorwaarde dat het eindproduct voldoet aan de in bijlage C, hoofdstuk II, vastgestelde normen.";

3. in bijlage A, hoofdstuk IV, wordt:

a) de titel vervangen door:

"Normen die bij het ophalen van rauwe melk op het productiebedrijf in acht moeten worden genomen voor de toelating van die melk tot de melkbehandelings- of melkverwerkingsinrichting";

b) vóór onderdeel A de volgende inleidende zin ingevoegd:

"Met het oog op de naleving van deze normen, vindt het onderzoek van de rauwe melk plaats op een representatief monster van de melk die op ieder afzonderlijk productiebedrijf is opgehaald.";

c) noot b) bij de punten A.1 en A.2 vervangen door:

"b) Meetkundig gemiddelde, geconstateerd over een periode van drie maanden, met ten minste één monsterneming per maand. Wanneer de productie sterk varieert met het seizoen, kan een Lid-Staat, via de procedure van artikel 31 van de onderhavige richtlijn, toestemming krijgen om in de periode van lage melkproductie een andere methode voor de berekening van het resultaat toe te passen.";

4. in bijlage A, hoofdstuk IV, wordt onderdeel C vervangen door:

"C. Rauwe melk van geiten, schapen en buffelkoeien moet aan de volgende normen voldoen:

1. indien de melk is bestemd voor de productie van warmtebehandelde consumptiemelk of voor de bereiding van producten op basis van warmtebehandelde melk:

"" ID="1">Kiemgetal bij 30 °C (per ml)> ID="2">& le; 3 000 000> ID="3">< 1 500 000 (2)()"">

2. indien de melk is bestemd voor de bereiding van producten op basis van rauwe melk volgens een procédé waarin geen warmtebehandeling wordt toegepast:

"" ID="1">Kiemgetal bij 30 °C (per ml)> ID="2">& le; 1 000 000> ID="3">< 500 000">

5. in bijlage B, hoofdstuk I, punt 3, wordt de inleidende zinsnede vervangen door:

"3. voor lokalen waar grondstoffen en de in deze richtlijn bedoelde producten worden opgeslagen, dezelfde voorwaarden als in punt 2, onder a) tot en met f), tenzij:";

6. in bijlage B, hoofdstuk II, onderdeel A, wordt punt 3 vervangen door:

"3. Werkplaatsen, werktuigen en materieel mogen uitsluitend worden gebruikt voor de vervaardiging van producten waarvoor de erkenning is verleend.

Zij mogen evenwel, als de bevoegde autoriteit daarvoor toestemming heeft verleend, gelijktijdig of op andere tijdstippen worden gebruikt voor de bereiding van andere voor menselijke consumptie geschikte levensmiddelen of van andere producten op basis van melk van voedingskwaliteit die voor een ander gebruik dan menselijke consumptie zijn bestemd, op voorwaarde dat deze verrichtingen geen verontreiniging veroorzaken van de producten waarvoor de erkenning werd toegekend.";

7. in bijlage B wordt de titel van hoofdstuk III vervangen door:

"Bijzondere voorwaarden voor de erkenning van centrale melkdepots";

8. in bijlage B wordt de titel van hoofdstuk IV vervangen door:

"Bijzondere voorwaarden voor de erkenning van centra voor standaardisering";

9. in bijlage B, hoofdstuk V, wordt letter a) vervangen door:

"a) een installatie om op passende wijze machinaal het vullen en de automatische sluiting na het afvullen uit te voeren van recipiënten voor de onmiddellijke verpakking van warmtebehandelde consumptiemelk en vloeibare producten op basis van melk, voor zover dergelijke verrichtingen daar plaatsvinden. Deze eis geldt niet voor bussen, tanks en verpakkingen van meer dan 4 liter.

Voor een beperkte productie van vloeibare drinkmelk kunnen de bevoegde autoriteiten evenwel andere methoden toestaan waarbij gebruik wordt gemaakt van niet-automatische vullings- en sluitingsmethoden, op voorwaarde dat deze methoden gelijkwaardige garanties bieden ten aanzien van de hygiëne.";

10. in bijlage B, hoofdstuk V, onder b), wordt de zinsnede "in de gevallen als bedoeld in de hoofdstukken III en IV van bijlage A," vervangen door de zinsnede "in de gevallen als bedoeld in de hoofdstukken III en IV,";

11. in bijlage B, hoofdstuk V, wordt letter f) vervangen door:

"f) 1. wat melkbehandelingsinrichtingen betreft, door de bevoegde autoriteit goedgekeurde of toegelaten apparatuur voor de warmtebehandeling van de melk, voorzien van:

- een automatische temperatuurregelaar,
- een thermograaf,
- een automatische beveiliging tegen onderverhitting,
- een adequate beveiliging tegen vermenging van de warmtebehandelde melk met onvoldoende verhitte melk,
- een automatische registrator voor de in het vorige streepje bedoelde beveiliging of een controleprocedure om na te gaan of die beveiliging doeltreffend is.

De bevoegde autoriteiten kunnen in het kader van de erkenning van inrichtingen evenwel andere apparatuur toestaan die gelijkwaardige prestaties met dezelfde gezondheidsgaranties levert;

2. wat melkverwerkingsinrichtingen betreft, apparatuur en een methode voor de verhitting, de thermisatie of de warmtebehandeling welke aan de hygiënische eisen voldoen, voor zover deze verrichtingen daar plaatsvinden.";

12. in bijlage B, hoofdstuk VI, wordt punt 3 vervangen door:

"3. het materieel, de recipiënten en de installaties die bij de productie in contact komen met melk, producten op basis van melk of andere bederfelijke grondstoffen, moeten worden gereinigd en zo nodig ontsmet met een regelmaat en volgens een methode in overeenstemming met de beginselen als bedoeld in artikel 14, lid 1;"

13. in bijlage B, hoofdstuk VI, wordt punt 4 vervangen door:

"4. de werklokalen moeten worden gereinigd met een regelmaat en volgens een methode in overeenstemming met de beginselen als bedoeld in artikel 14, lid 1:"

14. in bijlage C, hoofdstuk I, onderdeel A, punt 2, tweede alinea, eerste zin, worden na de woorden "rauwe melk" de woorden "van koeien" ingevoegd;

15. in bijlage C, hoofdstuk I, onderdeel A, punt 3, onder a), wordt het eerste streepje vervangen door:

"- dat rauwe melk die niet binnen 36 uur na ontvangst is behandeld, onmiddellijk vóór de warmtebehandeling een kiemgetal bij 30 °C heeft van niet meer dan 300 000 per ml indien het om koemelk gaat;"

16. in bijlage C, hoofdstuk I, onderdeel A, wordt aan punt 4, onder d), de volgende zin toegevoegd:

"Onder dezelfde omstandigheden mag de gepasteuriseerde melk worden bereid uit rauwe melk die slechts een eerste thermisatie heeft ondergaan.";

17. in bijlage C, hoofdstuk I, onderdeel B, wordt punt 1 vervangen door:

"1. De exploitant of de beheerder van de melkverwerkingsinrichting moet de nodige maatregelen nemen om ervoor te zorgen dat de rauwe melk wordt behandeld door verhitting of, indien het gaat om producten "met rauwe melk", wordt gebruikt:

- zo spoedig mogelijk na ontvangst indien de melk niet wordt gekoeld,

- binnen 36 uur na ontvangst ingeval de melk wordt bewaard op een temperatuur van ten hoogste 6 °C,
- binnen 48 uur na ontvangst ingeval de melk wordt bewaard op een temperatuur van 4 °C of minder,
- binnen 72 uur in geval van melk van buffelkoeien, schapen en geiten.

Om technologische redenen die verband houden met de bereiding van sommige producten op basis van melk kunnen de bevoegde autoriteiten evenwel een overschrijding toestaan van de termijnen en temperaturen als vermeld in de bovenstaande streepjes.

Zij stellen de Commissie van die afwijkingen en de technologische redenen daarvoor in kennis.";

18. in bijlage C, hoofdstuk I, onderdeel B, punt 3, onder a), wordt punt i) vervangen door:

"i) verkregen zijn uit rauwe melk die, indien zij niet binnen 36 uur na ontvangst in de inrichting wordt behandeld, vóór thermisatie, bij 30 °C een kiemgetal heeft van ten hoogste 300 000 per ml indien het om koemelk gaat;"

19. in bijlage C, hoofdstuk II, onderdeel A, worden:

- in de tabel van punt 1 in de kolom "Norm (ml,g)(a)" tegenover de kiem "Salmonella spp." de vermeldingen "Afwezig in 25 g (c)" vervangen door "Afwezig in 1 g";

- in punt 2 de laatste twee alinea's vervangen door:

"Voorts moet, wat kaas op basis van rauwe en gethermiseerde melk en zachte kaas betreft, iedere overschrijding van de M-norm aanleiding geven tot een onderzoek van deze producten op de eventuele aanwezigheid van enterotoxinogene stammen van Staphylococcus aureus of van vermoedelijk pathogene stammen van Escherichia coli en, indien nodig, op de eventuele aanwezigheid van toxinen van Staphylococcus, volgens methoden die moeten worden vastgesteld volgens de procedure van artikel 31. De identificatie van de bovenbedoelde stammen en/of de aanwezigheid van enterotoxine van Staphylococcus leidt tot het uit de markt nemen van alle in het geding zijnde partijen. In dat geval wordt de bevoegde autoriteit, overeenkomstig artikel 14, lid 1, tweede alinea, vijfde streepje, in kennis gesteld van de geconstateerde resultaten, alsmede van de maatregelen die zijn getroffen om de in het geding zijnde partijen uit de markt te nemen en van de correcties die in het productiebewakingsstelsel zijn aangebracht.";

20. in bijlage C, hoofdstuk II, onderdeel A, punt 4, wordt de inleidende zinsnede vervangen door:

"Bovendien moeten vloeibare of gegeleerde producten op basis van melk die een UHT- of sterilisatiebehandeling hebben ondergaan en die bestemd zijn voor bewaring bij omgevingstemperatuur na een incubatie gedurende 15 dagen bij 30 °C aan de volgende normen voldoen:";

21. in bijlage C, hoofdstuk III, wordt aan punt 3 de volgende zin toegevoegd:

"Voor een beperkte productie kunnen de bevoegde autoriteiten evenwel een niet-automatische afsluiting toestaan, op voorwaarde dat de garanties die op hygiënisch gebied worden geboden, gelijkwaardig zijn.";

22. in bijlage C, hoofdstuk III, punt 4, wordt de tweede alinea vervangen door:

"Het afsluiten moet plaatsvinden in de inrichting waar de laatste warmtebehandeling van de consumptiemelk en/of de vloeibare producten op basis van melk wordt verricht, onmiddellijk na het vullen, door middel van een afsluiting die de melk beschermt tegen aantasting van haar kenmerken door schadelijke invloeden van buitenaf. Het sluitingssysteem moet zo zijn ontworpen dat na opening het bewijs van opening duidelijk aanwezig en gemakkelijk controleerbaar blijft.";

23. in bijlage C, hoofdstuk III, wordt punt 5 vervangen door:

"5. De exploitant of de beheerder van de inrichting dient voor controledoeleinden, naast de in hoofdstuk IV voorgeschreven gegevens, ook de volgende gegevens zichtbaar en leesbaar op de onmiddellijke verpakking van warmtebehandelde melk en vloeibare producten op basis van melk te vermelden:

- de aard van de warmtebehandeling die de melk heeft ondergaan;
- een al dan niet gecodeerde vermelding aan de hand waarvan de datum van de laatste warmtebehandeling kan worden geïdentificeerd,
- voor gepasteuriseerde melk, de temperatuur waarbij het product moet worden opgeslagen.

Deze gegevens hoeven echter niet te worden vermeld op voor hergebruik bestemde glazen flessen als bedoeld in artikel 11, lid 6, van Richtlijn 79/112/EEG.";

24. in bijlage C, hoofdstuk IV, onderdeel A, punt 1, wordt de laatste zin vervangen door:

"Wanneer evenwel kleine producten afzonderlijk van een onmiddellijke verpakking en vervolgens samen van een eindverpakking worden voorzien of wanneer deze kleine porties in een afzonderlijke onmiddellijke verpakking aan de eindverbruiker worden verkocht, hoeft het keurmerk alleen op de verzamelverpakking te worden aangebracht.";

25. in bijlage C, hoofdstuk IV, onderdeel A, punt 3, wordt onder a):

a) het volgende punt toegevoegd:

"iii) hetzij:

- in het bovenste gedeelte de naam of de beginletters van het land van verzending in hoofdletters, dat wil zeggen voor de Gemeenschap de letters:

B - DK - D - EL - E - F - IRL - I - L - NL - P - UK,

- in het midden vermelding van de plaats waar het erkenningsnummer van de inrichting is aangegeven,

- in het onderste gedeelte een van de volgende afkortingen:

CEE - EOEF - EWG - EOK - EEC - EEG";

b) de volgende zin toegevoegd als tweede alinea:

"In het geval van flessen, verpakkingen en recipiënten als bedoeld in artikel 11, leden 4 en 6, van Richtlijn 79/112/EEG, mag het keurmerk alleen de beginletters van het land van verzending en het erkenningnummer van de inrichting omvatten;"

26. in bijlage C, hoofdstuk IV, onderdeel A, punt 3, onder b), wordt de laatste zin geschrapt;

27. in bijlage C, hoofdstuk IV, onderdeel A, wordt het volgende punt toegevoegd:

"4. Ter wille van de afzet van de bestaande eindverpakkingen en onmiddellijke verpakkingen is het aanbrengen van het keurmerk op de eindverpakkingen en de onmiddellijke verpakkingen eerst vanaf 1 januari 1996 verplicht. De gegevens van het keurmerk moeten evenwel voorkomen op het begeleidende handelsdocument als bedoeld in artikel 5, punt 8, en artikel 7, onder A, punt 9, laatste alinea.";

28. in bijlage C, hoofdstuk V, punt 7, wordt de volgende zinsnede toegevoegd:

"De bevoegde autoriteit kan een tolerantie van +2 °C toestaan gedurende de leveringen aan de detailhandel."

Artikel 2

1. De Lidstaten doen de nodige wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen in werking treden om vóór 1 juli 1995 aan deze richtlijn te voldoen. Zij stellen de Commissie daarvan onverwijld in kennis.

De Lidstaten die gekozen hebben voor het controleren van het aantal somatische cellen bij de ontvangst van de rauwe melk in de melkbehandelings- of melkverwerkingsinrichting, beschikken over een bijkomende termijn van 24 maanden om aan de bij artikel 1, punt 3, onder b), van deze richtlijn ingevoerde eis te voldoen.

Wanneer de Lidstaten deze bepalingen aannemen, wordt in die bepalingen naar de onderhavige richtlijn verwezen of wordt hiernaar verwezen bij de officiële bekendmaking van die bepalingen. De regels voor deze verwijzing worden door de Lidstaten vastgesteld.

2. De Lidstaten delen de Commissie de tekst van de belangrijke bepalingen van intern recht mede die zij op het onder deze richtlijn vallende gebied vaststellen.

Artikel 3

Deze richtlijn treedt in werking op de dag van haar bekendmaking in het Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen.

Artikel 4

Deze richtlijn is gericht tot de Lidstaten.

Gedaan te Brussel, 13 december 1994.

Voor de Raad

De Voorzitter

J. BORCHERT

.

6.3 Pasteuriseren, Steriliseren, Homogeniseren

Pasteuriseren:

Pasteuriseren is een proces in de voedselindustrie waarbij schadelijke bacteriën in aan bederf onderhevige voedselproducten worden vernietigd door het voedselproduct kortstondig te verhitten, zonder het product te beschadigen

Verse, rauwe melk wordt ook wel 'boerderijmelk' genoemd. Van nature zitten daar nogal wat bacteriën in. Die zorgen ervoor dat de melk niet lang houdbaar is. Rauwe melk wordt al gauw zuur, vooral als ze niet koel bewaard wordt. Daarom wordt de melk in de melkfabriek gepasteuriseerd. Slechts 20 seconden verhit men deze tot 72-73°C en direct daarna koelt men de melk tot 4°C. In deze gepasteuriseerde melk zijn alle schadelijke bacteriën weg. Dit wil niet zeggen dat er geen meer inzitten, waardoor de melk niet onbeperkt houdbaar is.

Het pasteuriseren van melk helpt de verspreiding van tuberculose via geïnfecteerde melk te beperken.

Steriliseren:

Willen we alle bacteriën uit de melk dan moet de melk gesteriliseerd worden. Dit houdt in dat men de melk voor enige tijd tot ver boven het kookpunt verhit. Het gevolg hiervan is dat de eiwitten stollen en de melk daardoor iets dikker lijkt. De kleur is ook iets geler. Dit komt omdat onder invloed van de hoge temperatuur een deel van de melksuiker in karamel wordt omgezet. Dergelijke melk is beslist niet zo smakelijk en niet gezond want nogal wat vitamines gaan verloren.

Homogeniseren:

Het vet zit fijn in de melk verdeeld. Het zijn kleine bolletjes die, omdat vet nu eenmaal de neiging heeft te gaan drijven, na enige tijd aan de oppervlakte een laagje vormen. In de fabriek wordt nu een deel van het melkvet verwijderd om een constant vetgehalte te krijgen. Vaak wordt in de melkinrichting de melk onder hoge druk door een homogenisator geperst, waardoor de vetbolletjes nog fijner door de vloeistof worden verdeeld.

6.4 Invloed van pasteurisatie op de calciumopname van de melk

Homogenisatie, pasteurisatie en sterilisatie van melk beïnvloedt de zogenaamde biobeschikbaarheid (dit is het vermogen van het lichaam om de calcium op te nemen) van de in melk aanwezige calcium niet. Wél is het enigszins afhankelijk van diverse lichamelijke factoren hoeveel calcium er door het lichaam wordt opgenomen uit geconsumeerde (melk)producten.

7 De firma Packo Inox

7.1 Geschiedenis

Alles begon na de eerste wereldoorlog, in 1918, toen de familie Packo een smederij opende langs de Torhoutsesteenweg in Zedelgem, België. Het bedrijf hielp de boeren in een groot gebied en werd door de zonen en kleinzonen voortgezet. Na de tweede wereldoorlog was het bedrijf genoodzaakt om uit te breiden. In de jaren 1960 begon het bedrijf met de ontwikkeling en productie van melkkoelapparatuur. Het produceerde ook landbouwmachines. Het voorzag ook in de toekomstige behoefte van de boerderijen aan koeluitrusting waarbij men daarna overschakelde naar massainzameling door zuivelbedrijven. Later produceerde het bedrijf Packo, roestvaststalen constructies die hun internationale faam bezorgde. Vanaf 1970 was het genoodzaakt om hun gamma uit te breiden naar andere producten en sectoren, hoewel het roestvaststalen constructies bleef bouwen. Cryogene diepvriessystemen, opslag- en verwerkingsvaten en veel andere componenten, uitrusting en kant- en klare installaties voor voeding- en farmaceutische industrie vinden hun oorsprong in deze dagen. Deze uitbreiding naar andere producten en sectoren leidde tot een geleidelijke uitbreiding en modernisering van de productievloer en een nieuw kantorenblok in 1980. Er werken er nu ongeveer een 180 mensen en heeft een totale oppervlakte van ongeveer 15 000m². de meest recente investeringen zijn geavanceerde snij- en lasmachines met lasertechnologie. Een essentieel onderdeel van Packo's wereldwijde uitbreiding was de vestiging van meer eigen bedrijven. In 1973 startte men in Forges-Les-Eaux (Frankrijk) een verkoopbedrijf op voor melk- en melkkoelingsuitrusting, dat in 1991 werd uitgebreid met nieuwe panden met montage- en opslagfaciliteiten. In 1974 werd in Diksmuide, België, een tweede fabriek gebouwd. Met de steeds groeiende activiteiten en de onderliggende evolutie van onderaannemer tot een klantgestuwde productieorganisatie, verdubbelde de productievloer in 1995 in capaciteit en werden nieuwe kantoren, vergaderruimtes; een entree met showroom en een gevel gebouwd. Gezien de huidige bloei en de verwachte groei de komende jaren, was een derde uitbreiding nodig die Europa's



grootste installatie voor het elektrolytisch polijsten van roestvaststaal bevatte. In Diksmuide telt Packo 75 personeelsleden, de totale oppervlakte is er 8000m². In 1976 opende Packo een nieuwe fabriek voor de bouw van tanks in Kanturk, Cork (Ierland) en in 1996 startte Packo met de verkoop van tanks in Leongatha (Australië). Kort daarop, in 1998, werd Packo Plurinox Do Brasil Ltda opgericht als joint venture tussen Packo, Fullwood en Plurinox, de lokale producent van roestvaststalen uitrusting in Batatais.



Packo Inox maakt nu deel uit van de Fullwood Packo Group, dat via de holdingmaatschappij FP Holdings in handen is van het bedrijf R.J. Fullwood & Bland Ltd. De Fullwood Packo Group telt 600 mensen in 13 bedrijven wereldwijd en heeft 5 productiefabrieken, 2 O&O-centra en 6 distributiebedrijven. De kernactiviteiten zijn het melken en de melkkoeling enerzijds en de hygiënische opslag, koeling, verwarming, transport en verwerking van vloeistoffen in de voedingsindustrie en de farmaceutische industrie, anderzijds.

8 De pasteur van Packo Inox: elementen

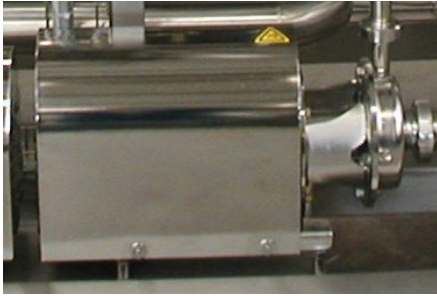
8.1 Het melkcircuit

8.1.1 De buffertank



Melk wordt aan 4°C aangevoerd uit een koelwagen of koeltank. Eenmaal de melk aangekomen is in de buffertank wordt het niveau gedetecteerd. Naargelang het niveau wordt de pomp aangestuurd en begint hij de melk rond te sturen in de pasteur. In de buffertank heeft men drie niveaudetecties geplaatst. De bovenste niveaudetectie is om het vat niet over te laten lopen. De middelste is om de pomp te laten stoppen. En de onderste niveaudetectie is om tijdens de CIP (Cleaning in Progress) alles uit de buffertank te kunnen pompen zodat men een duidelijke afscheiding kan waarnemen tussen melk en het water.

8.1.2 De melkproductpomp



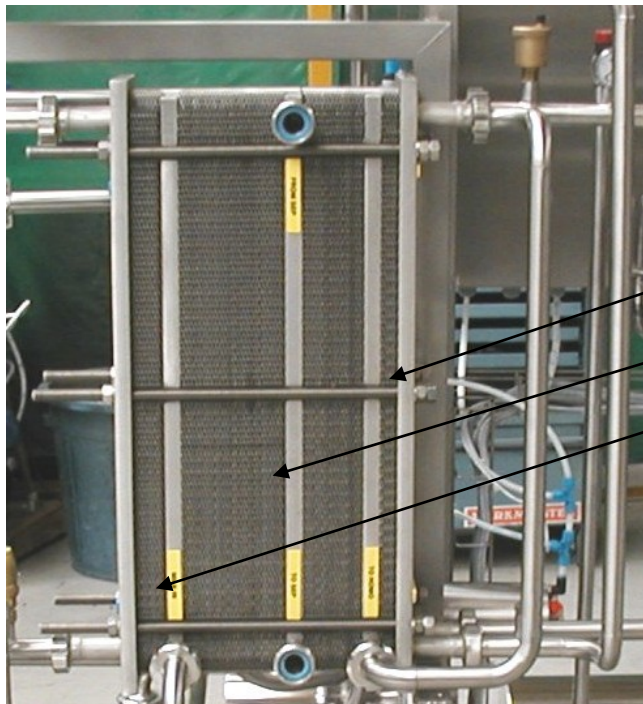
Dit is de pomp die ervoor zorgt dat de melk van het buffervat door de filter, het platenpakket, de holding gaat.

8.1.3 De filter



Deze filter zorgt ervoor dat de kleine stofdeeltjes die zin in de melk bevinden eruit gefilterd wordt zodat dit niet in het platenpakket vast kan komen te zitten en zo een oververhitting van het platenpakket te weeg laat brengen.

8.1.4 Het platenpakket



Opwarmingszone

Recuperatiezone

Naverwarmingszone

8.1.4.1 De recuperatiezone

De melk wordt uit het buffervat in het platenpakket gepompt. Aan $\pm 4^{\circ}\text{C}$ gaat de melk in het platenpakket. In de eerste zone wordt de warmte van de al gepasteuriseerde melk afgegeven aan de deze melk zodat hij opwarmt tot $\pm 50^{\circ}\text{C}$. Deze zone noemt men de recuperatiezone. Op deze zone kan men ook nog een homogenisator of separator aansluiten.

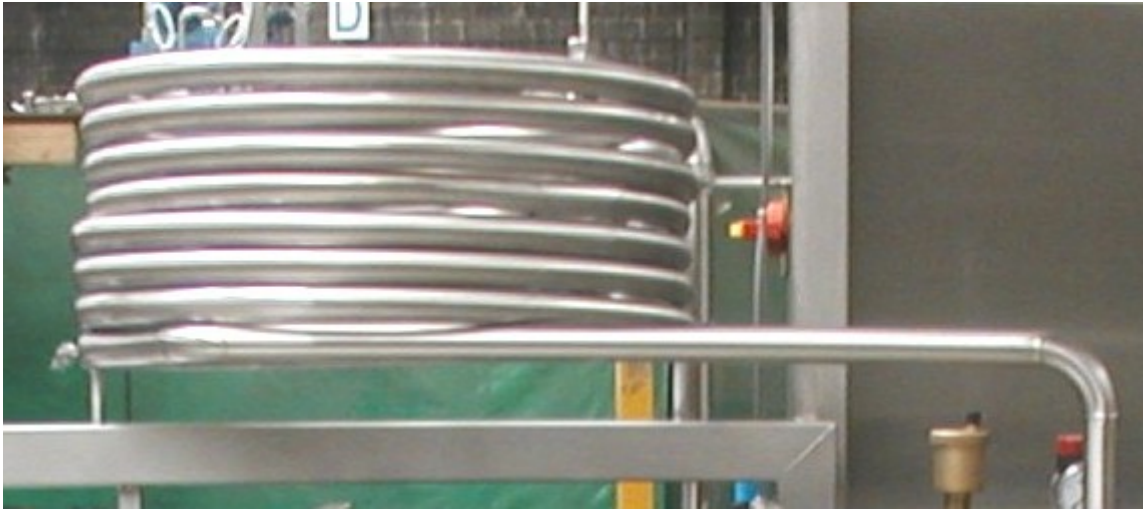
8.1.4.2 De opwarmingszone

In deze zone wordt de melk uit de recuperatiezone opgewarmd door een gesloten circuit van warm water. Op dit circuit is een tweede pomp aangesloten die zorgt voor het rondcirculeren van het warm water. Men kan elektrisch opwarmen met behulp van een weerstand van 12kW of men kan ook opwarmen door toevoeging van stoom naargelang de situatie. Deze zone zorgt ervoor dat de melk die gepasteuriseerd moet worden een temperatuur krijgt van 72°C .

8.1.4.3 De naverwarmingszone

In deze zone kun je kiezen wat je nog verder met de melk wilt doen. Je kunt hem terug opwarmen met stoom of je kunt het verder afkoelen met ijswater al naar gelang je verder met de melk wilt doen.

8.1.5 De holding



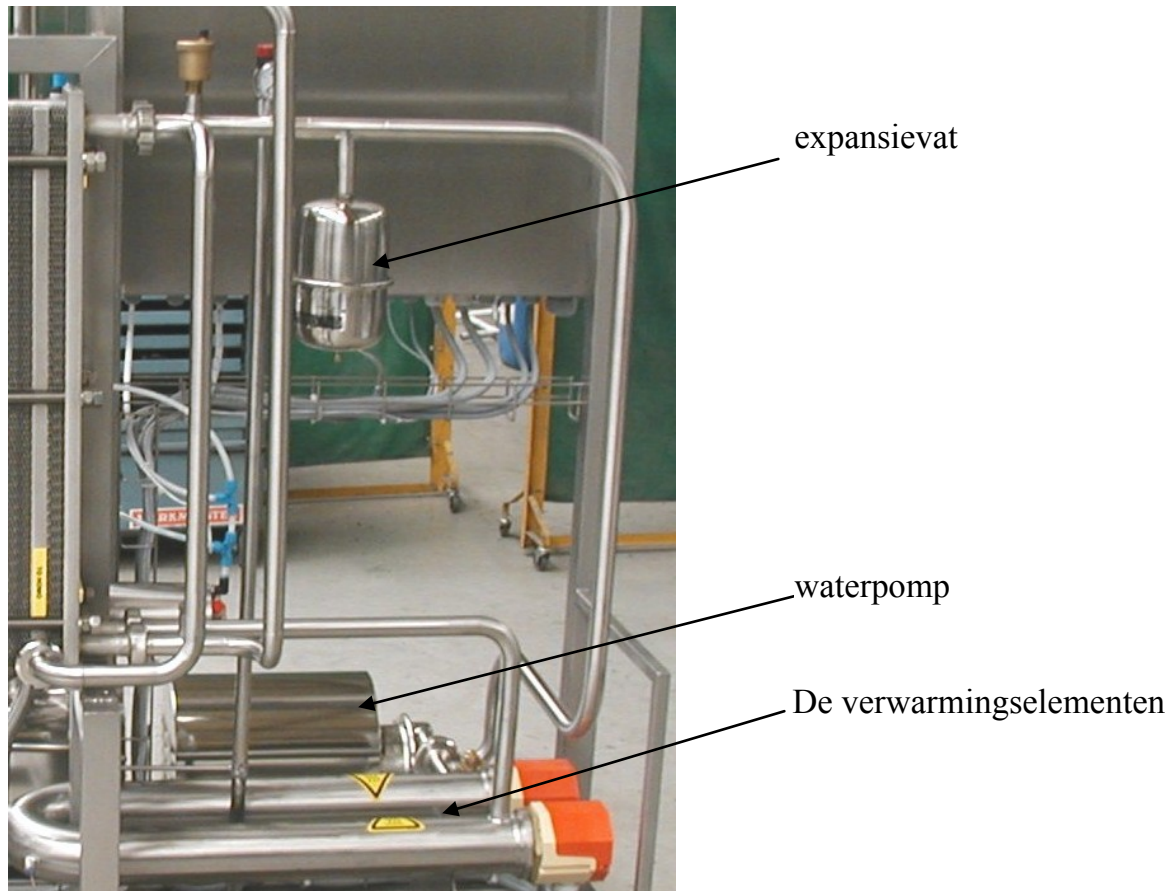
De holding is een spiraalvormig geplooid buizenpakket die zo gemaakt is dat de melk die uit het platenpakket komt zo'n twintig seconden in dit buizenpakket blijft.

8.1.6 De driewegklep



De driewegklep zit achter de holding gemonteerd. Deze klep wordt automatisch aangestuurd wanneer de melk de juiste temperatuur behoudt (dus voor 20 seconden lang een temperatuur van 72°C). Wanneer de melk deze gewenste temperatuur niet heeft behouden dan loopt de melk terug in het buffervat en loopt hij opnieuw heel het proces door.

8.2 Het warmwatercircuit



8.2.1 De waterpomp

Dit is een centrifugaalpomp vergelijkbaar met de melkproductpomp. Deze is aangesloten op het gesloten warmwatercircuit die zorgt voor de rondstuwing van het warm water door de opwarmingszone in het platenpakket.

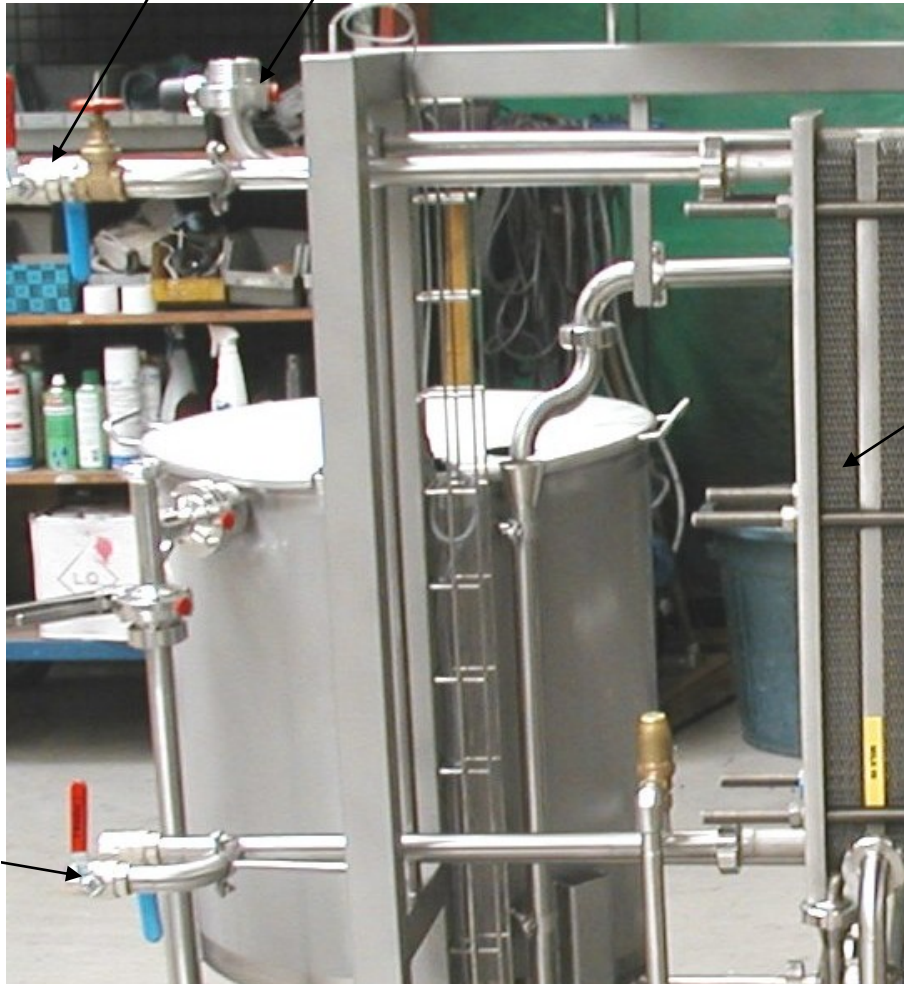
8.2.2 De verwarmingselementen

Men kan de keuze maken tussen twee verwarmingselementen. Men kan kiezen tussen een elektrische verwarming met een weerstand van 12kW of men kan ook verwarmen door toevoeging van stoom.

8.3 Het naverwarmingscircuit

Uitgang warm- of ijswater

Uitgang melk



Naverwarmings-
zone

Ingang
warm- of
ijswater

Hier kan men de melk naar gelang de keuze van toepassing van de melk opwarmen door toevoeging van stoom of afkoelen door toevoeging van ijswater. Hierna vangt men de melk terug op in een melkkoeltank.

9 De pasteur van Packo Inox: sturing

9.1 De huidige sturing

9.1.1 De aanvoerpomp

De aanvoerpomp wordt zo aangestuurd dat wanneer het hoogste niveau in het buffervat wordt bereikt deze uitschakelt.

9.1.2 De melkproductpomp

Deze pomp pompt de melk of het water (bij reiniging) uit de buffertank door het platenpakket en de holding. Als het om melk gaat, wordt deze pomp stilgelegd bij het bereiken van middenniveau in de buffertank om zo te voorkomen dat de pomp droog loopt. Bij de reiniging moet al het water uit het buffervat, dus wordt de pomp bij het minimumniveau stilgelegd.

9.1.3 De verwarmingselementen

De verwarmingselementen worden met behulp van een PID-regelaar zo gestuurd dat wanneer de temperatuursvoeler (PT100) een te lage temperatuur registreert, zij worden ingeschakeld.

9.1.4 De driewegklep

Wanneer de melk een gepaste temperatuur bezit na de holding waarin zij 20 seconden lang circuleert wordt de gepasteuriseerde melk naar de naverwarmingzone van het platenpakket geschakeld

9.1.5 De temperatuursregistratie

Dit gebeurt met een chartrecorder die op de elektrische kast gemonteerd zit. Deze recorder wordt door de PT100 aangestuurd die na de holding zit gemonteerd.

9.1.6 De niveauregeling

De niveaudetecties zitten gemonteerd op het buffervat. Dit zijn drie lange staven. De hoogst gemonteerde niveaustaaf zorgt ervoor dat het buffervat niet overloopt door de aanvoerpomp. De middelste niveaustaaf zorgt ervoor dat de melkproductpomp niet droogloopt wanneer de melk op het onderste niveaustaaf gedetecteerd wordt. De onderste niveaustaaf is aanwezig zodat men tijdens de CIP (Cleaning In Process) het buffervat zodanig kan laten leeglopen dat er zo weinig mogelijk melk verloren gaat bij het omschakelen van het water naar de melk.

9.1.7 Het naverwarmingscircuit

Eenmaal de melk gepasteuriseerd is kan deze worden opgewarmd of afgekoeld voor verdere verwerking of opslag. Dit gebeurt met een externe warm/koudwaterbron. Het debiet van dit water wordt aangestuurd met een regelaar op de bekabelingskast die in verbinding staat met een pt100 temperatuursvoeler net na de naverwarmingszone van het platenpakket.

9.1.8 De manuele bediening

Op de bekabelingskast zijn ook nog een aantal schakelaars aangebracht om de machine rechtstreeks te beïnvloeden. Dit zijn:

- De hoofdschakelaar om het volledige toestel spanningsloos te stellen.
- Een drukknop om de melkproductpomp verplicht te bedienen.
- Een schakelaar om de melkproductpomp verplicht uit te schakelen.
- Een schakelaar om de circulatiepomp van het warmwatercircuit aan of uit te schakelen.
- Een driestandenschakelaar om de driewegklep oftewel zo te schakelen dat de melk naar de recuperatiezone van het platenpakket loopt, terug naar het buffervat of om het gebeuren automatisch te laten verlopen.
- Een drukknop om het alarm te resetten.
- Een persluchtregelaar aan de zijkant van de kast.

10 De PLC en de touch-screen

10.1 Voorbereidende oefening: de sorteermachine

10.1.1 Inleiding

Woensdag 30 November 2005 stelde de hr. Verhaeghe ons voor als voorbereidende oefening het PLC programma van een sorteermachine te herschrijven, indien mogelijk efficiënter. Wij namen dit voorstel aan en werkten er de volgende weken aan.

10.1.2 Beschrijving van het toestel

De bekrachtiging is volledig pneumatisch, en de sturing gebeurt met een Omron PLC en een drietal knoppen. Er is een gestapelde voorraad aan ronde schijfjes, de ene houten, de andere omwikkeld met aluminiumfolie. Een zuiger duwt één zo'n stukje uit de voorraad stapel en langs een glijbaan in een eerste laadbak. Deze laadbak bevindt zich bovenop een andere zuiger die de laadbak omhoog brengt, waar een derde zuiger het stukje in een tweede laadbak duwt, die gemonteerd zit op een horizontale meerstandenzuiger. Tijdens het verduwen van het stukje wordt een optische sensor over het schijfje gebracht die het type bepaalt. Afhankelijk van dit type, hout of aluminium, duwt een vijfde zuiger het stukje op één van twee glijbanen.

10.1.3 Doelstelling

Onze doelen waren:

- Ervaring opdoen met het verbinden van de PLC met de computer.
- Programmatie van de PLC oefenen.
- De sorteermachine laten werken.
- Indien mogelijk, de sorteermachine sneller laten werken dan met het originele programma.

10.1.4 verklaring codes

Ingangsadres	Benaming
000.00	Sensor cilinder 1 ingeschoven
000.01	Sensor cilinder 1 uitgeschoven
000.02	Sensor cilinder 3 ingeschoven
000.03	Sensor cilinder 3 uitgeschoven
000.04	Sensor cilinder 5 ingeschoven
000.05	Sensor cilinder 5 uitgeschoven
000.06	Sensor cilinder 2 ingeschoven
000.07	Sensor cilinder 2 uitgeschoven
000.08	Sensor cilinder 4 positie 1
000.09	Sensor cilinder 4 positie 2
000.10	Sensor cilinder 4 positie 3
000.11	Detectie materiaal metaal/kunststof

001.00	Reset
001.01	Start
001.02	Noodstop
001.03	Stop
001.04	Onderbrekingssensor 1
001.05	Onderbrekingssensor 2

Uitgangsadres	Benaming
010.00	Monoventiel van cilinder 1
010.01	Monoventiel van cilinder 2
010.02	Monoventiel van cilinder 3
010.03	Monoventiel rechterkant cilinder 4
010.04	Monoventiel linkerkant cilinder 4
010.05	Monoventiel van cilinder 5

Geheugens	Benaming
HR0.00	Programma geactiveerd
HR0.01	Blokje laadbakje 1
HR0.02	Blokje laadbakje 2
HR0.03	Detectie materiaal
HR0.04	Noodstop geactiveerd
HR0.05	Laadbakje in positie

10.1.5 Programma Sorteermachine

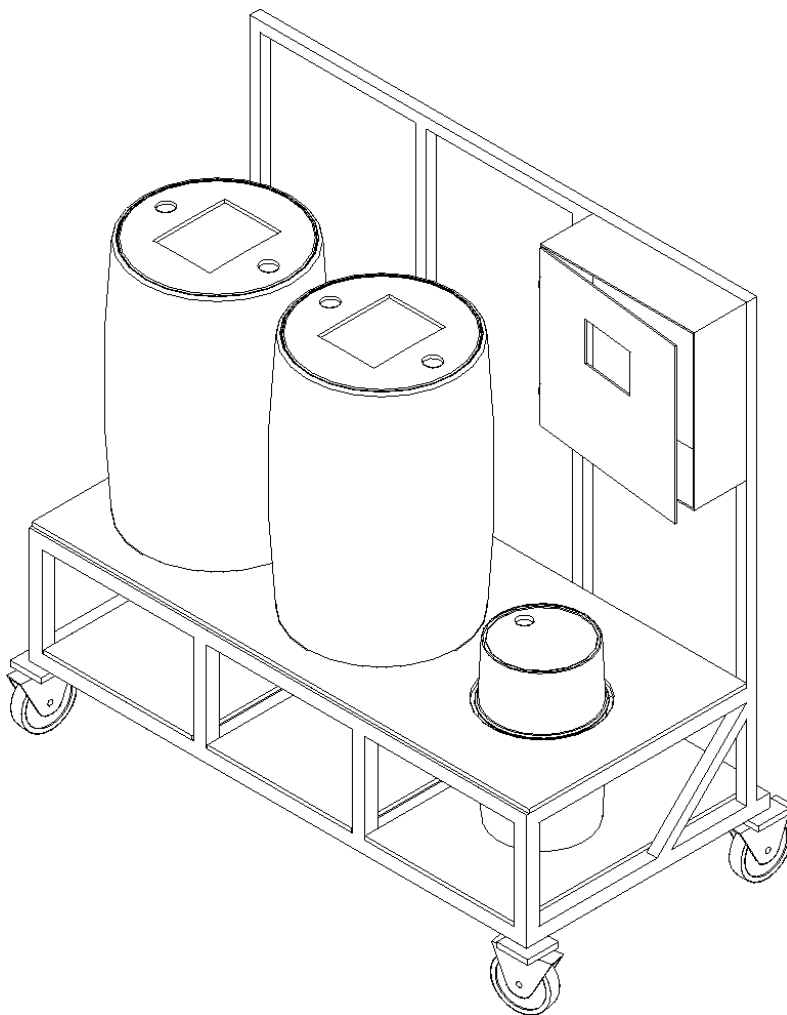
Zie bijlage 1

10.1.6 Besluit

We hebben al onze doelen bereikt. Het grootste probleem is dat de zuiger die het stukje naar de juiste glijbaan bracht zijn druk verliest wanneer simultaan de tweede cilinder beweegt. Dit probleem schrijven wij echter toe aan een tekort aan beschikbare luchtdruk en valt dus buiten de doelstelling van deze oefening.

10.2 PLC en touch-screen didactisch model pasteur

10.2.1 Opstelling didactisch model



10.2.2 De PLC



Op het didactisch model van de pasteur zullen we volgende PLC gebruiken: De TWIDO TWDLCAE 40DRF van télémecanique met een module met analoge ingangen: TWDAMI4LT. Hierop gebruiken we 6 digitale ingangen en 6 digitale uitgangen. Met behulp van de module kunnen we ook nog 2 analoge signalen binnenhalen van de PT100's.

10.2.3 De touchscreen



Op het didactisch model van de pasteur zullen we volgende touchscreen gebruiken: De XBTGT1100 van télémecanique met een resolutie van 320x240 pixels.

10.3 De sturing van het didactisch model

10.3.1 Inleiding

Opmerking: Dit is niet gerealiseerd geweest op de Packo pasteur door het vroegtijdig afhaken van de firma. Deze sturing is van toepassing op het didactisch model van de pasteur. De hierin vernoemde melk zal hoogstwaarschijnlijk slechts melk zijn bij het eigenlijk gebruik van het didactisch toestel.

De volledige sturing wordt overgenomen door een PLC met touchscreen. De PLC vervult in de eerste plaats de hierboven beschreven functies die door afzonderlijke sturingen werden geleverd. De regelaars en schakelaars worden overgenomen door de touchscreen. Op dit scherm wordt een schematische weergave van het toestel weergegeven, waarop direct de meeste meetwaarden op af te lezen zijn:

- De temperaturen na de opwarming van de melk en van het water in het verwarmingsvat.
- De toestand van de pompen (aan/uit).
- Het niveau in het buffervat (3 niveaus).
- De toestand van de twee kleppen (die de driewegklep vervangen).
- De toestand van het volledig toestel (Automatisch, manueel, alarm, uitgeschakeld)

Ook kan men op dit scherm enkele instelwaarden wijzigen:

- De insteltemperatuur van het warm water.
- De toestand van de pompen (aan/uit/automatisch).
- De toestand van de twee kleppen.
- De toestand van het volledig toestel.

10.3.2 Verklaring codes

Symbol	Adres	Beschrijving
Uitgangen PLC		
AVERWARMING	%Q0.0	Verwarmingselement
APOMP1	%Q0.1	voedingspomp
APOMP2	%Q0.2	procespomp
APOMP3	%Q0.3	warmwaterpomp
AKLEP1	%Q0.4	afvoerklep
AKLEP2	%Q0.5	terugvoerklep
Ingangen PLC		
ENOODSTOP	%I0.0	noodstop
EPOMP1THERMIEK	%I0.1	Thermiek voedingspomp
EPOMP2THERMIEK	%I0.2	Thermiek procespomp
EPOMP3THERMIEK	%I0.3	Thermiek warmwaterpomp
ENIVL	%I0.4	laag niveau
ENIVH	%I0.5	hoog niveau
ETEMPVAT	%IW0.0	Temperatuur in warmwatervat
ETEMPKLEP	%IW0.1	Temperatuur voor kleppen
Ingangen Touchscreen		
IPOMP1AAN	%M0	Voedingspomp aan
IPOMP1THERMIEK	%M1	Thermiek voedingspomp
IPOMP2AAN	%M2	Procespomp aan
IPOMP2THERMIEK	%M3	Thermiek procespomp
IPOMP3AAN	%M4	Warmwaterpomp aan
IPOMP3THERMIEK	%M5	Thermiek warmwaterpomp
IKLEP1OPEN	%M6	Afvoerklep open
IKLEP1TOE	%M7	Afvoerklep dicht
IKLEP2OPEN	%M8	Terugvoerklep open
IKLEP2TOE	%M9	Terugvoerklep dicht
IVERWARMINGAAN	%M10	Verwarming aan
IVERWARMINGUIT	%M11	Verwarming uit
INIVH	%M12	Hoog niveau
INIVM	%M13	Midden niveau
INIVL	%M14	Laag niveau
ITEMPKLEP	%MF1	Temperatuur voor kleppen
ITEMPVAT	%MF2	Temperatuur in vat
IVAT	%MW0	Analoge waarde niveau in buffervat

Geheugens voor interne berekening		
MFTEMPKLEP	%MF6	Temperatuur voor kleppen
MFTEMPVAT	%MF7	Temperatuur in vat
MWTEMPVAT	%MW1	Temperatuur in warmwatervat
MWTEMPKLEP	%MW2	Temperatuur voor kleppen
Uitgangen Touchscreen		
ONOODSTOP	%M51	Noodstop
OPOMP1AAN	%M52	Voedingspomp aan
OPOMP1UIT	%M53	Voedingspomp uit
OPOMP1AUTO	%M54	Voedingspomp automatisch
OPOMP2AAN	%M55	Procespomp aan
OPOMP2UIT	%M56	Procespomp uit
OPOMP2AUTO	%M57	Procespomp automatisch
OPOMP3AAN	%M58	Warmwaterpomp aan
OPOMP3UIT	%M59	Warmwaterpomp uit
OKLEP1OPEN	%M60	Afvoerklep open
OKLEP1DICHT	%M61	Afvoerklep dicht
OKLEP1AUTO	%M62	Afvoerklep automatisch
OKLEP2OPEN	%M63	Terugvoerklep open
OKLEP2DICHT	%M64	Terugvoerklep dicht
OKLEP2AUTO	%M65	Terugvoerklep automatisch
OVERWARMINGAAN	%M66	Verwarmingselement aan
OVERWARMINGUIT	%M67	Verwarmingselement uit
OVERWARMINGAUTO	%M68	Verwarmingselement automatisch
OVERWARMINGMAX	%MF3	Maximum temperatuur warmwatervat
OVERWARMINGMIN	%MF4	Minimum temperatuur warmwatervat
OTEMPKLEP	%MF5	Temperatuur voor kleppen

10.3.3 Programma

Zie bijlage 2

11 Bronnen

Bron wetgeving zuivelindustrie

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31994L0071:NL:HTML>

Bron biografie Louis Pasteur

http://www.geocities.com/levensverhaal/louis_pasteur.htm

Bron historiek Packo

<http://www.packo.com/nl/?from=homepage>

Bron foto's touchscreen en PLC

<http://www.schneider-electric.be/Default.htm>

Bron foto's pasteuriseermachine

Verkregen cd van Packo Inox Zedelgem

12 Verslagen

12.1 Bedrijfsbezoek 29 juni 2005

Op woensdagnamiddag 29 juni 2005 van 13.00 uur tot 15.00 uur gingen wij, samen met de heer Verhaeghe en de heer Bakelandt op bedrijfsbezoek bij Packo Inox te Zedelgem.

Na ons aan te melden aan de inkom van het kantoorgebouw en even te wachten, werden we verwelkomd door mevrouw Coucke. Ze leidde ons direct naar het achterliggende gebouw dat zich specifiek bezighield met de productie van melkbehandelings- en bewaringsinstallaties. Daar vonden we een pasteurisatietoestel dat in opbouw was. Mevr Coucke toonde ons de verschillende grote delen en legde hun algemene werking en nut uit. Ze toonde ook de binnenkant van de sturingskast, het center van interesse voor de heer Bakelandt. Daarna gaf ze wat aanwijzingen over wat het bedrijf nu juist verwachtte van de GIPs. Het was vooral de bedoeling de sturing te automatiseren met een PLC. Ook was er sprake van een Ethernet-module zodat de machine via internet gecontroleerd en desnoods gerepareerd zou kunnen worden. Om 15.00 uur namen we afscheid.

12.2 Bedrijfsbezoek 14 september 2005

Op woensdag 14 september zijn wij (Tom Vansteelandt, Bastiaan Defloo en Dhr Verhaeghe) en de andere groep die meewerkt aan de ombouw van de pasteur uitgenodigd op het bedrijf Packo Inox te Zedelgem om kennis te maken met het toestel die we zullen bespreken in de GIP. Eens aangekomen worden we hartelijk ontvangen door mevrouw Coucke. Na het ontvangst worden we meegeloodst naar de vergaderzaal waar ons een drankje wordt aangeboden. In de vergaderzaal legt mevrouw Coucke ons uit wat er allemaal bijkomt kijken bij het pasteurisatieproces. Ze legt de volledige werking van de pasteur grondig uit en wat de onderdelen ervan zijn of wat men er kan aansluiten. Met behulp van fotomateriaal en elektrische schema's wordt het ons allemaal iets duidelijker. Na de grondige uitleg over de pasteur komen er nog enkele vragen en laat ze ons nog enkele foto's zien over projecten uit het buitenland waaraan het Packo Inox heeft aan deelgenomen. We krijgen ook nog per groep een cd mee waar documentatie opstaat over een pasteur die Packo gebouwd heeft.

12.3 Bedrijfsbezoek 28 september 2005

Op woensdagnamiddag 28 september 2005, om 13:15 gingen wij, Tom Vansteelandt en Bastiaan Deflo samen met de andere groep uit het zevende jaar Elektrische Installaties en de leerkrachten Rik Bakelandt en Dirk Verhaeghe op uitnodiging naar het bedrijf Packo Inox te Zedelgem. Na elkaar te ontmoeten op de parking meldden we ons aan de voordeur van het kantoorgebouw. We werden binnengelaten en wachtten nog even in de hal van het gebouw. Onze gebruikelijke correspondentie mevrouw Coucke vergezelde ons en leidde ons in een vergaderzaal op het gelijkvloers. Ze bood ons een drankje aan en ging daarna de ingenieur ter zake, de heer Wim Verlinde halen. Hij gaf ons elk een bundel, de algemene opdrachtomschrijving voor beide groepen. Daarna bespraken we apart elk punt op de lijst, en besloten we welk deel door welke groep uitgevoerd zou worden. Zo besloten we dat onze groep zich zou bezighouden met literatuurstudies, opzoekwerk, het schrijven van de handleiding voor het pasteurisatietoestel en helpen bij het schrijven van het PLC-programma. We kregen ook nog een bundeltje met wat technische informatie over het toestel. Om 16:15 liep de vergadering ten einde en keerden we huiswaarts.

12.4 Bedrijfsbezoek 25 november 2005

Op vrijdag 25 november heeft Packo Inox onze hele klas samen met de andere groep van Industriële Elektriciteit uitgenodigd bij de opstarting van een pasteurisatiemachine. Dhr Verhaeghe en de Technisch Adviseur Coördinator dhr Maertens begeleidde ons. Toen we aankwamen hebben we eerst een 10-tal minuten moeten wachten in de hal van het kantoorgebouw op de persoon die ons ging begeleiden, die ook de pasteurisatiemachine ging testen. Eenmaal hij aankwam gingen we eerst naar de grootste werkplaats, de afdeling melkbehandeling- en opslaginstallaties, net achter het kantoorgebouw. Hij liet ons zien hoe men de openingen bovenin de opslagtanks maakt, namelijk met behulp van een proces dat 'felsen' genoemd wordt. Hierbij wordt de rand van een gat omgebogen tot een kraag. Daarna passeerden we een koelcel waarin de afgewerkte toestellen getest werden onder verschillende temperaturen: De doelmarkt van Packo Inox is namelijk de volledige wereld, en veel van de toestellen zijn gebouwd om naar landen in Afrika te verscheppen. Veel componenten van de sturing zijn temperatuursgevoelig. De spoelkoppen in de melktanks worden aan een druktest onderworpen. We zagen nu hoe de mantel van de tanks gemaakt worden. Eerst werden roestvaste platen (RVS, 'Inox') langsgelast, waarna ze gepolierd en uiteindelijk gerold worden. Eenmaal de tanks volledig geassembleerd zijn, worden ze inwendig gepolierd met een rode vloeistof om zo de lekken te detecteren. Daarna worden ze met een soort epoxyhars gevuld: deze vloeistof zet snel veel uit en stolt om ze zo te isoleren. Om nadien de tank weer te legen wordt methyleenchloride, een krachtig maar schadelijk reinigingsmiddel gebruikt.

Ook bekeken we andere melkbehandelingstoestellen zoals batch-pasteurs en roertanks. We bekeken een dergelijke roerspaan met ingebouwde spoelleidingen. Ook keken we even in een 2 meter hoge verticale roertank waarin een indrukwekkende roerspaan te vinden was. Deze was op maat gemaakt en kostte ongeveer 500, 000 EUR. We bekeken ook even de werkplaats waar deze kleinere, verticale tanks gemaakt worden. De RVS-platen worden er met behulp van laser gelast en gesneden.

Daarna kwamen we aan bij het pasteurisatietoestel. Het was op dat moment met water in plaats van melk aan het werken. Er hingen wat schema's rond van de pasteur die we uiteindelijk meekregen, en wat verderop werd met behulp van een loopkat met takel afgewerkte melkkoeltanks verplaatst. De pasteurisatie verliep goed, tot we het circuit na de holding in plaats van naar het recuperatiegedeelte van de platenwarmtewisselaar naar de melktank terug schakelden. We hoorden dat de pomp van het verwarmingscircuit begon droog te draaien. Dit was omdat het warm water in de leiding verdampte tot stoom. Onze gids voegde water toe in het circuit. De heer Maertens bood zich onmiddellijk aan om te helpen en bestudeerde het schema. Na het even te vergelijken met het werkelijke toestel vond hij al snel iets opmerkelijks: Op het schema stond het expansievat voor de warmtewisselaar, maar in werkelijkheid bevond die zich erna. Beiden gingen echter akkoord dat deze plaats de meest geschikte was, en niet de oorzaak van het defect was. De gids voegde er echter wel aan toe dat hij dit probleem al vaker had gezien en dat een ander expansievat installeren voorheen altijd al de oplossing had geweest.

Hierna zetten we onze rondleiding voort richting de afdeling koeling. Buiten zien we een grote tank met NO₂, stikstofgas. Binnen stonden meerdere koelcellen die, volgens onze gids, tot -265°C kunnen koelen, of met andere woorden slechts 8°C verwijderd van het absolute nulpunt! Ook was er een vriestunnel waarin producten, voornamelijk voedingswaren, met behulp van een lopende band ingevroren kunnen worden en enkele spiraalvriezers, waarin producten opgeslagen worden op een manier vergelijkbaar met een apothekerskast.

De volgende afdeling was de farmaceutische. Hier worden allerlei toestellen geproduceerd die gebruikt worden in de productie van medicijnen: pillen, siropen, ... Om ongeveer 14u30 liep de rondleiding ten einde en keerden we terug naar school.

Bijlagen

Bijlage 1 : Nieuw programma PLC voor de sorteermachine

Bijlage 2 : Programma PLC voor het didactisch model

Bijlage 3 : Bespreking reclamebord en Weerstation